ملحق إجابات جميع الأسئلة في كتاب الثاني عشر (خطة جديدة)

(طالب ونشاط)

في مبحث العلوم الحياتية/ الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى: كيمياء الحياة / الدرس الأول: المركبات العضوية الحيوية

التجربة الاستهلالية: الكشف عن وجود الكربون في المُركَّبات العضوية/ صفحة 9

التحليل والاستنتاج:

1. **أفسر:** تأكسد الكربون الموجود في السكر عند تسخينه مع أكسيد النحاس في الأنبوب الاوّل، ونتج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2؛ ما دلّ على أنه مركب عضوي، وتفاعل CO_2 بدوره مع ماء الجير وتسبب في تعكّره وتكدره. أما في الكأس الزجاجية الثانية فلم يحدث تعكر لماء الجير؛ ما دل على عدم وجود عنصر الكربون في ملح الطعام أي أنه مركب غير عضوي.
2. **أتوقع:** تم استخدام ملح الطعام (مادة غير عضوية) في الأنبوب الثاني، كتجربة ضابطة؛ لتسهيل مقارنة النتائج.

أتحقق ص10:

الكربوهيدرات، والبروتينات، والليبيدات، والحموض النوويّة.

أُفكّر ص11:

5 ذرات.

أتحقق ص12:

السُكروز يتكوّن من الغلوكوز والفركتوز، أما اللاكتوز يتكوّن من الغلوكوز والغلاكتوز.

أتحقق ص13:

جزيئات الغلوكوز ترتبط فيما بينها في السلسلة الواحدة بروابط تساهمية غلايكوسيدية، في حين ترتبط سلاسل الغلوكوز المتوازية معا بروابط هيدروجينية.

سؤال الشكل 6 ص 14:

السلسلة الجانبية في الغلايسين ذرة الهيدروجين H، وفي السيرين CH_2OH، وفي الستيين CH_2SH.

أتحقق ص14:

يتميز كل حمض أميني عن الآخر باختلاف السلسلة الجانبية (R) التي يحتويها.

أُفكّر ص15:

قد تتأثر بعض الوظائف في الجسم، مثل: نقل الغازات، والتفاعلات الكيميائية، والاستجابة المناعية، واستقبال الخلايا للمواد الكيميائية مثل بعض أنواع الهرمونات، كما قد تؤثر في مرونة الغضاريف وقوتها.

أتحقق ص16:

تظهر على المستقبل أعراض عديدة مثل: القشعريرة، والحمى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكلى، وقد يؤدي ذلك إلى الوفاة.

أُفكّر ص17:

المستقبل سالب العامل الريزيسي يحتاج الى البلازما وليس الى دم بجميع مكوناته (لن تُنقل له خلايا الدم الحمراء التي تحمل على سطوحها مولّدات الضد، بل سيُنقل إليه بلازما الدم الذي يحتوي على الأجسام المضادة) وبما أن المريض لا يوجد على سطوح خلايا دمه الحمراء أيًا من مولدات الضد؛ إذًا يمكن للمريض استقبال كلتا الوحدتين من البلازما.

أتحقق ص19:

لاختلافهما في تسلسل الحموض الأمينية المكونة لكل منهما.

أُفكّر ص20:

بين ذرة الهيدروجين في مجموعة الأمين وذرة الأكسجين في مجموعة الكربوكسيل في حمض أميني آخر يبعد عن الحمض الأميني الأول أربعة حموض أمينية.

أُفكّر ص20:

التراكيب الثانوية لحلزون ألفا.

أتحقق ص21:

ينتج التركيب الثلاثي من طَيّ التراكيب الثانوية في سلسلة عديد الببتيد التي تأخذ شكل ثلاثي الأبعاد، وتعمل أنواع مختلفة من الروابط تكون غالبًا بين ذرّات السلاسل الجانبية R لسلسلة عديد الببتيد على تثبيت شكل التركيب الثلاثي. ومن الأمثلة على هذه الروابط: الرابطة الهيدروجينية، رابطة ثنائي الكبريتيد والرابطة الأيونية.

أتحقق ص22:

لوجود سلاسلها الجانبية R القطبية (المُحبَّة للماء) في اتجاه الخارج مُواجِهةً المحاليل المائية التي تحيطها، ووجود سلاسلها الجانبية R غير القطبية (الكارهة للماء) في اتجاه الداخل.

