



Co-funded by  
the European Union

# Φυσικές διεργασίες για την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση νερού σε ενυδρειοπονικά συστήματα



**BIOS4YOU**  
**AR 2.0**

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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."





Co-funded by  
the European Union



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."



# Γενικές Πληροφορίες

Σκοπός του παρόντος εγγράφου είναι η δημιουργία κατευθυντήριων γραμμών που θα βοηθήσουν το προσωπικό του έργου να ασχολούνται με παιδιά σχολείου, ηλικίας 14-19 ετών, για τη δημιουργία και την αναπροσαρμογή ασκήσεων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Για τον σκοπό αυτό, έχει δημιουργηθεί μια σειρά από πρότυπα που ορίζουν ασκήσεις από μεθοδολογική, παιδαγωγική και τεχνολογική άποψη.

Μια καλή γραπτή περιγραφή, μαζί με εικόνες, βίντεο ή σκίτσα της άσκησης, είναι πολύ σημαντική για να κατανοήσουν οι ειδικοί την ιδέα. Αυτό θα αποτελεί μέρος του προτύπου «Γενικές Πληροφορίες».

Από την άλλη πλευρά, θα είναι σημαντικό να οριστεί για ποιο θέμα/θεματικό αντικείμενο STEM προορίζεται κάθε άσκηση και πώς η τεχνολογία AR μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές ή το προσωπικό ή τα άτομα που ενδιαφέρονται για αυτήν όταν χρησιμοποιούν αυτές τις ασκήσεις. Επιπλέον, τα άτομα που ενδιαφέρονται για την άσκηση μπορούν να κατανοήσουν τη χρησιμότητα των επαυξημένων πληροφοριών και θα είναι απαραίτητο να εξηγηθούν τα οφέλη.

Κατά τη διαδικασία καθορισμού των εμπλουτισμένων πληροφοριών που θα προσφέρει κάθε άσκηση, το προσωπικό που συνεργάζεται με τους εκπαιδευτικούς θα είναι σε θέση να αναπτύξει καινοτόμες ιδέες που θα διευκολύνουν την

Προσθέστε επικεφαλίδες (Μορφή > Στυλ παραγράφων) και αυτές θα εμφανιστούν στον πίνακα περιεχομένων σας.

να μαθαίνουν διδακτικές έννοιες με ευκολότερο τρόπο.

Όλοι οι μαθητές θα μπορούν να δουν το περιεχόμενο που εξηγείται από επαγγελματίες, όπως προβάλλεται στον πραγματικό κόσμο με τη μορφή κειμένου, τρισδιάστατου μοντέλου, εικόνας, βίντεο, ήχου... Αυτό θα τους βοηθήσει να εστιάσουν την προσοχή τους στην άσκηση και να αφομοιώσουν πιο εύκολα τις σχετικές έννοιες.

Αυτό το έγγραφο αποτελείται από τα ακόλουθα σημεία:

- Πληροφορίες σχετικά με την τεχνολογία AR
- Πώς να ορίσετε την άσκηση AR χάρη στο πρότυπο:
  - Γενικές πληροφορίες
  - Παιδαγωγικές προδιαγραφές
  - Τεχνικές προδιαγραφές



**BIOS4YOU**  
**AR 2.0**

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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."



Σε αυτό το μέρος θα είναι απαραίτητο να αναφερθούν οι γενικές πληροφορίες της άσκησης, ώστε να είναι δυνατή η αναγνώρισή της.

Όνομα της  
άσκησης:

Φυσικές διεργασίες για την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση νερού σε ενυδρειοπονικά συστήματα

Περιγραφή του  
οι ασκήσεις:

Η δραστηριότητα χρησιμοποιεί Επαυξημένη Πραγματικότητα για να σας μεταφέρει εικονικά μέσα σε ένα ενυδρείο, όπου θα εξηγηθεί η λειτουργία των ενυδρειοπονικών συστημάτων.

Μέσω των κινητών συσκευών ή των tablet τους, οι μαθητές αλληλεπιδρούν με έναν εικονικό οδηγό —δύτη— που θα τους δείχνει τα διάφορα επεξηγηματικά πάνελ. Οι μαθητές πρέπει να ακούσουν τον δύτη και να αλληλεπιδράσουν κολυμπώντας μαζί του και κάνοντας κλικ στα διάφορα πάνελ που εμφανίζουν τους ορισμούς.

Συμμετέχοντες:

Η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί για να εκτελείται **ατομικά**, με προαιρετική ομαδική αναστοχασμό στη συνέχεια. Η ατομική συμμετοχή διασφαλίζει ότι κάθε μαθητής λαμβάνει τις δικές του αποφάσεις καθ' όλη τη διάρκεια της εμπειρίας, ενισχύοντας την προσωπική ευθύνη στον τομέα της βιωσιμότητας.

