5

الطفـرات

ألاحظ وأفسر:

ظهر في قطيع من الأغنام لون صوفه أبيض ناصع خروف مختلف بلون صوفه وشكله عن أفراد القطيع.

من اقترح مفهوم الطفرة وكيف لاحظه؟

؟ ماذا أسمي صفة اللون الجديد، وهل تورث للأبناء؟ صفة طافرة نعم تورث للأبناء.

لقد لاحظ العالم دوفريز عام 1901م ظهور صفة جديدة بشكل مفاجيء في نبات الأنوتيرا (زهرة الربيع المسائية)؛ وهي الأزهار الكبيرة كما هو واضح في الصورة **فاقترح مفهوم الطفرة.**

؟ ما الطفرة؟ وما أسبابها؟ وهل تكون نافعة أم ضارة؟ وهل تورث للأبناء؟

أسباب الطفرة: عوامل كيميائية، عوامل فيزيائية، عوامل تلقائية يمكن أن تظهر في أثناء تضاعف الـ DNA

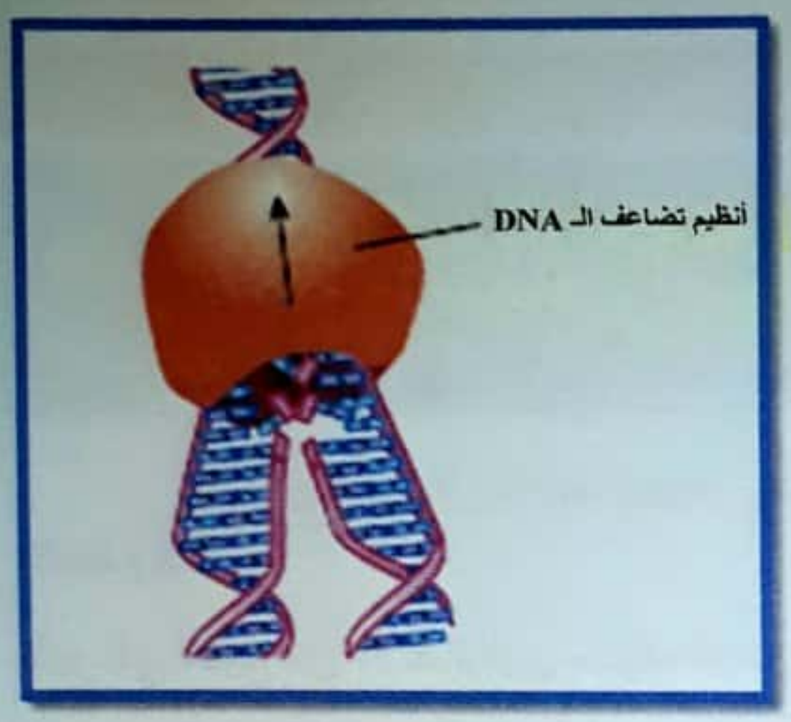
الطفرة: تغير مفاجيء في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي.

قد تحدث في الخلايا الجسمية ولا تورث إلى الأجيال التالية وتسمى طفرات جسمية.

وقد تتناول الأعراس ومولداتها، وتورث إلى الأجيال اللاحقة وتسمى طفرات جنسية. **من أمثلة ذلك:** عمى الألوان الجزئي، الضمور العضلي.

ما هو الفرق بين الطفرات الجسمية والطفرات الجنسية مع مثال.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



أصنف: تصنيف الطفرات من حيث مكان حدوثها؟ كيف يتم

قد يكون التغير في نكليوتيد واحد أو أكثر من النكليوتيدات المكونة للـ DNA أو قطعة كبيرة أو صغيرة من الصبغي **وتصنف في مجموعتين:** الطفرة المورثية والطفرة الصبغية.

أولاً: الطفرة المورثية:

ماذا؟ تتضمن استبدال أو إضافة أو حذف نكليوتيد أو أكثر في الـ DNA وتسمى بالطفرة النقطية.

متى وكيف تحدث: قد تحدث في أثناء عملية تضاعف الـ DNA في الخلية.

1. ماذا يحدث إذا تقابل أساس الأدنين مع السيتوزين؟ طفرة
2. هل تتوقع حدوث تأثير على تركيب البروتين؟ ولماذا؟ نعم لأن كل 3 نكليوتيدات ترمز حمضاً أمينياً واحد أي من البروتين المشكل فإن تغير الأساس الآزوتي يتغير الحمض الأميني الموافق

كما تدعى بعض أنماط الطفرات المورثية: وكيف يتم كل منها؟

1. **الاستبدال:** استبدال نكليوتيد بآخر.

▼ **ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج سبب طفرة فقر الدم المنجلي:**

تم استبدال الأساس الآزوتي الأدنين بالتايمين في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي

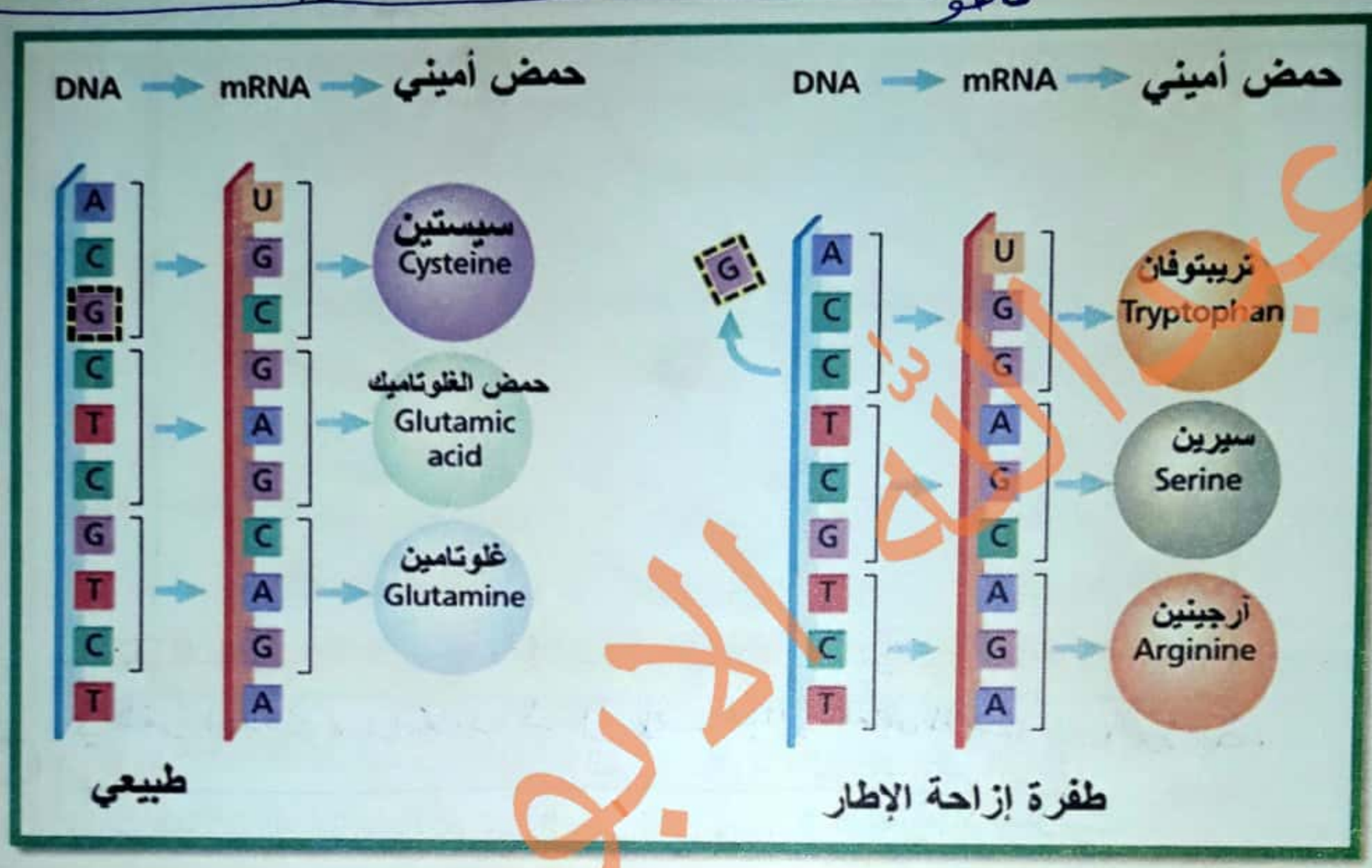
- ما الأساس الذي تم استبداله في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي؟
- لماذا تغيرت نوعية البروتين؟ بسبب تغير أحد الحموض الأمينية حيث حل الحمض الأميني الفالين مكان الحمض الأميني الغلوتاميك في سلسلة البروتين التي تشرف على صنع المورثة.

2. **الإدخال:** يتم فيها إدخال نكليوتيد أو أكثر.
3. **الحذف:** يتم فيها حذف نكليوتيد أو أكثر.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أو إضافة

▼ ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج تأثير حذف نكليوتيد على بنية البروتين الناتج. وماذا تسمى هذه الطفرة؟ ماهو



أستنتج

بما أن كل ثلاثة نكليوتيدات تشكل شيفرة وراثية فإن حذف أو إضافة نكليوتيد يحدث تغير في المورثة والمرسال mRNA فينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغيير الصفة الوراثية وتسمى طفرات إزاحة الإطار.

ثانياً: الطفرات على مستوى الصبغيات:

تشير الإحصاءات إلى أن 50 % من الإجهاضات العفوية في الأشهر الثلاث الأولى من الحمل وفي 20 % في الأشهر التالية من الحمل يكون سببها الاضطرابات الصبغية وتحدث عند أحد الأبوين أو كليهما في أثناء الانقسام المنصف وتشكل الأعراس وخلال المراحل الأولى من التشكل الجنيني.

تكون الاضطرابات الصبغية إما على مستوى بنية الصبغي نفسه أو على مستوى عدد الصبغيات.

1. الاضطرابات البنيوية: تحدث نتيجة كسر أو كسور في بنية الصبغي في أثناء الانقسام المنصف ويمكن أن تحدث في أي منطقة من الصبغي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

▼ ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح بعضاً من التبدلات البنيوية على الصبغي وأجيب عن الأسئلة:

1. في أي من الحالات السابقة يحدث ضياع للمورثات؟ وما تأثير ذلك على الفرد؟
2. أي من الحالات السابقة يغير الترتيب الخطي للمورثات؟

في نمط الانتقال ينتقل جزء من صبغي إلى آخر غير قرين لكن قد يحدث أحياناً انتقال صبغي بكامله والتحامه مع صبغي آخر غير قرين.

