



Co-funded by
the European Union

Ελεγχόμενη Προσκόλληση: Μαθαίνοντας από τα Γκέκο και τα Σκαθάρια

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."



Università
degli Studi
di Palermo

CEIPES Eduact



Co-funded by
the European Union

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

- Γενικές Πληροφορίες
- Παιδαγωγικές Προδιαγραφές
- Τεχνικές Προδιαγραφές



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."

Εισαγωγή

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».

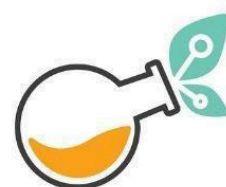
Από την άλλη πλευρά, θα είναι σημαντικό να οριστεί για ποιο θέμα/θεματικό αντικείμενο STEM προορίζεται κάθε άσκηση και πώς η τεχνολογία AR μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές ή το προσωπικό ή τα άτομα που ενδιαφέρονται για αυτήν όταν χρησιμοποιούν αυτές τις ασκήσεις. Επιπλέον, τα άτομα που ενδιαφέρονται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

Κατά τη διαδικασία ορισμού των εμπλουτισμένων πληροφοριών που θα προσφέρει κάθε άσκηση, το προσωπικό που συνεργάζεται με τους εκπαιδευτικούς θα είναι σε θέση να αναπτύξει καινοτόμες ιδέες που διευκολύνουν την εκμάθηση διδακτικών εννοιών 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:
 - ο Γενικές πληροφορίες
 - ο Παιδαγωγικές προδιαγραφές



- ο Τεχνικές προδιαγραφές

Γενικές πληροφορίες

Όνομα της
άσκησης:

Ελεγχόμενη Προσκόλληση: Μαθαίνοντας από τα Γκέκο και
Σκαθάρια

Αυτή η άσκηση εισάγει τους μαθητές στη βιομιμητική, εξερευνώντας πώς οργανισμοί όπως οι γκέκο και τα σκαθάρια επιτυγχάνουν προσκόλληση και πώς αυτή η γνώση μπορεί να εμπνεύσει τεχνολογικές καινοτομίες.

Περιγραφή του
οι ασκήσεις:

Αυτή η άσκηση στοχεύει να διδάξει στους μαθητές πώς οι οργανισμοί επιτυγχάνουν προσκόλληση χρησιμοποιώντας βιολογικούς μηχανισμούς όπως οι δυνάμεις van der Waals (γκέκο) και οι τριχοειδείς αλληλεπιδράσεις (σκαθάρια). Χρησιμοποιώντας την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), οι μαθητές θα αλληλεπιδράσουν με τρισδιάστατα μοντέλα μικροσκοπικών δομών στη φύση και θα τα συγκρίνουν με τεχνολογίες τεχνητής συγκόλλησης.

Η άσκηση θα διαρθρωθεί ως εξής:

- **Εξερεύνηση:** Χρήση AR για την παρατήρηση μικροσκοπικών λεπτομερειών των μηχανισμών προσκόλλησης.
- **Ανάλυση:** Σύγκριση στρατηγικών βιολογικής προσκόλλησης με υπάρχουσες μηχανικές λύσεις.
- **Εργασία Σχεδιασμού:** Καταιγισμός ιδεών για το πώς βιο-εμπνευσμένη πρόσφυση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές του πραγματικού κόσμου (π.χ. ρομπότ αναρρίχησης, ιατρικές κόλλες ή εξερεύνηση του διαστήματος).

Συμμετέχοντες:

Η άσκηση έχει σχεδιαστεί για μεμονωμένοι μαθητές ή μικρές ομάδες (3-5 μέλη) να ενθαρρύνουν τη συνεργατική μάθηση και συζήτηση.





Ηλικιακό εύρος
συμμετεχόντων:

Θέμα STEM και
ειδικό θέμα:

*Προτιμάται η ομαδική εργασία για την ανταλλαγή ιδεών
καινοτόμων εφαρμογών*

Ελάχιστο 15 ετών

Βασικές γνώσεις **φυσική, χημεία και βιολογία** απαιτείται για τη
κατανόηση των μηχανισμών προσκόλλησης.

