ثانوية المجاهد صادق عمر – حاسي بحبح | السنة الدراسية: 2022/2023

المستوى: 2 ع تج | الأستاذ: بن قيدة محمد | المدة: 1 ساعة + 45 د

فرض الثلاثي الثاني – علوم الطبيعة و الحياة

تحمل جميع الكائنات الحية نفس دعامة المعلومات الوراثية، و قد استغل علماء الوراثة هذا التماثل في تحسين المحاصيل الزراعية لوقاية الإنسان من بعض الاختلالات الصحية الناتجة عن نقص العناصر الغذائية الضرورية غير المتوفرة في النظام الغذائي السائد في منطقته.

فكيف تم استغلال تماثل دعامة المعلومات الوراثية في تحسين صحة الإنسان؟

الجزء الأول:

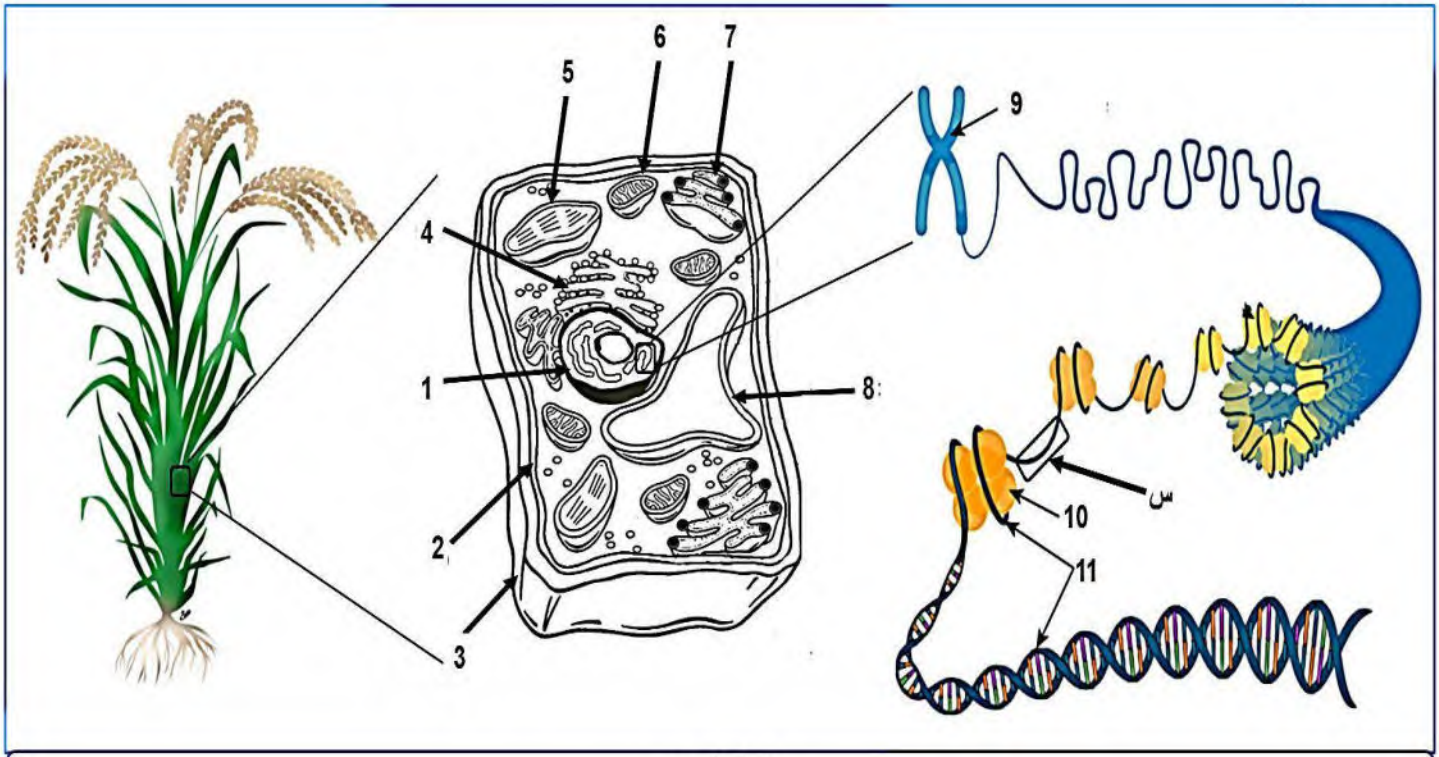
يتابع كثير من الأشخاص القاطنين في المناطق الفقيرة حول العالم أنظمة غذائية غير متوازنة ينتج عنها اختلالات صحية من أشهرها نقص الفيتامين A، حيث يتوفر هذا العنصر الهام في بعض الأغذية التي ليست في متناول الجميع.