مثال: لدى بعض إناث البشر انتقل صبغي من الشفع 14 والتحم مع صبغي من الشفع 21 ليصبح عدد صبغيات الأنثى 45 وتعطي هذه الأنثى نمطين من الأعراس طبيعية وغير طبيعية مما قد يؤدي إلى ولادة أطفال مصابة بمتلازمة داون.

2. الاضطرابات على مستوى العدد الصبغي:

حالة تعدد الصيغة الصبغية: يشمل الخلل في هذه الحالة صبغيات الأعراس 1n وفي حال تعدد الصيغة الصبغية يصبح عدد الصبغيات 3n أو 4n.

وتكون معظم حالات الإجهاض في الأشهر الأولى من الحمل لدى الإنسان بسبب تعدد الصيغة الصبغية.

أحلل وأضع الفرضيات:

وقد يحدث التعدد الصبغي لدى النوع نفسه ويسمى الذاتي مثل طفرة الزهرة العملاقة في نبات الأنوتيرا إذ يكون في النبات العادي ذي الأزهار الصغيرة (2n = 14) بينما في النبات الطافر كبير الأزهار (4n = 28) وقد يحدث لدى نوعين مختلفين أحياناً ويسمى الخلطي، **كمثال عن ذلك:** الحصول على القمح الطري المستخدم في الخبز.

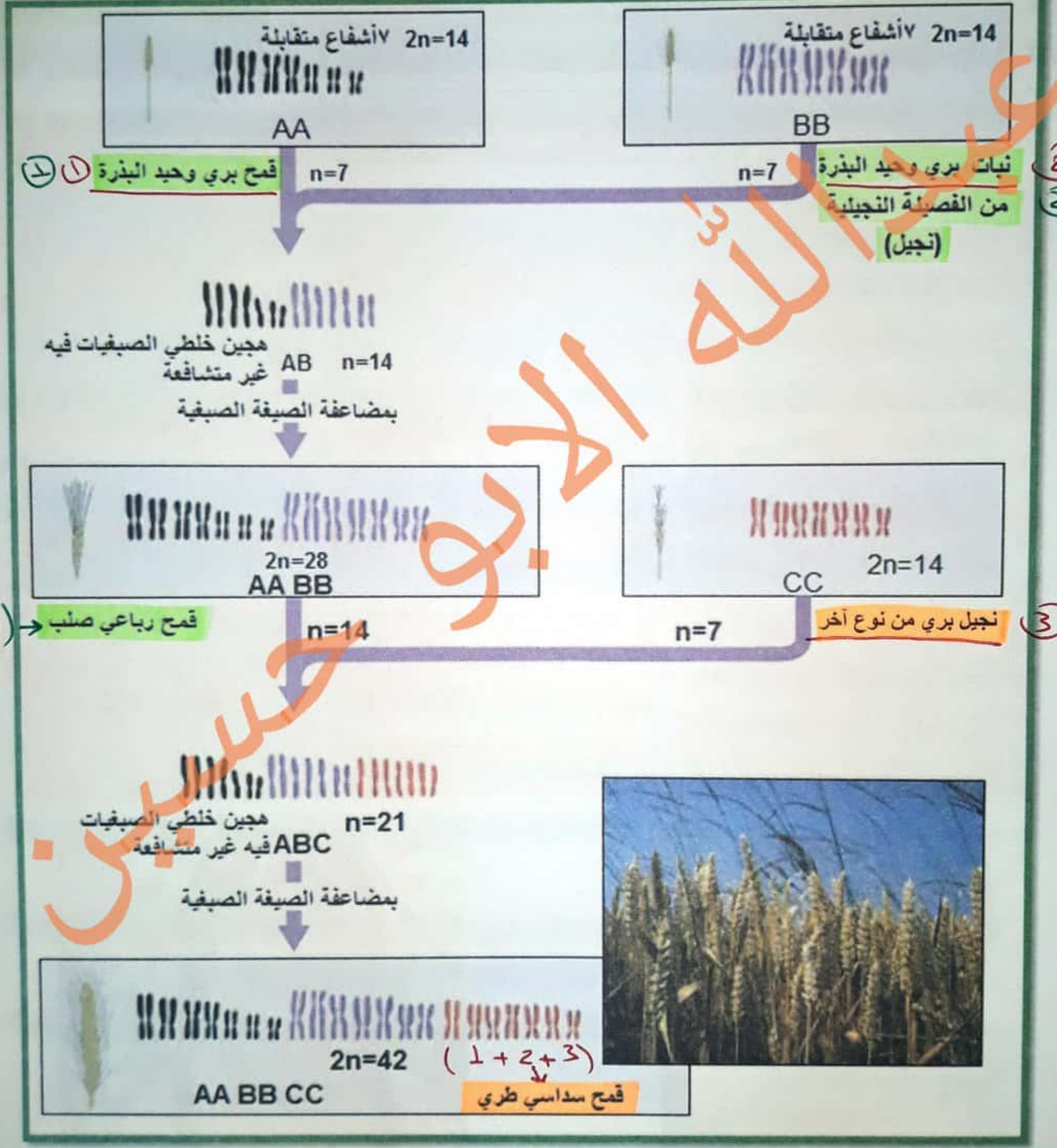
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

قمح رباعي صلب

كيف تستطيع الحصول على القمح السداسي الطري؟

بالتهجين بين ثلاث أنواع من نباتات الطحلب النجيلية (قمح بري وحيد البذرة + نجيل بري وحيد البذرة + نجيل بري من نوع آخر).

▼ **الاحظ المخطط الآتي وأجب عن الأسئلة:**



1. لماذا يكون الهجين AB عقيماً؟ لعدم تشافع صبغياته.

