

ΨΗΦΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

“ Γονιδιακή έκφραση - Ρυθμιστικοί μηχανισμοί ”

**Πρακτικά 5^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου για την Προώθηση
της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας
Λάρισα Οκτώβριος 2019, Τόμος Γ, 579-588**

https://drive.google.com/drive/folders/1FJgXC1X0L_N1v9QGOIUkX3HM1vbJSGCY

Γνωστικό αντικείμενο

Βιολογία / Έκφραση γενετικής πληροφορίας - Ρύθμιση

Τάξη εφαρμογής

Γ' Τάξη Γενικού Λυκείου - Ομάδα Θετικών Επιστημών Υγείας

Σκοπός

Οι μαθητές να ορίζουν με απλό και ολοκληρωμένο τρόπο τη μοριακή βάση της κληρονομικότητας, να περιγράφουν με ακρίβεια τους μηχανισμούς έκφρασης της γενετικής πληροφορίας που αποσκοπούν στη σύνθεση των πεπτιδικών μορίων που καθορίζουν την δομή και την φυσιολογία του οργανισμού

Προσδοκώμενοι διδακτικοί στόχοι

Γνώσεων :

- Να ορίζουν τη μεταγραφή/μετάφραση και να εφαρμόζουν το κανόνα της συμπληρωματικότητας που αποτελεί τη βάση της γονιδιακής έκφρασης
- Να διακρίνουν το ρόλο των υποκυτταρικών δομών και των άλλων μορίων στην ροή της γενετικής πληροφορίας

Δεξιοτήτων :

- Να είναι ικανοί να αντιλαμβάνονται τους ρυθμιστικούς μηχανισμούς ροής της γενετικής πληροφορίας που σχετίζονται με τη κυτταρική διαφοροποίηση και την ιστοφυσιολογία του οργανισμού

Στάσεων :

- Να υιοθετήσουν θετική γνώμη και αξίες για τα νέα δεδομένα της Μοριακής Βιολογίας, που σχετίζονται με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου και τη μελέτη του φυσικού

Διδακτική μέθοδος - τεχνικές

Δεδομένου, ότι

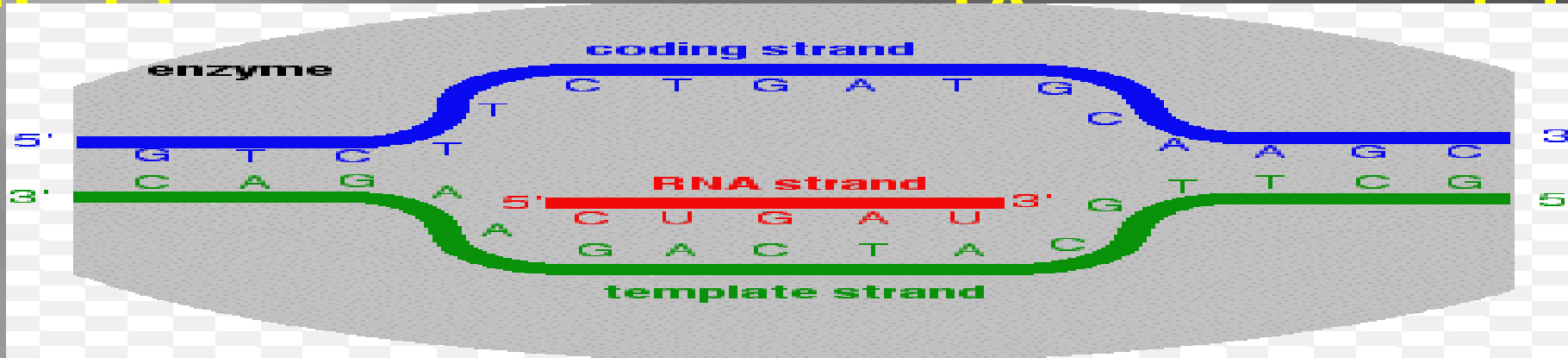
- **οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αναπτύξουν με δικές τους δυνάμεις**
 - **να ανακαλύψουν** μια γνωστική περιοχή (μαθαίνω πως να μαθαίνω)
- **να εμπεδώσουν θεωρητικές γνώσεις**
- **το μαθησιακό κλίμα δεν χαρακτηρίζεται από επιφυλακτικότητα**
 - **και η μαθητική ομάδα είναι σε φάση σύνθεσης**
- **ο διαθέσιμος χρόνος της ωριαίας διδασκαλίας είναι περιορισμένος**
- **καμία εκπαιδευτική τεχνική δεν εγγυάται την επιτυχία του εκπαιδευτικού έργου γιατί ποικίλει η αποτελεσματικότητα της**

