

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. β

A4. γ

A5. β

### ΘΕΜΑ Β

B1. 4, 2, 1, 6, 3, 5

B2.

α. DNA πολυμεραση

β. πριμόσωμα

γ. DNA δεσμάση

δ DNA ελικάσες

ε. RNA πολυμεράσες

B3. Σελ 98 σχολικού βιβλίου: «Η διάγνωση ... (μοριακή διάγνωση).»

B4. Σελ 133 σχολικού βιβλίου: «Διαγονιδιακά ονομάζονται....άλλο είδος..»

B5. Σελ. 109 σχολικού βιβλίου : « Με τον όρο ζύμωση...πρωτεΐνες και αντιβιοτικά.»

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από το άτομο Π3 συμπεραίνουμε ότι, το γονίδιο για το παθολογικό γνώρισμα είναι υπολειπόμενο και όχι επικρατές. Αν ήταν επικρατές τότε θα έπρεπε τουλάχιστον ενός από τους γονείς Ι1 και Ι2 να πάσχει, κάτι που δε φαίνεται στο γενεαλογικό δέντρο που μελετάμε.

Γ2.

1<sup>η</sup> περίπτωση :

Εστω ότι η ασθένεια κληρονομείται ως φυλοσύνδετος υπολειπόμενος χαρακτήρας. Δηλαδή

$X^A$  =γονίδιο υπεύθυνο για φυσιολογικό άτομο

$X^a$  = γονίδιο υπεύθυνο για την ασθένεια

Το  $X^A$  επικρατεί του  $X^a$

Το Π4 έχει γονότυπο  $X^A Y$  και θα έπρεπε να μεταβιβάσει το επικρατές φυσιολογικό γονίδιο στην κόρη του Π11. Βάση του γενεαλογικού δέντρου όμως, παρατηρούμε ότι το άτομο Π11 έχει ασθενές φαινότυπο άρα και γονότυπο  $X^a X^a$ . Άρα η εξήγηση του παθολογικού γνωρίσματος με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο κληρονομησης, απορρίπτεται.

## 2<sup>η</sup> περίπτωση:

Έστω ότι η ασθένεια κληρονομείται ως αυτοσωμικός υπολειπόμενος χαρακτήρας. Δηλαδή  
A= γονίδιο υπεύθυνο για φυσιολογικό άτομο  
a = γονίδιο υπεύθυνο για την ασθένεια

Το Π1 όπως και το Ι2 έχουν γονότυπο Aa, , έτσι ώστε να προκύψει ο Π3 ασθενής με γονότυπο aa καθώς και τα άτομα Π1, Π2 και Π4 τα οποία είναι φυσιολογικά και μπορεί να έχουν γονότυπους AA ή Aa.  
Επίσης, ο Π4 έχει γονότυπο Aa και ο Π5 έχει γονότυπο aa, , ώστε να προκύψει ο Π1 που είναι ασθενής με γονότυπο aa. Συνεπώς η περίπτωση εξήγησης του παθολογικού γνωρίσματος με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο κληρονομικότητας, είναι αποδεκτή.

### Γ3.

**Οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων είναι οι εξής:**

Π1: Aa ή AA

Π2: Aa ή AA

Π3: aa

Π4: Aa

### Γ4.

Βάση του πίνακα που δόθηκε, οι γονότυποι είναι οι εξής:

Π1: AA

Π2: Aa

Οι φορείς είναι άτομα ετερόζυγα που μπορούν να μεταβιβάσουν το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο στους απογόνους τους και έχουν φυσιολογικό φαινότυπο.

Η ανίχνευση που έγινε με τον ιχνηθετημένο ανιχνευτή, έδωσε υβριδοποιήσεις με το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο μια μόνο φορά στο Π2, οπότε είναι ετερόζυγο ως προς το μεταλλαγμένο υπολειπόμενο αλληλόμορφο (Aa), και καμία υβριδοποίηση στο Π1, οπότε είναι ομόζυγο ως προς το επικρατές φυσιολογικό (AA).

Η αιτιολόγηση βάση θεωρίας στηρίζεται στο κομμάτι της σελ 60 του σχολικού βιβλίου: «Αν επιδράσουμε ...κομμάτια.»

### Γ5.

Η αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο χρώμα ακολουθεί φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο κληρονομικότητας .

Έστω  $X^{\Delta}$  το γονίδιο που ευθύνεται για την κανονική έγχρωμη όραση και το  $X^{\delta}$  το γονίδιο που προκαλεί την μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο. Το  $X^{\Delta}$  επικρατεί του  $X^{\delta}$ .

Ο πατέρας έχει κανονική όραση και επειδή το αρσενικό άτομο διαθέτει μόνο ένα X, τότε ο γονότυπός του θα είναι  $X^{\Delta}Y$ .