STEM μάθημα: Φυσική & Βιολογία

Ειδικό Θέμα: Επιφανειακή πρόσφυση στη φύση και οι
βιομιμητικές εφαρμογές της

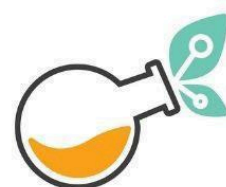
Κύρια πρόκληση (αγχωτική πτυχή) του θέματος:

Η κατανόηση της προσκόλλησης σε μικροσκοπικό επίπεδο
δύσκολη επειδή:

- Δυνάμεις όπως οι δυνάμεις van der Waals και η τριχοειδής προσκόλληση λειτουργούν σε νανο/μικροκλίμακα, η οποία είναι αόρατη με γυμνό μάτι.
- Πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να συνδέσουν αφηρημένες μοριακές δυνάμεις με εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο.
- Η πολυπλοκότητα των μηχανισμών πρόσφυσης (π.χ. γιατί τα γκέκο μπορούν να κολλήσουν σε τοίχους αλλά όχι στους ανθρώπους) είναι δύσκολο να απεικονιστεί χω

Πώς η AR βοηθά στην απλοποίηση της έννοιας:

- Τα διαδραστικά τρισδιάστατα μοντέλα επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν τη λεπτή δομή των μαξίλων των δακτύλων των γκέκο και των συγκολλητικών συστημάτων των σκαθαριών σε επαυξημένη πραγματικότητα.
- Τα μοντέλα με μεγέθυνση και περιστροφή βοηθούν τους μαθητές να οπτικοποιήσουν τις νανοδομές/μικροδομές που είναι υπεύθυνες για την πρόσφυση.
- Οι κινούμενες εικόνες επαυξημένης πραγματικότητας (AR) καταδεικνύουν την πρόσφυση σε δράση, δείχνοντας τις μοριακές δυνάμεις εν δράσει.
- Η σύγκριση βιολογικών έναντι τεχνητών συγκολλητικών ουσιών βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τις εφαρμογές της βιομίμησης.





Διαδικασία
παιχνιδοποίησης:

Γραπτή ή γραφική
περιγραφή των
Επαυξημένων
πληροφοριών:

Παιδαγωγικός Στόχος (Μαθησιακά Αποτελέσματα):

Μέχρι το τέλος αυτής της άσκησης, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

1. Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ **υγρή πρόσφυση** (τριχοειδείς δυνάμεις στα σκαθάρια) και **ξηρή πρόσφυση** (δυνάμεις van der Waals σε γκέκο).
2. Κατανοήστε πώς λειτουργεί η πρόσφυση στο **νανο/μικροκλίμακα** και γιατί διαφέρει από τη μακροσκοπική προσκόλληση.
3. Εφαρμόστε βιομιμητικές αρχές για να προτείνετε καινοτομίες στον πραγματικό κόσμο (π.χ. ιατρικές κάρτες ρομπότ αναρρίχησης).
Χρήση **Εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας (AR)** για να εξερευνήσουν, να αναλύσουν και να συγκρίνουν στρατηγικές προσκόλλησης στη φύση και την τεχνολογία.

Μάθηση βασισμένη σε προκλήσεις Στους μαθητές θα δοθούν προκλήσεις από τον πραγματικό κόσμο (π.χ., να σχεδιάσουν ρομπότ αναρρίχησης χρησιμοποιώντας βιοεμπνευσμένη πρόσφυση).

Πόντοι και Εμβλήματα Η ολοκλήρωση των ενοτήτων (εξερεύνηση, ανάλυση, σχεδιασμός) τους κερδίζει πόντους.

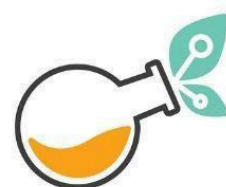
Παιχνίδι ρόλων Οι φοιτητές ενεργούν ως βιοϊατρικοί μηχανικοί επιλύοντας προβλήματα που σχετίζονται με την πρόσφυση.

Μοντέλα 3D AR των δομών πρόσφυσης των γκέκο και των σκαθαριών, επιτρέποντας στους μαθητές να **μεγεθύνουν, περιστροφική και αλληλεπίδραση** με μικροσκοπικές λεπτομέρειες. **Διαδραστικά κινούμενα σχέδια** που δείχνει την προσκόλληση δράσει σε μικροσκοπική κλίμακα, με **αναλυτικές αναλύσεις** βήμα προς βήμα για το πώς λειτουργούν οι διαφορετικές δυνάμεις.