نقص الفيتامين A هو السبب الرئيسي للعمى الذي يمكن الوقاية منه عند الأطفال في جميع أنحاء العالم.

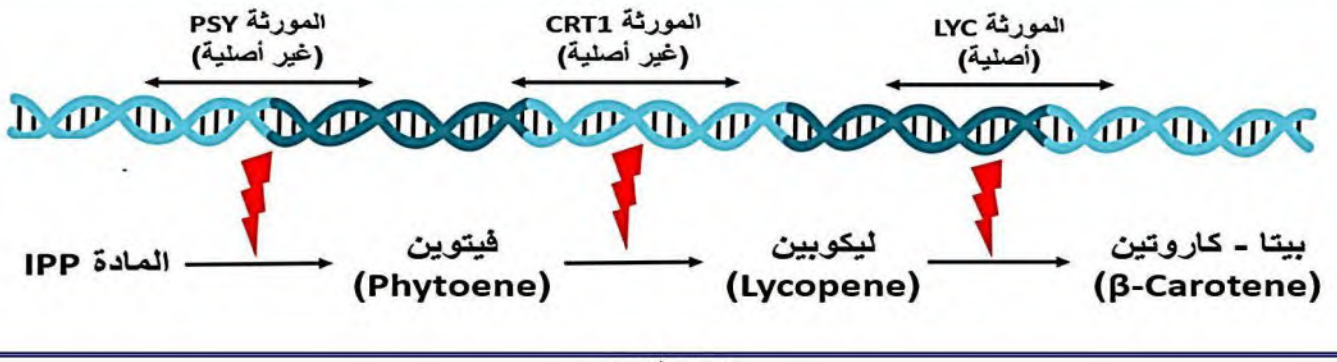
الشكل الأكثر شيوعا للفيتامين A في الطبيعة يدعى بيتا – كاروتين (β–Carotene)، حيث سعى الباحثون لاستحداث مصادر رخيصة لهذا العنصر، فنتج عن هذه الأبحاث ما يعرف بالأرز الذهبي و هو سلالة معدلة وراثيا من الأرز تم تطويرها لوقاية سكان المناطق الفقيرة من حالات نقص الفيتامين A.

– تمثل **الوثيقة (1)** رسما تخطيطيا تفسيريا للوحدة البنيوية المكونة لنبات الأرز الذهبي و بعض التفاصيل الأخرى.

– توضح **الوثيقة (2)** تكبيرا للجزء المؤطر (س) في الوثيقة (1)، و جانبا من مسار التركيب الحيوي للبيتا كاروتين في نبات الأرز الذهبي.