➤ **Σκέψη μας ήταν η επιλογή συμμετοχικών διδακτικών τεχνικών,**

Επιστημονικό περιεχόμενο

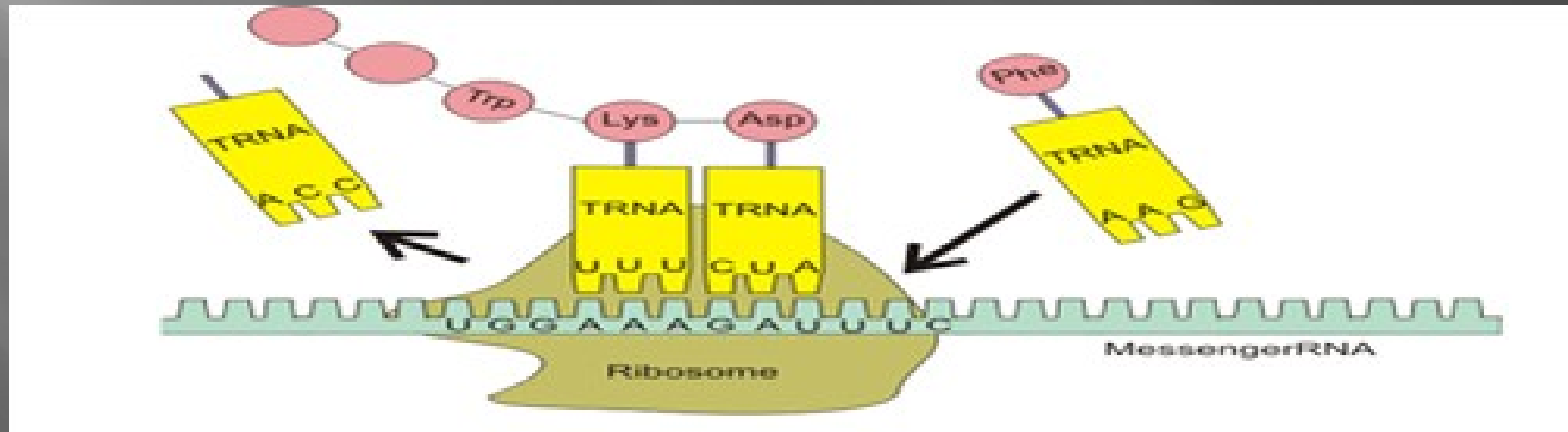
❖ Η μεταγραφή του DNA σε RNA διέρχεται από διάφορα στάδια

και



σημών

❖ Ομοίως στην



γεται

Διάρκεια - Υποδομή και Προαπαιτούμενες γνώσεις

Η συνολική διάρκεια του σεναρίου απαιτεί (4) διδακτικές ώρες

Απαιτείται αίθουσα πληροφορικής ή οργανωμένο εργαστήριο Φ/Χ επιστημών με η/υ και βιντεοπροβολέας ή διαδραστικός πίνακας

και εναλλακτικά πλατφόρμα Τηλεδιάσκεψης για την Α.Εξ.Α.Ε.

Ως εκπαιδευτικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακά μέσα και λογισμικό εξάσκησης και πρακτικής με έμφαση στις ιστοσελίδες

Photodentro & Phet colorado

Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να γνωρίζουν :

- τη χρήση η/υ και να κατέχουν την Αγγλική γλώσσα
- τη δομή και τη λειτουργία των υποκυτταρικών οργανιδίων

Δραστηριότητες - Διδακτικά βήματα

1^η Δραστηριότητα: Γονιδιακή έκφραση (1^η - 2^η Δ/κή ώρα)

Περιγραφή: Αρχικά ο διδάσκων ακολουθώντας την τεχνική "Καταιγισμός ιδεών" αρχίζει την εισήγησή του με την εισαγωγή

σε ένα πραγματικό θέμα όπως :

".....είναι γνωστό, ότι οι πληροφορίες σε ένα p/c ή tablet είναι αποθηκευμένες στο σκληρό δίσκο τις οποίες μπορούμε να αντιγράψουμε, να μεταφέρουμε, να τροποποιήσουμε χωρίς ποτέ να τις χάσουμε. Επίσης, για λόγους επικοινωνίας χρειάζεται να κάνουμε "translate" και να αντιδράσουμε σε φέροντα ερεθίσματα. Πως εξασφαλίζεται η πιστότητα; Υπάρχουν κάποιοι κώδικες.....;"

