



Co-funded by
the European Union

Πράσινες Στέγες και Κατακόρυφοι Κήποι – Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας



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 Περιεχομένου

Πίνακας Περιεχομένου	1
Εισαγωγή.....	4
1.1 Τι είναι οι Πράσινες Στέγες και οι Κατακόρυφοι Κήποι;.....	4
1.2 Ποια είναι τα οφέλη των Πράσινων Στεγών και Κατακόρυφων Κήπων;.....	5
2. Εφαρμογή – Ο ρόλος της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας.....	6
2.1 Συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και τύποι εργαλείων AR	6
2.2 Πραγματικές μελέτες και πρακτικές ασκήσεις	6
3. Ενίσχυση – Επαυξημένη Πραγματικότητα για βαθύτερη μάθηση και εμπλοκή	6
3.1 Παραδείγματα Χρήσιμων Εφαρμογών και Εργαλείων AR	7
3.2 Πρακτικές Προτάσεις για Ενσωμάτωση στη Μαθησιακή Εμπειρία	8
Συμπέρασμα	9
Αναφορές.....	10





Εικόνα 1. Πράσινες Στέγες και Κατακόρυφοι Κήποι –
Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας

Γενικό θέμα της μαθησιακής διαδρομής	Ενσωμάτωση Αστικών Οικοσυστημάτων
Συγκεκριμένη ονομασία της μαθησιακής ενότητας	Πράσινες Στέγες και Κατακόρυφοι Κήποι – Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας
Ηλικία των χρηστών-στόχου	14–18 ετών
Απαιτήσεις για τον εκπαιδευόμενο	- Βασική κατανόηση εννοιών περιβαλλοντικής επιστήμης (π.χ. ανακύκλωση νερού)- Βασικές δεξιότητες γραμματισμού και αριθμητισμού- Βασικές δεξιότητες ΤΠΕ- Πρόσβαση σε υπολογιστή ή tablet με σύνδεση στο διαδίκτυο- Διάθεση για χρήση ψηφιακών εργαλείων (εφαρμογές AR, Delightx)- Δεν απαιτείται προηγούμενη εμπειρία σε προγραμματισμό ή ανάπτυξη AR





Περιγραφή της μαθησιακής ενότητας	Η ενότητα εξερευνά πώς οι πράσινες στέγες και οι κατακόρυφοι κήποι συμβάλλουν στην αστική βιοποικιλότητα και τη βιωσιμότητα. Οι μαθητές μαθαίνουν για τις αρχές σχεδιασμού, τα περιβαλλοντικά οφέλη και τις κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις. Χωρίζεται σε τρεις ενότητες: «Εξερεύνηση», «Εφαρμογή», «Ενίσχυση». Η ενότητα ολοκληρώνεται με πρακτική άσκηση AR στο Delightex για ενίσχυση της κατανόησης και εμπλοκής.
Μάθημα: Εμπλεκόμενα πεδία	Περιβαλλοντική Επιστήμη, Βιολογία, Γεωγραφία, Σχεδιασμός & Τεχνολογία, Πολεοδομικός Σχεδιασμός, ΤΠΕ/Πληροφορική
Λέξεις-κλειδιά	Πράσινες Στέγες, Κατακόρυφοι Κήποι, Αστική
Βασικά προσόντα, δεξιότητες και γνώσεις	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 - Ψηφιακός γραμματισμός: Πλοήγηση και αξιοποίηση εφαρμογών AR - Επιστημονική διερεύνηση: Ερμηνεία δεδομένων και παρατήρηση φυσικών διαδικασιών (εικονικών ή πραγματικών) - Επικοινωνία: Εξήγηση σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών και παρουσίαση ιδεών αποκατάστασης Γνώσεις: - Κατανόηση διαφορετικών τύπων πράσινων στεγών και κατακόρυφων κήπων - Εξοικείωση με διάφορες μεθόδους βιοποικιλότητας - Αναγνώριση βιοεμπνευσμένων λύσεων από τη φύση - Κατανόηση δυνατοτήτων και εφαρμογών της AR στην περιβαλλοντική εκπαίδευση