الوثيقة (1)

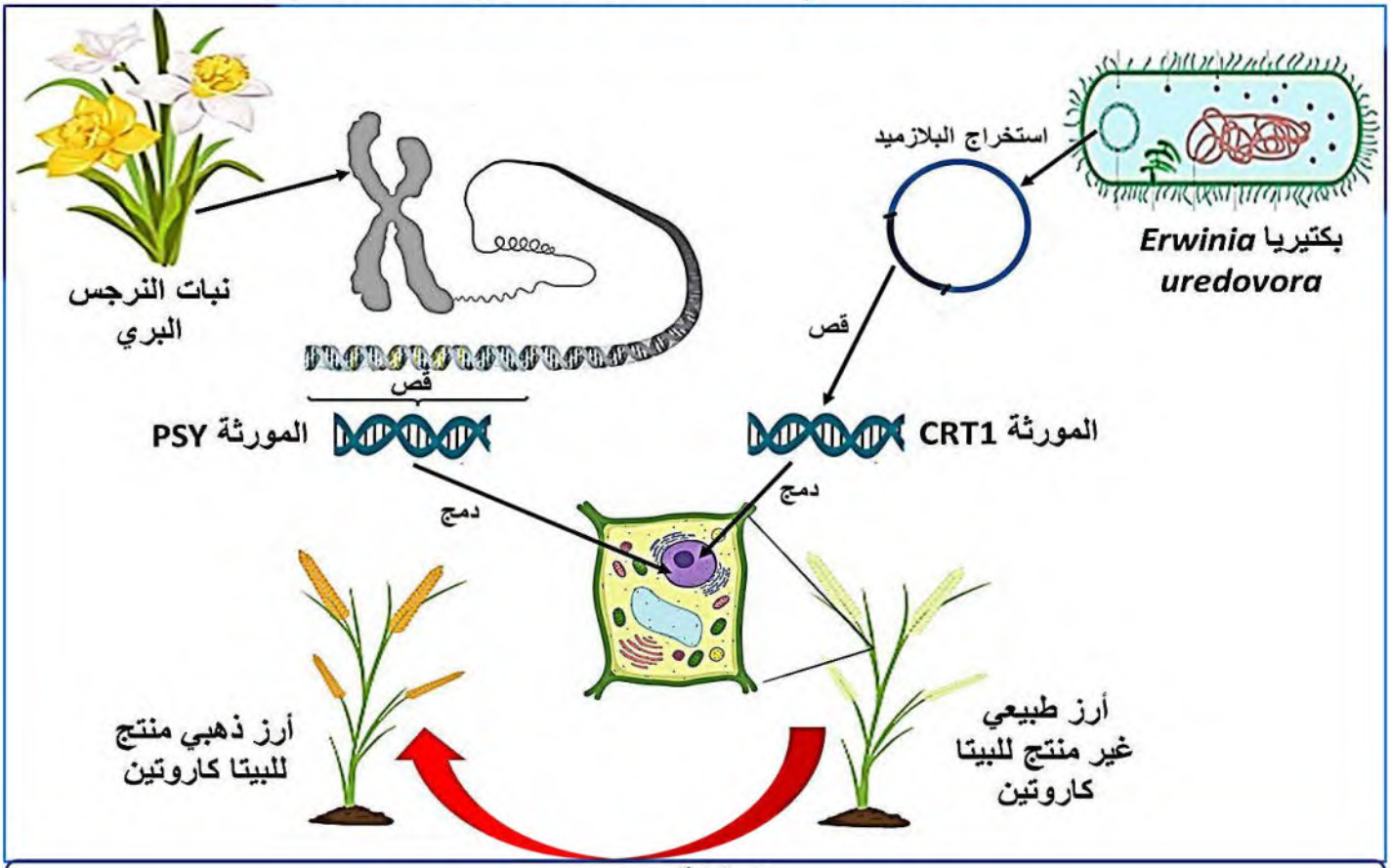


الوثيقة (2)

1. **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 إلى 11 في الوثيقة (1).
2. باستغلال الوثيقة (2) و مكتسباتك، **اقترح** فرضية تجيب عن المشكل العلمي المطروح.

الجزء الثاني:

قصد التعرف على آلية استحداث سلالة الأرز الذهبي الغنية بالبيتا كاروتين، نقترح عليك **الوثيقة (3)**.



الوثيقة (3)

1. **عرف** التقنية الموضحة في الوثيقة (3).
2. **صادق** على صحة الفرضية المقترحة باستغلالك للوثيقة (3).