Πληροφορίες επικάλυψης εμφανίζεται ως **αναδυόμενες εξηγήσεις** όταν οι μαθητές πατούν ελαφρά σε βασικές περιοχές (π.χ., τριχίδια του γκέκο, τριχοειδή μαξιλάρια του σκαθαριού).

Πρακτικό πείραμα επαυξημένης πραγματικότητας (AR), όπου οι μαθητές **δοκιμάστε διαφορετικές τεχνικές προσκόλλησης σε εικονικό περιβάλλον** εφαρμόζοντας βιομιμητικές αρχές σε κατασκευασμένες επιφάνειες.

Επισήμανση βασικών περιοχών, όπως π.χ. **νανο/μικροδομές** υπεύθυνος για την προσκόλληση, βοηθώντας τους μαθητές να επικεντρωθούν σε κρίσιμες λεπτομέρειες.





Απαιτούνται
εξωτερικά (ή
επιπλέον)
εργαλεία

Σύνδεσμοι (βίντεο,
εικόνες, κείμενο
στο διαδίκτυο και
ούτω καθεξής).

Οπτική παρακολούθηση προόδου, καθοδηγώντας τους μαθητές σε διαφορετικά στάδια (κατανόηση της φυσικής πρόσφυσης σύγκριση βιομηχανικών σχεδίων, ανταλλαγή ιδεών σε εφαρμογές).

Συσκευές συμβατές με AR(smartphone, tablet ή γυαλιά AR)
Εκτυπώσιμα φύλλα εργασίαςγια τους μαθητές να καταγράψουν τα ευρήματά τους και να σκιαγραφήσουν βιομηχανικές ιδέες.

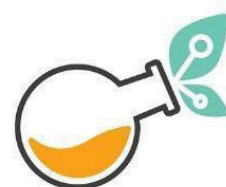
Συγκολλητικά υλικά(κολλητικές ταινίες, βεντούζες κ.λπ.) για σύγκριση με τον πραγματικό κόσμο.

Κωδικοί QR ή τυπωμένοι δείκτες AR, εάν απαιτείται για την ενεργοποίηση μοντέλων AR.

Επιφάνειες με διαφορετική υφή (γυαλί, πλαστικό, χαρτί, ύφασμα)για να δοκιμάσουν οι μαθητές την προσκόλληση και εξερευνήσουν στην επαυξημένη πραγματικότητα.

Βίντεο: *Πώς κολλάνε τα γκέκο στους τοίχους;* (Αλήθεια)

Σύνδεσμος: <https://www.youtube.com/watch?v=YeSuQm7K>



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 επαυξημένες πληροφορίες να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση ενός STEAM; θέμα με πιο ενδιαφέρον τρόπο για τους μαθητές;

Διαδραστικά Τρισδιάστατα Μοντέλα

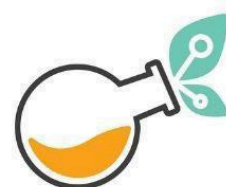
Στόχος: Να βοηθηθούν οι μαθητές να οπτικοποιήσουν και να αλληλεπιδράσουν με λεπτομερή τρισδιάστατα μοντέλα δομών προσκόλλησης γκέκο και τριχοειδούς προσκόλλησης σκαθαριού σε μικροσκοπικό επίπεδο.

Χρήση: Οι μαθητές μπορούν να κάνουν ζουμ, να περιστρέψουν και να αλληλεπιδράσουν με μοντέλα μαξιλαριών δακτύλων γκέκο και συγκολλητικών δομών σκαθαριού. Πατώντας σε συγκεκριμένα στοιχεία (π.χ., τριχίδια γκέκο, τριχοειδή μαξιλαράκια σκαθαριού) θα ενεργοποιηθούν κινούμενα σχέδια που δείχνουν την προσκόλληση σε δράση. Οι διαδραστικές επικαλύψεις θα εξηγήσουν βασικές έννοιες, όπως οι δυνάμεις van der Waals και η τριχοειδής προσκόλληση, με έναν απλό και ελκυστικό τρόπο.

Διαδραστικά Κουμπιά

Στόχος: Να δοθεί η δυνατότητα στους μαθητές να ασχοληθούν ενεργά με μοντέλα AR για να κατανοήσουν καλύτερα τους μηχανισμούς της προσκόλλησης σε νανοκλίμακα.

