

Χειροποίητο DNA: ένα απτικό μοντέλο για εξερεύνηση των βασικών εννοιών του DNA

Δραστηριότητα 1: Φύλλο απαντήσεων για τη δομή του DNA

1. Σε τι αντιστοιχεί το ξύλινο τουβλάκι;
2. Σε τι αντιστοιχεί το σύρμα;
3. Τι σχηματίζουν μαζί;

Το μοντέλο αντιπροσωπεύει τα τρία μέρη από κάθε νουκλεοτίδιο που αποτελείται. Το συνθετικό σύρμα αναπαράγει τη φωσφατάση (ελεύθερα άκρα του σύρματος) και το σάκχαρο της δεσοξυριβόζης (συρμάτινο δαχτυλίδι). Το ξύλινο τουβλάκι αντιπροσωπεύει τις τέσσερις νουκλεοβάσεις. Το σύρμα + το ξύλινο σετ αποτελούν τα νουκλεοτίδια.

4. Πώς οι νουκλεοβάσεις ζευγαρώνουν μεταξύ τους;

Οι νουκλεοβάσεις ζευγαρώνουν επιλεκτικά: Α μόνο με Τ και Γ μόνο με Σ. Σε μερικές περιπτώσεις, λάθη μπορεί να συμβούν, για παράδειγμα, στο μοντέλο, μπορείτε να δέσετε Α-Α ή Τ-Τ, αλλά δεν συνδέονται όπως τα σωστά ταιριασμένα ζευγάρια. Σημείωση: αυτό το μοντέλο δεν αντιπροσωπεύει τα διαφορετικά μεγέθη τις νουκλεοβάσεις πουρίνης (Γ, Α) και της πυριμιδίνης (Τ, Σ), οι οποίες κανονικά θα αποθάρρυναν επίσης την εσφαλμένη σύζευξη.

5. Ζευγαρώνουν δυο ζευγάρια νουκλεοτιδίων (Α-Τ και Γ-Σ) με την ίδια δύναμη;

Η δύναμη του δεσίματος είναι διαφορετική για τα δύο ζευγάρια, μεγαλύτερη για Γ-Σ, δεμένο με Velcro. Στο αληθινό μόριο, Γ-Σ σχηματίζει τρεις δεσμούς υδρογόνου, ενώ Α-Τ μόνο δύο. Αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί δοκιμάζοντας να αποκολληθούν διάφορες βάσεις.

6. Είναι οι δυο κλώνοι πανομοιότυποι;

Οι δυο κλώνοι δεν είναι πανομοιότυποι, αλλά συμπληρωματικοί. Αυτή η ιδιότητα τονίζεται περισσότερο στη δραστηριότητα 2.

Προαιρετικές επιπλέον ερωτήσεις:

7. Αλλάζουν οι δεσμοί μεταξύ ριβόζης και φωσφατάσης εάν αλλάξει η αλληλουχία νουκλεοτιδίων;

Ο δεσμός μεταξύ ριβόζης και φωσφατάσης είναι πάντα ίδιος. Δεν εξαρτάται από την βάση που υπάρχει από τα εμπλεκόμενα νουκλεοτίδια.

8. Είναι δυνατόν να αναγνωριστεί η κατεύθυνση κάθε κλώνου του μοντέλου;

Ναι, στο μοντέλο, αντιπροσωπεύεται από την αλληλουχία δαχτυλίδι-άγκιστρο, ώστε στο τέλος του ολοκληρωμένου μορίου, υπάρχει πάντα ένα δαχτυλίδι και ένα ζευγάρι από άγκιστρα. Αυτή η οργάνωση αντιστοιχεί στο χαρακτηριστικό του DNA να έχει κλώνους με αντίθετες κατευθύνσεις, ονομαζόμενα αντιπαράλληλα.

9. Στο αληθινό μόριο DNA, ποιά ήδη δεσμών σχηματίζονται μεταξύ των νουκλεϊνικών βασών;

Στο αληθινό μόριο DNA, οι δεσμοί μεταξύ των νουκλεοβασών είναι δεσμοί υδρογόνου (τρεις μεταξύ G–C και δυο μεταξύ A–T).