Η μητέρα έχει φυσιολογική όραση αλλά φέρει και ένα υπολειπόμενο γονίδιο  $X^{\delta}$  έτσι ώστε να μεταβιβάσει το γονίδιο  $X^{\delta}$  στο ασθενές αγόρι της. Συνεπώς ο γονότυπος της μητέρας είναι  $X^{\Delta}X^{\delta}$ . Σελ. 97 σχολικού βιβλίου: «Τα άτομα με σύνδρομο Klinefelter... όμως στείρα».

Το άτομο με το σύνδρομο Klinefelter έχει γονότυπο  $XXY$  και αφού πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο θα έχει γονότυπο  $X^{\delta}X^{\delta}Y$ . Το παιδί αυτό έχει πάρει μόνο το χρωμόσωμα Y από τον πατέρα διότι αν κληρονομούσε το χρωμόσωμα  $X^{\Delta}$ , θα ήταν κανονικό και όχι με μερική αχρωματοψία. Άρα από τη μητέρα έχει πάρει τα  $X^{\delta}X^{\delta}$ . Η εμφάνιση του συνδρόμου Klinefelter στο αγόρι εξηγείται αν θεωρήσουμε ότι συνέβη μη διαχωρισμός των  $X^{\delta}$  αδελφών χρωματίδων στη δεύτερη μειωτική διαίρεση κατά την παραγωγή των γαμετών της μητέρας.

Η αιτιολόγηση πρέπει να γίνει με βάση την εικόνα 6.5.β. της σελ. 95 του σχολικού βιβλίου. Έτσι προκύπτει ωάριο  $X^{\delta}X^{\delta}$  το οποίο γονιμοποιείται από το Y σπερματοζωάριο του πατέρα και προκύπτει το αγόρι  $X^{\delta}X^{\delta}Y$ .

## **ΘΕΜΑ Α**

**Δ1.**Κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα I. Ο προσανατολισμός των αλυσίδων είναι:

5' AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG3'

3' TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC5'

Αιτιολόγηση:

Σελ. 35 σχολικού βιβλίου :

«Ο όρος κωδικόνιο δεν ....σελ. 36....κωδικόνιο έναρξης.»

«Ο γενετικός κώδικας είναι ...σε ένα μόνο κωδικόνιο.»

«Ο γενετικός κώδικας έχει ...το αμινοξύ μεθειονίνη.»

Η κωδική αλυσίδα του DNA έχει τον ίδιο προσανατολισμό 5' → 3' με το μόριο mRNA που κωδικοποιεί τα παραπάνω 8 αμινοξέα.

**Δ2.** Το τμήμα του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος του γονιδίου είναι:

5' AGCUAUGACCAUGAUUACGGAUUCACUG3'

Αιτιολόγηση:

Σελ. 32 σχολικού βιβλίου: «Στη συνέχεια τοποθετεί...σελ. 33 προσανατολισμό 5' → 3' όπως και η αντιγραφή».

Σελ. 33 σχολικού βιβλίου «Το μόριο RNA που...ενός γονιδίου.»

**Δ3.** Σελ. 36 σχολικού βιβλίου: «Κατά την έναρξη της ...των βάσεων.»

Συνεπώς το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης είναι: 5' AGCU 3'

**Δ4.** Επειδή η γονιδιακή μετάλλαξη συνέβη στο παραπάνω δεδομένο τμήμα DNA θεωρούμε ότι συνέβη μια αντικατάσταση μιας βάσης από μία άλλη στο πρώτο κωδικόνιο έναρξης ATG που συναντάμε διαβάζοντας την αλυσίδα I με κατεύθυνση 5' → 3'. Επειδή στο κωδικόνιο έναρξης δεν αντιστοιχεί κάποιο συνώνυμο κωδικόνιο συμπεραίνουμε ότι ως κωδικόνιο έναρξης θα λειτουργήσει το επόμενο κωδικόνιο ATG δύο κωδικόνια πιο δεξιά. Έτσι η πρωτεΐνη που θα συντεθεί θα έχει δύο αμινοξέα λιγότερα.

**Δ5.** Σελ. 40 σχολικού βιβλίου: «Ο καταστολέας κωδικοποιείται ... συνεχώς στο χειριστή».

Σελ. 91 σχολικού βιβλίου: Η προσθήκη τεσσάρων επιπλέον διαδοχικών βάσεων (δηλαδή αριθμού διαφορετικού του τρία ή πολλαπλασίων του) μεταξύ του 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> κωδικονίου του mRNA θα έχει σαν αποτέλεσμα η αλληλουχία των αμινοξέων της πρωτεΐνης καταστολέας να μην εμφανίζει πλέον πολλές ομοιότητες με την αρχική. Συνεπώς η πρωτεΐνη καταστολέας δε μπορεί να συνδεθεί στην περιοχή του χειριστή του οπερονίου. Έτσι, η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να αρχίσει τη μεταγραφή. Σελ. 41 σχολ. βιβλίου «Τότε τα γονίδια αρχίζουν...συνθέτουν τα ένζυμα.»

## **ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:**

Σ. ΓΛΕΝΗΣ – Σ. ΠΕΡΙΦΕΡΑΚΗ