2. يمنع مركب الكولشيسين هجرة الصبغيات في الخلية المنقسمة إلى القطبين فكيف يصبح الهجين AB خصباً؟ يصبح الهجين خصباً بمضاعفة الصيغة الصبغية وذلك بإضافة الكولشيسين.

* كيف تؤدي الكولشيسين إلى مضاعفة الصيغة الصبغية
يمنع هجرة الصبغيات في الخلية المنقسمة إلى القطبين.

بسم الله الرحمن الرحيم
حسين الأبو
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اختلال الصيغة الصبغية: يتمثل بزيادة صبغي واحد أو أكثر (2n+1، 2n+2) أو نقصان صبغي واحد أو أكثر (2n-1 ، 2n-2).

▼ **والجدول الآتي يبين بعض الحالات الناتجة عن اختلال الصيغة الصبغية لدى الإنسان:**

اسم المتلازمة	الصيغة الصبغية	الأعراض
متلازمة كلاينفلتر:	2n + 1 = 44A + XXY = 47	ذكر يمتلك صفات جنسية ثانوية أنثوية عقيم، وينخفض إنتاج الأندروجينات لديه بسبب وجود صبغي إضافي X.
متلازمة تيرنر:	2n - 1 = 44A + X= 45	أنثى: لا تمتلك صفات جنسية ثانوية طبيعية، قصيرة القامة، لماذا؟
متلازمة ثنائي الصبغي Y:	2n + 1 = 44 + XYY = 47	ذكر طويل القامه، ذكاؤه منخفض يمكن أن يقوم بأعمال عدوانية.
متلازمة داون:	2n + 1 = 45A + XY= 47 2n + 1= 45A + XX = 47 زيادة صبغي على الشفع 21	وجود ثنية إضافية على الجفن العلوي تشبه السلالة المنغولية، وبصمات أصابعهم مختلفة، ويعانون من تأخر عقلي.

متلازمة داون

أنثى مصابة بمتلازمة تيرنر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أستنتج وأقترح الحلول

؟ هل يمكن الكشف عن هذه الحالات قبل الولادة؟ وكيف؟

نعم يمكن ذلك من خلال أخذ عينه من السائل السلوي أو من المشيمة وتحليل صبغيات الخلايا الجنينية التي يحتويها ويمكن لهذه الطريقة تحديد أكثر من 20 حالة، منها متلازمة داون.

عدد أهم العوامل المسببة للطفرات:

1. **عوامل فيزيائية:** عدد أهم الأشعة التي تسبب الطفرات وكيف تؤدي إلى ذلك؟
   - **الأشعة:** ومنها أشعة (X) وأشعة (UV) حيث تعمل الأشعة على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة.
   - **الحرارة:** تسبب انشطار سلسلتي الـ DNA عن بعضهما وإعادة بناء سلاسل غير نظامية لا تلبث أن تتفكك لتعيد بناء سلاسل جديدة بعضها طافر.

كيف تسبب الحرارة حدوث الطفرات؟

عدد أهم العوامل الكيميائية التي تسبب الطفرات

2. **عوامل كيميائية:** أهمها الملونات والصباغات التي تضاف للأطعمة و أملاح المعادن الثقيلة مثل املاح الرصاص والزنبق، والمواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات والمبيدات الحشرية.

كيف تحدث الطفرات التلقائية وكيف يتم إصلاحها؟

3. **تلقائية:** تظهر أغلب الطفرات بشكل تلقائي في أثناء تضاعف الـ DNA إذ يقوم أنظيم DNA بوليميراز بارتكاب خطأ ما في أثناء تلك العملية غالباً ما يتم إصلاحه بوساطة أنظيمات خاصة نسمى أنظيمات القطع الداخلية وفي حال لم يتم إصلاح الخطأ تحدث الطفرة.

؟ هل جميع الطفرات ضارة؟ هناك بعض الطفرات مفيدة.

1. بعض أنواع البكتريا الطافرة تسمى جراثيم النايلون تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات. ما الأهمية البيئية؟
2. بعض أنواع شجر اللوز البرية لا تنتج المادة المرة في بذور اللوز والتي تتحول إلى سيانيد سام في الجسم وذلك نتيجة طفرة في المورثة المسؤولة عن إنتاج هذه المادة لدى هذه الأنواع.
3. تؤدي الطفرات المورثية إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية مما يزيد المخزون الوراثي للجماعة وزيادة التنوع الحيوي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التقويم النهائي

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة مما يأتي:

1. **متلازمة تتمثل بزيادة صبغي واحد في المجموعه 21:** (داون، تيرنر، كلاينفلتر).
2. **إحدى الطفرات الآتية تسبب تغير الترتيب الخطي للمورثات:**
   (الانتقال، الانقلاب، الحذف، التعدد، الصبغي الذاتي).
3. **النمط XXY يمثل متلازمة:** (داون، تيرنر، كلاينفلتر).

ثانياً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:

1. زيادة صبغي واحد Y عند ذكر الانسان. متلازمة تثاني الصبغي Y (ذكر طويل القامة، ذكاؤه منخفض، يقوم بأعمال عدوانية).
2. تهجين قمح رباعي 28 ص مع نجيل 14ص. هجين عقيم تكون الصبغيات فيه غير متشاكهة.
3. طفرات الحذف الصبغية. تحدث ضياع المورثات
4. استبدال نكليوتيد A محل نكليوتيد T في الشيفرة السادسة من مورثة الهيموغلوبين الطبيعي. فقر الدم المنجلي (مرض فقر الدم المنجلي).