Πόροι και διδακτικά μέσα	Σχολικά βιβλία / επιστημονικά άρθρα, Μελέτες περίπτωσης, Πόροι στο διαδίκτυο, Δωρεάν πλατφόρμες AR (Delightex), Συσκευές συμβατές με AR (smartphones/tablets)
Κριτήρια αξιολόγησης και αξιολόγηση	- Συμμετοχή: Εμπλοκή στις συζητήσεις και δραστηριότητες - Ολοκλήρωση δραστηριοτήτων: Εκτέλεση πρακτικής άσκησης AR - Εννοιολογικός/Νοητικός χάρτης: Οπτική αναπαράσταση που συνδέει πράσινες λύσεις, αστική βιοποικιλότητα και βιοεμπνευσμένες λύσεις

Εισαγωγή

Καθώς οι πόλεις μας συνεχίζουν να αναπτύσσονται, αυξάνεται και η ανάγκη για τη δημιουργία βιώσιμων, ανθεκτικών και ζωντανών αστικών περιβαλλόντων. Αυτή η ενότητα θα εξερευνήσει πώς η ενσωμάτωση φυσικών στοιχείων στους δομημένους χώρους μας μπορεί να ενισχύσει τη βιοποικιλότητα, να μετριάσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να βελτιώσει την ευημερία των κατοίκων της πόλης. Θα εμβαθύνουμε στις έννοιες, τα οφέλη και τις πρακτικές εφαρμογές των πράσινων στεγών και των κατακόρυφων κήπων, και θα ανακαλύψουμε πώς οι προηγμένες τεχνολογίες, όπως η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), μπορούν να ενισχύσουν την κατανόηση και την εμπλοκή μας με αυτές τις ζωτικής σημασίας λύσεις πρασίνισματος της πόλης. Ετοιμαστείτε να εξερευνήσετε, να εφαρμόσετε και να ενισχύσετε τις γνώσεις σας για το πώς η φύση μπορεί να ευημερήσει στην καρδιά των πόλεών μας!

1. Εξερεύνηση – Θεμέλια των Πράσινων Στεγών και Κατακόρυφων Κήπων

Η αστικοποίηση, ενώ προσφέρει πολλές ευκαιρίες, φέρνει επίσης σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως απώλεια βιότοπων, αύξηση του φαινομένου θερμικών νησίδων στις πόλεις και μείωση της ποιότητας του αέρα. Οι πράσινες στέγες και οι κατακόρυφοι κήποι αναδεικνύονται ως καινοτόμες λύσεις βασισμένες στη φύση για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων, ενσωματώνοντας την βλάστηση άμεσα στον αστικό ιστό.

1.1 Τι είναι οι Πράσινες Στέγες και οι Κατακόρυφοι Κήποι;

Μια **Πράσινη Στέγη**, γνωστή και ως ζωντανή στέγη, είναι η στέγη ενός κτιρίου που καλύπτεται εν μέρει ή πλήρως με βλάστηση και υπόστρωμα καλλιέργειας, τοποθετημένα πάνω σε μια αδιαβροχοποιητική μεμβράνη. Μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο κύριους τύπους:

Εκτεταμένες Πράσινες Στέγες: Χαρακτηρίζονται από ρηχό υπόστρωμα καλλιέργειας (συνήθως 5–15 εκ. βάθος) και χαμηλής συντήρησης, ανθεκτική στην ξηρασία





βλάστηση, όπως sedums, χόρτα και άγρια λουλούδια. Είναι ελαφριές και απαιτούν ελάχιστη άρδευση μετά την εγκατάστασή τους (Snodgrass & McIntyre, 2010).

Εντατικές Πράσινες Στέγες: Διαθέτουν βαθύτερο υπόστρωμα καλλιέργειας (15 εκ. έως μερικά μέτρα) και μπορούν να υποστηρίξουν μεγαλύτερη ποικιλία φυτών, συμπεριλαμβανομένων θάμνων και ακόμη και μικρών δέντρων. Απαιτούν περισσότερη δομική υποστήριξη και συντήρηση, συχνά μοιάζοντας με παραδοσιακούς κήπους σε επίπεδο εδάφους (Mentens et al., 2006).