Δεν ενδιαφέρει αν οι μαθητές/τριες κατέχουν ή όχι το θέμα, το ζητούμενο είναι να ανακαλέσουν σχετικές προϋπάρχουσες ιδέες τους, ώστε να αναδειχθούν οι πολλαπλές διαστάσεις του

Ακολουθως, ο διδάσκων καλεί τους μαθητές να παρακολουθήσουν:

✓ **μια οπτικοποιημένη παρουσίαση που περιγράφει απλά και κατανοητά τη διαδικασία της μεταγραφής**

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6234>

✓ **μια δεύτερη οπτικοποιημένη παρουσίαση για να κατανοήσουν την αποκωδικοποίηση της γενετικής πληροφορίας**

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6670>

✓ **Στη συνέχεια, οι μαθητές καλούνται να δουλέψουν στο 1^ο φύλλο εργασίας το οποίο είναι εμπλουτισμένο με γνωστικές μαθησιακές ερωτήσεις και δραστηριότητες, ώστε να εξοικειωθούν με την γονιδιακή έκφραση και να είναι προετοιμασμένοι κατά την**

3η διδακτική ώρα να κατανοήσουν σε βάθος τους ρυθμιστικούς

2^η Δραστηριότητα: Ρυθμιστικοί μηχανισμοί (3^η - 4^η Δ/Κη ώρα)

Περιγραφή : Οι μαθητές καλούνται να κατακτήσουν το επόμενο επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων :

- ✓ Για την κατανόηση του μηχανισμού της γονιδιακής έκφρασης προτείνεται το βίντεο <https://youtu.be/kLcPtSLxh9w?t=3>
- ✓ και η αξιοποίηση της ψηφιακής προσομοίωσης <https://phet.colorado.edu/el/simulation/gene-expression-essentials>
- ✓ Ακολούθως, οι μαθητές καλούνται να δουλέψουν στο 2^ο φύλλο εργασίας το οποίο είναι εμπλουτισμένο με δραστηριότητες και ερωτήσεις διερευνητικής μάθησης που απορρέουν από την αλληλεπίδραση τους με τις μεταβλητές της προσομοίωσης. Μετά τις αναγκαίες αν χρειασθεί επεξηγήσεις μας και συζήτηση καλούμε τους μαθητές/τριες να παρουσιάσουν τα τελικά τους συμπεράσματα στην ολομέλεια την 4^η διδακτική ώρα

Αποτίμηση

Η αποτίμηση του σεναρίου ανέδειξε τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΤΠΕ ως εκπαιδευτικό εργαλείο καθότι :

- **Η εκπαίδευση γίνεται πιο ελκυστική, διότι οι μαθητές διαχειρίζονται τις ΤΠΕ που γνωρίζουν καλά και ενισχύεται η αυτενέργειά τους**
- **Ενισχύεται η δυνατότητα αφομοίωσης σύνθετων εννοιών**
- **Η οπτικοποίηση της γνώσης διατηρείται για περισσότερο χρόνο στη μνήμη και παρέχει τη δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες διότι καλούνται να κάνουν κάτι ή να μάθουν πώς να κάνουν κάτι**
- **Παρέχουν τη δυνατότητα εξατομικευμένης μάθησης**
- **Η αλληλεπίδραση και η διάδραση δίνουν τη δυνατότητα περαιτέρω εξερεύνησης και αναζήτησης της γνώσης**

Π α ρ ά ρ τ η μ α

1^ο Φύλλο Εργασίας

Μαθησιακό αντικείμενο : Έκφραση της γενετικής πληροφορίας

1^η Δραστηριότητα

Επιλέξτε το αρχείο <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6239> από την ιστοσελίδα του φωτόδενδρου για να επεξεργαστείτε μια διαδραστική άσκηση σχετικά με την έκφραση της γενετικής πληροφορίας

2^η Δραστηριότητα

Σε αυτή τη μη ψηφιακή προσομοίωση θα εξετάσετε την αλληλουχία του DNA του εξωγήινου οργανισμού *Joe* που έχει μόνο ένα χρωμόσωμα στο οποίο βρίσκονται 8 γονίδια. Επίσης, κάθε γονίδιο έχει δύο αλληλόμορφα. Κάθε ένα από τα παρακάτω τρία δείγματα DNA λήφθηκε από εθελοντές *Joe* και απεικονίζει την κωδική αλυσίδα του DNA των 8 γονιδίων τους στη σειρά από το 1 στο 8

Δίνονται οι απλότυποι των 3 *Joe* και στοιχεία των γονιδίων (Πιν. 1)

