



Co-funded by
the European Union

Επauξημένη Σύναψη: Ταξίδι μέσα στον Εγκέφαλο



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





Γενικές πληροφορίες

Αυτό το έγγραφο περιγράφει την άσκηση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) με τίτλο Επαυξημένη Σύναψη: Ταξίδι Μέσα στον Εγκέφαλο, η οποία έχει σχεδιαστεί για μαθητές ηλικίας 14–19 ετών στο πλαίσιο του έργου BioS4You.

Στόχος αυτής της άσκησης είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις βιολογικές και φυσικές αρχές της μετάδοσης σήματος στους νευρώνες μέσω μιας σαφούς και διαδραστικής μαθησιακής εμπειρίας. Χρησιμοποιώντας το Assemblr EDU, οι μαθητές θα έχουν πρόσβαση σε ένα περιβάλλον AR όπου θα πλοηγούνται σε διαφορετικές σκηνές που δείχνουν το πλήρες ανθρώπινο νευρικό σύστημα και λεπτομερή συναπτική μετάδοση μεταξύ δύο νευρώνων σε μια πραγματική επιφάνεια (όπως ένα γραφείο ή ένα τραπέζι στην τάξη). Αλληλεπιδρώντας με τον πρώτο νευρώνα, οι μαθητές προχωρούν σε διαδοχικές σκηνές που δείχνουν πώς ξεκινούν τα ηλεκτρικά σήματα, πώς απελευθερώνονται οι νευροδιαβιβαστές διαμέσου της συναπτικής σχισμής και πώς αποκρίνεται ο δεύτερος νευρώνας.

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 (Εξερευνώ – Εκτελώ – Βελτιώνω), ενθαρρύνοντας τους μαθητές να εξερευνούν, να αλληλεπιδρούν και να αναστοχάζονται καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.

Χάρη στην επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), οι μαθητές βυθίζονται σε ένα εμπλουτισμένο περιβάλλον όπου κείμενο, τρισδιάστατα αντικείμενα και μεταβάσεις σκηνών εμφανίζονται στον πραγματικό κόσμο. Αυτός ο συνδυασμός ψηφιακών μέσων και φυσικού χώρου βοηθά στην οπτικοποίηση αόρατων διαδικασιών, στην ενίσχυση των διεπιστημονικών συνδέσεων μεταξύ βιολογίας και φυσικής και στην υποστήριξη μιας βαθύτερης κατανόησης του τρόπου με τον οποίο ο εγκέφαλος μεταδίδει πληροφορίες.

Όνομα της
άσκησης:

Επαυξημένη Σύναψη: Ταξίδι μέσα στον εγκέφαλο
Ηλεκτρικά και χημικά σήματα εν δράσει στη σύναψη

Ο τίτλος αντικατοπτρίζει τόσο το επιστημονικό περιεχόμενο όσο και την καθηλωτική φύση της άσκησης. Το Augmented Synapse δίνει έμφαση στη χρήση της AR για την απεικόνιση διαδικασιών που κανονικά είναι αόρατες στο ανθρώπινο μάτι, ενώ το Travel Inside the Brain μεταφέρει τον εξερευνητικό και βιωματικό χαρακτήρα της δραστηριότητας μέσω προοδευτικής πλοήγησης σε σκηνές, από την επισκόπηση του συστήματος έως τη





Περιγραφή του οι ασκήσεις:

λεπτομερή συναπτική μετάδοση.

Ο υπότιτλος «Ηλεκτρικά και χημικά σήματα εν δράσει στη σύναψη» υπογραμμίζει τη διπλή προοπτική της άσκησης: τη βιολογική πλευρά, όπου οι νευροδιαβιβαστές διασχίζουν τη συναπτική σχισμή, και τη φυσική πλευρά, όπου οι διαφορές τάσης ενεργοποιούν τη διάδοση της ώθησης. Αυτή η δομή καθιστά το θέμα διεπιστημονικό και προσβάσιμο σε ένα διεθνές κοινό μαθητών ηλικίας 14-19 ετών, συνδυάζοντας τη βιολογία και τη φυσική σε ένα ενιαίο διαδραστικό σενάριο.

