



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1°

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

- Ένα ανθρώπινο απλοειδές κύτταρο περιέχει:
 - 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων
 - 46 χρωμοσώματα
 - 3×10^9 ζεύγη βάσεων
 - 3×10^9 βάσεις
- Κατά τη μεταγραφή του DNA, το ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA προκαλείται από:
 - την DNA πολυμεράση
 - την DNA ελικάση
 - την RNA πολυμεράση
 - τους μεταγραφικούς παράγοντες
- Η κωδική αλυσίδα είναι:
 - συμπληρωματική της μη μεταγραφόμενης
 - παράλληλη της μεταγραφόμενης αλυσίδας
 - συμπληρωματική της μεταγραφόμενης
 - η μεταγραφόμενη αλυσίδα
- Το πρόδρομο mRNA δεν περιέχει:
 - εσώνια
 - εξώνια
 - 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές
 - υποκινητή
- Ο γονότυπος ενός ατόμου με σύνδρομο Klinefelter και αιμορροφιλία Α είναι:
 - X^O
 - $X^A X^A Y$
 - $X^A X^{AY}$
 - $X^A O$

ΘΕΜΑ 2°

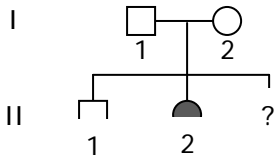
- Να περιγράψετε το πείραμα των Avery, Mac-Leod και McCarty και να αναφέρετε τα βιοχημικά δεδομένα που την ίδια εποχή υποστήριζαν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό.
- Να περιγράψετε το στάδιο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.
- Ποιοι παράγοντες προκαλούν μεταλλάξεις;
- Περιγράψτε τις φάσεις ανάπτυξης των μικροοργανισμών στην κλειστή καλλιέργεια.
- Πώς δημιουργούνται διαγονιδιακά φυτά;
- Που στηρίχτηκε η επιτυχία των πειραμάτων του Mendel;

ΘΕΜΑ 3°

- Τι γνωρίζετε για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία;
- Τι γνωρίζετε για τον ρόλο των επιδιορθωτικών ενζύμων;
- Τι είναι το γενεαλογικό δένδρο και ποια είναι η χρησιμότητά του;
- Τι γνωρίζετε για τα πλασμίδια;

ΘΕΜΑ 4°

Δίνεται το ακόλουθο γενεαλογικό δένδρο που απεικονίζει τον τρόπο κληρονομής μιας ασθένειας στον άνθρωπο:



- Ποιος είναι ο τύπος κληρονομής της ασθένειας;
- Ποιος είναι ο γονότυπος του κάθε ατόμου;
- Ποια είναι η πιθανότητα το άτομο II₁ να είναι ετερόζυγο;
- Ποια είναι η πιθανότητα ένα επόμενο παιδί των ατόμων I₁ και I₂ να είναι αγόρι και να εμφανίζει την ασθένεια;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

1. γ 2. γ 3. γ 4. δ 5. β

ΘΕΜΑ 2°

- Σχολικό βιβλίο σελ. 13-14: «Η απάντηση δόθηκε το 1944...τόσο περισσότερο DNA περιέχει σε κάθε κύτταρο του».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 36-37: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης...συνδέεται με τη μικρή».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 92: «Οι μεταλλάξεις που εμφανίζονται...που χρησιμοποιούνται ευρύτατα».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 110-111: «Σ' αυτόν τον τύπο ζύμωσης ...και της στατικής φάσης ανάπτυξης τους».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 131-132: «Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*...νέες ιδιότητες στους απογόνους τους».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 69-70: «Η επιτυχία των πειραμάτων του Mendel...στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων».

ΘΕΜΑ 3°

- Σχολικό βιβλίο σελ. 89-90: «Η πρώτη γενετική ασθένεια...σε υψόμετρο μεγαλύτερο από 3000 m».
Σχολικό βιβλίο σελ. 93: «Η συχνότητα των ετερόζυγων ατόμων...δυνατότητα αναπαραγωγής».
Σχολικό βιβλίο σελ. 99: «Η δρεπανοκυτταρική αναιμία...εντοπισμό του μεταλλαγμένου γονιδίου β^s».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 30: «Η αντιγραφή του DNA είναι...στο ένα στα 10¹⁰».
Σχολικό βιβλίο σελ. 92: «Πώς λοιπόν ένα κύτταρο...δε σταματά να λειτουργεί φυσιολογικά».
Σχολικό βιβλίο σελ. 101: «Τέλος, βλάβες στους μηχανισμούς...που κωδικοποιούν τα επιδιορθωτικά ένζυμα».
- Σχολικό βιβλίο σελ. 77: «Οι πληροφορίες που συλλέγονται...με κάποιο συγκεκριμένο χαρακτήρα».
Τα γενεαλογικά δένδρα συνεισφέρουν σημαντικά στη μελέτη του τρόπου κληρονομής διάφορων χαρακτήρων και βοηθούν στη γενετική καθοδήγηση. Μας βοηθούν να κατανοήσουμε το παρελθόν αλλά και να προσδιορίσουμε το μέλλον. Επίσης σε συνδυασμό με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA βοηθούν στη



