

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Βιολογία Κατεύθυνσης

1^ο ΘΕΜΑ

A. Πως εξασφαλίζεται η πιστότητα της αντιγραφής, της μεταγραφής και της μετάφρασης της γενετικής πληροφορίας;

B. Ποια είναι τα ένζυμα της αντιγραφής και ποιες λειτουργίες επιτελούν;

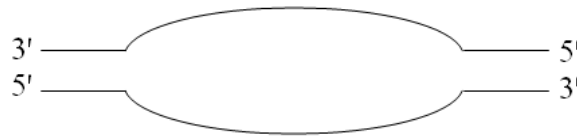
2^ο ΘΕΜΑ

A. Ποια ερευνητικά δεδομένα οδήγησαν τις ερευνητικές ομάδες των Wilkins και Franklin καθώς και των Watson και Crick στη διατύπωση του μοντέλου της διπλής έλικας του DNA;

B. Ένας επιστήμονας, που ερευνούσε τη δομή μιας πρωτεΐνης, ανακάλυψε ότι τα αμινοξέα που την αποτελούσαν ήταν πολύ μικρότερα σε αριθμό από τις τριάδες του γονιδίου που την κωδικοποιούσε. Είναι σωστή η ανακάλυψη του αυτή ή όχι και γιατί;

3^ο ΘΕΜΑ

A. Να σημειώσετε πάνω στο σχήμα την πορεία αντιγραφής του DNA, εξηγώντας γιατί η μία αλυσίδα συντίθεται με τρόπο συνεχή και η άλλη ασυνεχή.



B. Να αναφέρετε ονομαστικά τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα.

4^ο ΘΕΜΑ

Δίνεται η κωδική αλυσίδα του DNA ενός γονιδίου:

3'CGGTAAGTGGTGGTAAATAAGTAAACCTGA 5'

a. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του πρόδρομου mRNA.

β. Αν το ολιγοπεπτίδιο που σχηματίστηκε από τη μετάφραση του ώριμου mRNA ήταν: met-asn-lys-val-val να βρείτε την αλληλουχία των βάσεων του ώριμου mRNA και του εσώνιου που βρίσκεται στο γονίδιο. (asn:AAU, lys:AAA, val:GUA, val:GUU)

γ. Να γραφούν τα tRNA που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μετάφραση.

δ. Πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί σχηματίζονται κατά τη μετάφραση και πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί δημιουργούνται κατά τη συρραφή των εξωνίων μεταξύ τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ 1ου ΘΕΜΑΤΟΣ

A. Η συμπληρωματικότητα των βάσεων εξασφαλίζει τη πιστότητα της αντιγραφής, της μεταγραφής και της μετάφρασης.

Η πιστότητα της αντιγραφής εξασφαλίζεται ακόμη από τη

δυνατότητα της DNA πολυμεράσης και των επιδιορθωτικών ενζύμων να επιδιορθώνουν πιθανά λάθη που συμβαίνουν κατά τη διαδικασία της αντιγραφής.

B. σελ. 28,29,30 Σχολικού βιβλίου «Για να αρχίσει η αντιγραφήμε τμήματα DNA. Τα κομμάτια της ασυνεχούς αλυσίδας.....στα 10¹⁰».

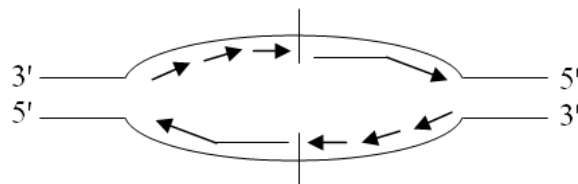
ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2ου ΘΕΜΑΤΟΣ

A. σελ. 14 Σχολικού βιβλίου «Παρ' ότιμόριο ιδανικό ως γενετικό υλικό».

B. Είναι σωστή η ανακάλυψη του διότι στο γονίδιο που κωδικοποιεί τη πρωτεΐνη υπάρχουν οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές, πιθανόν εσώνια, κωδικόνιο λήξης και αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής. Πιθανόν ακόμη η πρωτεΐνη μετά τη παραγωγή της να υπόκειται σε περαιτέρω επεξεργασία, όπως αποκοπή από το αρχικό αμινοτικό άκρο ενός ή περισσότερων αμινοξέων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ 3ου ΘΕΜΑΤΟΣ

