



Co-funded by
the European Union

Αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος



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
Γενικές πληροφορίες.....	2
Παιδαγωγικές προδιαγραφές.....	6
Τεχνικές προδιαγραφές	7
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΡ	8





Co-funded by
the European Union

Γενικές πληροφορίες

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."





Όνομα της
άσκησης:

«Genome Quest» – Εξερεύνηση AR με Assemblr EDU και Gimkit

Περιγραφή του
οι
ασκήσεις:

Το «Genome Quest» είναι μια μικτή διαδραστική μαθησιακή δραστηριότητα που συνδυάζει ένα παιχνιδιοποιημένο κουίζ λεξιλογίου (Gimkit) με μια εξερεύνηση επαυξημένης πραγματικότητας (AR) που δημιουργήθηκε στο Assemblr EDU. Η άσκηση βασίζεται σε Ενότητα 1: Εξερεύνηση – Από τα Γονίδια στην Πολυπλοκότητα της Μαθησιακής Μονάδας *Αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος*. Οι μαθητές ολοκληρώνουν πρώτα ένα κουίζ Gimkit για να ελέγξουν την κατανόησή τους σε βασικές έννοιες από το κείμενο. Στη συνέχεια, εφαρμόζουν αυτή τη γνώση σε ένα περιβάλλον AR, όπου εξερευνούν γονιδιωματικά στοιχεία και απαντούν σε εννοιολογικά ερωτήματα που είναι ενσωματωμένα απευθείας στη σκηνή AR. Χρησιμοποιώντας τις κινητές συσκευές τους (τηλέφωνα ή tablet), οι μαθητές αλληλεπιδρούν με τρισδιάστατα γονιδιωματικά μοντέλα, αξιοποιούν τα hotspots και απαντούν σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που σχετίζονται με: το ανθρώπινο γονιδίωμα και το DNA, τις κωδικοποιητικές και μη κωδικοποιητικές περιοχές, τα ρυθμιστικά στοιχεία (υποκινητές και ενισχυτές), τη χρωματίνη και τη γονιδιακή ρύθμιση, τους στόχους και τις ανακαλύψεις του Έργου ENCODE. Παρέχεται άμεση ανατροφοδότηση τόσο κατά τη διάρκεια των φάσεων Gimkit όσο και AR. Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας AR, οι μαθητές λαμβάνουν ένα τελικό μήνυμα που ενθαρρύνει τον αναστοχασμό.

Συμμετέχοντες:

Ατομική συμμετοχή σε προσωπική συσκευή (smartphone ή tablet). Προαιρετική συζήτηση σε ζευγάρια ή ομάδες μετά την ολοκλήρωση για σύγκριση απαντήσεων και συλλογισμού.

Ηλικιακό εύρος
συμμετεχόντων:

14–18 ετών

Θέμα STEM και
ειδικό θέμα:

Βιολογία / Βιοεπιστήμες

Θέμα: Πρόγραμμα Ανθρώπινου Γονιδιώματος και ENCODE





Διαδικασία παιχνιδοποίησης:

Γραπτή ή γραφική περιγραφή των Επαυξημένων πληροφοριών:

Φάση 1 – Gimkit (έλεγχος πριν από την AR):

Ένα σύντομο κουίζ Gimkit πολλαπλών επιλογών (βασισμένο στο κείμενο Explore) ενισχύει το βασικό λεξιλόγιο και έννοιες πριν από την είσοδο στο περιβάλλον AR.

Φάση 2 – Assemblr EDU (εφαρμογή AR):

Ένα κουίζ βασισμένο σε επαυξημένη πραγματικότητα (AR) με 5 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ενσωματωμένες σε μια τρισδιάστατη γονιδιωματική σκηνή.

- Σωστή απάντηση → θετική οπτική ανατροφοδότηση ("Σωστό!")
- Λανθασμένη απάντηση → σύντομη προτροπή ("Προσπαθήστε ξανά!")
- Ολοκλήρωση → τελικό συγχαρητήριο μήνυμα και προτροπή για αναστοχασμό

Έλεγχος Γνώσεων Προ-AR (Gimkit) -Πριν εισέλθουν στο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας, οι μαθητές ολοκληρώνουν μiasύντομο παιχνιδοποιημένο κουίζ χρησιμοποιώντας το Gimkit. Αυτή η δραστηριότητα βασίζεται αποκλειστικά στοΕνότητα Εξερεύνησηςτης μαθησιακής μονάδας και χρησιμεύει ως διαμορφωτικός έλεγχος γνώσης.