Η μόνη προσθήκη είναι «μέσω προοδευτικής πλοήγησης σκηνής από την επισκόπηση συστήματος έως τη λεπτομερή συναπτική μετάδοση» για να αντικατοπτρίζει την πραγματική μέθοδο υλοποίησης.

Το Augmented Synapse: Travel Inside the Brain έχει σχεδιαστεί για μαθητές ηλικίας 14-19 ετών για να εξερευνήσει τις θεμελιώδεις αρχές της νευρωνικής επικοινωνίας μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Ο κύριος στόχος είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς αλληλεπιδρούν οι ηλεκτρικοί παλμοί και τα χημικά σήματα μέσα στον εγκέφαλο και πώς αυτές οι διαδικασίες μπορούν να ερμηνευτούν τόσο από βιολογική όσο και από φυσική άποψη.

Η άσκηση χρησιμοποιεί επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) για να καθοδηγήσει τους μαθητές σε διαδοχικές σκηνές, ξεκινώντας με μια επισκόπηση ολόκληρου του ανθρώπινου νευρικού συστήματος και εστιάζοντας στη συνέχεια σε δύο λεπτομερείς νευρώνες που συνδέονται μέσω μιας σύναψης στο πραγματικό θρανίο της τάξης. Αγγίζοντας διαδραστικά στοιχεία, οι μαθητές προχωρούν σε ειδικές σκηνές που καταδεικνύουν κάθε στάδιο της συναπτικής μετάδοσης: έναρξη ηλεκτρικών παλμών, απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών στη συναπτική σχισμή και λήψη σήματος στον δεύτερο νευρώνα.

Η εμπειρία AR εμπλουτίζεται από συμπληρωματικούς εκπαιδευτικούς πόρους 3D, προσβάσιμους μέσω διαδραστικών κουμπιών στο περιβάλλον AR. Οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε λεπτομερείς ανατομικές απεικονίσεις των "3D Νευρώνων και Νευρικού Ιστού" για να εξερευνήσουν σε βάθος τις νευρωνικές δομές, και της "3D Συναπτικής Διαβίβασης" για να εξετάσουν τους συναπτικούς μηχανισμούς από πρόσθετες οπτικές γωνίες. Αυτοί οι πόροι χρησιμεύουν ως προπαρασκευαστικό υλικό πριν από την εμπειρία AR ή ως περιεχόμενο παρακολούθησης για βαθύτερη ανατομική κατανόηση, παρέχοντας συγκριτική ανάλυση μεταξύ





διαφορετικών προσεγγίσεων οπτικοποίησης.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) χρησιμοποιείται εδώ επειδή επιτρέπει στους μαθητές να οπτικοποιούν διαδικασίες που συνήθως είναι αόρατες και αφηρημένες. Αντί να διαβάζουν για δυναμικά δράσης και νευροδιαβιβαστές σε ένα εγχειρίδιο, οι μαθητές πλοηγούνται σε εστιασμένες σκηνές που δείχνουν ηλεκτρικούς παλμούς, νευροδιαβιβαστές τοποθετημένους στο συναπτικό κενό και την επακόλουθη ενεργοποίηση του μετασυναπτικού νευρώνα. Αυτή η οπτικοποίηση βήμα προς βήμα αυξάνει την εμπλοκή, υποστηρίζει διεπιστημονικές συνδέσεις μεταξύ βιολογίας και φυσικής και απλοποιεί πολύπλοκες έννοιες.

Η άσκηση ανοίγει πολλαπλές προοπτικές: πώς οι ηλεκτρικές και χημικές διεργασίες συνεργάζονται στην νευρωνική επικοινωνία, πώς οι βιολογικές δομές μπορούν να κατανοηθούν χρησιμοποιώντας τις φυσικές αρχές του ηλεκτρισμού και πώς η διαδοχική φύση της συναπτικής μετάδοσης διασφαλίζει αξιόπιστη λειτουργία του εγκεφάλου. Το τελικό στάδιο, όπου η επιτυχημένη επικοινωνία αποδεικνύεται μέσω οπτικής αναπαράστασης της λήψης σήματος, ενισχύει την κατανόηση ολόκληρης της συναπτικής διαδικασίας.