Οι ομαδικές συζητήσεις στο τέλος (προαιρετικά) επιτρέπουν τη σύγκριση των αποτελεσμάτων και τη συλλογιστική πίσω από τις επιλογές, ενισχύοντας τη συνεργατική μάθηση και την ανατροφοδότηση από ομοτίμους.

Ηλικιακό εύρος  
συμμετεχόντων:

Ελάχιστη ηλικία: 17, Μέγιστη ηλικία: 19

Η άσκηση προϋποθέτει προκαταρκτική βασική γνώση των βιοαρχιτεκτονικών των βιώσιμων συστημάτων διαχείρισης υδάτων και εξοικείωση με τη χρήση smartphones/tablets. Οι

ΕΠΕΑΕΚ

3 GENERATIONS  
FAULTY

0-126516



Θέμα STEM και  
ειδικό θέμα:

Διαδικασία  
παιχνιδοποίησης:

Γραπτή ή γραφική  
περιγραφή των  
Επαυξημένων  
πληροφοριών:

Απαιτούνται  
εξωτερικά (ή  
επιπλέον)  
εργαλεία

Σύνδεσμοι (βίντεο,  
εικόνες, κείμενο  
στο διαδίκτυο και

μαθητές σε αυτήν την ηλικία είναι γνωστικά έτοιμοι να ασχοληθούν με την αφηρημένη σκέψη, την ηθική συλλογιστική και την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου.

Η άσκηση αντιμετωπίζει την πρόκληση της διευκρίνισης της έννοιας των φυσικών διεργασιών για την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση νερού, ειδικά σε συστήματα ενυδρείοπονίας. Η επαυξημένη πραγματικότητα βοηθά στην απλοποίηση αυτής της διαδικασίας, δείχνοντας κάθε βήμα με σαφήνεια και διαδραστικό τρόπο.

Οι μαθητές πλοηγούνται σε κάθε φάση της ζωής του προϊόντος — από τις πρώτες ύλες έως την απόρριψη — και έρχονται αντιμέτωποι με επιλογές που έχουν πραγματικές περιβαλλοντικές συνέπειες. Κάθε απόφαση είτε κερδίζει είτε αφαιρεί «κυκλικούς ενεργειακούς πόντους», ένα δυναμικό σύστημα βαθμολόγησης που αντικατοπτρίζει την ευαισθητοποίησή τους για τη βιωσιμότητα.

- Κινούμενος χαρακτήρας (οδηγός) που καθοδηγεί τους μαθητές.
- Επικάλυψη πληροφοριών: διαδραστικά πάνελ, οπτικά εφέ ανατροφοδότησης (τοποθέτηση μέσα σε ενυδρείο) και επεξηγηματικός ήχος.
- Πλωτές επιλογές 3D: Οι μαθητές επιλέγουν επεξηγηματικά πλαίσια.
- Στατικά περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας (AR): ένα τρισδιάστατο ενυδρείο

Η εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας βασίζεται στην αναγνώριση εικόνας ή σε δείκτες QR και δεν απαιτεί καμία φυσική κίνηση — έχει σχεδιαστεί για χρήση στο γραφείο ή στο τραπέζι της τάξης.

Κινητή συσκευή ή tablet με δυνατότητες AR. Σύνδεση στο Διαδίκτυο για την αρχική φόρτωση αρχείων. Εκτυπωμένο φύλλο σήμανσης AR (προαιρετικό) ή εικόνα ενεργοποίησης που εμφανίζεται στην οθόνη.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

DU

3 GENERATIONS  
FAULTY

0-126516



Co-funded by  
the European Union

ούτω καθεξής).



**BIOS4YOU**  
**AR 2.0**

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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."





# Παιδαγωγικές προδιαγραφές

Εδώ θα συλλέξουμε πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο χρήσης της άσκησης στη μαθησιακή συνεδρία και τα αποτελέσματα και τα οφέλη της χρήσης της, από παιδαγωγική άποψη.

Πώς μπορούν αυτές οι εμπλουτισμένες πληροφορίες να χρησιμοποιηθούν για να αντιμετωπιστεί ένα θέμα STEAM με πιο

Χρησιμοποιώντας μια κινητή συσκευή (tablet ή τηλέφωνο), οι μαθητές θα σαρώσουν τον κωδικό QR που θα τους φέρει στο παιχνίδι. Μόλις μπουν στο παιχνίδι, θα βρεθούν βυθισμένοι σε ένα ενυδρείο όπου μπορούν να εξερευνήσουν το περιβάλλον τους για να αλληλεπιδράσουν με την επαυξημένη πραγματικότητα. Μέσω της αλληλεπίδρασης με τον χαρακτήρα του οδηγού, θα μάθουν με έναν διασκεδαστικό και παιχνιδιάρικο τρόπο ποιες είναι οι φυσικές διεργασίες για την ανάκτηση και την επαναχρησιμοποίηση νερού στα ενυδρειοπονικά συστήματα και πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