Χρήση: Οι μαθητές μπορούν να πατήσουν σε συγκεκριμένες περιοχές των μοντέλων AR για να ενεργοποιήσουν αναδυόμενες εξηγήσεις ή κινούμενα σχέδια που παρουσιάζουν πώς λειτουργεί η προσκόλληση στη φύση. Τα κουμπιά επιτρέπουν στους μαθητές να συγκρίνουν τη φυσική προσκόλληση (γκέκο/σκαθάρι) με βιομιμητικές εφαρμογές (συνθετικές κόλλες, ρομπότ αναρρίχησης κ.λπ.). Η παρακολούθηση της προόδου διασφαλίζει ότι οι μαθητές περνούν από διαφορετικά στάδια μάθησης με δομημένο τρόπο.



Πιθανό Σχέδιο Συνεδρίας στην Τάξη

Εισαγωγή (5-7 λεπτά)

Στόχος: Εισαγωγή των μαθητών στην έννοια της πρόσφυσης στη φύση και της βιομίμησης.

Ξεκινήστε με μια ερώτηση από τον πραγματικό κόσμο: "Γιατί τα γκέκο μπορούν να σκαρφαλώνουν σε τοίχους, αλλά οι άνθρωποι όχι;"

Δείξτε ένα σύντομο εισαγωγικό βίντεο (π.χ., το βίντεο πρόσφυσης γκέκο της Veritasium).

Συζητήστε την καθημερινή πρόσφυση (π.χ., ταινία, κόλλα) και αντιπαραβάλετέ την με τους φυσικούς μηχανισμούς πρόσφυσης.

Κύρια Δραστηριότητα – Άσκηση AR (30-35 λεπτά)

Εξερευνώντας την πρόσφυση γκέκο και σκαθαριού με AR

Αλληλεπίδραση μοντέλου AR (10-15 λεπτά):

Οι μαθητές σαρώνουν έναν κωδικό QR ή ανοίγουν μια εφαρμογή AR για να έχουν πρόσβαση σε διαδραστικά τρισδιάστατα μοντέλα των ποδιών των γκέκο και των μηχανισμών πρόσφυσης των σκαθαριών.

Πρακτική Εξερεύνηση:

Περιστρέψτε και μεγεθύνετε τις μικροσκοπικές δομές πρόσφυσης.

Πατήστε για να αποκαλύψετε αναδυόμενες εξηγήσεις (π.χ., δυνάμεις van der Waals στα γκέκο).

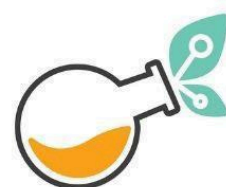
Συγκρίνετε τους μηχανισμούς πρόσφυσης σε υγρή και ξηρή κατάσταση.

Καθοδηγούμενες Μαθησιακές Εργασίες (10-15 λεπτά):

Βήμα προς βήμα κινούμενη εικόνα που εξηγεί πώς τα γκέκο αποκολλώνται και επανασυνδέονται τα πόδια τους κατά την αναρρίχηση.

Εικονικό πείραμα: Οι μαθητές δοκιμάζουν πώς διαφορετικές επιφάνειες επηρεάζουν την πρόσφυση στην επαυξημένη πραγματικότητα (AR).

Παιχνιδοποιημένη πρόκληση: Σχεδιάστε μια βιομιμητική εφαρμογή χρησιμοποιώντας βιο-εμπνευσμένη πρόσφυση (π.χ., δημιουργώντας μια κολλώδη επιφάνεια για ρομπότ



αναρρίχησης).

Συμπέρασμα & Ανακεφαλαίωση (10-15 λεπτά)

Στόχος: Ενίσχυση της μάθησης μέσω συζήτησης και αναστοχασμού.

Προβάλετε την εμπειρία της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) σε μια οθόνη για μια συζήτηση σε ολόκληρη την τάξη.