Η μαθησιακή εμπειρία ολοκληρώνεται με μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση πέντε ερωτήσεων που αξιολογεί την κατανόηση των μαθητών σχετικά με τις αλληλουχίες συναπτικής μετάδοσης, την αναπαράσταση των νευροδιαβιβαστών και την ενσωμάτωση ηλεκτρικών και χημικών σημάτων στη νευρωνική επικοινωνία. Το κουίζ επικεντρώνεται στην εννοιολογική κατανόηση και όχι σε τεχνικά στοιχεία διεπαφής επαυξημένης πραγματικότητας (AR), διασφαλίζοντας ότι οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν την διαδοχική πλοήγηση σε σκηνές με τις υποκείμενες νευροβιολογικές αρχές και να επιδείξουν την κυριαρχία των διεπιστημονικών συνδέσεων μεταξύ βιολογίας και φυσικής στη λειτουργία του νευρικού συστήματος.

Συμμετέχοντες:

Η άσκηση είναι κατάλληλη τόσο για μεμονωμένους μαθητές όσο και για μικρές ομάδες 3-5 μελών. Συνιστάται η εργασία σε ομάδες για την τόνωση της συζήτησης, τη σύγκριση διαφορετικών παρατηρήσεων σε κάθε στάδιο της διαδικασίας νευρωνικής μετάδοσης και την επίτευξη συμφωνίας για τη σωστή ερμηνεία των διαδοχικών αποτελεσμάτων. Κάθε ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει μία μόνο συσκευή για να αλληλεπιδράσει με τις σκηνές επαυξημένης πραγματικότητας,





Ηλικιακό εύρος
συμμετεχόντων:

Θέμα STEM και
ειδικό θέμα:

γεγονός που καθιστά τη δραστηριότητα πρακτική ακόμη και σε τάξεις με περιορισμένο εξοπλισμό.

Όταν εκτελείται ατομικά, η άσκηση επιτρέπει σε κάθε μαθητή να εξερευνήσει το περιβάλλον AR με τον δικό του ρυθμό και να αναλογιστεί την ακολουθία μετάδοσης σήματος μέσω των προοδευτικών σκηνών. Και στις δύο μορφές, η δραστηριότητα ενθαρρύνει την κριτική σκέψη, την εξήγηση από ομοτίμους και την υπευθυνότητα στην κατανόηση του πώς οι βιολογικές και οι φυσικές διεργασίες συνδυάζονται για να λειτουργήσει το νευρικό σύστημα.

Οι μόνες αλλαγές είναι οι επιλογές "σε κάθε στάδιο" και "διαδοχικά αποτελέσματα" για να αντικατοπτρίζεται καλύτερα η εξέλιξη σκηνή προς σκηνή, και οι αλλαγές "μέσω των προοδευτικών σκηνών" για να διευκρινιστεί η μέθοδος πλοήγησης που εφαρμόσατε.

- Ελάχιστη ηλικία: 14 ετών
- Μέγιστη ηλικία: 19 έτη

Για να συμμετάσχουν στη δραστηριότητα, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν βασική κατανόηση της βιολογίας και της φυσικής, ιδίως της δομής του νευρώνα, της ιδέας των ηλεκτρικών παλμών και της έννοιας της συναπτικής μετάδοσης. Αυτές οι έννοιες εισάγονται συνήθως σε μαθήματα φυσικών επιστημών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Δεν απαιτούνται προηγμένες ψηφιακές δεξιότητες, καθώς το Assemblr EDU είναι διαισθητικό και καθοδηγείται από απλές αλληλεπιδράσεις σε ένα smartphone ή tablet.

Μάθημα STEM: Βιολογία, Φυσική, Τεχνολογία

Ειδικό Θέμα: Νευρωνική επικοινωνία, συναπτική διαβίβαση και η σχέση μεταξύ βιολογικών και φυσικών διεργασιών

Η κύρια πρόκληση του θέματος:

Οι μαθητές συχνά δυσκολεύονται να απεικονίσουν πώς τα ηλεκτρικά ερεθίσματα ταξιδεύουν κατά μήκος των νευρώνων και πώς οι νευροδιαβιβαστές γεφυρώνουν το συναπτικό χάσμα. Αυτές οι διαδικασίες είναι αόρατες με γυμνό μάτι και εξαιρετικά αφηρημένες, γεγονός που καθιστά δύσκολη τη σύνδεση της βιολογικής εξήγησης με τις φυσικές αρχές των διαφορών τάσης και της διάδοσης του σήματος. Ως αποτέλεσμα, οι μαθητές τείνουν να απομνημονεύουν όρους χωρίς να κατανοούν πραγματικά την ακολουθία των





Διαδικασία παιχνιδοποίησης:

γεγονότων ή τις διεπιστημονικές τους συνδέσεις.