Ένας Κατακόρυφος Κήπος, γνωστός και ως ζωντανός τοίχος ή πράσινος τοίχος, είναι σύστημα όπου τα φυτά αναπτύσσονται κατακόρυφα σε μια ειδικά σχεδιασμένη κατασκευή που προσαρτάται σε έναν τοίχο, είτε ελεύθερα είτε ως μέρος ενός κτιρίου. Μπορεί να είναι:

- **Συστήματα πάνελ:** Τα φυτά αναπτύσσονται σε ξεχωριστά modules ή πάνελ που στη συνέχεια προσαρτώνται σε δομή στήριξης.
- **Συστήματα πέργκολας/πλέγματος:** Αναρριχώμενα φυτά αναπτύσσονται πάνω σε δομή στήριξης, όπως πέργκολα ή καλώδια, ριζωμένα σε δοχείο στο επίπεδο του εδάφους.
- **Υδροπονικά συστήματα:** Τα φυτά αναπτύσσονται χωρίς χώμα, χρησιμοποιώντας θρεπτικά διαλύματα νερού.

1.2 Ποια είναι τα οφέλη των Πράσινων Στεγών και Κατακόρυφων Κήπων;

Αυτές οι λύσεις πρασινίσματος των πόλεων προσφέρουν πολλαπλά οικολογικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη:

- **Ενίσχυση Βιοποικιλότητας:** Παρέχουν νέους βιότοπους για πουλιά, έντομα (ιδιαίτερα επικονιαστές) και άλλα μικρά αστικά ζώα, αντισταθμίζοντας τον κατακερματισμό των βιότοπων.
- **Διαχείριση Ομβρίων Υδάτων:** Απορροφούν και φιλτράρουν τα βρόχινα νερά, μειώνοντας τη ροή επιφανειακών υδάτων και το φορτίο στα αστικά αποχετευτικά συστήματα, περιορίζοντας έτσι τον κίνδυνο πλημμύρας.
- **Μείωση του Φαινομένου Θερμικών Νησίδων:** Μειώνουν τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος μέσω εξατμισοδιαπνοής και σκίασης των επιφανειών των κτιρίων, δημιουργώντας πιο δροσερές πόλεις.
- **Βελτίωση Ποιότητας Αέρα:** Τα φυτά φιλτράρουν ρυπογόνες ουσίες του αέρα, όπως σωματίδια, οξείδια του αζώτου και πτητικές οργανικές ενώσεις.
- **Ενεργειακή Αποδοτικότητα:** Μονώνουν τα κτίρια, μειώνοντας τις ανάγκες θέρμανσης το χειμώνα και ψύξης το καλοκαίρι, οδηγώντας σε εξοικονόμηση ενέργειας.
- **Μείωση Θορύβου:** Η βλάστηση μπορεί να απορροφήσει και να ανακατευθύνει τον ήχο, συμβάλλοντας σε πιο ήσυχα αστικά περιβάλλοντα.





- **Αισθητικά και Ψυχολογικά Οφέλη:** Βελτιώνουν την οπτική ελκυστικότητα των αστικών χώρων, προάγουν το αίσθημα ευεξίας, μειώνουν το στρες και ενισχύουν τη σύνδεση με τη φύση.

2. Εφαρμογή – Ο ρόλος της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας

Τα τελευταία χρόνια, η διασταύρωση της τεχνολογίας με την οικολογία έχει ανοίξει καινοτόμους δρόμους για την αντιμετώπιση επειγόντων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Ένας υποσχόμενος τομέας είναι η εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) για την ενίσχυση και διαχείριση της αστικής βιοποικιλότητας. Με την προβολή ψηφιακών πληροφοριών στον φυσικό κόσμο, η AR προσφέρει ένα ισχυρό εργαλείο για την οπτικοποίηση, τον σχεδιασμό και τη συντήρηση πράσινων υποδομών, όπως οι πράσινες στέγες και οι κατακόρυφοι κήποι.