ثالثاً: أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل مما يأتي:

1. تغير مفاجيء في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي. الطفرة
2. أنظيمات تعمل على إصلاح الطفرات المورثية في أثناء تضاعف الـ DNA. انظيمات القطع الداخلية

رابعاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. لبعض أنواع البكتريا الطافرة أهمية بيئية.
2. تؤدي الطفرات المورثية إلى زيادة المخزون الوراثي للجماعة.
3. تسبب طفرات إزاحة الإطار تشكل بروتين غير وظيفي.
4. تعد الأشعة من العوامل المحرضة للطفرات.

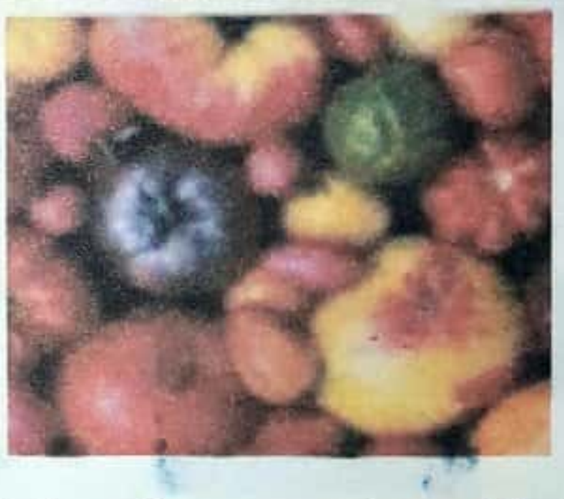
1- لأنها تخلص بعض الخلايا مثل خلايا الناظور التي تنتج أنزيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من الخلايا.
2- لأنها يؤدي إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية.
3- لأن كل حذف أو إضافة نيكليوتيد على الشيفرة الوراثية يسبب تغير في المورثة والـ RNAd المرسال ينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغير الصفة الوراثية.
4- لأن الأشعة تعمل على زيادة كثافة السيتوبلازما وتقطع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة (غير نظامية).

عبد الله أبو حسين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

6

الهندسة الوراثية



ألاحظ وأستنتج: حاور مجموعة من الطلاب مدرس العلوم خلال دراستهم دروس الوراثة متسائلين:

1. لماذا لانمتلك قدرات خارقة كما في أفلام الخيال العلمي؟
2. هل نستطيع إعادة الحيوانات المنقرضة؟
3. هل نستطيع إصلاح عيوبنا الوراثية؟
4. هل بإمكاننا تعديل الأطعمة التي نتناولها أو تغيير المحاصيل الزراعية؟
5. هل الصور السابقة حقيقة أم خيال؟

ما أهمية ظهور علم الهندسة الوراثية

إن مشكلة الأمراض الوراثية وتحسين الإنتاج الزراعي من المشاكل التي تعرض لها الباحثون الوراثيون منذ زمن حتى نشأ فرع من علم الوراثة يسمى علم الهندسة الوراثية وهو مجموعة تقانات حيوية تتناول نقل مورثة أو مورثات من كائن لآخر بغرض تعديل مادته الوراثية وإعطائه صفة جديدة لم تكن موجودة فيه، **فكيف يتم ذلك وما هذه التقانات؟**

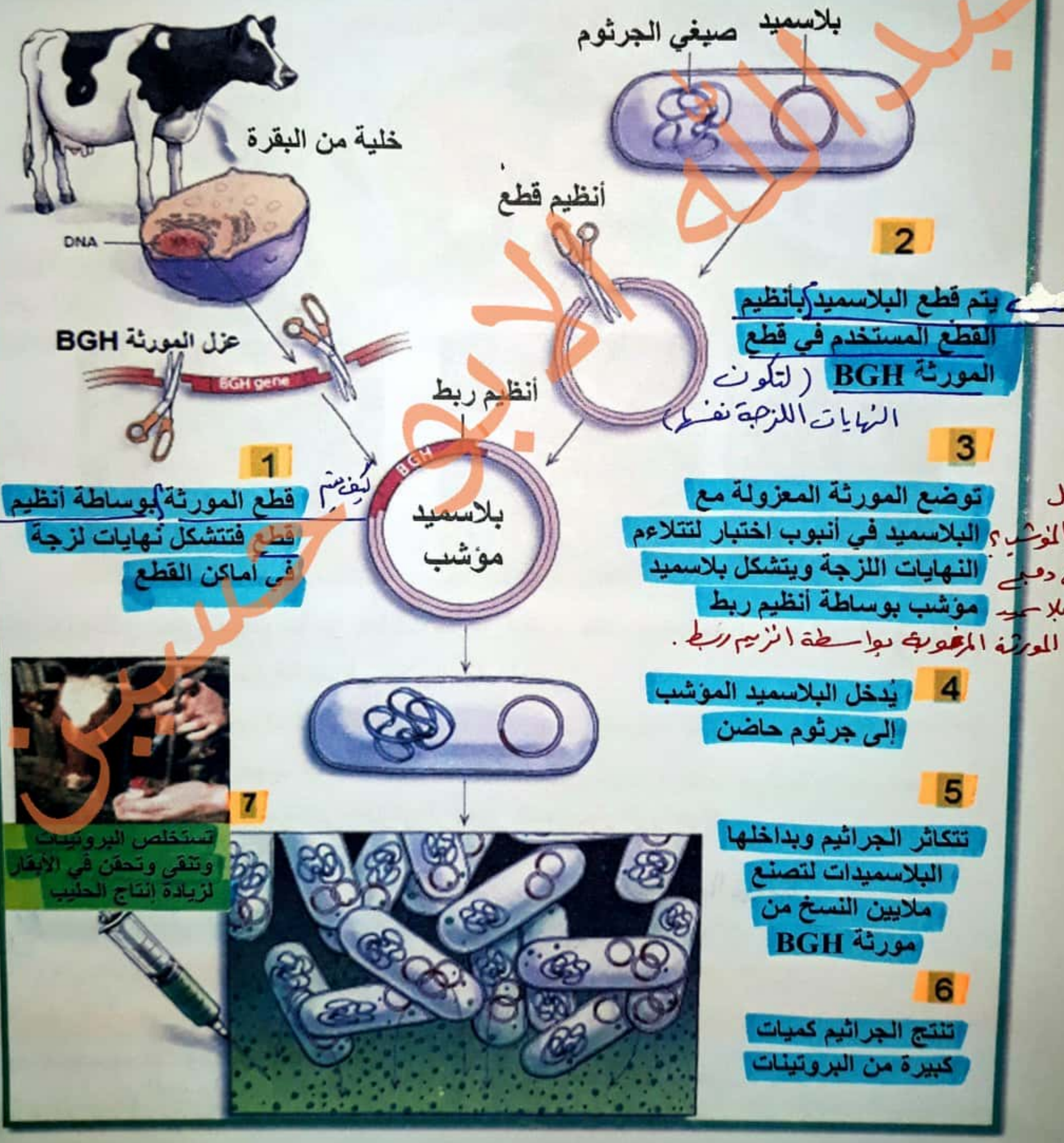
حتى يتم الحصول على هرمون النمو البقري BGH وكيف يكون وما فائدة ذلك؟