الجزء الثالث:

- **وضح** في نص علمي بنية و مكونات دعامة المعلومات الوراثية، **مبرزا** أهمية تماثلها عند جميع الكائنات الحية في المجالين الطبي و الزراعي **مدعما** إجابتك بأمثلة.

الإجابة النموذجية

الجزء الأول:

1. التعرف على البيانات المرقمة في الوثيقة (1): — 2.75

1- نواة 2- غشاء هيولي 3- جدار سيليلوزي 4- شبكة هيولية محببة 5- صانعة خضراء 6- ميتوكوندري
7- جهاز غولجي 8- فجوة نامية 9- صبغي 10- هستون 11- ADN

2. اقتراح فرضية تجيب عن المشكل المطروح:

تمثل الوثيقة (2) تمثيلا يظهر جزءا من الـ ADN الخاص بنبات الأرز الذهبي و علاقته بمسار التركيب الحيوي للبيتا كاروتين في خلاياه، حيث نلاحظ:

- جزء الـ ADN الممثل يحمل 3 مورثات بالترتيب التالي: — 1.5
  - المورثة PSY غير أصلية في البرنامج الوراثي للأرز الذهبي
  - المورثة CRT1 غير أصلية في البرنامج الوراثي للأرز الذهبي
  - المورثة LYC أصلية تنتمي إلى البرنامج الوراثي للأرز الذهبي
- يمر تركيب البيتا كاروتين في نبات الأرز الذهبي بـ 3 خطوات تشرف عليها المورثات المذكورة كالتالي: — 1.5
  - تشرف المورثة PSY على تحويل المادة IPP إلى مركب الفيتوين.
  - تشرف المورثة CRT1 على تحويل مركب الفيتوين إلى الليكوبين.
  - تشرف المورثة LYC على تحويل مركب الليكوبين إلى البيتا كاروتين.
- **الاستنتاج:** يستطيع نبات الأرز الذهبي إنتاج البيتا كاروتين بفضل احتواء برنامجه الوراثي على 3 مورثات تشرف على سلسلته التركيبية، اثنتان منهما غير أصليتان. — 1
- و منه يمكن اقتراح الفرضية التالية حول كيفية استغلال تماثل دعامة المعلومات الوراثية في تحسين صحة الإنسان: — 1

يسمح تماثل بنية الـ ADN عند جميع الكائنات الحية بدمج مورثات كائن حي في البرنامج الوراثي لكائن حي آخر لغرض إكسابه صفات تعزز صحة الإنسان، في هذه الحالة أصبح الأرز الذهبي قادرا على إنتاج البيتا كاروتين الذي يقي من حالات نقص الفيتامين A.

الجزء الثاني:

1. تعريف التقنية الموضحة في الوثيقة (3):

الاستيلاد (التحويل الوراثي): دمج قطعة ADN (مورثة) معزولة من المادة الوراثية لكائن حي معطي في المادة الوراثية لكائن حي آخر مستقبل لتصبح ضمن برنامجه الوراثي، مما يكسبه الصفة المعبر عنها من قبل هذه المورثة. — 1.5

2. المصادقة على صحة الفرضية المقترحة:

تمثل الوثيقة (3) مخططا يوضح آلية التحويل الوراثي للأرز الطبيعي إلى سلالة الأرز الذهبي باستغلال كائنات حية أخرى، حيث تمر العملية بالخطوات التالية:

- استخراج بلازميد من بكتيريا Erwinia uredovora ثم قص جزء منه المتمثل في المورثة CRT1. — 0.75
- استخلاص أحد صبغيات نبات النرجس البري ثم عزل و قص المورثة PSY المحمولة عليه. — 0.75
- دمج المورثتين في المادة الوراثية لخلايا نبات الأرز الطبيعي غير المنتج للبيتا كاروتين. — 0.75
- تحول نبات الأرز الطبيعي إلى سلالة الأرز الذهبي و اكتسابه القدرة على إنتاج البيتا كاروتين. — 0.75
- الاستنتاج: اكتسب نبات الأرز القدرة على إنتاج البيتا كاروتين المفيد لصحة الإنسان بفضل دمج مورثات من كائنات حية أخرى في برنامجه الوراثي. — 1