Σκοπός της δραστηριότητας Gimkit:να ενισχυθεί το βασικό λεξιλόγιο και οι έννοιες που σχετίζονται με το Πρόγραμμα Ανθρώπινου Γονιδιώματος και το ENCODE· να διασφαλιστεί ότι οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τους βασικούς όρους (π.χ. γονιδίωμα, γονίδιο, μη κωδικοποιητικό DNA, υποκινητής, ενισχυτής, χρωματίνη)· να προετοιμαστούν γνωστικά οι μαθητές για την εξερεύνηση που βασίζεται στην Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR).

Σχεδιασμός δραστηριότητας Gimkit

- Μορφή: κουίζ πολλαπλής επιλογής
- Αριθμός ερωτήσεων: 10–12
- Εστίαση στην ερώτηση: πραγματολογική και εννοιολογική κατανόηση από το κείμενο Explore
- Ανατροφοδότηση: άμεση αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση μετά από κάθε ερώτηση

Μετάβαση σε AR -Αφού ολοκληρώσουν το κουίζ Gimkit, οι μαθητές καλούνται να ανοίξουν τοΔραστηριότητα Assemblr EDU





AR “Genome Quest”, όπου εφαρμόζουν τις γνώσεις τους μέσω διαδραστικής εξερεύνησης και ερωτήσεων που βασίζονται σε επαυξημένη πραγματικότητα.

Σχεδιασμός ροής και αλληλεπίδρασης επαυξημένης πραγματικότητας (Assemblr EDU)

Η εμπειρία AR έχει σχεδιαστεί ως ένα στατικό διοράμα AR και όχι ως ένα παιχνίδι που βασίζεται σε κινούμενα avatar. Αυτό υποστηρίζει τη σαφήνεια, την προσβασιμότητα και την ευκολία αλληλεπίδρασης για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Άνοιγμα οθόνης AR -Κείμενο εισαγωγικού πίνακα: «Καλώς ήρθατε στο Genome Quest! Εξερευνήστε τη σκηνή AR και απαντήστε σε 5 ερωτήσεις σχετικά με το Human Genome Project και το ENCODE. Πατήστε κάθε hotspot για να ξεκινήσετε».

Δομή σκηνής AR:Κεντρικό τρισδιάστατο αντικείμενο: Διπλή έλικα DNA. Πρόσθετα στοιχεία AR τοποθετήθηκαν σεγύρω από το DNA:

- Γονίδιο που κωδικοποιεί πρωτεΐνη
- Υποστηρικτής
- Ενισχυτής
- Μη κωδικοποιητική περιοχή RNA
- Ίνες χρωματίνης

Κάθε αντικείμενο περιλαμβάνει: ένα σύντομο επεξηγηματικό κείμενο (hotspot)- μία ενσωματωμένη ερώτηση πολλαπλής επιλογής.

Εμφάνιση ερωτήσεων:Οι ερωτήσεις εμφανίζονται σε πάνελ κουίζ Assemblr EDU που συνδέονται με hotspots. Κάθε πάνελ περιέχει:

- μία ερώτηση;
- τρεις επιλογές απάντησης (A, B, C)-
- αυτόματη ανατροφοδότηση που παρέχεται από την πλατφόρμα.

Προαιρετική οπτική υποστήριξη: Κείμενο κεφαλίδας ερώτησης (π.χ.«Τρίτο τρίμηνο / 5ο τρίμηνο») εμφανίζεται πάνω από το αντικείμενο χρησιμοποιώντας τρισδιάστατο κείμενο. Χρώματα υψηλής αντίθεσης για να διασφαλιστεί η αναγνωσιμότητα σε κινητές συσκευές.

Σχεδιασμός ανατροφοδότησης

Σωστή απάντηση: Σύντομο κείμενο επιβεβαίωσης («Σωστά!») με





Απαιτούνται
εξωτερικά (ή
επιπλέον) εργαλεία

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

Θετική οπτική υπόδειξη.

Λάθος απάντηση: Σύντομο μήνυμα («Προσπάθησε ξανά!») που επιτρέπει στον μαθητή να προσπαθήσει ξανά ή να προχωρήσει.

Η διάρκεια της ανατροφοδότησης διατηρήθηκε σύντομη (1-2 δευτερόλεπτα) για να διατηρηθεί η ροή της μάθησης.