في أوائل الثمانينات من القرن العشرين استطاع العلماء الحصول على هرمون النمو البقري BGH بتقانات الهندسة الوراثية، واستخدمت التقانات ذاتها للحصول على هرمون النمو البشري HGH، **فما مراحل العمل؟**

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أطبق وأرتب:

▼ **أتتبع الشكل الآتي الذي يوضح مراحل العمل للوصول إلى إنتاج بروتين BGH وأكمل الفراغات بما يناسبها:**



1 قطع المورثة بوساطة أنظيم قطع فتتشكل نهايات لزجة في أماكن القطع

2 يتم قطع البلاسميد بأنظيم القطع المستخدم في قطع المورثة BGH (لتكون النهايات اللزجة نفسها)

3 توضع المورثة المعزولة مع البلاسميد في أنبوب اختبار لتتلاءم النهايات اللزجة ويتشكل بلاسميد مؤشب بوساطة أنظيم ربط

4 يُدخل البلاسميد المؤشب إلى جرثوم حاضن

5 تتكاثر الجراثيم وبداخلها البلاسميدات لتصنع ملايين النسخ من مورثة BGH

6 تنتج الجراثيم كميات كبيرة من البروتينات

7 تستخلص البروتينات وتنقى وتحقن في الأبقار لزيادة إنتاج الحليب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

③ حقاومة أو تحمل الفيروسات: إن المحاصيل المقاومة تحتوي على مورثة مأخوذة من الفيروس حيث تقوم هذه المحاصيل بإنتاج بروتينات قادرة على منع الإصابة بهذه الفيروسات. مثلاً هناك اثنين من المحاصيل المتحملة للإصابة بالفيروس وهي البابايا والقرع.

ماذا تتطلب الهندسة الوراثية؟

ما هو 1. ناقل وهو DNA حلقي من خلية جرثومية لإدخال المورثة المرغوبة يسمى البلاسميد

ما وظيفته؟ ما وظيفة 2. أنزيم قطع لفتح البلاسميد و قطع المورثة، أنظيم ربط لربط DNA المورثة مع DNA البلاسميد.

ما وظيفة 3. جرثوم جاهز لإدخال البلاسميد المؤشب.

ما هي أهم النواقل المستخدمة في الهندسة الوراثية:

ما هي 1. البلاسميدات: جزيئات DNA حلقية، توجد في بعض الجراثيم.

ماذا تحوي 2. الفيروسات: تحوي جزيء DNA مثل الفيروس آكل الجراثيم.

ما هي 3. الكوزميدات: بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات.

4. نواقل صنعية: يتم تركيبها في المختبرات.

أحلل وأستنتج تطبيقات هامة لحياتنا في الهندسة الوراثية:

يعاني الكثير من الناس من الجوع فكيف تستطيع الهندسة الوراثية إطعام الجياع ومعالجة سوء التغذية والتقليل من مشكلة ضعف الرؤية.

حيث استطاع العلماء الحصول على الأرز الذهبي الذي ينتج كمية أكبر من البيتاكاروتين (وهذا ما يجعل لونه ذهبياً) مما يزيد كمية الفيتامين A (ما أهمية ذلك في الرؤية؟).

الفيتامين (A) يشكل طليعة الأصبغة الحساسة للضوء في الخلايا البصرية.