Ρωτήστε τους μαθητές:

Ποιο ήταν το πιο εκπληκτικό πράγμα που έμαθαν;

Πώς διαφέρει η πρόσφυση σε νανοκλίμακα από τη μακροσκοπική πρόσφυση;

Εργασία αναστοχασμού: Ζητήστε από τους μαθητές να γράψουν μια σύντομη απάντηση στο ερώτημα: "Πώς θα μπορούσε η βιο-εμπνευσμένη πρόσφυση να εφαρμοστεί στην πραγματική ζωή;"

Απαντήστε σε τυχόν υπόλοιπες ερωτήσεις και συζητήστε περαιτέρω εφαρμογές στον βιομημητικό σχεδιασμό.

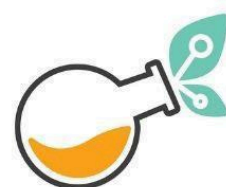
Which pedagogical objectives are addressed through this scenario?

Ενεργή Συμμετοχή

Οι μαθητές ασχολούνται ενεργά με τα τρισδιάστατα μοντέλα επαυξημένης πραγματικότητας (AR) των δομών πρόσφυσης των γκέκο και των σκαθαριών, επιτρέποντάς τους να κάνουν ζουμ, να περιστρέφονται και να αγγίζουν μικροσκοπικούς μηχανισμούς πρόσφυσης. Αυτή η πρακτική προσέγγιση ενθαρρύνει την περιέργεια και την εξερεύνηση, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν πώς λειτουργεί η βιολογική πρόσφυση σε νανο/μικροκλίμακα. Αλληλεπιδρώντας με κινούμενα σχέδια και αναδυόμενες εξηγήσεις, οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν άμεσα τη θεωρία με εφαρμογές εμπνευσμένες από τη βιολογία στον πραγματικό κόσμο.

Κριτική Σκέψη

Η άσκηση προάγει την κριτική σκέψη καθώς οι μαθητές αναλύουν και συγκρίνουν διαφορετικούς μηχανισμούς πρόσφυσης (υγρή πρόσφυση στα σκαθάρια έναντι ξηρής πρόσφυσης στα γκέκο). Ενεργοποιώντας κινούμενα σχέδια και αναδυόμενα παράθυρα, οι μαθητές πρέπει να σκεφτούν κριτικά γιατί διαφορετικά είδη ανέπτυξαν μοναδικές στρατηγικές πρόσφυσης και πώς αυτές οι βιολογικές αρχές μπορούν να εφαρμοστούν στη μηχανική και



την τεχνολογία. Αυτή η διαδικασία εμβαθύνει την κατανόηση απαιτώντας από τους μαθητές να συνδέσουν τις μοριακές αλληλεπιδράσεις με τη μακροσκοπική λειτουργικότητα.

Εφαρμογή της Γνώσης

Μέσω διαδραστικών προσομοιώσεων επαυξημένης πραγματικότητας (AR), οι μαθητές εφαρμόζουν τη θεωρητική τους κατανόηση των δυνάμεων πρόσφυσης (van der Waals, τριχοειδείς και τριβικές δυνάμεις) σε ένα πρακτικό, οπτικό πλαίσιο. Η δυνατότητα δοκιμής διαφορετικών επιφανειών σε AR, ανάλυσης της αποτελεσματικότητας της πρόσφυσης και ανταλλαγής ιδεών για βιομιμητικά σχέδια επιτρέπει στους μαθητές να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ των αρχών STEM και των καινοτόμων εφαρμογών του πραγματικού κόσμου, ενισχύοντας τη διατήρηση της γνώσης.

Πολυτροπική Μάθηση (Οπτική, Πρακτική, Μάθηση Βασισμένη στην Έρευνα)

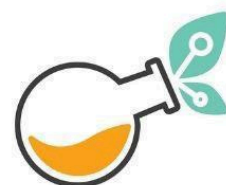
Το σενάριο αξιοποιεί οπτικά κινούμενα σχέδια, πρακτική εξερεύνηση AR και εργασίες βασισμένες στην έρευνα για την αντιμετώπιση διαφορετικών στυλ μάθησης. Αυτή η πολυαισθητηριακή προσέγγιση βοηθά τους μαθητές να ξεπεράσουν τις αφηρημένες προκλήσεις STEM καθιστώντας τους πολύπλοκους μηχανισμούς πρόσφυσης απτούς και διαδραστικούς.

