

Melyik a legpontosabb vágóeszköz? (Briliáns baktériumok)

Korosztály: 11-12 évesek

Időtartam: 30 perc

Eszközök és anyagok

- hosszú spárga (2-4 m)
- erős színű festék
- a végtelenített szöveget tartalmazó A4-es méretű lap (minden diáknak)

4-5 diákonként:

- nagy méretű ollók, kis méretű ollók, bőrvágó ollók
- kézi lyukasztók
- ceruza
- villa

Előkészületek

1. Jelöljünk meg egy kb. 1 cm-es sávot a madzagon, középtájon, valamilyen feltűnő színű festékkel! Ezután tekerjük fel lazán úgy, hogy ne essen szét, és hogy az így kialakított gömb közepe felé legyen a megjelölt rész. Ügyeljünk arra, hogy legalább egy kis része látszódjon a megjelölt résznek, ugyanakkor ne lehessen egyszerűen hozzáférni! Rögzítsük a madzag végét!
2. Nyomtassuk ki az A4-es méretű lapokat, a tanulók számának megfelelően!

Leírás

Mutassuk meg a tanulóknak a madzagot, amelyen megjelöltünk egy kb. 1 cm-es sávot és utána labdává tekertük össze! Valahol középen látható az a nagyon kis rész, amit befestettünk. Kérjük meg a tanulókat, hogy próbálják megtalálni a megjelölt helyet! Ez nem könnyű feladat. Meséljük el nekik, hogy a baktériumoknak van egy olyan eszközük, amely nagy pontossággal képes megtalálni ezt a részt a DNS-en (tervrajz) és képes pontosan kivágni azt!

A következő, egyszerű feladattal megpróbáljuk utánaizni ennek az eszköznek a működését.

1. Adjunk minden tanulónak a kinyomtatott A4-es papírból, amelyen végtelenített szöveg van! Ez a szöveg jelképezi a DNS-ben kódolt információt. A piros betűk jelzik azokat a részeket, ahol rendben van az információ, a kis fekete körök pedig a hibákat, amelyek problémát okozhatnak.
2. A tanulók feladata az, hogy a lehető legpontosabban vágják ki a hibákat, vagyis a kis fekete köröket! A környezetük nem sérülhet, hiszen akkor a helyes információ is elveszne, az pedig bonyodalmat okozhat. Ehhez a következő eszközöket próbálja ki mindenki: nagy olló, közepes olló, bőrvágó olló, ceruza, villa, kézi lyukasztó és saját ujjak. Elég minden eszközből néhány darabot bevinni a terembe, felváltva tudják használni azokat, az ujjak pedig mindig kéznél vannak.
3. Hagyjuk, hogy a tanulók önállóan dolgozzanak egy ideig, majd, amikor mindenki kipróbálta az összes eszközt, nézzük meg az eredményt!
4. Beszéljük meg, mire volt szükség a feladat lehető legjobb elvégzéséhez! A válasz: a megfelelő eszközre, ami jelenleg a kézi lyukasztó volt. Azzal lehetett a legpontosabban kivágni a fekete köröket.

Magyarázat:

A baktériumok kör alakú DNS-ében található az ún. CRISPR [ejtsd: kriszper] régió. A tudósok kimutatták, hogy ez a terület ismétlődő szakaszok által határolt, vírusokból származó rövid DNS szakaszok együttese. Mégpedig olyan vírusokból származnak, amelyek megtámadták a baktériumot vagy annak őseit, de azok túléltek a fertőzést. Ez a terület lényegében olyan, mint egy könyvtár, és a baktériumok immunrendszerének tekinthető. A CRISPR régióval szomszédos a Cas régió, amely olyan enzimeket (fehérjéket) termel, amelyek képesek a dupla szálú DNS mindkét láncon egy jól meghatározott helyen hasítani. Hogyan lehet meghatározni ezt a helyet? Ehhez szükség van egy RNS* szálra (elég egy 20 nukleotidból álló szakasz), amely a CRISPR régióban másolódik át a DNS-ről. Ez hozzákapcsolódik a vírus DNS-nek a megfelelő szakaszához, ami ugyanolyan sorrendben tartalmazza a nukleotidokat, ezzel megmutatja az enzimnek, hova kell bekapcsolódni és elhasítani azt. Ezzel pedig megsemmisíti a behatoló vírust, így az nem tudja az örökítőanyagát lemásoltatni, emiatt nem tud elszaporodni a baktériumban. Mivel nagyon pontosan működik ez a hasító mechanizmus, elnevezték genetikai ollónak.

*: Az RNS egy szálú rövid nukleotid, ami a DNS-ről másolódik le, információt szállít a megfelelő helyszínekre a sejtben, majd, amikor elvégezte a „feladatát”, lebomlik.