χαρτογράφηση πολλών μεταλλαγμένων γονιδίων που προκαλούν τις αντίστοιχες ασθένειες και δίνουν έτσι δυνατότητα ανάπτυξης γονιδιακής θεραπείας.

4. Σχολικό βιβλίο σελ. 18: «Σε πολλά βακτήρια...του προσδίδουν καινούριες ιδιότητες».

Τα πλασμίδια αποτελούν πολύτιμο εργαλείο των τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής, αφού χρησιμοποιούνται ως φορείς κλωνοποίησης για τη δημιουργία γονιδιωματικής ή cDNA βιβλιοθήκης και μην ξεχνάμε ότι υπάρχει και το πλασμίδιο Ti του βακτηρίου *Agrobacterium tumefaciens* με το οποίο δημιουργούμε διαγονιδιακά φυτά.

ΘΕΜΑ 4^ο

α. Τα άτομα I_1 και I_2 δεν εμφανίζουν την ασθένεια και αποκτούν παιδί που έχει την ασθένεια. Αυτό δείχνει ότι η ασθένεια καθορίζεται από υπολειπόμενο γονίδιο, γιατί αν ήταν επικρατές θα έπρεπε τουλάχιστον ένας από τους γονείς να εμφανίζει την ασθένεια, πράγμα το οποίο δεν ισχύει. Το γεγονός ότι ο υγιής πατέρας I_1 αποκτά την κόρη II_2 που έχει την ασθένεια, δείχνει ότι το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που ευθύνεται για την ασθένεια είναι αυτοσωμικό, γιατί αν ήταν φυλοσύνδετο τότε η κόρη II_2 θα είχε γονότυπο X^aX^a (όπου X^a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για την ασθένεια και X^A το επικρατές φυσιολογικό). Το ένα όμως από τα δύο X^a αλληλόμορφα θα το είχε κληρονομήσει από τον πατέρα της, οπότε ο πατέρας θα είχε γονότυπο X^aY και θα έπασχε, πράγμα που δεν ισχύει. Επομένως η ασθένεια οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο.

β. Συμβολίζουμε με a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια και με A το επικρατές φυσιολογικό. Το κορίτσι που πάσχει θα έχει γονότυπο aa . Οι γονείς I_1 και I_2 θα είναι ετερόζυγοι με γονότυπο Aa , αφού αποκτούν απόγονο που πάσχει χωρίς να είναι οι ίδιοι ασθενείς. Το άτομο II_1 θα έχει γονότυπο AA ή Aa όπως προκύπτει από τη διασταύρωση:

P γενιά: $Aa \times Aa$

γαμέτες: $A, a \quad A, a$

F₁ γενιά:

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Εδώ δεν ξεχνάμε να αναφέρουμε τον 1^ο νόμο του Mendel και το ότι κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός που δε σχετίζεται με το αποτέλεσμα προηγούμενων κυήσεων.

Φαινοτυπική αναλογία: 3 υγιής: 1 ασθενής

Γονοτυπική αναλογία: 1 ομόζυγο στο επικρατές: 2 ετερόζυγα (φορείς): 1 ομόζυγο στο υπολειπόμενο.

γ. Το άτομο II_1 είναι υγιές και έχει προκύψει από τη διασταύρωση των ατόμων I_1 και I_2 , όπως φαίνεται παραπάνω. Από τη στιγμή που αποκλείεται ο γονότυπός του να είναι aa , τότε η πιθανότητα να είναι ετερόζυγο είναι $2/3$ όπως φαίνεται από το τετράγωνο του Punnett.

δ. Η πιθανότητα ένα επόμενο παιδί των ατόμων I_1 και I_2 να εμφανίζει την ασθένεια είναι $1/4$ όπως φαίνεται παραπάνω.

Η πιθανότητα να είναι αγόρι είναι $1/2$, αφού ή θα έχει το Y χρωμόσωμα ή δεν θα το έχει. Επομένως η πιθανότητα να είναι αγόρι και να εμφανίζει την ασθένεια είναι: $1/2 \times 1/4 = 1/8$.