Πώς η AR βοηθά στην απλοποίηση της έννοιας:

Μέσω του Assemblr EDU, οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τρισδιάστατα μοντέλα ανατομικά ακριβών νευρώνων που συνδέονται με μια σύναψη. Πλοηγούμενοι σε διαδοχικές σκηνές, παρατηρούν κάθε στάδιο της συναπτικής μετάδοσης: έναρξη ηλεκτρικού παλμού (που αναπαρίσταται από οπτικά εφέ στον πρώτο νευρώνα), απελευθέρωση νευροδιαβιβαστή (που εμφανίζεται ως μοριακές σφαίρες τοποθετημένες στη συναπτική σχισμή) και λήψη σήματος (που αποδεικνύεται από την ηλεκτρική ενεργοποίηση του δεύτερου νευρώνα). Αυτή η οπτικοποίηση βήμα προς βήμα καθιστά την αφηρημένη διαδικασία συγκεκριμένη, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν πώς τα ηλεκτρικά και χημικά σήματα συνεργάζονται σε ακολουθία. Η AR γεφυρώνει έτσι το χάσμα μεταξύ θεωρίας και παρατήρησης, ενισχύοντας την κατανόηση και υποστηρίζοντας τη διεπιστημονική μάθηση μεταξύ βιολογίας και φυσικής.

Η στρατηγική παιχνιδοποίησης ακολουθεί τις συστάσεις των κατευθυντήριων γραμμών του BIOS4YOU WP2, εστιάζοντας στη μάθηση βασισμένη σε προκλήσεις και στην απλή, άμεση ανατροφοδότηση που μπορεί να εφαρμοστεί ρεαλιστικά με το Assemblr EDU.

- Μάθηση βασισμένη σε προκλήσεις: Οι μαθητές έχουν την υποχρέωση να παρακολουθήσουν ολόκληρη τη διαδικασία συναπτικής μετάδοσης από την αρχή μέχρι το τέλος. Πλοηγούμενοι σε κάθε σκηνή, πρέπει να κατανοήσουν πώς ξεκινούν οι ηλεκτρικοί παλμοί, πώς απελευθερώνονται οι νευροδιαβιβαστές και πώς λαμβάνονται τα σήματα για την ολοκλήρωση της νευρωνικής επικοινωνίας. Κάθε εξέλιξη σκηνής αποκαλύπτει το επόμενο στάδιο της διαδικασίας.
- Άμεση οπτική ανατροφοδότηση: αντί για πόντους ή σήματα (δεν υποστηρίζονται από το Assemblr EDU), η ανατροφοδότηση αναπαρίσταται μέσω μεταβάσεων σκηνών και οπτικών αναπαραστάσεων. Οι μαθητές βλέπουν την ηλεκτρική ώθηση στον πρώτο νευρώνα, παρατηρούν νευροδιαβιβαστές τοποθετημένους στη συναπτική σχισμή και γίνονται μάρτυρες της επιτυχούς ενεργοποίησης του δεύτερου νευρώνα, καταδεικνύοντας την πλήρη μετάδοση σήματος.
- Στοιχείο παιχνιδιού ρόλων: οι μαθητές ενεργούν ως «νευρικοί εξερευνητές», προχωρώντας στο ανατομικό ταξίδι από την επισκόπηση του νευρικού συστήματος έως τη





Γραπτή ή γραφική
περιγραφή των
Επαυξημένων
πληροφοριών:

λεπτομερή συναπτική λειτουργία. Σε ομαδικά περιβάλλοντα, συζητούν τις παρατηρήσεις τους σε κάθε στάδιο και συνεργάζονται για να κατανοήσουν τις βιολογικές και φυσικές αρχές που διέπουν τη νευρωνική επικοινωνία.