2.1 Συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και τύποι εργαλείων AR

Μια εφαρμογή AR για αυτόν τον σκοπό δεν θα ήταν απλώς εργαλείο οπτικοποίησης· θα λειτουργούσε ως δυναμική πλατφόρμα για ανακάλυψη, σχεδιασμό και επίλυση προβλημάτων. Κύρια χαρακτηριστικά και εργαλεία περιλαμβάνουν:

- **Οπτικοποίηση 3D Μοντέλων:** Προβολή τρισδιάστατων μοντέλων προτεινόμενων αστικών αναπτύξεων σε χάρτη πραγματικού κόσμου (π.χ. σχολική αυλή ή τοπικό πάρκο) και επικάλυψη προσομοιώσεων για το πώς αυτές οι αναπτύξεις μπορεί να επηρεάσουν τους τοπικούς βιότοπους, τη ροή νερού ή τη φωτορύπανση.
- **Επικαλύψεις Οπτικοποίησης Δεδομένων:** Προβολή εικονικών αναπαραστάσεων βιομηχανικών αρχιτεκτονικών στοιχείων (π.χ. όψη κτιρίου εμπνευσμένη από τη συλλογή νερού ενός ερήμου σκαθαριού) πάνω σε υπάρχουσες δομές, επιτρέποντας στους μαθητές να «δουν» πώς αυτά τα σχέδια θα μπορούσαν να λειτουργούν σε πραγματικό χρόνο.
- **Αναγνώριση και Πληροφόρηση:** Χρήση AR για να «ανακαλύψουν» οι μαθητές εικονικά είδη άγριας ζωής σε καθορισμένες αστικές περιοχές, μαθαίνοντας για τους βιότοπούς τους, τις συμπεριφορές τους και το πώς οι αποφάσεις αστικού σχεδιασμού τους επηρεάζουν.

2.2 Πραγματικές μελέτες και πρακτικές ασκήσεις

Πολλές πραγματικές μελέτες και εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες έχουν δείξει τη δύναμη της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και τη βιωματική μάθηση, ιδιαίτερα όταν εμπνέονται από τη βιο-έμπνευση.





3. Ενίσχυση – Επαυξημένη Πραγματικότητα για βαθύτερη μάθηση και εμπλοκή

Τα εργαλεία και οι εφαρμογές AR αποτελούν ισχυρό μέσο για την περιβαλλοντική και αστική εκπαίδευση, καθώς μετατρέπουν αφηρημένες έννοιες σε απτές, διαδραστικές και αξέχαστες εμπειρίες. Για ένα θέμα τόσο σύνθετο όπως η «Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας», όπου στόχος είναι η ενσωμάτωση φυσικών συστημάτων στο δομημένο περιβάλλον, η AR προσφέρει μια μοναδική δυνατότητα γεφύρωσης του χάσματος μεταξύ θεωρίας και πράξης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω:

Βαθύτερης Κατανόησης Σύνθετων Έννοιών:

- **Οπτικοποίηση του Αόρατου:** Η AR μπορεί να κάνει ορατές στους μαθητές τις αόρατες οικολογικές διαδικασίες που συμβαίνουν σε πράσινες στέγες και κατακόρυφους κήπους. Για παράδειγμα, μια επικάλυψη AR μπορεί να δείξει πώς το βρόχινο νερό φιλτράρεται μέσα από τα στρώματα μιας πράσινης στέγης, πώς οι ρίζες σταθεροποιούν το έδαφος σε έναν κατακόρυφο κήπο ή πώς τα φυτά συγκρατούν λεπτή σκόνη και βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα. Αντί για στατικά διαγράμματα σε βιβλία, οι μαθητές βλέπουν αυτές τις διαδικασίες να εξελίσσονται σε πραγματικό χρόνο πάνω στα ζωντανά συστήματα μπροστά τους.

