

المطويات **قَوِّمْ أهمية عمليتي النسخ والترجمة في المبدأ الأساسي المتعلق بالجينات والبروتينات.**

المفاهيم الرئيسية

المفردات

1-9 المادة الوراثية : DNA

- الفكرة الرئيسية** **تطلّب اكتشاف DNA بوصفه شفرة وراثية إجراء العديد من التجارب.**
- تعد تجربة جريفيث باستعمال البكتيريا وتفسير أفرى أول إشارة إلى أن جزيء DNA هو المادة الوراثية.
 - وفرت تجربة هيرشي وتشيس دليلاً على أن جزيء DNA هو المادة الوراثية في الفيروسات.
 - تنص قاعدة تشارجاف على أن - في جزيء DNA - كمية السيتوسين تساوي كمية الجوانين، وكمية الثايمين تساوي كمية الأدينين.
 - وفرت أعمال واطسون وكريك وفرانكلين وويلكنز دليلاً على التركيب الحلزوني المزدوج لجزيء DNA.

الجزيء الحلزوني المزدوج
الجسيم النووي (نيوكليوسوم)

2-9 تضاعف DNA

- الفكرة الرئيسية** **يتضاعف DNA بتكوين سلسلة جديدة متممة للسلسلة الأصلية.**
- تسهم الإنزيمات: إنزيم فك التواء DNA، إنزيم RNA البادئ، وإنزيم بلمرة DNA وإنزيم ربط DNA في عملية تضاعف DNA.
 - تُصنع السلسلة الرئيسية بصورة متواصلة، إلا أن السلسلة الثانوية تُصنع بصورة غير متواصلة، بتكوين قطع أوكازاكي.
 - يحدث تضاعف DNA في الخلايا الحقيقية النوى عادة في عدة مناطق على طول الكروموسوم.

التضاعف شبه المحافظ.
إنزيم بلمرة DNA
قطعة أوكازاكي.

3-9 DNA و RNA، والبروتين

- الفكرة الرئيسية** **تُنسخ شفرات DNA في صورة RNA، الذي يتحكم بدوره في بناء البروتينات.**
- تتدخل ثلاثة أنواع رئيسية من RNA في تصنيع البروتين: mRNA و tRNA و rRNA.
 - تسمى عملية بناء mRNA من سلسلة DNA عملية النسخ.
 - الترجمة عملية يتم من خلالها ربط mRNA مع الرايبوسوم وتصنيع البروتين.
 - يخزن mRNA في المخلفات الحية الحقيقية النواة، على إنترونات يتم إزالتها قبل مغادرته النواة. ويضاف أيضًا غلاف وذيل عديد الأدينين على mRNA.

RNA
إنزيم بلمرة RNA
إنترون
الإكسون
الشفرة الوراثية
عملية الترجمة
RNA الرسول
RNA الرايبوسومي
RNA الناقل
عملية النسخ

4-9 التنظيم الجيني والطفرة

- الفكرة الرئيسية** **يتم تنظيم التعبير الجيني داخل الخلية، وقد تؤثر الطفرات في هذا التعبير.**
- تُنظم الخلايا البدائية النوى بناء البروتينات فيها من خلال مجموعة من الجينات تسمى المناطق الفعالة.
 - تُنظم الخلايا الحقيقية النوى بناء البروتينات فيها باستعمال عوامل النسخ المختلفة، وتراكيب تُسمى جسيمات نووية، وتدخل RNA.
 - تتراوح الطفرات من طفرات نقطية، إلى طفرات حذف، إلى طفرات سببها تحرك قطع كبيرة من الكروموسوم.
 - العوامل المسببة للطفرات، مثل المواد الكيميائية والإشعاعات، يمكن أن تسبب الطفرات.
 - حدّد الباحثون الذين عملوا في مشروع الجينوم البشري تسلسل جميع النيوكليوتيدات في المحتوى الجيني البشري.

التنظيم الجيني
المناطق الفعالة
الطفرة
العامل المسبب للطفرة
الهندسة الوراثية
المخلوقات المعدلة وراثيًا

9-1

مراجعة المفردات

استبدل بما تحته خط المصطلح المناسب من دليل مراجعة الفصل؛ لتصبح الجملة صحيحة:.

- يُسمى شكل السلم الملتوي لـ DNA النيوكليوتيد.
- يتكون الجزيء الحلزوني المزدوج من DNA ملفت حول بروتينات هستون.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

3. ما وحدات البناء الأساسية لكل من DNA و RNA؟

- الرايوز.
- البيورينات.
- النيوكليوتيدات.
- الفوسفور.