Αυτή η προσέγγιση συνδυάζει την προοδευτική ανακάλυψη, την οπτική μάθηση και την αφηγηματική εξερεύνηση για να διατηρεί το κίνητρο των μαθητών, ευθυγραμμισμένη με τις αρχές παιχνιδοποίησης που ορίζονται στη μεθοδολογία BIOS4YOU WP2 και προσαρμοσμένη στις τεχνικές δυνατότητες του Assemblr EDU.

Η εμπειρία AR αναπτύσσεται στο Assemblr EDU και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τρισδιάστατα μοντέλα νευρώνων: ανατομικά ακριβή μοντέλα MotorNeuron και SensoryNeuron τοποθετημένα σε μια πραγματική επιφάνεια όπως ένα θρανίο τάξης, με σαφή συναπτικό διαχωρισμό.
- Πλοήγηση σε σκηνές: πατώντας διαδραστικά στοιχεία, οι μαθητές προχωρούν σε διαδοχικές σκηνές που δείχνουν διαφορετικά στάδια συναπτικής μετάδοσης.
- Αναπαράσταση ηλεκτρικών παλμών: Εφέ σωματιδίων βροντής τοποθετημένα σε νευρώνες για να αναπαραστήσουν την ηλεκτρική δραστηριότητα σε διαφορετικά στάδια της διαδικασίας.
- Οπτικοποίηση νευροδιαβιβαστών: μοριακές σφαίρες τοποθετημένες στη συναπτική σχισμή για να αναπαραστήσουν τους νευροδιαβιβαστές που απελευθερώνονται κατά τη συναπτική μετάδοση.
- Προοδευτική επίδειξη: οι μαθητές παρατηρούν την πλήρη ακολουθία από την έναρξη της ώθησης στον πρώτο νευρώνα, μέσω της απελευθέρωσης νευροδιαβιβαστή, έως τη λήψη σήματος στον δεύτερο νευρώνα σε ειδικές σκηνές.
- Εκπαιδευτικές πληροφορίες: σύντομες ετικέτες κειμένου και ενημερωτικό περιεχόμενο εξηγούν κάθε στάδιο (παραγωγή ώθησης, απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, μετάδοση σήματος) με επιστημονικά δεδομένα, όπως ταχύτητες σήματος και μετρήσεις τάσης.
- Ανατομικό πλαίσιο: η αρχική σκηνή που δείχνει το πλήρες ανθρώπινο νευρικό σύστημα παρέχει κατανόηση του πλαισίου πριν επικεντρωθεί σε λεπτομερείς συναπτικές διεργασίες.





Co-funded by
the European Union

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."





Co-funded by
the European Union

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."





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 ενδιαφέροντα τρόπο για τους μαθητές;

Το σενάριο στοχεύει να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν την ακολουθία της νευρωνικής μετάδοσης και τη σχέση μεταξύ βιολογικών μηχανισμών και φυσικών αρχών. Οι στόχοι περιλαμβάνουν τη διάκριση των κύριων βημάτων της συναπτικής επικοινωνίας (διάδοση ώθησης, απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, ενεργοποίηση υποδοχέα), την αναγνώριση των βασικών συνθηκών που απαιτούνται για την επιτυχή νευρωνική επικοινωνία και την εξήγηση των γεγονότων χρησιμοποιώντας απλή επιστημονική συλλογιστική. Ένας άλλος στόχος είναι η προώθηση της συνεργασίας, καθώς η δραστηριότητα μπορεί να γίνει σε μικρές ομάδες, και η ενίσχυση της ψηφιακής ικανότητας μέσω της στοχευμένης χρήσης της τεχνολογίας AR. Συνολικά, η άσκηση συνδέει την επιστημονική γνώση με τη διεπιστημονική συλλογιστική, συνδέοντας τη βιολογία, τη φυσική και την τεχνολογία.