ενδιαφέροντα τρόπο για τους μαθητές:

Ποιοι παιδαγωγικοί στόχοι επιδιώκονται μέσω αυτού του σεναρίου:

Ο εκπαιδευτικός στόχος αυτού του παιχνιδιού είναι η βελτίωση των λογικών δεξιοτήτων των μαθητών. Εκτός από την απόκτηση νέων γνώσεων σχετικά με το θέμα, οι μαθητές θα πρέπει να καταλάβουν μόνοι τους πώς να αλληλεπιδρούν με τον περιβάλλοντα χώρο και ποια σειρά πληροφοριών θα είναι χρήσιμη για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.



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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."



### Ποια αποτελέσματα αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του:

Οι φυσικές διεργασίες για την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του νερού είναι ένα θέμα που συχνά δεν εξηγείται στο σχολείο. Πολλοί μαθητές δεν γνωρίζουν καν για τα ενυδρειοπονικά συστήματα. Το παιχνίδι μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση αυτού του συγκεκριμένου θέματος, βελτιώνοντας τη μνήμη και τις μαθησιακές δεξιότητες του μαθητή, ο οποίος θα ασχοληθεί περισσότερο με το θέμα μέσω του παιχνιδιού.

### Ποια οφέλη αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του:

Οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τις τεχνικές και τις δεξιότητές τους στην πληροφορική μέσω της χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας. Βελτιώνοντας τις ιδιοδεκτικές και χωρικές τους δεξιότητες όταν αλληλεπιδρούν με έναν τρισδιάστατο χώρο που προβάλλεται στην περιβάλλουσα πραγματικότητα. Η λειτουργία παιχνιδιού θα κάνει την εκπαιδευτική εμπειρία πιο συναρπαστική και ενδιαφέρουσα, ακόμη και για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες.



**BIOS4YOU**  
**AR 2.0**

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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."





Co-funded by  
the European Union

# Τεχνικές προδιαγραφές

Σε αυτό το μέρος είναι απαραίτητο να διευκρινίσετε εάν η άσκηση σχεδιάστηκε για να υλοποιηθεί με τεχνολογία επταυξημένης πραγματικότητας (AR). Αυτό το μέρος είναι θεμελιώδες για τη διαδικασία μετάφρασης. Παρακαλούμε συμπεριλάβετε κείμενο, ηχητικό κείμενο και όλο το απαραίτητο υλικό.

## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ AR

Τεχνολογία

<https://edu.delightex.com/Studio/Spaces> Δείκτης

Εάν χρειάζεται  
δείκτης, περιγραφή  
του δείκτη



Μηχανήματα  
υπολογιστών και  
το απαραίτητο  
λογισμικό:

υπολογιστής, smartphone, tablet, κάμερα.

Τύπος επταυξημένων  
δεδομένων

Εικόνες; Κείμενο; Τρισδιάστατα μοντέλα

**BIO4YOU**  
**AR 2.0**

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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."





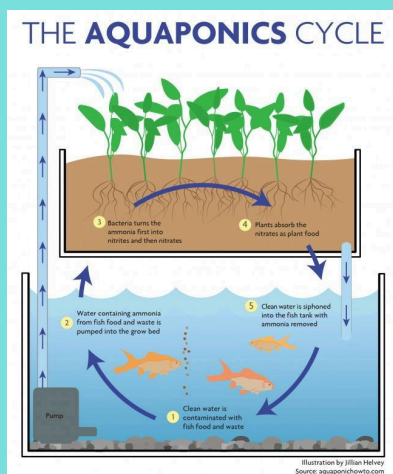
## Γραπτή περιγραφή των δεδομένων AR

Οι μαθητές θα ξεκινήσουν την εμπειρία σαρώνοντας έναν δείκτη ή αποκτώντας πρόσβαση σε μια εφαρμογή AR στην κινητή συσκευή ή το tablet τους. Οι μαθητές θα βρεθούν βυθισμένοι στο εσωτερικό του παιχνιδιού, το οποίο λαμβάνει χώρα μέσα σε ένα ενυδρείο. Ο χαρακτήρας του οδηγού θα εμφανιστεί στην οθόνη τους, προσκαλώντας τους να τον ακολουθήσουν κολυμπώντας κατά μήκος μιας διαδραστικής διαδρομής με επεξηγηματικά πάνελ.

Οι μαθητές θα κάνουν κλικ στα διάφορα πάνελ και ο οδηγός θα εξηγήσει το θέμα εν τω μεταξύ.

Η δραστηριότητα πραγματοποιείται σε ομάδα και μπορεί να ολοκληρωθεί με συζήτηση ή αναστοχασμό στην τάξη για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων και την ανταλλαγή ιδεών.