Τελική οθόνη AR

Τίτλος πίνακα πληροφοριών: *Αποτελέσματα*

Μήνυμα: «Μπράβο! Ολοκληρώσατε το *Genome Quest*. Σκεφτείτε: πώς επηρεάζουν οι μη κωδικοποιητικές περιοχές την υγεία και τις ασθένειες;»

Προαιρετική επέκταση: Κωδικός QR ή σύνδεσμος προς μια σύντομη γραπτή ανασκόπηση ή ένα αίτημα εξόδου.

Assemblr EDU– Δημιουργία και αναπαραγωγή AR (κινητές συσκευές)

Gimkit– έλεγχος λεξιλογίου και εννοιών με βάση την ενότητα Εξερεύνηση

Κινητές συσκευές (smartphone ή tablet) με κάμερα και πρόσβαση στο διαδίκτυο





Co-funded by
the European Union

Παιδαγωγικές προδιαγραφές

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

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.





ενδιαφέροντα τρόπο για τους μαθητές;

The augmented information used in this learning scenario transforms abstract genomic concepts into interactive, spatial, and visually accessible experiences, making the STEAM topic of genomics more engaging for students. Topics such as DNA organization, noncoding regions, regulatory elements, and chromatin structure are typically difficult to understand through text alone due to their microscopic and dynamic nature.

By integrating Augmented Reality (AR) through Assemblr EDU, students are able to explore three-dimensional representations of genomic elements and observe their relationships within a shared biological system. This immersive approach allows learners to

Ποιοι παιδαγωγικοί στόχοι επιδιώκονται μέσω αυτού του σεναρίου;

This scenario addresses the following pedagogical objectives:

- to develop students' understanding of the structure and functional organization of the human genome;

- to explain the difference between coding and noncoding DNA and their roles in gene regulation;

- to introduce the scientific purpose and key discoveries of the ENCODE Project;

Ποια αποτελέσματα αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του;





The expected results of implementing this scenario include:

improved comprehension of complex genomic concepts,
especially gene regulation and noncoding DNA;

increased ability to correctly use scientific terminology

The use of augmented information in this learning scenario provides
several educational benefits:

Pedagogical benefits: AR supports deep conceptual
understanding by making invisible biological processes visible
and interactive. Gamification reduces cognitive overload and
supports incremental learning.

Motivational benefits: Interactive and immersive elements
increase student interest and active participation, particularly
among learners who may struggle with traditional text-based
instruction.

Τεχνικές προδιαγραφές

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ AR

Τεχνολογία

Gimkit– παιχνιδιοποιημένη διαμορφωτική αξιολόγηση βασισμένη
στο *Εξερευνώ*τμήμα

<https://www.gimkit.com>

Assemblr EDU– δημιουργία και αναπαραγωγή της μαθησιακής
δραστηριότητας επαυξημένης πραγματικότητας

<https://assemblrworld.com>

Προαιρετικός-<https://edu.delightex.com/PFG-KCK>

Εάν χρειάζεται
δείκτης, περιγραφή
του δείκτη

Η δραστηριότητα AR είναι κυρίως χωρίς δείκτες, χρησιμοποιώντας
ανίχνευση επιπέδου για την τοποθέτηση της σκηνής σε ένα
γραφείο ή στο πάτωμα. Εάν απαιτείται δείκτης λόγω περιορισμών





της συσκευής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας απλός δείκτης A4 υψηλής αντίθεσης (π.χ., μαύρο πλαίσιο με κεντρικό εικονίδιο) για να διασφαλιστεί η σταθερή τοποθέτηση της AR.

<https://www.gimkit.com/view/6941b934922dae39fa75194e>





Μηχανήματα
υπολογιστών

Κ

αι το απαραίτητο
λογισμικό:

Τύπος επαυξημένων
δεδομένων

Δάσκαλος: Υπολογιστής ή φορητός υπολογιστής για να σχεδιάσετε την εμπειρία AR στο Assemblr EDU

Φοιτητόκοσμος: Smartphone ή tablet με κάμερα (iOS ή Android, με δυνατότητα AR). Σύνδεση στο Διαδίκτυο για αρχική φόρτωση του περιεχομένου AR και της δραστηριότητας Gimkit.