A. Σελ. 30 σχολικού βιβλίου «Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν.....και ασυνεχώς στην άλλη»



B. Σελ. 35 σχολικού βιβλίου. Ονομαστικά τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ 4ου ΘΕΜΑΤΟΣ

A. Για να μεταγραφεί το γονίδιο η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή του γονιδίου μαζί με τους μεταγραφικούς παράγοντες και προκαλώντας τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA ξεκινά τη διαδικασία της μεταγραφής. Στη συνέχεια τοποθετεί ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, μόνο που απέναντι από την Α-δενίνη τοποθετεί Ουρακίλη και όχι Θυμίνη. Τα ριβονουκλεοτίδια συνδέονται μεταξύ τους με 3' -5' φωσφοδιεστερικό δεσμό και έτσι η αλυσίδα του mRNA συντίθεται με προσανατολισμό 5' → 3'. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα του DNA ονομάζεται μη κωδική, ενώ η συμπληρωματική της κωδική. Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς το mRNA που συντίθεται αποτελείται από αλληλουχίες νουκλεοτιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα και ονομάζονται εξώνια, καθώς και αλληλουχίες νουκλεοτιδίων που δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα, παρεμβάλλονται μεταξύ των εξωνίων και ονομάζονται εσώνια. Στα άκρα του mRNA και εκτός των ακραίων

εξωνίων υπάρχουν οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές. Το mRNA ονομάζεται πρόδρομο mRNA και αυτό που παράγεται από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου είναι το εξής:

5' AGUCCA AUG AAUAAA UGGUGAUGU GUAGU UGA AAUGGC 3'
5' αμετ. περιοχή Κωδικόνιο έναρξης εσώνιο Κωδικόνιο λήξης 3' αμετ. περιοχή

Το πρόδρομο mRNA υπόκειται στη διαδικασία της ωρίμανσης. Ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια (οργανίδια που αποτελούνται από snRNA και πρωτεΐνες) κόβουν και απομακρύνουν τα εσώνια και συρράπτουν τα εξώνια μεταξύ τους. Τελικά προκύπτει μόριο το οποίο αποτελείται από τις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές και τα εξώνια ενδιάμεσα σ' αυτές. Αυτό το mRNA ονομάζεται ώριμο mRNA. Το ώριμο mRNA θα μεταφερθεί στο κυτταρόπλασμα και συγκεκριμένα στα ριβοσώματα όπου θα γίνει η διαδικασία της μετάφρασης.

Γενετικός κώδικας ονομάζεται ο κώδικας αντιστοίχισης των νουκλεοτιδίων του mRNA και των αμινοξέων της πεπτιδικής αλυσίδας. Σύμφωνα μ' αυτόν τρία νουκλεοτίδια του mRNA κωδικοποιούν ένα αμινοξύ του πεπτιδίου. Η τριπλέτα των νουκλεοτιδίων ονομάζεται κωδικόνιο. Για κάθε αμινοξύ υπάρχει συγκεκριμένο κωδικόνιο που το κωδικοποιεί. Κωδικόνιο έναρξης είναι η τριπλέτα AUG, που κωδικοποιεί την μεθειονίνη, η οποία βρίσκεται πάντα στην αρχή της πεπτιδικής αλυσίδας, όπως αυτή προκύπτει από τη διαδικασία της μετάφρασης. Κωδικόνια λήξης μπορεί να είναι τα: UGA, UAG και UAA και δεν κωδικοποιούν κάποιο αμινοξύ. Ερευνώντας το πρόδρομο mRNA του παραπάνω γονιδίου και γνωρίζοντας την αλληλουχία των αμινοξέων της πεπτιδικής αλυσίδας που προκύπτει από τη μετάφραση βρισκόμαστε το εσώνιο και το ώριμο mRNA.

B. Όριμο mRNA:

5' AGUCCA AUG AAUAAA GUAGUU UGA AAUGGC 3'
5' αμετ. περιοχή Κωδικόνιο έναρξης εσώνιο Κωδικόνιο λήξης 3' αμετ. περιοχή

Εσώνιο: 5' UGGUGAUGU 3'

Γ. tRNA: UAC, UUA, UUU, CAU, CAA

Δ. πεπτιδικοί δεσμοί: 4
 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί: 1

ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΧΑΣΙΑΚΗΣ
 ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