Ποιοι παιδαγωγικοί στόχοι επιδιώκονται μέσω αυτού του σεναρίου;

Το Augmented Synapse: Travel Inside the Brain χρησιμοποιεί την επαυξημένη πραγματικότητα (AR) για να κάνει την αφηρημένη έννοια της νευρωνικής επικοινωνίας πιο συγκεκριμένη και ελκυστική. Αντί να διαβάζουν για το πώς τα ερεθίσματα ταξιδεύουν κατά μήκος των νευρώνων και διασχίζουν τις συνάψεις, οι μαθητές βλέπουν εικονικούς νευρώνες στο θρανίο της τάξης τους και πλοηγούνται σε ειδικές σκηνές που δείχνουν κάθε στάδιο της διαδικασίας. Προχωρώντας μέσα από διαδοχικές σκηνές, παρατηρούν την έναρξη του ηλεκτρικού ερεθίσματος, την τοποθέτηση του νευροδιαβιβαστή στη συναπτική σχισμή και τη λήψη σήματος στον δεύτερο νευρώνα. Αυτή η βήμα προς βήμα εξερεύνηση επιτρέπει στους μαθητές να προσεγγίσουν τη βιολογία και τη φυσική με πρακτικό τρόπο, συνδέοντας ανατομικές δομές με ηλεκτρικές και χημικές διεργασίες μέσω της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας (AR) σε ένα πλαίσιο που δίνει την αίσθηση εξερεύνησης και συστηματικότητας.





Ποια αποτελέσματα αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του;

Ολοκληρώνοντας την άσκηση, οι μαθητές αναμένεται να επιδείξουν μια σαφέστερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα νευρωνικά σήματα μεταδίδονται από έναν νευρώνα σε έναν άλλο. Θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγήσουν την ακολουθία των γεγονότων - παραγωγή ώθησης, απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, ενεργοποίηση υποδοχέα και συνέχιση του σήματος - και να αναγνωρίσουν τους βασικούς βιολογικούς και φυσικούς μηχανισμούς που επιτρέπουν την επιτυχή νευρωνική επικοινωνία. Η δραστηριότητα αναμένεται επίσης να βελτιώσει την εμπλοκή: οι μαθητές δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και συμμετοχή επειδή οι αόρατες διεργασίες του εγκεφάλου γίνονται ορατές και διαδραστικές μέσω της προοδευτικής εξερεύνησης σκηνών, αντί να παραμένουν αφηρημένες περιγραφές σε ένα εγχειρίδιο.

Ποια οφέλη αναμένονται να επιτευχθούν με τη χρήση του;

Τα κύρια οφέλη είναι το αυξημένο κίνητρο και η βαθύτερη κατανόηση. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) καθιστά τη μάθηση πιο διαδραστική, γεγονός που διατηρεί τους μαθητές συγκεντρωμένους και περιέργους. Η άσκηση ενθαρρύνει επίσης την κριτική σκέψη δείχνοντας ότι κάθε στάδιο της νευρωνικής μετάδοσης βασίζεται στο προηγούμενο: οι μαθητές παρατηρούν πώς οι ηλεκτρικοί παλμοί οδηγούν στην απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, γεγονός που επιτρέπει τη λήψη σήματος στον δεύτερο νευρώνα. Η εργασία σε ομάδες ενθαρρύνει την επικοινωνία και την κοινή ερμηνεία κάθε σκηνής, ενώ η πλήρης επίδειξη επιτυχημένης συναπτικής μετάδοσης παρέχει μια αίσθηση κατανόησης και επίτευξης, ενώ η εξωτερική αξιολόγηση μέσω κουίζ παρέχει ποσοτική αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και της απομνημόνευσης εννοιών. Αυτά τα οφέλη υπερβαίνουν την πραγματική μάθηση, υποστηρίζοντας τις διεπιστημονικές συνδέσεις μεταξύ βιολογίας και φυσικής και ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση των μαθητών στην κατανόηση σύνθετων επιστημονικών διαδικασιών.





Τεχνικές προδιαγραφές

Σε αυτό το μέρος είναι απαραίτητο να διευκρινίσετε 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://asblr.com/PaQ9a7>

Η άσκηση έχει σχεδιαστεί για να υλοποιείται εξ ολοκλήρου με Επαυξημένη Πραγματικότητα. Χρησιμοποιεί επαυξημένη πραγματικότητα χωρίς δείκτες, καθώς το Assemblr EDU επιτρέπει την τοποθέτηση τρισδιάστατων αντικειμένων απευθείας σε μια ανιχνευμένη επίπεδη επιφάνεια, όπως ένα θρανίο στην τάξη ή το πάτωμα.

