



Co-funded by
the European Union

Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές 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."



CEIPES Educat



Πίνακας περιεχομένων

- Εισαγωγή
- Γενικές πληροφορίες
- Παιδαγωγικές προδιαγραφές
- Τεχνικές προδιαγραφές





Εισαγωγή

Αυτό το έγγραφο περιγράφει την άσκηση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) με τίτλο Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές Εφαρμογές, η οποία σχεδιάστηκε για μαθητές ηλικίας 17–19 ετών στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου BioS4You 2.0 (Πακέτο Εργασίας 3: Ασκήσεις Επαυξημένης Πραγματικότητας).

Στόχος αυτής της άσκησης είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς παράγεται η ακτινοβολία λείζερ μέσω διεγερμένης εκπομπής και πώς εφαρμόζεται σε ιατρικές θεραπείες, συνδέοντας τη φυσική (κβαντομηχανική, επίπεδα ατομικής ενέργειας), τη χημεία (ιδιότητες υλικών) και την ιατρική (κλινικές εφαρμογές λείζερ).

Αυτό το έγγραφο ακολουθεί το τυπικό πρότυπο άσκησης AR BioS4You και είναι οργανωμένο στις ακόλουθες ενότητες:

Γενικές πληροφορίες: τίτλος, συγγραφείς, ομάδα-στόχος, διάρκεια, λέξεις-κλειδιά και θέματα

Παιδαγωγικές Προδιαγραφές: μαθησιακοί στόχοι, μεθοδολογία, ενσωμάτωση με το πρόγραμμα σπουδών

Τεχνικές προδιαγραφές: υλικό, λογισμικό, σχεδιασμός εμπειρίας AR

Η άσκηση έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας την προσέγγιση 3Ε (Εξερεύνηση – Εκτέλεση – Βελτίωση), ενθαρρύνοντας τους μαθητές να εξερευνήσουν τους μηχανισμούς λείζερ βήμα προς βήμα μέσω διαδραστικών σκηνών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) που δείχνουν ατομική διέγερση, διεγερμένη εκπομπή, οπτικές κοιλότητες και ιατρικές εφαρμογές.

Γενικές Πληροφορίες	
Όνομα άσκησης:	της Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές Εφαρμογές Από την ατομική διέγερση στο ιατρικό φως: κατανόηση της διεγερμένης εκπομπής και των κλινικών λείζερ Ο τίτλος αντικατοπτρίζει τόσο τις φυσικές αρχές όσο και τις πρακτικές εφαρμογές της τεχνολογίας λείζερ. Το βιβλίο «Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές Εφαρμογές» δίνει έμφαση στη διπλή εστίαση στη θεμελιώδη φυσική και την κλινική χρήση, ενώ ο υπότιτλος «Από την ατομική διέγερση στο ιατρικό φως» υπογραμμίζει το ταξίδι από την κβαντομηχανική (επίπεδα ατομικής ενέργειας) στις πρακτικές εφαρμογές της υγειονομικής περίθαλψης μέσω της διεγερμένης εκπομπής και της παραγωγής συνεκτικού φωτός.





Περιγραφή του οι ασκήσεις:

Το μάθημα «Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές Εφαρμογές» έχει σχεδιαστεί για μαθητές ηλικίας 17–19 ετών, με σκοπό να εξερευνήσουν τις θεμελιώδεις αρχές της παραγωγής λείζερ και των ιατρικών εφαρμογών μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Ο κύριος στόχος είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς παράγεται συνεκτικό φως μέσω διεγερμένης εκπομπής και πώς χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι λείζερ (CO₂, Αργόν, Nd:YAG) σε κλινικές θεραπείες.

Οι μαθητές θα:

- Κατανόηση των τριεπίπεδων ατομικών συστημάτων και της αντιστροφής πληθυσμού
- Οπτικοποίηση διεγερμένης εκπομπής και ενίσχυσης φωτονίων
- Εξερευνήστε το σχεδιασμό οπτικών κοιλοτήτων με καθρέφτες
- Μάθετε για τις ιατρικές εφαρμογές λείζερ (χειρουργική, δερματολογία, οφθαλμολογία)

Η εμπειρία AR χρησιμοποιεί το Delightex Studio – Spaces (Marker) με 5 διαδοχικές σκηνές και 6 ενσωματωμένα κουίζ.