Ποια αποτελέσματα αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του;

Βελτιωμένη Κατανόηση των Βιολογικά Εμπνευσμένων Μηχανισμών Προσκόλλησης

Οι μαθητές θα αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των φυσικών μηχανισμών προσκόλλησης που βρίσκονται σε οργανισμούς όπως τα γκέκο και τα σκαθάρια. Ασχολούμενοι με διαδραστικά τρισδιάστατα μοντέλα επαυξημένης πραγματικότητας (AR), θα κατανοήσουν πώς λειτουργούν οι δυνάμεις van der Waals και η τριχοειδής προσκόλληση σε μικροσκοπικό επίπεδο και πώς αυτές οι βιολογικές στρατηγικές διαφέρουν από τις τεχνητές κόλλες που χρησιμοποιούνται στη μηχανική. Αυτή η εμπυθιστική μαθησιακή εμπειρία ενισχύει τη θεωρητική γνώση μέσω οπτικοποίησης και πρακτικής αλληλεπίδρασης.

Αυξημένη Δέσμευση και Ενδιαφέρον στη Βιομιμητική και τα Πεδία STEM



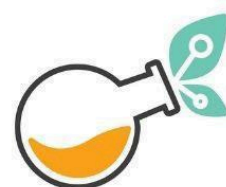
Ο διαδραστικός και διερευνητικός χαρακτήρας της άσκησης αναμένεται να αυξήσει το ενδιαφέρον και το κίνητρο των μαθητών στη βιομημητική, τη φυσική και τη βιολογία. Μετατρέποντας μια σύνθετη έννοια STEM σε μια συναρπαστική μαθησιακή εμπειρία, οι μαθητές είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν μια θετική στάση απέναντι στις βιομημητικές καινοτομίες και να αναγνωρίσουν τις εφαρμογές της βιολογικά εμπνευσμένης μηχανικής στον πραγματικό κόσμο.

Βελτιωμένη Απομνημόνευση και Ανάκληση Βασικών Εννοιών

Ο συνδυασμός κινούμενων διαδρομών, διαδραστικών μοντέλων και στοιχείων παιχνιδοποίησης αναμένεται να βελτιώσει την ικανότητα των μαθητών να διατηρούν και να ανακαλούν βασικές έννοιες που σχετίζονται με την προσκόλληση. Η πολυαισθητηριακή μαθησιακή προσέγγιση (οπτική, διαδραστική, πρακτική) θα βοηθήσει τους μαθητές να συνδέσουν τη θεωρητική γνώση με πρακτικές εφαρμογές, διευκολύνοντάς τους να εξηγήσουν πώς λειτουργεί η προσκόλληση και γιατί έχει σημασία στις τεχνολογικές εξελίξεις.

Αυξημένη Αυτοπεποίθηση στην Εξήγηση Εφαρμογών Σχεδιασμού Εμπνευσμένων από τη Βιοεπιστήμη

Καθώς οι μαθητές εξερευνούν την προσκόλληση μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και ολοκληρώνουν καθοδηγούμενες μαθησιακές εργασίες, αναμένεται να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση στην εξήγηση του πώς η βιομίμηση μπορεί να εμπνεύσει λύσεις στην επιστήμη των υλικών και τη μηχανική. Η διαδραστική προσέγγιση θα ενδυναμώσει τους μαθητές να διατυπώσουν αποτελεσματικά τις γνώσεις τους, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ των στρατηγικών φυσικής προσκόλλησης και των μελλοντικών τεχνολογικών καινοτομιών, όπως τα ρομπότ αναρρίχησης, οι ιατρικές κόλλες και τα υλικά εξερεύνησης του διαστήματος.





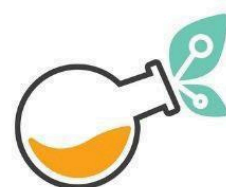
Τεχνικές προδιαγραφές

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ AR

Τεχνολογία

Εάν χρειάζεται
δείκτης, περιγραφή
του δείκτη

AR χωρίς δείκτες (δεν χρειάζεται τυπωμένος μαρκαδόρος).





Απαιτούμενο υλικό
και λογισμικό:

Μηχανήματα υπολογιστών: Υπολογιστής, smartphone, tablet (για πρόσβαση σε περιεχόμενο AR), Κάμερα (για λειτουργικότητα AR), Γυροσκόπιο (για παρακολούθηση AR σε κινητές συσκευές).