Κάνοντας Σύνθετες Έννοιες Προσιτές:

- **Γέφυρα μεταξύ Θεωρίας και Πραγματικότητας:** Έννοιες όπως η μείωση θερμικών νησίδων, η διαχείριση ομβρίων υδάτων ή η υποστήριξη της βιοποικιλότητας είναι συχνά δύσκολα κατανοητές. Η AR μπορεί να προβάλλει επικάλυψη πάνω σε μια πραγματική πράσινη στέγη, δείχνοντας διαφορές θερμοκρασίας σε σχέση με παραδοσιακές στέγες, τη ροή του νερού πριν και μετά την απορρόφηση ή τους επικονιαστές να αλληλεπιδρούν με τα λουλούδια της στέγης. Οι μαθητές μπορούν να «μπουν» σε αυτές τις προσομοιώσεις και να συνδέσουν άμεσα τη θεωρία με τη λειτουργία της πράσινης υποδομής που παρητούν.

Αύξηση Εμπλοκής και Κινήτρου:

- **Βύθιση:** Μέσα από την αλληλεπίδραση με ψηφιακά στρώματα που εξηγούν τη φυσιολογία των φυτών, τους κύκλους του νερού ή την εξοικονόμηση ενέργειας, οι μαθητές εμπλέκονται σε καθηλωτικές εμπειρίες όπου η μάθηση γίνεται απτή, αξέχαστη και παιχνιδιάρικη.
- **Παιχνιδοποίηση:** Η ενσωμάτωση στοιχείων παιχνιδιού (προκλήσεις, πόντοι, παρακολούθηση προόδου) μέσα στις εμπειρίες AR ενισχύει το κίνητρο και προάγει την επιμονή.





3.1 Παραδείγματα Χρήσιμων Εφαρμογών και Εργαλείων AR

Διάφορα εργαλεία AR μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την εκπαιδευτική εμπειρία για την αποκατάσταση οικοσυστημάτων, προσφέροντας καθηλωτικούς και διαδραστικούς τρόπους εξερεύνησης σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών. Ένα παράδειγμα:

Delightex

(CoSpaces

Edu):

Το [Delightex](#) επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν διαδραστικούς τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους και να τους βιώνουν σε επαυξημένη ή εικονική πραγματικότητα. Διαθέτει περιβάλλον drag-and-drop και οπτική γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη σε μπλοκ (CoBlocks), καθιστώντας το ιδιαίτερα προσβάσιμο για μαθητές και δασκάλους χωρίς προηγούμενη εμπειρία προγραμματισμού. Προσφέρει δωρεάν έκδοση με βασικές λειτουργίες. Οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν τα δικά τους εικονικά οικοσυστήματα, να προσομοιώσουν περιβαλλοντικές αλλαγές και να οπτικοποιήσουν προσπάθειες αποκατάστασης. Η δημιουργική ελευθερία τους δίνει τη δυνατότητα να γίνουν δημιουργοί περιεχομένου, όχι μόνο καταναλωτές.

3.2 Πρακτικές Προτάσεις για Ενσωμάτωση στη Μαθησιακή Εμπειρία

Περιβάλλοντα μάθησης με στοιχεία παιχνιδοποίησης ή διαδραστικοί τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι μπορούν να προκαλέσουν τους μαθητές να εξερευνήσουν πράσινες υποδομές, όπως πράσινες στέγες και κατακόρυφοι κήποι σε μια πόλη, για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, όπως πλημμύρες και κύματα καύσωνα. Αυτό καθιστά τη μάθηση για τον αστικό σχεδιασμό ταυτόχρονα διασκεδαστική και ενημερωτική.