Συμμετέχοντες:

Η άσκηση είναι κατάλληλη τόσο για μεμονωμένους μαθητές όσο και για μικρές ομάδες 3-5 ατόμων. Συνιστάται η εργασία σε ομάδες για την τόνωση της συζήτησης σχετικά με τις ατομικές μεταβάσεις, τη σύγκριση παρατηρήσεων διεργασιών διεγερμένης εκπομπής και την ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογικής επίλυσης προβλημάτων κατά την ανάλυση ιατρικών εφαρμογών λείζερ.

Ηλικιακό εύρος συμμετεχόντων:

Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις φυσικής και χημείας, ιδίως των εννοιών της ενέργειας, της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, της ατομικής δομής και της αλληλεπίδρασης φωτός-ύλης. Συνιστάται η προηγούμενη γνώση των βασικών στοιχείων της κβαντομηχανικής (ενεργειακά επίπεδα, φωτόνια) αλλά δεν είναι υποχρεωτική.

Θέμα STEM και ειδικό θέμα:

STEM μάθημα: Φυσική, Χημεία, Ιατρική, Μηχανική

Ειδικό Θέμα: Φυσική λείζερ, διεγερμένη εκπομπή, τριεπίπεδα ατομικά συστήματα, οπτικές κοιλότητες, συνεκτικό φως, ιατρικές εφαρμογές λείζερ

Η κύρια πρόκληση του θέματος:

Οι μαθητές συχνά δυσκολεύονται να κατανοήσουν πώς η διεγερμένη εκπομπή διαφέρει από την αυθόρμητη εκπομπή,





Διαδικασία παιχνιδοποίησης:

Γραπτή ή γραφική περιγραφή των Επαυξημένων πληροφοριών:

γιατί είναι απαραίτητη η αντιστροφή του πληθυσμού και πώς το συνεκτικό φως επιτρέπει ακριβείς ιατρικές διαδικασίες. Η οπτικοποίηση AR βοηθά στη γεφύρωση αυτών των αφηρημένων εννοιών με απτές ιατρικές εφαρμογές.

Η στρατηγική παιχνιδοποίησης ακολουθεί τις οδηγίες του BioS4YOU WP2, εστιάζοντας στη μάθηση που βασίζεται σε προκλήσεις και στην άμεση ανατροφοδότηση με το Delightex Studio.

Μάθηση βασισμένη σε προκλήσεις:

Οι μαθητές παρακολουθούν το ταξίδι από την ατομική διέγερση έως τις ιατρικές εφαρμογές. Κάθε σκηνή παρουσιάζει ένα κουίζ που πρέπει να απαντηθεί σωστά για να προχωρήσει κανείς στο επόμενο στάδιο, δημιουργώντας μια προοδευτική μαθησιακή πορεία.

Άμεση ανατροφοδότηση:

Το Delightex παρέχει άμεση οπτική ανατροφοδότηση όταν οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις κουίζ. Οι σωστές απαντήσεις ξεκλειδώνουν το κουμπί NEXT και προωθούν την ιστορία, ενώ οι λανθασμένες απαντήσεις ωθούν τους μαθητές να επανεξετάσουν τις εμπλεκόμενες φυσικές αρχές.

Ξεκλείδωμα επιτευγμάτων:

Η Σκηνή 5 απαιτεί την ολοκλήρωση και των τριών κουίζ αίτησης για ιατρική χρήση για να λάβετε το τελικό μήνυμα συγχαρητηρίων, παρέχοντας μια αίσθηση ολοκλήρωσης και μαεστρίας.

Η εμπειρία AR αναπτύσσεται στο Delightex Studio – Spaces (Marker) και περιλαμβάνει:

Σκηνή 1: Τίτλος και εισαγωγή

Τίτλος "Τεχνολογία Λέιζερ και Ιατρικές Εφαρμογές" με κουμπί ΕΝΑΡΞΗ

Σκηνή 2: Τριεπίπεδο ατομικό σύστημα

Διάγραμμα που δείχνει τα επίπεδα E1, E2 (μετασταθή), E3 με άντληση ακτινοβολίας και αντιστροφή πληθυσμού