Λογισμικό: Ένα πρόγραμμα προβολής επαυξημένης πραγματικότητας (AR) που βασίζεται στον ιστό (όπως το WebXR) ή ένα πρόγραμμα επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά: Delightex

Τύπος
επαυξημένων
δεδομένων

Τρισδιάστατα μοντέλα του πέλματος του γκέκο και των αυτοκόλλητων μαξιλαριών του σκαθαριού.

Επικαλύψεις κειμένου που εξηγούν τους μηχανισμούς προσκόλλησης.

Κινούμενα σχέδια που δείχνουν την προσκόλληση στην πράξη.

Διαδραστικά στοιχεία για ζουμ, περιστροφή και τοποθέτηση των μοντέλων σε πραγματικές συνθήκες.

Γραπτή περιγραφή
των δεδομένων AR

Αφού ξεκινήσουν την εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) στη συσκευή τους, οι μαθητές θα δουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο του πέλματος ενός γκέκο με μικροσκοπική πρόσφυση, δομές τοποθετημένες σε μια επιφάνεια του πραγματικού κόσμου. Ο τίτλος "Βιομιμητική: Ελεγχόμενη Πρόσφυση" θα εμφανιστεί, καθοδηγώντας τους μαθητές στην διαδραστική μαθησιακή εμπειρία.

Οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το τρισδιάστατο μοντέλο ως εξής:

- Μεγέθυνση και περιστροφή για την εξέταση μικροσκοπικών λεπτομερειών προσκόλλησης.
- Πατώντας σε συγκεκριμένες περιοχές, το οποίο θα ενεργοποιήσει σχολιασμοί και εξηγήσεις, όπως:

Ποιες είναι οι δυνάμεις van der Waals;

«Πώς μπορεί ένα γκέκο να αποκολλήσει το πόδι του ενώ σκαρφαλώνει;»

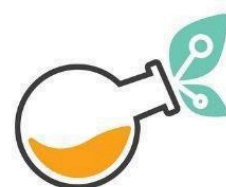
"Πώς διαφέρει η προσκόλληση των σκαθαριών από την προσκόλληση των γκέκο;"

Κάνοντας κλικ στο βέλος πλοήγησης, η σκηνή AR θα αλλάξει, εμφανίζοντας τη δομή του συγκολλητικού πέλματος ενός σκαθαριού, με πρόσθετες σχολιασμούς σχετικά με τους τριχοειδείς μηχανισμούς προσκόλλησης.

Οι μαθητές μπορούν να εναλλάσσονται μεταξύ των δύο μοντέλων (γκέκο και σκαθάρι) χρησιμοποιώντας τα βέλη πλοήγησης, επιτρέποντάς τους να συγκρίνουν στρατηγικές βιολογικής προσκόλλησης.

Επιπλέον χαρακτηριστικά:

- Μια κινούμενη ακολουθία που δείχνει πώς τα πόδια του γκέκο πιάνουν και απελευθερώνουν επιφάνειες.



Σκηνή

- Ένα τμήμα βιομηχανικών εφαρμογών, όπου οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν καινοτομίες στον πραγματικό κόσμο εμπνευσμένες από αυτές τις τεχνικές φυσικής πρόσφυσης.
- Ένα κουμπί "Επιστροφή στην αρχή", επιτρέποντας στους μαθητές να επαναφέρουν την εμπειρία AR και να επανεξετάσουν προηγούμενα μοντέλα.

Τρεις σκηνές:

Σκηνή 1: Προσκόλληση Γκέκο: Οι μαθητές αλληλεπιδρούν με ένα Τρισδιάστατο μοντέλο ποδιού γκέκο, εξερευνώντας την πρόσφυση van der Waals και τις δομές τριχιδίων. Τα αναδυόμενα παράθυρα εξηγούν τους μηχανισμούς πρόσφυσης και οι κινούμενες εικόνες δείχνουν πώς τα γκέκο πιάνονται και αποκολλώνται από τις επιφάνειες. Το βέλος πλοήγησης μετακινείται στη Σκηνή 2.

Σκηνή 2: Προσκόλληση Σκαθαριού: Α Τρισδιάστατο μοντέλο ποδιού σκαθαριού Εμφανίζεται το εικονίδιο, παρουσιάζοντας την τριχοειδή πρόσφυση. Τα διαδραστικά στοιχεία περιλαμβάνουν άγγιγμα για την αποκάλυψη εφέ πρόσφυσης υγρού, κινούμενα σχέδια αποκόλλησης ποδιού και συγκρίσεις επιφανειών. Το βέλος πλοήγησης μετακινείται στη Σκηνή 3.