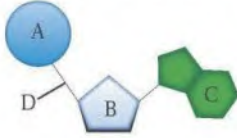
4. إذا كانت قطعة من DNA تحوي 27% ثايمين، فما نسبة السيتوسين فيها؟

- 23%
- 27%
- 46%
- 54%

5. ما الاستنتاج الذي توصل إليه جريفيث حول تجاربه على بكتيريا المكورات السحبية *Streptococcus pneumoniae*؟

- أن DNA هو المادة الوراثية في الفيروسات.
- تركيب DNA حلزوني مزدوج.
- يمكن للبكتيريا التي يتم إدخال DNA إليها أن تُغير طرازها الشكلي.
- كمية الثايمين تساوي كمية الأدينين في DNA.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 6 و 7.



6. ماذا يمثل الشكل أعلاه؟

- النيوكليوتيد.
- RNA.
- القاعدة.
- الفوسفات.

7. ما الرمز الذي يمثل الجزء المسؤول عن الشفرة في DNA؟

- A.
- B.
- C.
- D.

أسئلة بنائية

8. إجابة قصيرة. فسر كيف يتشكل DNA في الكروموسومات في الخلايا الحقيقية النوى؟

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 9.

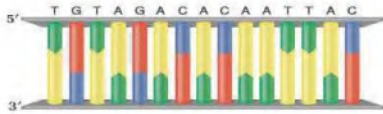


9. إجابة قصيرة. لخص التجارب والبيانات التي تبينها الصورة وأدت إلى اكتشاف DNA.

تقويم الفصل

التفكير الناقد

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 18 و 19.



18. حدد. يمثل الرسم أعلاه جزيء DNA. ما ترتيب القواعد النيتروجينية في السلسلة المتممة من DNA؟ تأكد أنك أشرت إلى ترتيب السلسلة.

19. وضح. افترض أن قواعد الثايمين المتجاورة في الشكل أعلاه تكررت في منطقة أخرى من السلسلة نفسها بعد تعرضها للأشعة فوق البنفسجية، فكيف يؤثر هذا التكرار في تركيب جزيء DNA؟

9-3

مراجعة المفردات

- اكتب جملة تربط بين كل زوج من المفردات الآتية:
19. mRNA - tRNA
 20. الكودون (الشفرة) - إنزيم بلمرة RNA
 21. إنترون - إكسون

تثبيت المفاهيم الرئيسية

23. ما الترتيب الصحيح للتغيرات التي تحدث في mRNA الأولي في الخلايا الحقيقية النوى لينتج mRNA نهائي؟
- a. إضافة الغلاف، حذف الإنترونات، يُضاف ذيل متعدد من T.
- b. إضافة الغلاف، حذف الإكسونات، يُضاف ذيل متعدد من T.
- c. إضافة الغلاف، حذف الإنترونات، يُضاف ذيل متعدد من A.
- d. إضافة الغلاف، حذف الإكسونات، يُضاف ذيل متعدد من A.

التفكير الناقد

10. صمّم. كيف يمكنك استعمال الفوسفور المشع لتبين أن المركّب الذي تحول في البكتيريا المستعملة في تجارب جريفيث هو DNA؟
11. حلّل. كيف يمكن أن تختلف نتائج تجربة هيرشي - تشيس إذا كان البروتين هو المادة الوراثية؟

9-2

مراجعة المفردات

- اكتب جملة توضح المقصود مما يأتي:
12. إنزيم بلمرة DNA.
 13. تضاعف شبه محافظ.
 14. قطعة أوكازاكي.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

15. بم يبدأ بناء سلسلة DNA الجديد؟
- a. RNA بادئ.
- b. وحدة نيوكليوتيد.
- c. RNA الرسول.
- d. RNA الناقل.
16. أيّ العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق باستطالة السلسلة الثانوية؟
- a. لا تحتاج إلى سلسلة أساسية.
- b. تنتج قطع أوكازاكي.
- c. تحتاج إلى نشاط إنزيم ربط RNA.
- d. إضافة نيوكليوتيدات بصورة متواصلة على النهاية 3'.

أسئلة بنائية

17. إجابة قصيرة. اعمل جدولاً يتضمن الإنزيمات التي تدخل في عملية تضاعف DNA، وصف وظائفها.

التفكير الناقد

28. حدّد تسلسل القواعد على سلسلة mRNA إذا كان الترتيب في سلسلة DNA غير الأساسية (المتّمة) 5'ATGCCAGTCATC3'. استعمل الشكل 13-9 لتحديد سلسلة الأحماض الأمينية التي يشفرها mRNA المتكوّن.

9-4

مراجعة المفردات

اكتب المفردة من صفحة دليل مراجعة الفصل، التي تصف كل عملية من العمليات الآتية:

29. تنظيم الجينات في الخلايا البدائية النوى.

30. التحكم في الوحدات الوظيفية لـ DNA.