Εάν χρειάζεται
δείκτης, περιγραφή
του δείκτη



Δεν απαιτείται συγκεκριμένος δείκτης. Οι μαθητές μπορούν απλώς να σαρώσουν μια επίπεδη επιφάνεια με την κάμερα του smartphone ή του tablet τους. Εναλλακτικά, μπορεί να παρέχεται ένας απλός κωδικός QR για άμεση πρόσβαση στη σκηνή επαυξημένης πραγματικότητας.

Απαιτούμενο υλικό
και λογισμικό:

- Υλικό: smartphone ή tablet με κάμερα και σύνδεση στο διαδίκτυο. Απαιτούνται γυροσκόπιο και επιταχυνσίμετρο





Τύπος επαυξημένων δεδομένων

(σπάντα στις περισσότερες σύγχρονες συσκευές).

- Λογισμικό: Εφαρμογή Assemblr EDU (δωρεάν, διαθέσιμη σε Android και iOS). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν έναν υπολογιστή για τη δημιουργία ή την επεξεργασία του έργου, αλλά δεν απαιτείται για χρήση από τους μαθητές.

Η εμπειρία AR ενσωματώνει διαφορετικούς τύπους περιεχομένου:

- Τρισδιάστατα μοντέλα (ανατομικά ακριβή MotorNeuron και SensoryNeuron, νευροδιαβιβαστές που αναπαρίστανται ως μοριακές σφαίρες, φαινόμενα Thunder Particle για ηλεκτρικούς παλμούς, πλήρες μοντέλο ανθρώπινου νευρικού συστήματος)
- Επικαλύψεις κειμένου (σύντομες εξηγήσεις για κάθε στάδιο: παραγωγή ώθησης, απελευθέρωση νευροδιαβιβαστή, λήψη σήματος, με επιστημονικά δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων μετρήσεων τάσης και ταχυτήτων σήματος)
- Μεταβάσεις σκηνών (προοδευτική πλοήγηση από την επισκόπηση του νευρικού συστήματος έως τη λεπτομερή συναπτική μετάδοση, με ξεχωριστές σκηνές που δείχνουν κάθε στάδιο της διαδικασίας νευρωνικής επικοινωνίας)

Γραπτή περιγραφή των δεδομένων AR

Όταν οι μαθητές ανοίγουν την άσκηση με το Assemblr EDU, ξεκινούν με μια σκηνή επισκόπησης που δείχνει ολόκληρο το ανθρώπινο νευρικό σύστημα σε μια πραγματική επιφάνεια γραφείου. Αγγίζοντας το μοντέλο του νευρικού συστήματος, πλοηγούνται σε μια λεπτομερή σκηνή με ανατομικά ακριβή μοντέλα MotorNeuron και SensoryNeuron τοποθετημένα με σαφή συναπτικό διαχωρισμό. Στη συνέχεια, οι μαθητές προχωρούν σε διαδοχικές σκηνές πατώντας διαδραστικά στοιχεία: πρώτα παρατηρώντας την έναρξη ηλεκτρικού παλμού (που αναπαρίσταται από τις επιδράσεις του Thunder Particle στον MotorNeuron), στη συνέχεια την απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών (που εμφανίζονται ως μοριακές σφαίρες τοποθετημένες στη συναπτική σχισμή) και τέλος τη λήψη σήματος (που αποδεικνύεται από τις επιδράσεις του Thunder Particle στον SensoryNeuron). Σε κάθε σκηνή, επεξηγηματικές επικαλύψεις κειμένου και ενημερωτικό περιεχόμενο παρέχουν βασικά επιστημονικά δεδομένα για κάθε στάδιο της διαδικασίας (παραγωγή παλμού, απελευθέρωση νευροδιαβιβαστή, μετάδοση σήματος), συμπεριλαμβανομένων





Εάν η εικόνα

μετρήσεων τάσης και ταχυτήτων σήματος. Η βήμα προς βήμα πλοήγηση σκηνής επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν την πλήρη ακολουθία της επιτυχούς συναπτικής μετάδοσης, ακολουθούμενη από πρόσβαση σε ένα κουίζ εξωτερικής αξιολόγησης (Google Forms) για την αξιολόγηση της κατανόησης της συναπτικής μετάδοσης.