Άσκηση: Εφαρμογή AR «Πρασινίστε το κτίριο»

Αυτή η άσκηση AR βοηθά τους μαθητές να εξερευνήσουν πώς οι πράσινες στέγες και οι κατακόρυφοι κήποι μπορούν να μεταμορφώσουν κτίρια και να βελτιώσουν τα αστικά περιβάλλοντα. Η άσκηση «Πρασινίστε το κτίριο» έχει σχεδιαστεί ως παιχνίδι για να κάνει τη μάθηση διαδραστική και διασκεδαστική, ενώ ενισχύει βασικές έννοιες βιωσιμότητας. Οι μαθητές κατανοούν πώς η βλάστηση στα κτίρια προσφέρει περιβαλλοντικά οφέλη. Η αποστολή τους είναι να «πρασινίσουν» ένα εικονικό κτίριο που βλέπουν μέσω AR, προσθέτοντας στρατηγικά πράσινες στέγες και κατακόρυφους κήπους για τη μέγιστη αξιοποίηση των περιβαλλοντικών οφελών. Καθώς παίζουν, βλέπουν σε πραγματικό χρόνο επικάλυψη που δείχνει πώς τα φυτά μειώνουν τη θερμοκρασία.





Εικόνα 2. Πράσινες Στέγες και Κατακόρυφοι Κήποι –
Ενίσχυση της Αστικής Βιοποικιλότητας

Κάνοντας τη μάθηση πιο καθηλωτική, διαδραστική και άμεσα συνδεδεμένη με το άμεσο περιβάλλον των μαθητών, η τεχνολογία AR ενισχύει σημαντικά τη σύνδεσή τους με τα αστικά οικοσυστήματα και προάγει την πιο αποτελεσματική οικοδόμηση γνώσης για τη μελλοντική βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων.

Συμπέρασμα

Αυτή η μαθησιακή ενότητα μας οδήγησε στον συναρπαστικό κόσμο της ενσωμάτωσης αστικών οικοσυστημάτων, εστιάζοντας στις εξαιρετικές δυνατότητες των πράσινων στεγών και των κατακόρυφων κήπων. Εξερευνήσαμε τις βασικές τους έννοιες, κατανοήσαμε τα πολυάριθμα οφέλη τους για την αστική βιοποικιλότητα και την περιβαλλοντική ανθεκτικότητα, και ανακαλύψαμε πώς οι αρχές της βιο-έμπνευσης καθοδηγούν τον σχεδιασμό τους. Το πιο σημαντικό, είδαμε πώς η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) μπορεί να μεταμορφώσει τη μαθησιακή διαδικασία, μετατρέποντας αφηρημένες ιδέες σε απτές, διαδραστικές εμπειρίες. Από την οπτικοποίηση σύνθετων συστημάτων έως το σχεδιασμό εικονικών βιώσιμων αστικών χώρων, η AR μας δίνει τη δυνατότητα να γίνουμε ενεργοί συμμετέχοντες στη δημιουργία πιο πράσινων και υγιεινών πόλεων. Καθώς συνεχίζετε το μαθησιακό σας ταξίδι, να θυμάστε ότι κάθε πράσινη στέγη και κάθε κατακόρυφος κήπος αποτελεί απόδειξη της ικανότητάς μας να ενσωματώνουμε τη φύση στον αστικό ιστό, δημιουργώντας ακμάζοντα οικοσυστήματα όπου τόσο οι άνθρωποι όσο και η βιοποικιλότητα μπορούν να ευημερήσουν. Ας συνεχίσουμε να εμπνεόμαστε από τη φύση και να χρησιμοποιούμε καινοτόμα εργαλεία για να καλλιεργήσουμε ένα πιο βιώσιμο μέλλον.