سؤال الشكل 17 ص 23:

يتحرر جزيء ماء واحد من اتحاد جزيء حمض دهني مع الغليسرول لتكوين رابطة إسترية؛ إذ ترتبط ذرة هيدروجين من الغليسرول بمجموعة (OH) من الحمض الدهني. وبما أن الدهن الثلاثي يتكوّن من اتحاد ثلاث جزيئات من الحموض الدهنية مع جزيء غليسرول، إذن يتحرر ثلاث جزيئات ماء.

أُفكّر ص24:

تتجه بعيدا عن الماء لأنها كارهة له.

أتحقق ص25:

تتكوّن الدهون الثلاثية من اتحاد جزيء غليسرول واحد مع ثلاث جزيئات من الحموض الدهنية بروابط تساهمية إسترية، بينما يتكون الستيرويد من أربع حلقات كربونيّة ملتحمة، ثلاث منها سداسيّة وواحدة خماسيّة، إضافة إلى مجموعة كيميائيّة ترتبط بالحلقة الرابعة، والتي تختلف من ستيرويد إلى آخر.

سؤال الشكل 21 ص 26:

البيورينات: غوانين (G)، وأدينين (A).

البيريميدينات: سايتوسين (C)، و ثايمين (T) ، ويوراسيل (U).

أتحقق ص27:

- السلسلة المُكمِّلة هي: TTGTCGAAC
- **تركيب جزيء DNA:** يتركَّب من سلسلتين لولبيتين من النيوكليوتيدات ترتبطان معًا بروابط هيدروجينية، وأنَّ كل نيوكليوتيد يتكوَّن من سكر رايبوزي منقوص الأكسجين، ومجموعة فوسفات، وإحدى القواعد النيتروجينية الأربع الآتية: الأدينين A، والغوانين G، والسايتوسين C، والثايمين T، ولكل سلسلة نهايتان أحداهما (5′) والاخرى (3′).

سؤال الشكل 23 ص 28:

يحدد الطلبة على الشكل 23 نهاية (5′) عند مجموعة الفوسفات المرتبطة بذرة الكربون 5 ، ونهاية (3′) عند مجموعة الكربوكسيل المرتبطة بذرة الكربون 3.

أتحقق ص29 :

وحدة المعلومات الوراثية، وهو جزء من DNA يحتوي على تسلسل محدد من النيوكليوتيدات.

أتحقق ص 30:

الحمض النووي	DNA	RNA
أ. الوظيفة	يحمل الصفات الوراثية للكائنات الحية، كما يحمل المعلومات الوراثية اللازمة لبناء البروتينات، ويعمل على نقل الصفات الوراثيّة من الآباء إلى الأبناء.	يؤدي دورًا مهمًا في عملية تصنيع بروتينات الخليّة.
ب. القواعد النيتروجينية	أدينين، ثايمين، غوانين، سايتوسين.	أدينين، يوراسيل، غوانين، سايتوسين.

أتحقق ص 31:

الحمض النووي الرايبوزي الرسول (mRNA)، والحمض النووي الرايبوزي الناقل (tRNA)، والحمض النووي الرايبوزي الرايبوسومي (rRNA).

سؤال الشكل 25 ص 32:

UGGUAGCCGUACUGCUG

سؤال الشكل 26 ص 32:

الحمض النووي الرايبوزي الرسول (mRNA)، والحمض النووي الرايبوزي الناقل (tRNA)، والحمض النووي الرايبوزي الرايبوسومي (rRNA).

مراجعة الدرس ص 33:

1.

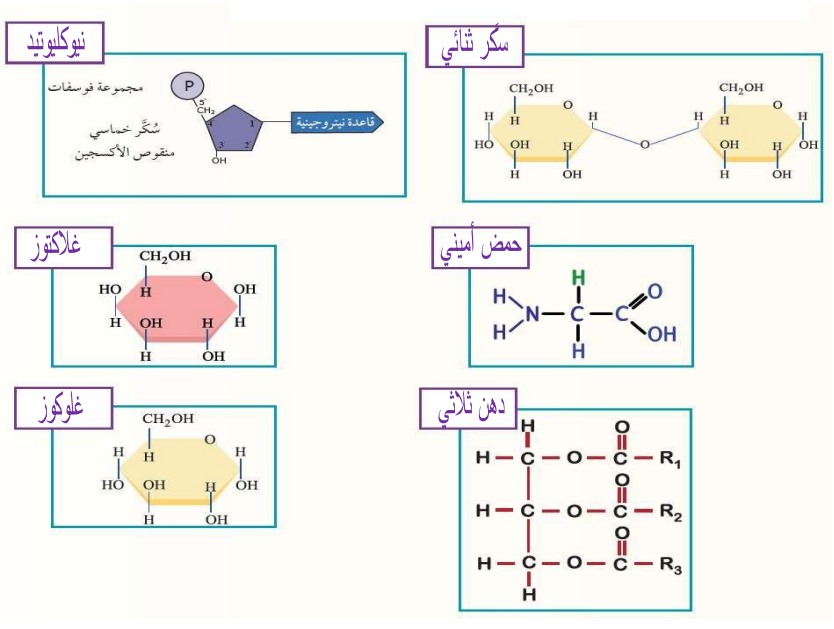
أ. **الكربوهيدرات:** تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها: **النشا:** تخزين سكر الغلوكوز في النبات. **والغلايكوجين:** تخزين الغلوكوز في أكباد الحيوانات وعضلاتها. **والسيليلوز:** إكساب الجدر الخلوية في النباتات المرونة والقوة.

ب. **البروتينات:** تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها: **الهيموغلوبين:** نقل الغازات في الدم. **والإنزيمات:** تحفيز التفاعلات الكيميائية. **والأجسام المضادة:** الإسهام في الاستجابة المناعية. **والمستقبلات البروتينية لبعض أنواع الهرمونات:** استقبال المواد الكيميائية. **والكولاجين:** منح الغضاريف المرونة والقوة. **وبروتين الميوغلوبين:** حمل الأكسجين في العضلات.

ج. **الليبيدات:** تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها: تشكل طبقة عازلة تحت جلد الإنسان وبعض الحيوانات؛ ما يحول دون فقدان الحرارة من أجسامهم، وتدخل في تركيب الأغشية البلازمية، والهرمونات الستيرويدية، وفي تركيب الفيتامينات الذائبة في الدهون، وتعد الليبيدات أيضًا مصدر طاقة مهم للكائنات الحية.

د. **الحموض النووية: DNA** نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء، و **RNA:** له دور مهم في عملية تصنيع بروتينات الخلية.

2.



3. أوجه الاختلاف:

– **الأميلوبكتين:** يتكوّن من سلاسل من الغلوكوز متفرعة في بعض المواقع، بينما يتكوّن **الغلايكوجين** من سلاسل من الغلوكوز كثيرة التفرع.

– أهمية **الأميلوبكتين:** تخزين الغلوكوز في النباتات، بينما أهمية **الغلايكوجين:** هي تخزين الغلوكوز في أكباد الحيوانات وعضلاتها.

4. عدد الحموض الأمينيّة هو 5، وعدد الروابط الببتيديّة هو 4.

5. (أ). **دهن ثلاثي**؛ حيث يتضح من الشكل أنه يتكوّن من اتحاد ثلاث جزيئات من الحموض الدهنية مع جزيء غليسرول.

(ب). **ليبيد مفسفر**؛ حيث يتضح من الشكل أنه يتكوّن من جزيء غليسرول مرتبط بمجموعة فوسفات، كما يرتبط جزيء الغليسرول بالوقت نفسه بجزيئين من الحموض الدهنية.

6. (أ). التركيب الرباعي يتكوّن من سلسلتين أو أكثر من عديد الببتيد، بينما التراكيب في المستويات الأخرى تتكوّن من سلسلة عديد ببتيد واحدة.

(ب). المجموعة الكيميائيّة التي ترتبط بالحلقة الرابعة.

7. تسهم الليبيدات في أكبادها في تكيفها للعيش في أعماق البحار؛ إذ تحوي أكبادها على نسبة ليبيدات مرتفعة ما يقلّل من كثافة أجسامها، ويُمكنها من الطفو والحفاظ على الارتفاع المناسب لها في الماء، دون بذل مجهود عضلي كبير، كوسيلة لتقليل استهلاك الطاقة في بيئاتها الفقيرة بالغذاء.

8.

مُولدات الضد لدى المُتبرّع الذي فصيلة دمه A^-	الأجسام المضادة لدى المُستَقبِل الذي فصيلة دمه B^-
A	Anti–A

لا يمكن، وذلك لأن الأجسام المضادة Anti–A من دم المُستَقبِل سترتبط مع مولّدات الضد A على سطوح خلايا الدم الحمراء للمُتبرّع مسببة تحللها؛ ما يؤدي إلى ظهور أعراض عديدة على المريض (المُستقبِل)، مثل: القشعريرة، والحمى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكُلى، وقد يؤدي ذلك إلى وفاته.