Σκηνή 3: Βιομηχανικές Εφαρμογές: Η τελευταία σκηνή εισάγει βιομηχανικές καινοτομίες, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν τεχνολογίες κόλλας εμπνευσμένες από τη βιολογία. Τα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν κινούμενα σχέδια, μελέτες περιπτώσεων και μια διαδραστική πρόκληση βιομίμησης. Ένα κουμπί «Επιστροφή στην αρχή» επιτρέπει στους μαθητές να επανεκκινήσουν ή να ξαναδούν προηγούμενες σκηνές.

-

Εάν η εικόνα

Εάν κείμενο

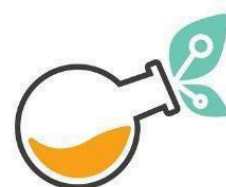
Εδώ είναι τα **αναδυόμενες επικαλύψεις κειμένου** που θα εμφανίζονται στην εμπειρία AR:

Πώς τα γκέκο επιτυγχάνουν προσκόλληση

- Η χρήση των γκέκο **δυνάμεις βαν ντερ Βάαλς** να κολλάνε σε επιφάνειες.
- Τα πόδια τους έχουν **εκατομμύρια μικροσκοπικές δομές που μοιάζουν με τρίχες (τριχίδια)** που χωρίζονται σε ακόμη μικρότερες άκρες (σπάτουλες).
- Αυτές οι δομές επιτρέπουν στα γκέκο να **κολλήστε σε λείες επιφάνειες όπως το γυαλί** χωρίς τη χρήση κόλλας.

Πώς τα σκαθάρια χρησιμοποιούν την τριχοειδή προσκόλληση

- Τα σκαθάρια χρησιμοποιούν **υγρή έκκριση** για να δημιουργηθεί ένας προσωρινός συγκολλητικός δεσμός.
- Τους **τα πέλματα εκκρίνουν μια λεπτή μεμβράνη υγρού**, κάτι που τους βοηθάει **επιφάνειες πρόσφυσης χρησιμοποιώντας τριχοειδείς δυνάμεις**.



- Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει στα σκαθάρια να προσκολλώνται στα φύλλα και σκαρφαλώνουν σε κάθετες επιφάνειες.

Βιομηχανικές Εφαρμογές της Προσκόλλησης

- Οι επιστήμονες έχουν δημιουργήσει ξηρές κόλλες εμπνευσμένες από γκέκο χρησιμοποιείται σε ρομπότ αναρρίχησης και ιατρικές συσκευές.
- Η έρευνα πρόσφυσης εμπνευσμένη από τα σκαθάρια έχει οδηγήσει σε αυτοκαθαριζόμενες κόλλες για ηλεκτρονικά είδη και υγειονομική περίθαλψη.

Αυτά τα κείμενα μπορούν να ενσωματωθούν στο **Αναδυόμενα παράθυρα επαυξημένης πραγματικότητας (AR)** ή να χρησιμοποιηθεί σε συνοδευτικό φύλλο εργασίας.

Εάν βίντεο

Εάν ο ήχος

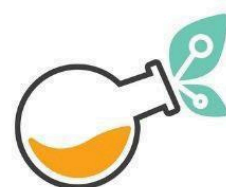
-

Εάν πρόκειται για
τρισιδιάστατο
μοντέλο



Ντελάντεξ

<https://edu.delightex.com/TWK-ZGS>



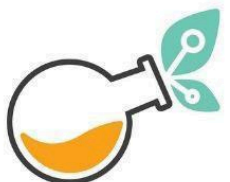


Co-funded by
the European Union



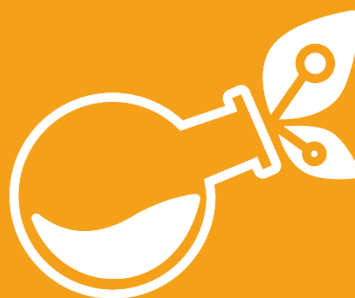
Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."





Co-funded by
the European Union



BIO54YOU

AR 2.0

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