Κείμενο: οδηγίες, εξηγήσεις, ερωτήσεις και μηνύματα ανατροφοδότησης

Εικόνες: απλά εικονίδια για σωστή/λανθασμένη ανατροφοδότηση

Τρισδιάστατα μοντέλα: Διπλή έλικα DNA, απλοποιημένα γονιδιωματικά στοιχεία (γονίδιο, υποκινητής, ενισχυτής, χρωματίνη)

Προαιρετικά: σύντομα ηχητικά σήματα για ανατροφοδότηση (μη απαραίτητα)





Γραπτή περιγραφή των δεδομένων AR

Οι μαθητές ξεκινούν την μαθησιακή ακολουθία με ένα σύντομο κουίζ Gimkit βασισμένο στο *Εξερευνώ* ενότητα της ενότητας. Αυτή η παιχνιδοποιημένη δραστηριότητα ενισχύει το βασικό λεξιλόγιο και την εννοιολογική κατανόηση πριν εισέλθουν στο περιβάλλον AR. Μετά την ολοκλήρωση του Gimkit, οι μαθητές ανοίγουν τη δραστηριότητα Assemblr EDU "Genome Quest" στην κινητή τους συσκευή. Η σκηνή AR τοποθετείται σε ένα γραφείο ή στο πάτωμα χρησιμοποιώντας την κάμερα της συσκευής. Η εμπειρία έχει σχεδιαστεί ως ένα στατικό διοράμα AR, εξασφαλίζοντας σαφήνεια και ευκολία αλληλεπίδρασης. Στο κέντρο της σκηνής AR, οι μαθητές βλέπουν μια διπλή έλικα 3D DNA, που περιβάλλεται από πρόσθετα γονιδιωματικά στοιχεία, όπως ένα γονίδιο που κωδικοποιεί πρωτεΐνη, έναν υποκινητή, έναν ενισχυτή, μια μη κωδικοποιητική περιοχή RNA και μια ίνα χρωματίνης. Κάθε στοιχείο περιέχει ένα hotspot με μια σύντομη εξήγηση και μία ενσωματωμένη ερώτηση πολλαπλής επιλογής. Οι μαθητές πατούν hotspots για να διαβάσουν πληροφορίες και να απαντήσουν σε ερωτήσεις απευθείας μέσα στη διεπαφή AR. Κάθε απάντηση ενεργοποιεί άμεση ανατροφοδότηση:

- Σωστή απάντηση: σύντομη θετική επιβεβαίωση ("Σωστά!")
- Λάθος απάντηση: σύντομη προτροπή («Προσπαθήστε ξανά!»)

Το περιβάλλον AR εστιάζει σε σαφή γραφικά και συνοπτικό κείμενο για την αποφυγή γνωστικής υπερφόρτωσης. Μετά την ολοκλήρωση και των πέντε ερωτήσεων AR, εμφανίζεται ένα τελικό πλαίσιο πληροφοριών με ένα συγχαρητήριο μήνυμα και μια προτροπή αναστοχασμού που συνδέει τη δραστηριότητα με τη συζήτηση στην τάξη. Η δραστηριότητα διεξάγεται ατομικά, διασφαλίζοντας την ενεργό συμμετοχή. Μπορεί να ακολουθηθεί από μια ομαδική συζήτηση όπου οι μαθητές συγκρίνουν τις απαντήσεις και αντιμετωπίζουν παρανοήσεις.

Εάν η εικόνα

-

Εάν κείμενο

Διαγωνισμός κειμένου στο GimKit

Ερώτηση 1 Τι είναι το ανθρώπινο γονιδίωμα;

- A. Μια ομάδα ανθρώπινων κυττάρων
- B. Όλες οι γενετικές πληροφορίες στο DNA (σωστές)
- Γ. Ένας τύπος πρωτεΐνης





Ερώτηση 2 Ποιο μόριο φέρει γενετική πληροφορία;

- A. DNA (σωστό)
- B. Πρωτεΐνη
- Γ. Λίπος

Ερώτηση 3 Από τι αποτελείται το DNA;

- A. Πρωτεΐνες και λιπίδια
- B. Τέσσερις τύποι νουκλεοτιδίων (σωστό)
- Γ. Μόνο αμινοξέα

Ερώτηση 4 Πού βρίσκεται το DNA στα ανθρώπινα κύτταρα;

- A. Στον πυρήνα (σωστό)
- B. Στην κυτταρική μεμβράνη
- Γ. Μόνο στο κυτταρόπλασμα

Ερώτηση 5 Τι είναι ένα γονίδιο;

- A. Ένα ολόκληρο χρωμόσωμα
- B. Μια αλληλουχία DNA που δίνει οδηγίες για μια πρωτεΐνη (σωστή)
- Γ. Ένας τύπος κυττάρου