Φάση	Περιγραφή
Εξερεύνηση	- Έρευνα και Ανακάλυψη: Εξερευνήστε το ρόλο των πράσινων στεγών και των κατακόρυφων κήπων στην ενίσχυση της αστικής βιοποικιλότητας. Εξηγήστε πώς μειώνουν τη θερμότητα στις πόλεις, υποστηρίζουν τους επικονιαστές και βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα.
	- Ανάπτυξη Περιεχομένου: Παρέχετε κατανοητό υπόβαθρο για τις οικολογικές λειτουργίες (διατήρηση ομβρίων υδάτων, θερμομόνωση, δημιουργία βιότοπων) χρησιμοποιώντας οπτικά βοηθήματα, σύντομα αναγνώσματα ή μικρές διαλέξεις.
	- Ανάλυση Αναγκών: Καταγράψτε τις βασικές γνώσεις των μαθητών σχετικά με την αστική οικολογία και τη βιωσιμότητα, ώστε να προσαρμόσετε τις δραστηριότητες και να εξασφαλίσετε ότι όλοι οι μαθητές μπορούν να οικοδομήσουν πάνω σε μια σταθερή βάση.
Εφαρμογή	- Εφαρμογή Μαθήματος: Συνδέστε την έννοια της βιο-έμπνευσης με την αρχιτεκτονική, χρησιμοποιώντας AR για να δείξετε πώς οι φυσικές ικανότητες των φυτών εμπνέουν βιώσιμο σχεδιασμό κτιρίων.
	- Διαδραστικές Ασκήσεις: Αναλύστε πραγματικές μελέτες περίπτωσης. Περιηγηθείτε σε χώρους με επικάλυψη AR (π.χ. πράσινες στέγες, διάδρομοι άγριας ζωής).
	- Συλλογή Ανατροφοδότησης: Μοιραστείτε τα σχέδια AR, αξιολογήστε τα αποτελέσματα και λάβετε σχόλια από συμμαθητές και καθηγητές.
Enhance	- Ενσωμάτωση AR: Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή AR «Green up the building» για να οπτικοποιήσετε πράσινες στέγες και κατακόρυφους κήπους.
	- Διαδραστική Μάθηση: Οι μαθητές αλληλεπιδρούν με ένα εικονικό κτίριο μέσω AR, προσθέτοντας πράσινες στέγες και κατακόρυφους κήπους σε στρατηγικά σημεία. Οι επικαλύψεις σε πραγματικό χρόνο δείχνουν πώς οι επιλογές τους επηρεάζουν τη μείωση της θερμοκρασίας, την απορρόφηση νερού και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.
	Παιγνιοποιημένο Περιεχόμενο:
	- Αποστολές και Επίπεδα: Οι μαθητές απαντούν σωστά σε ενσωματωμένες ερωτήσεις κουίζ και προχωρούν σε επίπεδα προσθέτοντας στρατηγικά πράσινες στέγες και κατακόρυφους κήπους στο εικονικό κτίριο.
	- Ανταμοιβές για Εξερεύνηση: Ξεκλειδώνουν νέα είδη φυτών ή πιο προηγμένες οπτικοποιήσεις AR καθώς απαντούν στις ερωτήσεις του κουίζ.
	- Αξιολόγηση μέσω AR: Αντικαταστήστε τα παραδοσιακά τεστ με αξιολογήσεις βασισμένες στην AR, όπως η εξερεύνηση από τους μαθητές των μοντέλων αστικών οικοσυστημάτων που δημιούργησαν ή η ολοκλήρωση «αποστολών» βιοποικιλότητας σε πραγματικά περιβάλλοντα.

Αναφορές

Akbari, H. (2002). Shades of green: The effects of urban trees and shrubs on energy use and air quality. *Energy and Buildings*, 33(2), 95-104.





Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.

Gedge, D., & Kadas, G. (2007). Green roofs and biodiversity. *Journal of Green Building*, 2(1), Mentens, J., Raes, D., & Hermy, M. (2006). Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?. *Landscape and urban planning*, 77(3), 217-226.12-25.

Wang, Y., & Li, G. (2020). Applications of augmented reality in science education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(3), 108–122.

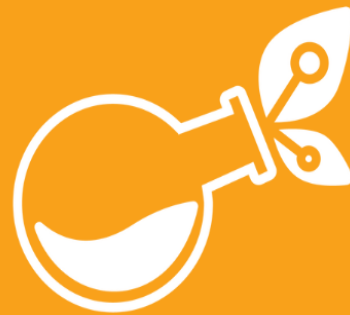
Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.

Snodgrass, E. C., & McIntyre, L. (2010). *The green roof manual: a professional guide to design, installation, and maintenance.* (No Title).





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.