كعلل يلجأ المزارعون إلى رش المبيدات الحشرية

ما هي لزيادة الغلال ولكنها ضارة بالصحة وتلوث التربة والمياه الجوفية، ما الحلول التي تقدمها الهندسة الوراثية؟ من أكثر تطبيقات الهندسة الوراثية في الزراعة وإلى الآن هندسة المحاصيل وهي من أكثر الصفات التي تم نقلها إلى المحاصيل الحقلية ما يلي:

ما وظيفة رش المبيدات الحشرية

① مقاومة أو تحمل مبيدات الحشائش: إنتاج محاصيل مقاومة أو متحملة لثلاث أنواع مهمة من هذه المبيدات.

② مقاومة أو تحمل الحشرات: جميع النباتات المتحملة أو المقاومة للإصابة بالحشرات تحتوي على نوع من مادة التوكسين للبكتريا Bacillus thuringiensis (BT) الموجودة في البكتريا التي تعيش طبيعياً في التربة، إن مادة التوكسين للبكتريا BT كانت فعالة جداً لمقاومة العديد من الحشرات مثل الحشائش وبرغلات العث ولكنها في نفس الوقت غير سامة للكائنات الأخرى مما يجعل استخدام هذه النباتات آمن وطبيعي من الآثار أو الأضرار الجانبية

③

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

② الحصول على

▼ **ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح كيف تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش المبيدات الحشرية.**

ما أهمية ذلك على صحتنا؟ كيف تم إنتاج نباتات ذرة تقتل يرقات فراشات الحفار عندما تتغذى عليها؟

لكن السؤال الأهم الذي يطرح: ③ **هل بإمكان الهندسة الوراثية تعديل مورثات البشر، أي استبدال الأليلات المرضية أو غير الوظيفية باستخدام أليلات صحيحة ووظيفية؟** ④ **هل يمكن تشخيص العيوب الوراثية في الأجنة وإصلاحها في وقت مبكر، وهذا يشكل الجانب الأكثر أهمية في حياة الإنسان.**

متى أطلق مشروع الجينوم البشري؟ عام 1990 وتمكن العلماء من رسم الخارطة الوراثية للمورثات البشرية والبالغ عددها 22000 مورثة، وتم عزل الحمض النووي وتقطيع الصبغيات وتحديد تسلسلات الـ DNA وتبلورت فكرة العلاج الجيني؟ وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل المورثة غير الوظيفية أو بإسكات مورثة غير طبيعية (معيبة) **ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح آلية العمل:**

ما هي طرق العلاج الجيني وكيف تتم كل طريقة؟

العلاج الجيني

- **طرق غير مباشرة** ← نقل المورثة إلى داخل خلايا مزرعة ثم نقل الخلايا الحاملة للمورثة إلى داخل الجسم
- **طرق مباشرة** ← نقل المورثة إلى داخل خلايا في الجسم مباشرة

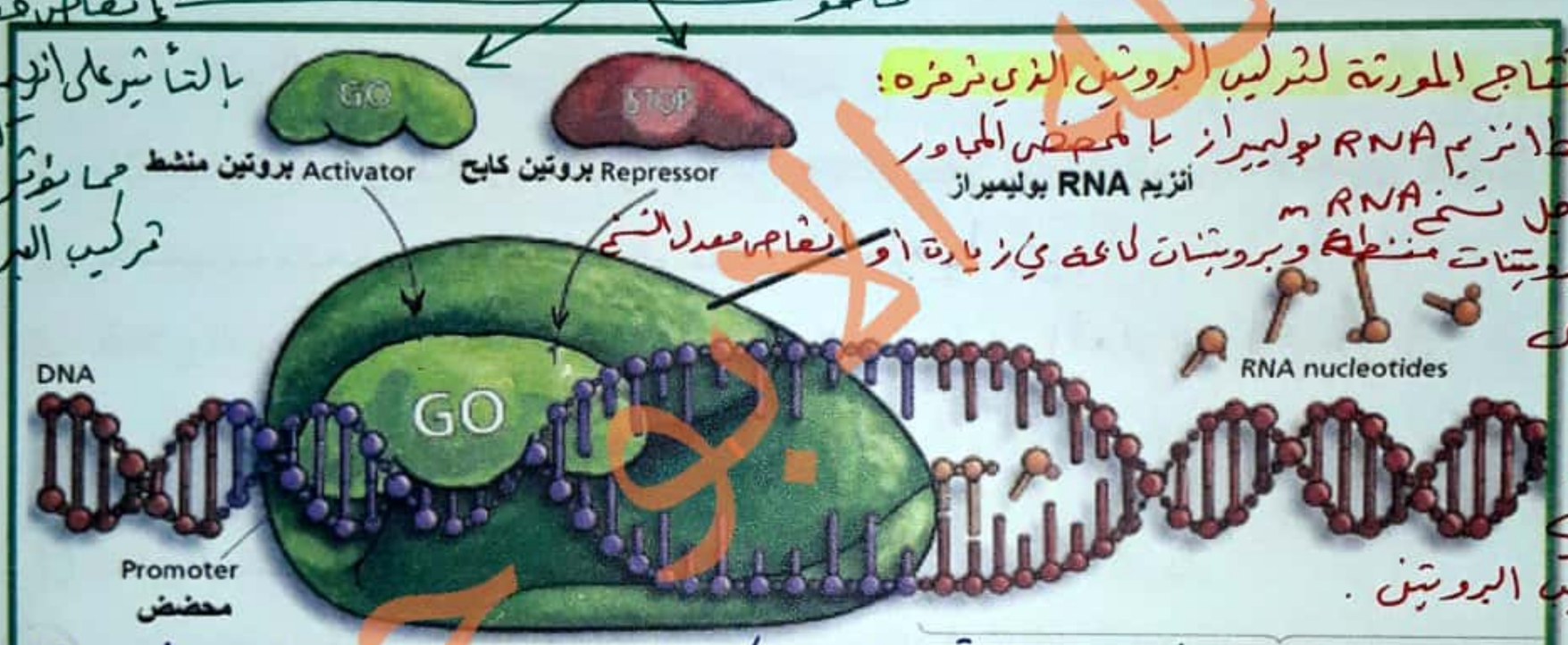
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