Ερώτηση 6 Περίπου πόσα γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες έχουν οι άνθρωποι;

- A. Περίπου 1.000
- B. Περίπου 21.000 (σωστό)
- Γ. Περίπου 100.000

Ερώτηση 7 Γιατί οι επιστήμονες βρήκαν αυτόν τον αριθμό εκπληκτικό;

- A. Οι άνθρωποι έχουν περισσότερα γονίδια από όλα τα ζώα
- B. Οι άνθρωποι έχουν παρόμοιο αριθμό γονιδίων με τους απλούστερους οργανισμούς (σωστό)
- Γ. Οι άνθρωποι δεν έχουν μη κωδικοποιητικό DNA

Ερώτηση 8 Ποιο μέρος του DNA ΔΕΝ κωδικοποιεί πρωτεΐνες;

- A. Κωδικοποίηση DNA
- B. Μη κωδικοποιητικό DNA (σωστό)
- Γ. Μιτοχονδριακό DNA

Ερώτηση 9 Ποιος είναι ο κύριος ρόλος του μη κωδικοποιητικού DNA;

- A. Για την αποθήκευση ενέργειας
- B. Για τη ρύθμιση της γονιδιακής δραστηριότητας (σωστό)
- Γ. Για την παραγωγή πρωτεϊνών

Ερώτηση 10 Τι είναι ένας ενισχυτής;

- A. Μια πρωτεΐνη που κόβει το DNA
- B. Μια περιοχή DNA που αυξάνει την γονιδιακή έκφραση (σωστό)
- Γ. Ένας τύπος RNA

Ερώτηση 11 Ποιος ήταν ο κύριος στόχος του Έργου ENCODE;

- A. Να ανακαλύψουμε νέες ανθρώπινες ασθένειες





Β. Να αναγνωριστούν όλα τα λειτουργικά μέρη του γονιδιώματος (σωστό)

Γ. Να μετρήσουμε τα ανθρώπινα γονίδια

Ερώτηση 12 Γιατί είναι σημαντικές οι μη κωδικοποιημένες περιοχές;

Α. Βοηθούν στον έλεγχο του πότε τα γονίδια είναι ενεργά (σωστά)

Β. Αλλάζουν την αλληλουχία του DNA

Γ. Δημιουργούν νέα χρωμοσώματα

Περιεχόμενο κειμένου που χρησιμοποιείται στο AR

Εισαγωγικό πλαίσιο: «Καλώς ήρθατε στο Genome Quest!

Εξερευνήστε τη σκηνή AR και απαντήστε σε 5 ερωτήσεις σχετικά με το Human Genome Project και το ENCODE Project. Πατήστε κάθε hotspot για να ξεκινήσετε.»

Δείγματα ερωτήσεων AR:

Ερώτηση 1 Ποιο μόριο αποθηκεύει γενετικές πληροφορίες;

- DNA (σωστό)
- Πρωτεΐνη
- Λιπίδιο

Ερώτηση 2: Ποιο είναι το σχήμα του DNA;

- Διπλή έλικα (σωστά)
- Μονόκλωνο
- Τριπλή έλικα

Ερώτηση 3: Ποιος ήταν ο κύριος στόχος του Έργου ENCODE;

- Για να μελετήσουμε μόνο γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες
- Για να προσδιορίσετε όλα τα λειτουργικά στοιχεία στο γονιδίωμα (σωστό)
- Να διερευνηθούν μόνο ανθρώπινες ασθένειες

Ερώτηση 4: Τι είναι ένας ενισχυτής;

- Μια περιοχή DNA που αυξάνει την μεταγραφή (σωστό)
- Μια πρωτεΐνη που κόβει το DNA
- Ένα ένζυμο που παράγει RNA

Ερώτηση 5: Γιατί είναι σημαντικές οι μη κωδικοποιητικές περιοχές





του DNA;

- Είναι άχρηστο «άχρηστο DNA»
- Ρυθμίζουν την γονιδιακή έκφραση και τη δομή της χρωματίνης (σωστά)
- Κωδικοποιούν ένζυμα

Τελικός πίνακας AR «Συγχαρητήρια! Ολοκληρώσατε το *Genome Quest*. Ποιο μέρος του γονιδιώματος σας εξέπληξε περισσότερο;»

Εάν το βίντεο

-

Εάν ο ήχος

-

Εάν πρόκειται για
τρισεδιάστατο
μοντέλο

Οι απαιτούμενες μορφές είναι: .obj, .stl, .glb / .gltf





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.