Εάν τα δεδομένα AR είναι εικόνες, οι απαιτούμενες μορφές είναι .jpg και .png (καλύτερο μέγεθος < 2Mb) (*)

Εάν κείμενο

Σύντομα επεξηγηματικά μηνύματα (π.χ. «ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ», «ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΩΘΗΣΗ», «ΤΟ ΣΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΘΗΚΕ ΕΠΙΤΥΧΩΣ», «Πλησιάστε και χτυπήστε») εμφανίζονται ως επικαλύψεις μέσα στο Assemblr EDU.

Εμφανίζεται μια επιπλέον επικάλυψη με το κείμενο «QUIZ», η οποία παρέχει έναν εξωτερικό σύνδεσμο προς τη Φόρμα Google:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdmXunTg8-vIIU_FyBsFppkFIhtSUJYgjUS-T3cfWnGUF70_Q/viewform?usp=dialog

Ποια ήταν η σωστή ακολουθία σκηνών στην εμπειρία AR;

- Λεπτομερείς νευρώνες → Ανθρώπινο νευρικό σύστημα → Μετάδοση σήματος
- Ανθρώπινο νευρικό σύστημα → Λεπτομερείς νευρώνες → Μετάδοση σήματος (ΔΕΞΙΑ)
- Μετάδοση σήματος → Λεπτομερείς νευρώνες → Ανθρώπινο νευρικό σύστημα
- Λεπτομερείς νευρώνες → Μετάδοση σήματος → Ανθρώπινο νευρικό σύστημα

Πώς αναπαρίστανται οι νευροδιαβιβαστές στην εμπειρία AR;

- Καθώς οι αστραπές διασχίζουν νευρώνες
- Ως χρωματιστές μοριακές σφαίρες στη συναπτική σχισμή (ΔΕΞΙΑ)
- Σαν λαμπερά κύματα που ταξιδεύουν κατά μήκος των αξόνων
- Ως μαθηματικές εξισώσεις στην οθόνη





Σύμφωνα με την εμπειρία της επαυξημένης πραγματικότητας (AR), η συναπτική μετάδοση περιλαμβάνει:

- Μόνο ηλεκτρικά σήματα
- Μόνο χημικά σήματα
- Τόσο ηλεκτρικά όσο και χημικά σήματα (ΔΕΞΙΑ)
- Ούτε ηλεκτρικά ούτε χημικά σήματα

Τι αντιπροσώπευε τις ηλεκτρικές παρορμήσεις στους νευρώνες;

- Εφέ Σωματιδίων Βροντής (ΔΕΞΙΑ)
- Μοριακές σφαίρες
- Επικαλύψεις κειμένου
- Αλλαγές χρώματος

Ποια είναι η σωστή ακολουθία βημάτων συναπτικής μετάδοσης όπως φαίνεται στην εμπειρία AR;

- Χημικό σήμα → Ηλεκτρικό σήμα → Λήψη
- Ηλεκτρικό σήμα → Χημικό σήμα → Λήψη (ΔΕΞΙΑ)
- Λήψη → Χημικό σήμα → Ηλεκτρικό σήμα
- Χημικό σήμα → Λήψη → Ηλεκτρικό σήμα

Εάν το βίντεο

-

Εάν ο ήχος

-

Εάν πρόκειται για
τρισδιάστατο
μοντέλο

Απαιτούνται τρισδιάστατα μοντέλα σε μορφές συμβατές με το Assemblr EDU (.glb, .obj). Αυτά περιλαμβάνουν ανατομικά ακριβή μοντέλα MotorNeuron και SensoryNeuron από τη βιβλιοθήκη του Assemblr, πλήρες μοντέλο ανθρώπινου νευρικού συστήματος, μοριακές σφαίρες που αναπαριστούν νευροδιαβιβαστές, εφέ Thunder Particle που αναπαριστούν ηλεκτρικούς παλμούς και εικόνες κουμπιών PNG για πλοήγηση μεταξύ σκηνών.





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.