؟ إن إدخال المورثة في المكان الصحيح أمر مهم، لكن الأهم كيف يمكن تفعيل أو كبح المورثة في الوقت والمكان المناسبين؟

؟ بما أن خلايانا تمتلك المورثات ذاتها من الأبوين، لماذا تعبر خلايا القلب عن مورثاتها بشكل مختلف عن خلايا العين مثلاً؟ لأنه يعبر كل نوع من الخلايا عن نسبة صغيرة من مورثاته فقط

ويتم ذلك من خلال التحكم بمعدل النسخ المورثي وذلك عن طريق بروتينات معينة بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنظيم RNA بوليميراز.

ألاحظ وأستنتج: ▼ ألاحظ الشكل الآتي وأستنتج دور البروتينات في تنظيم عملية النسخ؟



المورثة المحضض: هو تسلسل من النيكليوتيدات موجودة في الـ DNA له دور رئيسي في ارتباط أنزيم RNA بوليميراز لبدء عملية نسخ mRNA

أفق علاجية مستقبلية: كيف تستطيع من خلال الهندسة الوراثية محاولة علاج مرض الإيدز

1. **علاج الإيدز:** عن طريق التعديل المورثي للخلايا التائية المساعدة، بحيث يتم تغيير المستقبلات النوعية للفيروس على غشاء الخلية المضيفة، فلا يتمكن من مهاجمتها.
2. **تعديل الخلايا السرطانية:** لتنتج أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان، وتقوم هذه الخلايا نفسها بتفعيل الخلايا التائية التي تهاجمها مما يقوي الاستجابة المناعية ضد خلايا الورم.

كيف تستطيع من خلال الهندسة الوراثية تقوية الاستجابة المناعية ضد الورم السرطاني؟

هل تعلم

أن مركز إيكاردا للبحوث الزراعية في حلب لديه بنك للمورثات لأكثر من 150 ألف عينة تمثل الأصول الوراثية لمختلف الأنواع النباتية وقد نقل هذا البنك إلى منطقة Svalberd في شمال النرويج نتيجة الظروف التي تعاني منها سورية، وقد حصل القائمون على نقلها والحفاظ عليها على جائزة مندل وذلك ضمن مراسم خاصة جرت في برلين.

التقويم النهائي

اولاً: 1- لكي يتعرف على تسلسل محدد من النيوكليوتيدات يجب أن تتواجد في DNA المورثة و DNA البلاسميد
2- الرطانية لتتبع أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان.

أولاً: أصحح ما وضع تحته خط في العبارات الآتية:

1. يستخدم أنظيم القطع ذاته في قص المورثة وفتح البلاسميد لكي يسهل إدخال البلاسميد إلى الجرثوم.
2. في علاج السرطان بتقنية الهندسة الوراثية يتم تعديل المادة الوراثية للخلايا المناعية.
3. في النسخ المورثي يرتبط mRNA بالمحضض لبدء عملية النسخ. RNA بوليميراز
4. تُدخل الجرثومة التي تنتج بروتيناً ساماً لحفار الذرة إلى خلايا النبات. المورثة .

ثانياً: أكتب المصطلح العلمي الموافق لما يأتي:

1. بلاسميد ينتج من ربط المورثة المرغوبة مع DNA حلقي من الجرثوم. البلاسميد المؤشب
2. بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات. الكوزميدات
3. العلاج الذي يتم فيه إدخال مورثات صحيحة وتنظيم عملها. العلاج الجيني.

ثالثاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. تمكن الهندسة الوراثية الإنسان من الحد من تلوث المياه الجوفية والتربة.
2. تستخدم الهندسة الوراثية في الحد من انتشار عدوى الإيدز.
3. يمكن التحكم بزيادة أو إنقاص معدل نسخ المورثة للـ mRNA.
4. يستطيع الأرز الذهبي تحسين الأداء البصري للعين والتقليل من مشكلة العمى.

ورقة عمل

يقول البعض أن الهندسة الوراثية ستكون العامل الأهم في ضمان الأمن الغذائي العالمي. ما رأيك في ذلك؟

سؤال: لو قدر لك تعديل مورثة لصفة من صفاتك ما المورثة التي ستعدلها؟

ثالثاً: 1- لأنه تم إنتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذى عليها وهكذا تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش المبيدات الحشرية التي تلوث التربة والمياه الجوفية.
2- لأنه يتم علاج الإيدز عن طريق التعديل المورثي للخلايا التائية المساعدة بحيث يتم تغيير المستقبلات السطحية للفيروس على غشاء الخلية المضيفة فلا يتمكن من مهاجمتها.
3- لأننا ننتج بروتينات معينة تعطل نشاط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على انزيم RNA بوليميراز.
4- 276 لأن الأرز الذهبي ينتج كمية أكبر من البيتا كاروتين مما يزيد كمية الفيتامين A الذي يعد ضليعة الأصبغة الحساسة للضوء في الأصبغة البصرية.

سوزان حسين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner