

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. γ
2. β
3. α
4. β
5. δ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. σελ. 21 σχολ. βιβλίου: «Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν DNA... χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα».
2. σελ. 35-36 σχολ. βιβλίου: «Τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα... τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης».
3. σελ. 93 σχολ. βιβλίου: «Η συχνότητα των ετερόζυγων ατόμων... και δυνατότητα αναπαραγωγής».

ΘΕΜΑ 3^ο

1. σελ. 61 σχολ. βιβλίου: «Η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης... DNA από απολιθώματα».
και από σελ. 98-99: Μοριακή διάγνωση γενετικών ασθενειών (ανάλυση DNA με PCR)
2. σελ. 119 σχολ. βιβλίου: «Η τεχνική της παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων... μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες».
3. σελ. 131 σχολ. βιβλίου: «Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*... ιδιότητες στους απογόνους τους».
Και σελ. 133 σχολ. βιβλίου: «Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*... τις ποικιλίες Bt».

ΘΕΜΑ 4^ο

Έστω X^A : επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο για κανονική αντίληψη πράσινου – κόκκινου χρώματος
 X^a : υπολειπόμενο φυλοσύνδετο αλληλόμορφο υπεύθυνο για μερική αχρωματοψία.
 B : επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο για φυσιολογική β-πολυπεπτιδική αλυσίδα αιμοσφαιρίνης HbA
 B^s : υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο υπεύθυνο για τροποποιημένη β-πολυπεπτιδική αλυσίδα αιμοσφαιρίνης HbS (δρεπανοκυταρική αναιμία)

Γενεαλογικό δέντρο Α

Το άτομο I_1 είναι φυσιολογικό αρσενικό, άρα έχει γονότυπο $X^A Y$.

Το άτομο I_2 είναι θηλυκό με μερική αχρωματοψία, άρα ο γονότυπός του είναι $X^a X^a$.

Το άτομο II_1 είναι αρσενικό με μερική αχρωματοψία, άρα ο γονότυπός του είναι $X^a Y$.

Το άτομο II_2 είναι φυσιολογικό θηλυκό με γονότυπο $X^A X^a$, δεδομένου ότι δέχεται το X^A αλληλόμορφο από τον πατέρα (υπεύθυνο για φυσιολογικό φαινότυπο) και ένα X^a αλληλόμορφο από τη μητέρα.

Γενεαλογικό δέντρο Β

Τα άτομα I_1 και I_2 είναι φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας (ετερόζυγα άτομα) με γονότυπο $B\beta^s$ εφόσον αποκτούν απόγονο που πάσχει δηλαδή το άτομο II_2 με γονότυπο $\beta^s \beta^s$. Το άτομο II_1 είναι υγιές αλλά υπάρχουν 2 περιπτώσεις για το γονότυπό του: BB ή $B\beta^s$. Κάθε άτομο έχει ένα γονίδιο μητρικής προέλευσης και ένα πατρικής προέλευσης.

Συνοψίζοντας οι γονότυποι των ατόμων είναι:

I_1 : $B\beta^s$ (άντρας φορέας)

I_2 : $B\beta^s$ (γυναίκα φορέας)

II_1 : BB ή $B\beta^s$ (αγόρι υγιές)

II_2 : $\beta^s \beta^s$ (κορίτσι που πάσχει)

Οι γονότυποι των I_1 και I_2 για τους δυο χαρακτήρες είναι:

I_1 : $X^A Y B\beta^s$

I_2 : $X^a X^a B\beta^s$

Με τη βοήθεια του τετραγώνου Punnett, εξαγάγουμε γαμέτες από τα δύο άτομα και βρίσκουμε τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων.

$$P: X^A Y B\beta^s \otimes X^a X^a B\beta^s$$

$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	$X^A B$	$X^A \beta^s$	$Y B$	$Y \beta^s$
$X^a B$	$X^A X^a BB$	$X^A X^a B \beta^s$	$X^a Y BB$	$X^a Y B \beta^s$
$X^a \beta^s$	$X^A X^a B \beta^s$	$X^A X^a \beta^s \beta^s$	$X^a Y B \beta^s$	$X^a Y \beta^s \beta^s$

Μετράμε όλους τους απόγονους που διαθέτουν 2 β^s αλληλόμορφα και ένα X^a (όλα δηλαδή τα αρσενικά άτομα με γονότυπο $X^a Y$ και από τα θηλυκά όσα διαθέτουν τουλάχιστον ένα επικρατές X^A αλληλόμορφο)

Από το σύνολο των 8 πιθανών απογόνων, παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία και φυσιολογική όραση θα προκύψει με πιθανότητα: $\frac{1}{8}$ (= 12,5%)

Τα παραπάνω δεδομένα σφείλονται στη ισχύ των δύο νόμων του Mendel, του 1^{ου} νόμου του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων και του 2^{ου} νόμου της ανεξάρτητης μεταβίβασης γονιδίων που εδράζονται σε διαφορετικό ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων. (Οι 2 νόμοι του Mendel αναφέρονται στις σελίδες 71 και 73-74 του σχολικού βιβλίου).

Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι γενετική ασθένεια που οφείλεται σε γονιδιακή μετάλλαξη. Για τη διάγνωση αυτής της ασθένειας σε κυοφορούμενο έμβρυο, απαιτείται η λήψη εμβρυικών κυττάρων. Εφόσον η μητέρα βρίσκεται στην 11^η εβδομάδα της κύησης τα εμβρυικά κύτταρα λαμβάνονται με την τεχνική λήψης χοριακών λαχνών. Σελ 100 «Πραγματοποιείται συνήθως την 9^η με 12^η... όπως η δρεπανοκυτταρική αναιμία». Η μοριακή διάγνωση (ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων DNA με τη μέθοδο PCR) αποσκοπεί στον εντοπισμό της γονιδιακής μετάλλαξης που είναι υπεύθυνη για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Σελ. 89-90 σχολ. βιβλίου: «Σήμερα γνωρίζουμε...που κωδικοποιεί τη βαλίνη».

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Γενικότερα, η δρεπανοκυτταρική αναιμία μπορεί να διαγνωστεί εκτός από τη μέθοδο της μοριακής ανάλυσης, με δοκιμασία δρεπάνωσης και βιοχημική ανάλυση, στην οποία προσδιορίζεται η ποσότητα της Hbs. Οι δυο τελευταίες

ΔΕΝ μπορούν να εφαρμοστούν προγεννητικά καθώς το γονίδιο της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας δεν εκφράζεται ακόμα. Επικρατής αιμοσφαιρίνη η εμβρυική Hbs.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ
ΣΩΖΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ- ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΑΡΓΥΡΩ
ΒΙΟΛΟΓΟΙ

Τα θέματα χαρακτηρίζονται σαφή και αναμενόμενα. Οι μαθητές που είχαν προετοιμαστεί καλά και είχαν κατανοήσει τις βιολογικές έννοιες μπορούσαν να αριστεύσουν με σχετική ευκολία.

Παπαδάκη Ηρώ – Βιολόγος
Σωζόπουλος Ηλίας – Βιολόγος