Pongo Joe: 5' - GTC AGC AAA | CTC TTA AGT GCG | GCT GTT GTG | CAT CAT | GAT

ATC TTA CTG CCC ACC | GAC GAC GAT GCC | TTT TCT GGG | AGA TAT TGT AAA - 3'

Rana Joe: 5' - GTA TCT AAA | CTT CTC CTC CCC | GTT GCG GCT | CAT CAC | GAT

ATT CTT CTG CCC ACA | GTT GAC GAC GCA | TTC TCC GGT | AGA TAT TGT AAG - 3'

Panda Joe: 5' - GTC AGC CTT | CTC TTA AGT GCG | GTT GCG GCT | CAC ATT | GAT

ATT CCC CCC CCC ACC | GAT GAC GAC GCA | TTC TTT GGG | CGC CGG GAC ACT - 3'

Πίνακας 1. Αλληλόμορφα γονίδια, γονιδιακό προϊόν και φαινότυπος γονιδίων

Γονίδιο 1 - Κάλυψη σώματος	val - ser - leu val - ser - lys	χωρίς τρίχωμα τριχωτό
Γονίδιο 2 - Πόδια	leu - leu - leu - pro leu - leu - ser - ala	3 πόδια 2 πόδια
Γονίδιο 3 - Σχήμα κεφαλιού	ala - val - val val - ala - ala	στρογγυλό τετράγωνο
Γονίδιο 4 - Ουρά	his - ile his - his	με ουρά χωρίς ουρά
Γονίδιο 5 - Μάτια	asp - ile - leu - leu - pro - thr asp - ile - pro - pro - pro - thr	μικρά σχιστά μάτια μεγάλα στρογγυλά μάτια
Γονίδιο 6 - Στόμα	val - asp - asp - ala asp - asp - asp - ala	κυκλικό στόμα ορθογώνιο στόμα
Γονίδιο 7 - Αυτιά	phe - ser - gly phe - phe - gly	μυτερά αυτιά καμπυλωτά αυτιά
Γονίδιο 8 - Χέρια	arg - tyr - cys - lys arg - arg - asp - thr	μακριά χέρια σα μακαρόνια κοντά και χοντρά χέρια

1. Ποιος ο φαινότυπος κάθε εθελοντή *Joe* ;

2° Φύλλο Εργασίας

Μαθησιακό αντικείμενο : Ρυθμιστικοί μηχανισμοί γονιδιακής έκφρασης

Δραστηριότητα: Επιλέξτε τη ψηφιακή προσομοίωση

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/gene-expression-essentials>

και αφού τη μελετήσετε προσεκτικά απαντήστε στα ερωτήματα:

- 1. Η προσομοίωση που μελετάτε σε ποια βιολογική διαδικασία πιστεύετε ότι αναφέρεται και πώς καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό ;**
- 2. Ποιος ο ρόλος της ρυθμιστικής περιοχής του γονιδίου; Σε τι διαφέρει η ρύθμιση του μηχανισμού της μεταγραφής του γονιδίου 1 και 3 ;**
- 3. Να ενεργοποιήσετε τη διαδικασία της γονιδιακής έκφρασης και των τριών γονιδίων για τη βιοσύνθεση 2, 3 και 5 πρωτεϊνών**

αντίστοιχα από κάθε γονίδιο συμπληρώνοντας κατάλληλα το

4. Ποιος ο ρόλος των μορίων της εργαλειοθήκης των γονιδίων ;
5. Ποια η σχέση συγκέντρωσης του παράγοντα θετικής μεταγραφής και δράσης της RNA πολυμεράσης ;
6. Ποια η σχέση συγκέντρωσης του παράγοντα αρνητικής μεταγραφής και δράσης της RNA πολυμεράσης ;
7. Ποια η σχέση συγκέντρωσης του καταστροφέα mRNA και δράσης της RNA πολυμεράσης ;
8. Να εξηγήσετε για την σύνθεση ποιων βιομορίων που συμμετέχουν στην γονιδιακή έκφραση μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν τα μονομερή που θα προκύψουν από τη δράση του καταστροφέα mRNA ;

Ρύθμιση : Όλα στην ώρα τους, στις ποσότητες που

πρέπει και όπου πρέπει - Μηδέν άγαν

Με την δέουσα ταχύτητα : (η άμεση απόκριση σε ερεθίσματα μπορεί να είναι θέμα ζωής / θανάτου)

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΙΠΑΣ - ΒΙΟΛΟΓΟΣ D.Ed, Ph.D

Δ/ντής 2^{ου} ΓΕΛ Αγρινίου