# إجابات كتاب الطالب

## قبل أن تبدأ بدراسة الوحدة

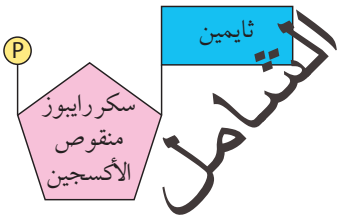
- يوجد DNA في النواة.
- لأن DNA هو الجزيء الذي يحمل الشيفرة الجينية التي تتحكم في أنشطة الخلية، وبالتالي يحدِّد ما إذا كانت الخلية ستبقى على قيد الحياة أو ستموت. ويمكنه أن يضاعف نفسه.
- توجد عدة طرائق لتبرير أهمية اكتشاف تركيب DNA. ستستمر معرفة تركيب DNA والشيفرة الجينية وتقنية تتابع الجينوم بتزويدنا بالعديد من الفوائد الطبية والتجارية. لقد ساعد هذا الأمر في إحداث ثورة في فهم العلاقات بين الكائنات الحية وهو يوفر – من بُعد فلسفي أوسع – فهمًا أساسيًا للإنسان كنوع حي، وللطبيعة الحياة. فالبصمات الجينية مفيدة في الطب الشرعي وفي تحديد صلة القرابة (النسب) بين الكائنات الحية.

## العلوم ضمن سياقها: تتشابه من الخارج وتختلف من الداخل

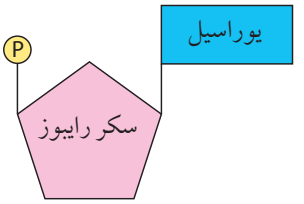
- من المهم تحديد أن الكائنات الحية المتشابهة تختلف في تتابعات DNA الخاص بها للأسباب الآتية:
  - معرفة أنهما نوعان مختلفان قد يساعد في بذل الجهود في الحفاظ على النوع المستهدف والأكثر عرضة للخطر (أو كلا النوعين إذا كانت أعدادهما قليلة).
  - قد تؤثر المعرفة على المراقبة والتحكم في انتشار الأمراض ومسبباتها في كل نوع.
  - قد يساعد البحث في جينومات الأنواع المختلفة في اكتشاف كيفية تآلف هذه الأنواع مع بيئتها والتفاعل معها، الأمر الذي قد يساعد في الأنشطة البشرية الأخرى مثل الزراعة.
- يمكن أن تشمل التطبيقات الأخرى لتتابعات DNA الآتي:
  - التتابع في البيولوجيا الجزيئية لتحديد الطفرات وارتباطها بالأمراض.
  - تحديد مسببات الأمراض أو الأنواع الدالة في البيئة، على سبيل المثال وجود الكوليرا في مياه الشرب والتفاعل معها، الأمر الذي يساعد في أنشطة الإنسان الأخرى، مثل الزراعة.
  - دراسة تتابع مسببات الأمراض مثل COVID-19 أو أنفلونزا الطيور لتتبع المرض وإدارة انتشاره.
  - استخدامها في الاختبارات الجينية للأمراض الوراثية أو تشخيص الأمراض النادرة.
  - تحقيقات الطب الشرعي في مسرح الجريمة.

## إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

١. أ. الرسم كما في الشكل ١-١ مع كتابة مسمى سكر رايبوز منقوص الأكسجين، وكتابة مسمى القاعدة: أدنين أو جوانين أو ثايمين أو سايتوسين.




ب. الرسم كما في الشكل ١-١ مع كتابة مسمى سكر رايبوز، وكتابة مسمى القاعدة: أدنين، أو جوانين أو يوراسيل أو سايتوسين.




٢. أ. رابطة ببتيدية.

ب. رابطة جلايكوسيدية.

المعلم الإلكتروني الشامل

٣. تدل نسب القواعد المبيّنة في الجدول ١-١ على أن في كل نوع من الكائنات الحية نسبة السايتوسين دائمًا تساوي نسبة الجوانين، ونسبة الأدنين دائمًا تساوي نسبة الثايمين (ما عدا في آكل البكيتريا فهو شريط مفرد من DNA) أو A = T ،G = C في جميع الكائنات الحية (ضمن الخطأ التجريبي).

٤. أ. DNA، نيوكليوتيدات DNA، DNA بوليميريز، DNA لايجيز.

ب. شريطا DNA يستخدمان كقالب لبناء شريطي DNA جديدين.
النيوكليوتيدات ضرورية لتكوين DNA (DNA هو عديد نيوكليوتيد).
DNA بوليميريز ينسخ DNA فهو يضيف النيوكليوتيدات المكملة لنيوكليوتيدات شريط DNA الذي يجري نسخه ويعمل على ازدواجها بالشكل الصحيح.
DNA لايجيز يربط النيوكليوتيدات المتجاورة بروابط فوسفات ثنائية الإستر.

ج. النواة.

٥. أ. يجب أن يتكوّن الجزيئان الناتجان من شريط باللون الأزرق وشريط باللون الأحمر.

ب. يجب أن يتكوّن أحد الجزيئَين الناتجَين من شريطَين بلون أحمر، ويجب أن يتكوّن الجزيء الآخر من شريطَين بلون أزرق.

٦. $4^n$، حيث $n$ = عدد القواعد التي تشفر لحمض أميني واحد. يمثل رقم 4 عدد القواعد النيتروجينية التي يتكوّن منها الحمض النووي.

٧. هذا يعني أن الشيفرات الجينية نفسها تشفر للأحماض الأمينية نفسها في جميع الكائنات الحية (بمعنى أن المعلومات الجينية قابلة للانتقال بين الأنواع).

٨. TTT = لايسين، GAA = ليوسين، CCC = جلايسين.

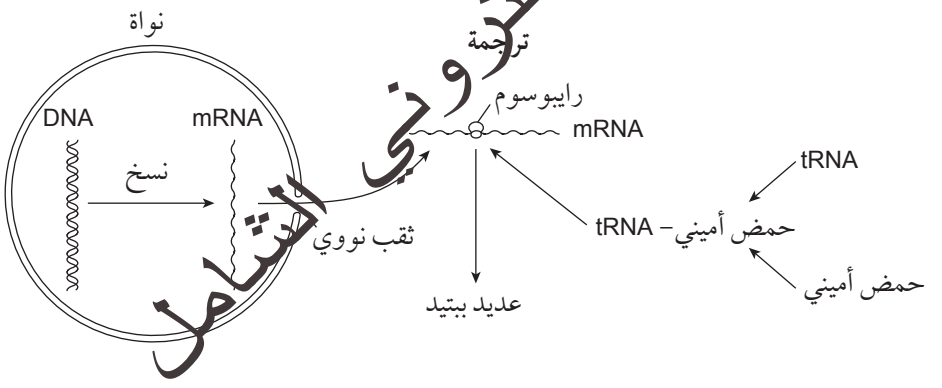
٩.

| الميزة | DNA | mRNA |
|---|---|---|
| السكر الذي يوجد في التركيب | الرايبوز منقوص الأكسجين | الرايبوز |
| القواعد المستخدمة في التركيب | أدنين، جوانين، ثايمين، سايتوسين | أدنين، جوانين، يوراسيل، سايتوسين |
| عدد الأشرطة | 2 | 1 |
| التركيب العام | لولب مزدوج | شريط مفرد/ غير ملتف |
| الموقع في الخلية | النواة | النواة والسيتوبلازم |
| الوظيفة | يحمل التعليمات للخلية/ يحمل الشيفرة لبناء البروتين/ جزيء يحمل المعلومات الجينية | يحمل الكودون لبناء عديد الببتيد من DNA / أو من النواة إلى الرايبوسوم |

المعلم الإلكتروني الشامل

١٠. يمكنك استخدام الرسوم التخطيطية أو المخططات الانسيابية الممكنة.
هذه بعض النماذج:

ينفك التفاف DNA وينفصل الشريطان في النواة.
↓
يبنى جزيء mRNA المكمل مقابل شريط DNA واحد (عملية نسخ).
↓
يغادر جزيء mRNA النواة عبر ثقب نووي لينتقل إلى السيتوبلازم حيث يرتبط بالرايبوسوم. ويرتبط الحمض الأميني المناسب بـ tRNA.
↓
يرتبط حمض أميني – tRNA المناسب مع كودون واحد على mRNA (عملية ترجمة).
↓
تتكوّن رابطة ببتيدية بين الأحماض الأمينية المتجاورة، وتتكرر العملية لتتم إضافة عديد ببتيد.




المعلم الالكتروني الشامل

في النواة، ينفك التفاف جزيء DNA وينفصل الشريطان ← ينسخ أحد الشريطَين لتكوين جزيء mRNA مكمّل (نسخ) ← يغادر mRNA النواة عبر ثقب نووي وينتقل ليرتبط بالرايبوسوم ← يحمل tRNA حمضًا أمينيًا مناسبًا ليرتبط مع أول كودون على mRNA (ترجمة) ← تتكرر العملية مع حمض أميني ثان– tRNA ← تتكوّن رابطة ببتيدية بين الحمضَين الأمينيَّين المتجاورَين ← تستمر العملية لتكوين عديد ببتيد.