Κουίζ: Συνάρτηση μετασταθούς επιπέδου E2

Σκηνή 3: Διεγερμένη εκπομπή

Ακολουθία πριν/κατά τη διάρκεια/μετά που δείχνει φωτόνιο που ενεργοποιεί πανομοιότυπα φωτόνια (ίδια συχνότητα, φάση,





Απαιτούνται
εξωτερικά (ή
επιπλέον)
εργαλεία

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

κατεύθυνση)

Κουίζ: Τι κάνει το φως λέιζερ συνεκτικό

Σκηνή 4: Κοιλότητα λέιζερ

Οπτική κοιλότητα με ολικό ανακλαστήρα, ενεργό μέσο, μερικό ανακλαστήρα (ζεύκτης εξόδου), πηγή αντλίας

Κουίζ: Γιατί χρειάζονται δύο καθρέφτες

Σκηνή 5: Ιατρικές εφαρμογές

Τρία κουίζ με θέμα:

- Βάθος διείσδυσης ιστού (CO₂, Αργόν, Nd:YAG)
- Εφαρμογές λέιζερ CO₂
- Φωτοδυναμική θεραπεία (PDT)

Τελευταίο μήνυμα συγχαρητηρίων μετά την ολοκλήρωση όλων των κουίζ.

- Συσκευές: Smartphone ή tablet με εγκατεστημένη την εφαρμογή Delightex (iOS ή Android)
- Δείκτες AR: Απαιτούνται. Το Delightex Studio – Spaces (Marker) χρησιμοποιεί AR που βασίζεται σε δείκτες. Οι μαθητές σαρώνουν τον παρεχόμενο δείκτη για να ξεκινήσουν την εμπειρία AR.
- Εκτυπωμένα φύλλα εργασίας: Προαιρετικά για λήψη σημειώσεων κατά την εξερεύνηση AR
- Σύνδεση στο Διαδίκτυο: Απαιτείται για την αρχική λήψη εφαρμογής και τη φόρτωση περιεχομένου AR

ΕΞΕΤΑΣΗ

Τα κουίζ είναι ενσωματωμένα εγγενώς στο Delightex Studio (σκηνές 2-5) και δεν απαιτούν εξωτερικούς συνδέσμους. Οι μαθητές απαντούν απευθείας μέσα στην εμπειρία AR με αυτόματη ανατροφοδότηση.





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

Η άσκηση AR μετατρέπει αφηρημένες έννοιες κβαντομηχανικής σε οπτικές, διαδραστικές εμπειρίες που οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν σε πραγματικό χρόνο. Οπτικοποιώντας ηλεκτρόνια που μεταβαίνουν μεταξύ ενεργειακών επιπέδων, παρακολουθώντας τον πολλαπλασιασμό των φωτονίων κατά την διεγερμένη εκπομπή, παρατηρώντας τη συνεκτική διάδοση του φωτός μέσα σε οπτικές κοιλότητες και κάνοντας άμεσες συνδέσεις με πραγματικές ιατρικές συσκευές, οι μαθητές γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής φυσικής και των κλινικών εφαρμογών. Η καθηλωτική φύση της AR επιτρέπει στους μαθητές να χειρίζονται και να παρατηρούν αόρατες κβαντικές διεργασίες, καθιστώντας τη φυσική λείζερ απτή και ενδιαφέρουσα, ενώ παράλληλα καταδεικνύουν τις διεπιστημονικές συνδέσεις μεταξύ φυσικής, χημείας και ιατρικής.

ενδιαφέροντα τρόπο για τους μαθητές:

Ποιοι παιδαγωγικοί στόχοι επιδιώκονται μέσω αυτού του σεναρίου:

Η άσκηση καλύπτει πολλαπλούς παιδαγωγικούς στόχους σε διαφορετικούς μαθησιακούς τομείς. Οι μαθητές αναπτύσσουν την κατανόηση των τριών επιπέδων ατομικών συστημάτων, των μετασταθών καταστάσεων και της θεμελιώδους διαφοράς μεταξύ διεγερμένης και αυθόρμητης εκπομπής. Μαθαίνουν να περιγράφουν τη λειτουργία της οπτικής κοιλότητας και να αναγνωρίζουν τους τύπους ιατρικών λείζερ με τις κλινικές τους εφαρμογές. Μέσω της οπτικοποίησης AR, οι μαθητές συνδέουν τη φυσική ατομικής κλίμακας με μακροσκοπικές ιατρικές συσκευές, αναλύουν τις σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος στην παραγωγή λείζερ και αξιολογούν τις κατάλληλες επιλογές λείζερ για διαφορετικές ιατρικές διαδικασίες. Στο επίπεδο ικανοτήτων, η άσκηση αναπτύσσει επιστημονική συλλογιστική σχετικά με την αλληλεπίδραση φωτός-ύλης και κριτική σκέψη σχετικά με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των ιατρικών λείζερ σε περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης.