31. تغييرات في سلسلة DNA.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

32. أيّ الجمل الآتية صحيحة فيما يتعلق بتنظيم الجينات في الخلايا الحقيقية النوى؟

- التنظيم الجيني في الخلايا الحقيقية النوى مشابه تمامًا للتنظيم الجيني في الخلايا البدائية النوى.
- توجّه عوامل التضاعف ارتباط إنزيم بلمرة DNA إلى المنظم في الخلايا الحقيقية النوى.
- تقوم بروتينات التنشيط بطيّ DNA في اتجاه مواقع التحفيز التي تزيد من معدل انتقال الجين.
- يمنع ارتباط عوامل منشطة بالبروتينات المثبطة من ارتباط هذه البروتينات مع DNA.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 24 و 25.



24. ما تسلسل القواعد في mRNA الذي يُقابل سلسلة DNA المبينة في الشكل؟

a. 5' ATGTTTGATCTT 3'

b. 5' AUGUUUGAUCUU 3'

c. 5' TACAAACTAGAA 3'

d. 5' UACAAACUAGAA 3'

25. ما تسلسل القواعد في السلسلة الأخرى الممتّمة لسلسلة DNA المبينة في الشكل؟

a. 5' ATGTTTGATCTT 3'

b. 5' AUGUUUGAUCUU 3'

c. 5' TACAAACTAGAA 3'

d. 5' UACAAACUAGAA 3'

أسئلة بناءية

26. إجابة قصيرة. قارن بين عمليتي النسخ والترجمة، ووضّح مكان حدوثهما في الخلايا الحقيقية النوى.

27. إجابة قصيرة. فسر لماذا يكون عدد القواعد في سلسلة mRNA مختلفًا عن عدد القواعد في DNA الذي نُسخ عنه؟

تقويم إضافي

39. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب فقرة تناقش فيها إيجابيات الهندسة الوراثية وسلباتها.

أسئلة المستندات

فيما يأتي المعلومات التي وصف بها واطسون وكريك تركيب DNA: "الصفة الخاصة للتركيب هي كيف ترتبط السلسلتان معاً بقواعد نيتروجينية من البيورينات والبيريميدينات. وتكون هذه القواعد عمودية على محور الجزيء، وهي ترتبط معاً على شكل أزواج، فالقاعدة الواحدة من السلسلة الأولى ترتبط مع رابطة هيدروجينية بقاعدة واحدة في السلسلة الأخرى، حيث تستمر الاثنان جنباً إلى جنب بأبعاد ثابتة، ويكون أحد الزوجين بيورين والآخر بيريميدين".

"لم يغيب عنا أن نلاحظ ترتيب القواعد في أزواج، الذي قادنا إلى توقع آلية نسخ محتملة للمادة الوراثية".

40. ارسم شكلاً يبين تركيب DNA بالاعتماد على الوصف أعلاه.

41. كيف ترتبط القواعد معاً، اعتماداً على هذا الوصف؟
42. ما آلية النسخ المحتملة التي توقعها واطسون وكريك؟

مراجعة تراكمية

43. صف العملية التي تتكون من خلالها الأمشاج؟

33. أي مما يأتي يوضح طفرة إضافة إلى السلسلة 3'GGGCCCAAA 5'؟

a. 3'GGGGCCAAA 5'

b. 3'GGGCCAAA 5'

c. 3'GGGAAACCC 5'

d. 3'GGGCCCAAAAAA 5'

34. أي مما يأتي لا يعد نوعاً من الطفرات؟

a. استبدال القاعدة.

b. الإضافة.

c. تداخل RNA.

d. الانتقال.

35. أي الجمل الآتية المتعلقة بالجينوم البشري غير صحيحة؟

a. يحتوي الجينوم البشري على 25,000 جين تقريباً.

b. يحتوي الجينوم البشري على امتدادات طويلة من DNA ليس لها وظيفة معروفة.

c. تم تحديد تسلسل القواعد في الجينوم البشري من قبل علماء من جميع دول العالم.

d. يحتوي الجينوم البشري على سلاسل تحوي النيوكليوتيدات جميعها تنتج البروتينات.

أسئلة بنائية

36. إجابة قصيرة. صف تداخل RNA.

37. نهاية مفتوحة. توقع أثر الهندسة الوراثية الذي ستحدثه في المادة الوراثية للأنواع.

التفكير الناقد

38. استنتج. لماذا يكون استبدال القواعد في الموقع الثالث من الكودون أقل احتمالاً في تغيير نوع الحمض الأميني الناتج عن الشفرة الأصلية؟

أسئلة الاختيار من متعدد

5. أي مما يأتي يرتبط بتنظيم الجين في الخلايا البدائية النوى؟

- السلسلة الثنائية لـ DNA.
- البروتينات المثبطة.
- تداخل RNA.
- عامل النسخ.

6. قطعة من DNA تحمل التسلسل الآتي: CCCCCGAATT، افترض أن طفرة حدثت في هذه القطعة فأصبح التسلسل الجديد CCTCGAATT. فما المصطلح الذي يصف هذه الطفرة؟

- طفرة كروموسومية.
- طفرة حذف.
- طفرة تضاعف.
- طفرة استبدال.

7. أين توجد أجسام بار Barr؟

- الخلايا الجسمية الأنثوية.
- الخلايا الجنسية الأنثوية.
- الخلايا الجسمية الذكورية.
- الخلايا الجنسية الذكورية.

أسئلة الإجابات القصيرة

8. صف تزاوج نباتي بازلاء كلاهما يحمل صفة البذور الصفراء والملساء غير متماثل الجينات للصفاتين (Yy Rr)، مستخدماً قانون التوزيع الحر، واذكر نسبة الطرز الشكلية لهذا التزاوج، مستخدماً مربع بانيت.

9. ما الذي قد يسبب تغير لون الفرو في إناث بعض الحيوانات؟ أعط سبباً يدعم استنتاجك.

1. الإنزيم المسؤول عن فك الارتباط بين سلسلتي DNA خلال عملية التضاعف هو:

- إنزيم فك التواء DNA.
- إنزيم ربط DNA.
- إنزيم بلمرة DNA.
- إنزيم RNA البادئ.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 2.



2. يوضح الشكل سلسلة DNA، فما سلسلة mRNA المحتملة تكونها في عملية النسخ؟

- 5' AATAGAATAGTA 3'
- 5' AAUAGAAUAGUA 3'
- 5' ATGATAAGATAA 3'
- 5' AUGAUAAAGAUAA 3'

3. ما العملية التي تلعب دوراً في التنوع الوراثي؟

- التكاثر اللاجنسي.
- انقسام السيتوبلازم.
- التوزيع الحر.
- الانقسام المتساوي.

4. ما كودون الانتهاء في mRNA؟

- AUG.
- AUU.
- CAU.
- UAA.

15. اذكر نوعين من الطفرات التي تحدث في DNA، ووضح كيف يمكن أن تغير كل واحدة في تسلسل القواعد في القطعة الآتية:

CGATTGACGTTTTAGGAT

16. فسّر دور نشر نتائج الأبحاث في التوصل إلى تركيب DNA.

أسئلة مقالية

في بعض أنواع الدراسات البحثية يشدد الباحثون على وجود توائم مشاركين في البحث، فقد يطلبون توائم متطابقة أو توائم شقيقة، اعتمادًا على نوع الدراسة. وللتوائم أهمية كبيرة في الدراسات والأبحاث التي تتعلق بالوراثة.

استخدم المعلومات الواردة في الفقرة أعلاه للإجابة عن السؤال الآتي في صورة مقالة.

17. تخيل أنك عالم تقوم ببحث، واكتب خطة دراسة بحثية تتطلب وجود توائم مشاركين فيها. وفسّر ما تحاول دراسته، وما إذا كنت ترغب في دراسة توائم متطابقة أو شقيقة، وما أهمية وجود التوائم في دراستك؟

10. افترض أنك أجريت تزاوجًا بين مخلوقين حين كلاهما يحمل الطراز الجيني RrYy. ما نسبة الأفراد الناتجين الذين سيكونون مثنائيي الجينات لكلا الصفتين؟ فسّر إجابتك.

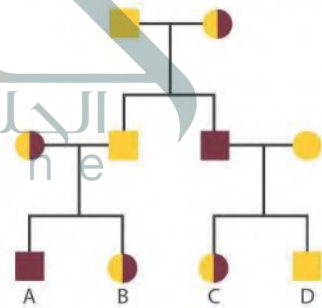
11. افترض أن مخلوقًا حيًا (عدد الكروموسومات فيه $2n=6$) لديه نسخة واحدة من الكروموسوم رقم 3. ما عدد كروموسومات هذا الشخص في المخطط الكروموسومي الخاص به؟ فسّر إجابتك.

12. لماذا تكون المناطق المسؤولة عن إنتاج بروتينات متشابهة في معظم البشر؟

13. اذكر القواعد البيورينية والقواعد البيرويميدينية في DNA، وفسّر أهميتها في تركيب DNA.

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 14.



14. صف نمط الوراثة للمرض المبين في مخطط العائلة أعلاه.

يساعد هذا الجدول على تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
الفصل / القسم	9-2	9-3	7-3	9-3	9-4	9-4	8-2	8-2	8-2	7-2	8-3	9-4	9-1	8-1	9-4	9-1	8-2
الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3