و بالتالي، فالفرضية المقترحة صحيحة. — 0.25

الجزء الثالث:

– نص علمي يوضح بنية و مكونات دعامة المعلومات الوراثية و أهمية تماثلها عند جميع الكائنات الحية في المجالين الطبي و الزراعي:

تتمثل دعامة المعلومات الوراثية عند جميع الكائنات الحية في الـ ADN، و هو جزيئة طويلة تلتف حول بروتينات هستونية لتشكل الصبغيات عند حقيقيات النواة و تكون حرة في السيتوبلازم عند بدائيات النواة، لها تركيب كيميائي و بنية خاصة تميزها عن باقي الجزيئات الكيميائية. **0.5**

فما هي المميزات التركيبية و البنيوية لـ ADN؟ و ما أهمية تماثل هذه البنية عند الكائنات الحية طبيا و زراعيا؟ **0.5**

– أثبتت نتائج الإماهة الكلية و الجزئية لـ ADN أن هذه الجزيئة المعقدة عند جميع الكائنات الحية مكونة من نفس الوحدات الكيميائية و المتمثلة في النيكليوتيدات، بحيث تتكون كل نيكليوتيدة من سكر ريبوز منقوص الأوكسجين متحد من جهة مع حمض الفوسفوريك و من جهة أخرى مع أحد أنواع القواعد الآزوتية الأربع: الأدنين A، الغوانين G، السيتوزين C و التايمين T. **1**

– كما أثبت العالمان شارغاف و روزاليند فرانكلين من جهة و العالمان واطسن و كريك من جهة أخرى أن هذه الوحدات مترابطة مع بعضها بواسطة روابط أستر فوسفاتية مشكلة سلسلتين ملتفتين حلزونيا حول نفس المحور الوهمي و متعاكستين في الاتجاه بحيث تحافظ على ثبات هذه البنية بواسطة روابط هيدروجينية بين القواعد الآزوتية المتقابلة (رابطتان بين الزوج AT و 3 روابط بين الزوج GC). **1**

– و تشكل بعض القطع من الـ ADN مورثات تشرف على تفاعلات محددة ينتج عنها صفات الكائن الحي. **0.5**

– استغل العلماء تماثل بنية الـ ADN عند الكائنات الحية في إنتاج كائنات محولة وراثيا تحمل صفاتها إضافة إلى صفات مرغوبة و مفيدة للبشر، و هذا في العديد من المجالات نذكر منها: **0.5**

* في المجال الطبي: يتم استغلال التحويل الوراثي في إنتاج كائنات معدلة بمورثات تكسبها القدرة على إنتاج بعض أنواع الأدوية. **0.5**

مثل: دمج مورثة هرمون الأنسولين (أو هرمونات أخرى) في بلازميدات البكتيريا يمنحها القدرة على إنتاج الأنسولين كدواء صيدلاني. **0.5**

* في المجال الزراعي: يتم استغلال التحويل الوراثي في تحسين صفات المحاصيل الزراعية كما و نوعا. **0.5**

مثل: دمج مورثات هرمون النمو في المادة الوراثية للحيوانات الموجهة للاستهلاك البشري لغرض زيادة حجمها و وزنها. **0.5**

أو: استبدال مورثات من سلالات قمح أو أرز (أو أي محصول واسع الاستهلاك) ذات صفات غير مرغوبة بمورثات تعبر عن صفات مرغوبة.

تشترك جميع الكائنات الحية البسيطة منها و المعقدة في دعامة معلوماتها الوراثية (نفس البنية و نفس التركيب الكيميائي) و المتمثلة في جزيئة الـ ADN، و هذا التماثل فتح آفاق كبير لاستغلاله في تحسين صحة الإنسان و تحقيق الإكتفاء الغذائي. **0.5**