Ποια αποτελέσματα αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του:

Οι μαθητές αναμένεται να εξηγήσουν γιατί η αντιστροφή πληθυσμού είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του λέιζερ, να περιγράψουν τον ρόλο των μετασταθών καταστάσεων σε συστήματα τριών επιπέδων, να κατανοήσουν πώς η διεγερμένη εκπομπή παράγει συνεκτικό φως και να αντιστοιχίσουν διαφορετικούς τύπους λέιζερ (CO₂, Argon, Nd:YAG) σε κατάλληλες ιατρικές εφαρμογές με βάση το μήκος κύματος και τις ιδιότητες διείσδυσης στους ιστούς. Η αξιολόγηση αυτών των μαθησιακών αποτελεσμάτων περιλαμβάνει την επιτυχή ολοκλήρωση και των έξι κουίζ κατά τη διάρκεια της εμπειρίας AR, την αποδεδειγμένη ικανότητα σχεδίασης και επισήμανσης διαγραμμάτων ενέργειας τριών επιπέδων, τη σωστή εξήγηση της διαδικασίας διεγερμένης εκπομπής και την κατάλληλη επιλογή τύπων λέιζερ για συγκεκριμένα κλινικά σενάρια.

Ποια οφέλη αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του:

Η άσκηση παρέχει βελτιωμένη οπτικοποίηση κβαντικών φαινομένων που δεν μπορούν να παρατηρηθούν άμεσα, αυξάνοντας την εμπλοκή των μαθητών μέσω της διαδραστικής τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας (AR), παρέχοντας παράλληλα άμεση ανατροφοδότηση που υποστηρίζει τη μάθηση με τον δικό τους ρυθμό. Τα στοιχεία παιχνιδοποίησης διατηρούν το κίνητρο καθ' όλη τη διάρκεια της εμπειρίας. Από μια διεπιστημονική οπτική γωνία, η άσκηση ενσωματώνει τη φυσική (κβαντομηχανική), τη χημεία (υλικά) και την ιατρική (εφαρμογές), παρέχοντας ένα πραγματικό πλαίσιο που καταδεικνύει τη σημασία των STEM στην υγειονομική περίθαλψη και γεφυρώνει τη θεωρητική επιστήμη με την κλινική πρακτική. Τα μακροπρόθεσμα οφέλη περιλαμβάνουν τη δημιουργία μιας βάσης για προηγμένες σπουδές στη φωτονική, την ιατρική φυσική ή τη βιοϊατρική μηχανική, την ανάπτυξη της κατανόησης της ασφαλούς χρήσης λέιζερ σε διάφορα επαγγελματικά πλαίσια και την ενίσχυση της κριτικής σκέψης σχετικά με την επιλογή τεχνολογίας με βάση τις φυσικές ιδιότητες.





Τεχνικές προδιαγραφές

Σε αυτό το μέρος είναι απαραίτητο να διευκρινιστεί εάν η άσκηση σχεδιάστηκε για να υλοποιηθεί με τεχνολογία επαυξημένης 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/YKC-KUE>



Delightex Studio – Χώροι (Δείκτης)

Η άσκηση έχει σχεδιαστεί για να υλοποιείται εξ ολοκλήρου με Επαυξημένη Πραγματικότητα. Χρησιμοποιεί επαυξημένη πραγματικότητα (AR) βασισμένη σε δείκτες, καθώς το Delightex Studio – Spaces (Marker) απαιτεί από τους μαθητές να σαρώσουν έναν εκτυπωμένο δείκτη για να ξεκινήσουν την εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και να δουν τις σκηνές φυσικής λείζερ στην οθόνη της συσκευής τους.

Εάν χρειάζεται δείκτης, περιγραφή του δείκτη

Απαιτείται ένας συγκεκριμένος δείκτης για το Delightex Studio – Spaces (Δείκτης). Ο δείκτης είναι μια εκτυπωμένη εικόνα ή μοτίβο που οι μαθητές σαρώνουν με την κάμερα του smartphone ή του tablet τους για να ξεκινήσουν την εμπειρία AR. Ο δείκτης μπορεί να είναι μια προσαρμοσμένη εικόνα που σχετίζεται με την τεχνολογία λείζερ (όπως ένα σύμβολο δέσμης λείζερ ή ένα ατομικό διάγραμμα) ή ένα τυπικό μοτίβο τύπου QR που παρέχεται από την Delightex.

Απαιτούμενο υλικό και λογισμικό:

- Υλικό: Smartphone ή tablet με κάμερα και σύνδεση στο διαδίκτυο. Απαιτούνται γυροσκόπιο και επιταχυνσιόμετρο (στάνταρ στις περισσότερες σύγχρονες συσκευές)
- Λογισμικό: Εφαρμογή Delightex (δωρεάν, διαθέσιμη σε Android και iOS). Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται έναν





Τύπος επαυξημένων δεδομένων

εκπαιδευτικό λογαριασμό Delightex για να έχουν πρόσβαση και να μοιράζονται το έργο AR.

- Άλλο: Τυπωμένος μαρκαδόρος για κάθε μαθητή ή ομάδα

Η εμπειρία AR ενσωματώνει διαφορετικούς τύπους περιεχομένου:

- Τρισδιάστατο κείμενο (τίτλος "Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές Εφαρμογές", ετικέτες σκηνής, ερωτήσεις κουίζ)
- Εικόνες (διάγραμμα ενέργειας τριών επιπέδων, ακολουθία διεγερμένης εκπομπής, διάγραμμα οπτικής κοιλότητας)
- Διαδραστικά κουμπιά (κουμπιά ΕΝΑΡΞΗ, ΕΠΟΜΕΝΟ, ΚΟΥΙΖ)
- Επικαλύψεις κειμένου (επεξηγηματικά μηνύματα σχετικά με την άντληση, την εκπομπή, τις κοιλότητες)
- Διεπαφή κουίζ (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με αυτόματη ανατροφοδότηση)

Γραπτή περιγραφή των δεδομένων AR

Όταν οι μαθητές ανοίγουν την άσκηση με την εφαρμογή Delightex και σαρώνουν τον δείκτη, ξεκινούν με τη Σκηνή 1 που εμφανίζει τον τίτλο "Τεχνολογία Λείζερ και Ιατρικές Εφαρμογές" ως τρισδιάστατο κείμενο. Πατώντας ΕΝΑΡΞΗ, οδηγούνται στη Σκηνή 2 που δείχνει το διάγραμμα του τριεπίπεδου ατομικού συστήματος με τα επίπεδα ενέργειας E1, E2 (μετασταθής) και E3. Οι μαθητές βλέπουν την άντληση ακτινοβολίας (κίτρινα βέλη) να διεγείρει ηλεκτρόνια από το E1 στο E3, ακολουθούμενη από ταχεία διάσπαση στο μετασταθές E2, δημιουργώντας αντιστροφή πληθυσμού. Ένα κουίζ ρωτά για τη λειτουργία του E2 πριν ενεργοποιήσει το NEXT.

Η Σκηνή 3 παρουσιάζει τη διαδικασία διεγερμένης εκπομπής σε τρία στάδια: Πριν (ηλεκτρόνιο στο E2, άφιξη προσπίπτοντος φωτονίου), Κατά τη διάρκεια (μετάβαση ηλεκτρονίων E2→E1), Μετά (δύο πανομοιότυπα φωτόνια που εκπέμπονται με την ίδια συχνότητα και κατεύθυνση). Το κουίζ καλύπτει τη συνοχή και την κατευθυντικότητα.

Η σκηνή 4 δείχνει την οπτική κοιλότητα με καθρέφτη ολικού ανακλαστήρα, ενεργό μέσο λείζερ, μερικό ανακλαστήρα (ζεύκτη εξόδου) και πηγή αντλίας. Οι μαθητές οπτικοποιούν φωτόνια που αναπηδούν μεταξύ των κατόπτρων, ενισχύοντας την διεγερμένη εκπομπή μέχρι να εξέλθει συνεκτική δέσμη μέσω





Εάν η εικόνα

του μερικού ανακλαστήρα. Το κουίζ εξετάζει τη λειτουργία του κατόπτρου.

Η Σκηνή 5 παρουσιάζει τρία διαδοχικά κουίζ σχετικά με τις εφαρμογές ιατρικών λέιζερ: σύγκριση βάθους διείσδυσης στους ιστούς (CO₂, Αργόν, Nd:YAG), χρήσεις λέιζερ CO₂ (επιφανειακή επεξεργασία) και φωτοδυναμική θεραπεία (Αργόν + φωτοευαισθητοποιητικό φάρμακο). Η ολοκλήρωση και των τριών αποκαλύπτει ένα μήνυμα συγχαρητηρίων.

Εάν τα δεδομένα AR είναι εικόνες, οι απαιτούμενες μορφές είναι .jpg και .png (καλύτερο μέγεθος < 2Mb). Η άσκηση χρησιμοποιεί πολλαπλές εικόνες:

- Σκηνή 2: Ενεργειακό διάγραμμα τριών επιπέδων (πηγή YouTube) που δείχνει τα επίπεδα E1, E2, E3 με βέλη άντλησης και αποσύνθεσης
- Σκηνή 3: Διάγραμμα διεγερμένης εκπομπής πριν/κατά τη διάρκεια/μετά (πηγή Mathwizurd) με πολλαπλασιασμό φωτονίων
- Σκηνή 4: Διάγραμμα οπτικής κοιλότητας (πηγή MEETOPTICS) με καθρέφτες, ενεργό μέσο, πηγή αντλίας και έξοδο δέσμης λέιζερ

Εάν κείμενο

Σύντομα επεξηγηματικά μηνύματα εμφανίζονται ως επικαλύψεις κειμένου μέσα στο Delightex Studio.

Σκηνή 1: Τίτλος και υπότιτλος

Σκηνή 2: «Η άντληση ακτινοβολίας διεγείρει ηλεκτρόνια προς E3. Αυτά διασπώνται γρήγορα σε μετασταθή E2, δημιουργώντας αντιστροφή πληθυσμού»

Σκηνή 3: "Διεγερμένη εκπομπή: τα φωτόνια ενεργοποιούν πανομοιότυπα φωτόνια με την ίδια συχνότητα, φάση και κατεύθυνση - αυτή είναι η ενίσχυση!"

Σκηνή 4: "Οι καθρέφτες δημιουργούν συντονισμένη κοιλότητα. Τα φωτόνια αναπηδούν, ενισχύοντας την διεγερμένη εκπομπή μέχρι να εξέλθει η συνεκτική δέσμη"

Ερωτήσεις κουίζ:

- Ποια είναι η λειτουργία του επιπέδου E2 σε ένα λέιζερ τριών επιπέδων;





- Τι κάνει το φως λέιζερ συνεκτικό και κατευθυντικό;
- Γιατί η κοιλότητα του λέιζερ χρειάζεται δύο καθρέφτες;
- Ποιο λέιζερ διεισδύει βαθύτερα στους ιστούς;
- Τα λέιζερ CO2 χρησιμοποιούνται κυρίως για:
- Η Φωτοδυναμική Θεραπεία (PDT) χρησιμοποιεί:

Τελικό μήνυμα: "Συγχαρητήρια! Ολοκληρώσατε με επιτυχία την εξερεύνηση του φωτός λέιζερ! Τώρα καταλαβαίνετε πώς τα άτομα παράγουν συνεκτικό φως για ιατρικές εφαρμογές."

Εάν το βίντεο

-

Εάν ο ήχος

-

Εάν πρόκειται για
τρισδιάστατο
μοντέλο

Τα τρισδιάστατα μοντέλα στο Delightex Studio μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μορφές συμβατές με την πλατφόρμα (.gltf, .obj). Η άσκηση χρησιμοποιεί κυρίως στοιχεία τρισδιάστατου κειμένου για τίτλους και ετικέτες. Η προαιρετική βελτίωση θα μπορούσε να περιλαμβάνει την εισαγωγή τρισδιάστατων μοντέλων συσκευών λέιζερ ή ιατρικού εξοπλισμού από βιβλιοθήκες συμβατές με το Delightex.





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-00026516

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.