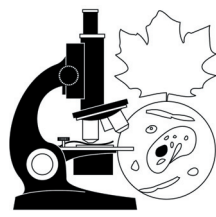


ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΝΟΤΑ ΛΑΖΑΡΑΚΗ
ΜΑΤΙΝΑ ΜΑΝΙΑΤΗ
ΠΑΝΑΪΛΑ ΚΕΛΙΔΟΥ

Η μελέτη των βιολογικών συστημάτων αποκαλύπτει την εξαιρετική ικανότητα της φύσης για οργάνωση και οικονομία των πόρων και των δομικών στοιχείων τους. Ίσως είναι πλέον επιβεβλημένο, ο σύγχρονος άνθρωπος να μιμηθεί το παράδειγμα της φύσης.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Η ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ



Το απλοειδές ανθρώπινο γονιδίωμα περιλαμβάνει, όπως έχει υπολογιστεί, περί τα 25.000 γονίδια τα οποία κωδικοποιούν πρωτεΐνες. Ορισμένα από αυτά κωδικοποιούν πολυπεπτιδικές αλυσίδες μεγάλου μήκους, ενώ άλλα κωδικοποιούν μικρότερα πεπτιδία. Σήμερα είναι εφικτό ανθρώπινα γονίδια να μεταφερθούν στο γονιδίωμα βακτηρίων, όπου και εκφράζονται.

Από ανθρώπινο κύτταρο απομονώνεται η ακόλουθη αλληλουχία βάσεων που αποτελεί γονίδιο υπεύθυνο για τη σύνθεση ενός μικρού πεπτιδίου και με κατάλληλες τεχνικές το εν λόγω γονίδιο ενσωματώνεται στο γονιδίωμα της *E.coli*.

5'	X	AATTATTACTTCTCCTCAGGAGTCAGATGCACCATCTATT	Y	3' (α)
3'		TTAATAATGAAGAGGAGTCCTCAGTCTACGTGGTAGATAA		5' (β)

Η αλληλουχία 5' GACTCC 3' (και η συμπληρωματική της) αποτελεί το εσώνιο που φέρει το γονίδιο στο εσωτερικό του και τα τμήματα X και Y αποτελούν αλληλουχίες που βρίσκονται εκατέρωθεν του γονιδίου.

1. Η μεταγραφή ενός γονιδίου αρχίζει όταν η RNA πολυμεράση προσδεθεί στον υποκινητή του γονιδίου. Σε ποιο από τα τμήματα X και Y περιέχεται ο υποκινητής του γονιδίου; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Ποιους μηχανισμούς περιλαμβάνει η έκφραση ενός γονιδίου στην *E.coli* και στο ανθρώπινο κύτταρο και σε ποια σημεία του κυττάρου συμβαίνουν αυτοί;

3. Να γράψετε την αλληλουχία και να σημειώσετε τα άκρα του mRNA που παράγεται από το γονίδιο αυτό και συνδέεται με τα ριβοσώματα προς τον σχηματισμό του πεπτιδίου:

- στην *E.coli*,
- στο ανθρώπινο κύτταρο.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Να γράψετε τα αντικωδικόνια των μορίων tRNA που συμμετέχουν στην μετάφραση του mRNA και, συμβουλευόμενοι τον γενετικό κώδικα του σχολικού σας βιβλίου, την αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα τη στιγμή που ολοκληρώνεται η σύνθεσή της σε κάθε περίπτωση του προηγούμενου ερωτήματος.



Το βακτήριο *E.coli*

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1. Ο υποκινητής αποτελεί αλληλουχία του DNA που βρίσκεται πριν την αρχή κάθε γονιδίου. Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου, η RNA πολυμεράση προσδέεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μίας αλυσίδας του DNA σύμφωνα με τον κανόνα συμπληρωματικότητας των βάσεων, όπως και στην αντιγραφή, με τη διαφορά ότι εδώ απέναντι από την αδενίνη τοποθετεί το ριβονουκλεοτίδιο που περιέχει ουρακίλη.

Η RNA πολυμεράση συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια, που προστίθενται το ένα μετά το άλλο με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό και συνεπώς η μεταγραφή, όπως άλλωστε και η αντιγραφή, έχει προσανατολισμό 5' ⇒ 3'. Το μόριο του RNA που συντίθεται από τη μεταγραφή είναι συμπληρωματικό –και συνεπώς **αντιπαράλληλο** προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου.

Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική. Δεδομένου ότι από τη μεταγραφή του συγκεκριμένου γονιδίου προκύπτει

www.poukamisas.gr

Εκπαιδευτικό
υλικό

Προγραμματισμοί ύλης

Στην αρχή κάθε εκπαιδευτικού έτους οι Ακαδημαϊκοί Υπεύθυνοι καταγράφουν το χρονοδιάγραμμα της διδασκαλίας της ύλης ανά μάθημα και τάξη.

Φροντιστηριακά βιβλία

Τα φροντιστηριακά βιβλία συμπληρώνουν το μάθημα ενισχύοντας τη διδασκαλία κατά την ώρα της μελέτης του μαθητή.

Σχέδια Μαθήματος

Στους καθηγητές μας παρέχονται αναλυτικά σχέδια μαθήματος για κάθε τάξη και μάθημα, που περιλαμβάνουν τους εκπαιδευτικούς στόχους για κάθε θεματική ενότητα.

mRNA που μεταφράζεται σε πεπτίδιο, πρέπει στην αλληλουχία του mRNA να υπάρχει το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' και μετά από ορισμένες βάσεις ένα από τα κωδικόνια λήξης 5'UGA 3', 5'UAG 3', 5'UAA 3'. Μη κωδική συνεπώς είναι η αλυσίδα του γονιδίου που περιέχει το κωδικόνιο 3' TAC 5' και μετά από ορισμένες βάσεις ένα από τα κωδικόνια 3' ACT 5', 3' ATC 5', 3' ATT 5'. Τις προϋποθέσεις αυτές πληροί η (α) αλυσίδα, η οποία εν τέλει είναι και η μεταγραφόμενη. Συνεπώς ο υποκινητής περιέχεται στο τμήμα Υ.

2. Η έκφραση ενός γονιδίου σε **προκαρυωτικό** κύτταρο, όπως γνωρίζουμε ότι είναι η *E.coli*, περιλαμβάνει τους μηχανισμούς της:

- Μεταγραφής, η οποία συμβαίνει στο κυτταρόπλασμα,
- Μετάφρασης του γονιδίου που πραγματοποιείται στα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος. Στα προκαρυωτικά κύτταρα η διαδικασία της μετάφρασης μπορεί να ξεκινήσει πριν την λήξη της μεταγραφής.

Η έκφραση ενός γονιδίου σε **ευκαρυωτικό** κύτταρο περιλαμβάνει τους μηχανισμούς της:

- Μεταγραφής, η οποία συμβαίνει στην περιοχή που εντοπίζεται το γονίδιο και μπορεί να είναι ο πυρήνας, τα μιτοχόνδρια ή οι χλωροπλάστες,
- Πιθανής ωρίμανσης του mRNA που λαμβάνει χώρα στον πυρήνα, (πιθανής διότι τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών είναι διακεκομμένα, υπάρχουν ωστόσο και ορισμένα χωρίς εσώνια),
- Μετάφρασης του γονιδίου που πραγματοποιείται στα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος, των μιτοχονδρίων ή των χλωροπλάστων.

3. Η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου από το 3' προς το 5' της άκρο περιέχει την αλληλουχία:

3' TTATCTACCACGTAGACTGAGGACTCCTCTTCATTATTA 5'

i) Δεδομένου ότι το μόριο του RNA προκύπτει από τη μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας του DNA και είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με αυτήν, η αλληλουχία βάσεων στο μόριο του mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή του συγκεκριμένου γονιδίου σε προκαρυωτικό κύτταρο είναι:

5' AAUAGAUGGUGCAUCUGACUCCUGAGGAGAAGUAAUAAU 3'

ii) Η αλληλουχία βάσεων στο μόριο του mRNA που παράγεται αμέσως μετά τη μεταγραφή του γονιδίου σε ευκαρυωτικό κύτταρο είναι όμοια με αυτή που παράγεται στο προκαρυωτικό κύτταρο. Το μόριο mRNA που προκύπτει ονομάζεται πρόδρομο mRNA. Ωστόσο, στα ευκαρυωτικά κύτταρα ακολουθεί η διαδικασία της ωρίμανσης κατά την οποία απομακρύνονται τα εσώνια, δηλαδή ενδιάμεσες αλληλουχίες που δεν κωδικοποιούν αμινοξέα και συρράπτονται τα εξώνια. Η ωρίμανση επιτυγχάνεται χάρη στην παρουσία των μικρών ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων, που αποτελούνται από snRNA συνδεδεμένο με πρωτεΐνες και δρουν ως ένζυμα. Το μόριο που προκύπτει ονομάζεται ώριμο mRNA και απομακρύνεται από το περιβάλλον του πυρήνα, μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα όπου και συνδέεται με ριβοσώματα προκειμένου να μεταφραστεί. Η αλληλουχία βάσεων του ώριμου mRNA είναι:

5' AAUAG AUG GUG CAU CUU GAG GAG AAG UAA UAAUU 3'

4. Τα αντικωδικόνια είναι τριπλέτες βάσεων των μορίων tRNA συμπληρωματικές με τα κωδικόνια του mRNA. Για τα τρία κωδικόνια λήξης UGA, UAG, UAA δεν υπάρχουν συμπληρωματικά αντικωδικόνια. Συνεπώς,

i) για το προκαρυωτικό κύτταρο, τα αντικωδικόνια που συμμετέχουν στην μετάφραση του mRNA είναι:

UAC, CAC, GUA, GAC, UGA, GGA, CUC, CUC, UUC

ενώ, τα αμινοξέα που συνδέονται σε πεπτίδιο κατά τη μετάφραση είναι:

H2N -met - val - his - leu - thr - pro - glu - glu - lys- COOH

ii) για το ευκαρυωτικό κύτταρο, τα αντικωδικόνια που συμμετέχουν στην μετάφραση του mRNA είναι:

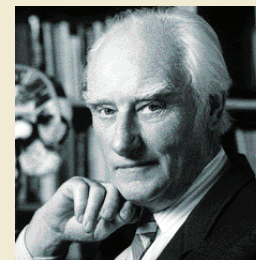
UAC, CAC, GUA, GAA, CUC, CUC, UUC

ενώ, τα αμινοξέα που συνδέονται σε πεπτίδιο κατά τη μετάφραση είναι:

H2N -met - val - his - leu - glu - glu - lys- COOH

ΦΡΑΝΣΙΣ ΧΑΡΙ ΚΟΜΠΤΟΝ ΚΡΙΚ (1916-2004)

Άγγλος φυσικός με ειδίκευση στη μοριακή βιολογία, που συνέδεσε το όνομά του με ένα από τα μεγαλύτερα επιστημονικά επιτεύγματα του 20ου αιώνα. Τον προσδιορισμό της δομής του δεοξυριβοζονουκλεϊνικού οξέος, του γνωστού πια σε όλους DNA. Μαζί με τον Τζ. Γουότσον εξήγησε πώς τα μόρια του DNA απεικονίζονται στην κυτταρική διαίρεση και έθεσε έτσι τα θεμέλια της μοριακής γενετικής. Για την ανακάλυψη της μοριακής δομής των νουκλεϊνικών οξέων και της σημασίας τους στην κληρονομική μεταβίβαση των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων του οργανισμού, ο Κρικ μαζί με τους Τζ. Γουότσον-Μ. Γουίλκινς κέρδισε το 1962 το βραβείο Νόμπελ. Την ίδια χρονιά ο Κρικ έγινε μέλος της Αμερικανικής Ακαδημίας Τεχνών και Επιστημών, ενώ νωρίτερα (1959) είχε τιμηθεί από την πατρίδα του με την ένταξή του στη λίστα των μελών της Βασιλικής Εταιρείας του Λονδίνου και με την απονομή πανεπιστημιακής έδρας στο διάσημο Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ από το οποίο εξάλλου αποφοίτησε.



www.poukamisas.gr



Ετήσιο πρόγραμμα διαγωνισμάτων

Συγκριτικό πηλοπένημα των φροντιστηρίων μας αποτελεί το ετήσιο πρόγραμμα διαγωνισμάτων που πραγματοποιείται με συγκεκριμένες πάντα προδιαγραφές ταυτόχρονα σ' όλες τις εκπαιδευτικές μας μονάδες.

Τα διαγωνίσματα αποτελούν μια άσκηση προσομοίωσης και στρατηγικής ιδιαίτερα σημαντική και οδηγούν τους μαθητές μας στις Πανελλαδικές εξετάσεις ψυχολογικά έτοιμους και γνωστικά επαρκείς.



φροντιστήρια
ΠΟΥΚΑΜΙΣΑΣ