## Εάν η εικόνα



## Εάν κείμενο

### ΛΥΣΕΙΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΗ ΦΥΣΗ -NBS

- Πρόκειται για λύσεις εμπνευσμένες από τη φύση για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών και κοινωνικών προκλήσεων (π.χ. ασφάλεια των υδάτων, τρόφιμα, κλιματική αλλαγή).
- Η υδατοπονία περιλαμβάνεται στο NBS επειδή αναπαράγει τα φυσικά οικοσυστήματα με ελεγχόμενο και αποτελεσματικό τρόπο.

### Τι είναι η Υδροπονία;

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."



- Ένωση υδατοκαλλιέργειας (ιχθυοκαλλιέργεια) και υδροπονίας (καλλιέργεια χωρίς χώμα).
- Το πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά νερό από τα ιχθυαπορρίμματα φιλτράρεται και χρησιμοποιείται για τη θρέψη των φυτών.
- Τα φυτά, με τη σειρά τους, καθαρίζουν το νερό που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από τα ψάρια.

#### **Κύρια στοιχεία ενός ενυδρειοπονικού συστήματος:**

1. Ενυδρείο ψαριών
2. Υδροπονική μονάδα
3. Μηχανικό φίλτρο (αφαίρεση στερεών)
4. Βιοφίλτρο (μετατροπή αμμωνίας σε νιτρικά άλατα)

#### **Πείραμα στο Πανεπιστήμιο του Σαλέρνο (SEED)**

- Περίοδος: Νοέμβριος 2019 - Μάρτιος 2020
- Χρησιμοποιούμενα είδη: Τιλάπια (ψάρι) και μαρούλι (φυτό)
- Στόχος: Να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα του συστήματος στην απομάκρυνση αζωτούχων ενώσεων.
- Μέθοδος: Πλωτό σύστημα, χρήση δεξαμενών από 100L (ενυδρείο) έως 45L (υδροπονία).

#### **Αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν:**

- Φυσικές και χημικές παράμετροι (pH, DO, αλατότητα, θολερότητα, άζωτο, κ.λπ.)
- Ανάλυση ανιόντων, κατιόντων, άνθρακα και βακτηριακών αποικιών

#### **Αποτελέσματα και Κρισιμότητα**

- Το σύστημα λειτούργησε αλλά δεν καθάρισε πλήρως το νερό.
- Πρόταση: Ενσωμάτωση του συστήματος με μεμβράνες φίλτρου για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού και της αποτελεσματικότητας της νιτροποίησης.

#### **Πλεονεκτήματα ενός συστήματος υδροπονίας**

- Διπλή παραγωγή (ψάρια και φυτά) με τον ίδιο όγκο νερού.
- Μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων.
- Λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τα παραδοσιακά συστήματα γεωργίας και υδατοκαλλιέργειας.

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."



- Κατάλληλο για αστικά περιβάλλοντα και περιοχές με περιορισμένους πόρους.

### Σύναψη

Η υδροπονία είναι μια πολλά υποσχόμενη βιώσιμη τεχνολογία, ικανή να συμβάλει στην ασφάλεια των τροφίμων και στη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης, αλλά απαιτεί περαιτέρω τεχνική ανάπτυξη για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς της.

Εάν το βίντεο

-

Εάν ο ήχος

-

Εάν πρόκειται για  
τρισδιάστατο μοντέλο

Οι απαιτούμενες μορφές είναι: .obj, .stl.

|   |             |                         |
|---|-------------|-------------------------|
| = | Τίτλος      |                         |
| 👤 | Επισκέπτες  | Πρόσωπο Πρόσωπο Πρόσωπο |
| 🕒 | Ώρα έναρξης | Ημερομηνία              |
| 🕒 | Ώρα λήξης   | Ημερομηνία              |
| 📍 | Τοποθεσία   | Θέση                    |
| ≡ | Περιγραφή   |                         |
| = | Τίτλος      |                         |
| 👤 | Επισκέπτες  | Πρόσωπο Πρόσωπο Πρόσωπο |
| 🕒 | Ώρα έναρξης | Ημερομηνία              |
| 🕒 | Ώρα λήξης   | Ημερομηνία              |
| 📍 | Τοποθεσία   | Θέση                    |
| ≡ | Περιγραφή   |                         |

HR 2.0

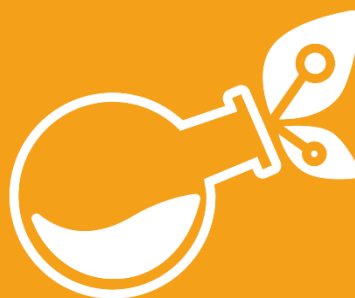
BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS  
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."



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