9. (أ). **الحموض الأمينية:** ببتيدية.

(ب) **الحموض الدهنية والغليسرول:** إسترية.

10. روابط هيدروجينية.

11. في النهاية (5′) ترتبط مجموعة الفوسفات بذرة الكربون رقم (5) من جزيء سكر الرايبوز منقوص الأكسجين بينما في (3′) ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة الكربون رقم (3) من جزيء سكر رايبوزي منقوص الأكسجين.

12. (أ). الخميرة.

(ب). 17.1%

(ج). نسبة الأدينين مساوية تقريبًا لنسبة الثايمين، ونسبة الغوانين مساوية تقريبًا لنسبة السايتوسين (النسب لم تكن متطابقة تماماً بسبب ضعف التقنيات المستخدمة في ذلك الزمان)

13. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
أ	د	ب	ب	ج

الوحدة الأولى: كيمياء الحياة / الدرس الثاني: الإنزيمات وجزيء حفظ الطاقة ATP

أتحقق ص 36:

الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي.

أتحقق ص 37:

يعمل الموقع النشط قالَبًا ترتبط به المادة المتفاعلة التي يُؤثِّر فيها الإنزيم.

أتحقق ص 38:

فرضية التلاؤم المُستحَث.

سؤال الشكل 32 ص 39:

تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة إلى أن تصل إلى أقصاها عند درجة الحرارة المثلى للوسط. وعند ارتفاع درجة حرارة الوسط أكثر من درجة الحرارة المُثلى، فإن شكل البروتين المكوّن للإنزيم يتغيَّر؛ ما يؤدي إلى تغيُّر شكل الموقع النشط، ويصبح غير مُتوافق مع المادة المتفاعلة التي يعمل عليها، فيقل نشاط الإنزيم تدريجيًا باستمرار الارتفاع في درجة الحرارة حتى يفقد قدرته على العمل.

أتحقق ص 40:

شَغْلُ جميع المواقع النشطة المتوافرة في جزيئات الإنزيم بجزيئات المادة المتفاعلة.

أتحقق ص 40:

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow NADH + H^+$$

أتحقق ص 42:

مجموعتان.

أُفكّر ص 42:

من القاعدة النيتروجينية أدينين، وسُكَّر الرايبوز.

مراجعة الدرس ص 43:

1. تُسرّع بعض التفاعلات الكيميائية عن طريق تقليل طاقة التنشيط.
2. (أ). التلاؤم المستحث.

(ب). 1- الإنزيم، 2- الموقع النشط، 3- المادة المتفاعلة، 4- مُعقّد الإنزيم- المادة المتفاعلة، 5- المواد الناتجة.

ج – يتغيّر شكل البروتين المُكوّن للإنزيم؛ ما يؤدّي إلى تغيرُّ شكل الموقع النشط، ويصبح غير متوافق مع شكل المادة المتفاعلة. فيقل نشاط الإنزيم تدريجيًا حتى يفقد قدرته على العمل.

3. (أ). pH=7.

(ب). لأن الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيم الببسين يتراوح بين (pH=1.5–2)، بينما في الشكل هو فإن pH هي (7).

4. كلَّما زاد تركيز الإنزيم زادت سرعة التفاعل الكيميائي؛ فعندما يزداد تركيز الإنزيم ليصبح مثلي التركيز الأصلي (X) فإن سرعة التفاعل تزداد لتصبح مثلي سرعة التفاعل (المُحفز بالإنزيم الذي تركيزه X)، كما يتضح من الرسم البياني.

5. (أ). ل: ATP ع: ADP.

(ب). **العملية س:** تحطيم رابطة بين مجموعتي الفوسفات الثالثة والثانية بفعل إنزيم ATPase، تتحرَّر الطاقة المُختزَنة فيها، فينتج جزيء أدينوسين ثنائي الفوسفات ADP، ومجموعة فوسفات حُرَّة.

العملية ص: إضافة مجموعة فوسفات إلى جزيء أدينوسين ثنائي الفوسفات بفعل إنزيم إنتاج ATP، في عملية تسمى الفسفرة، وبذلك تُخزَّن الطاقة الكيميائية في الرابطة بين مجموعتي الفوسفات وينتج جزيء ATP.

6. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ب	ب	ب	أ	أ

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الوحدة الأولى: كيمياء الحياة / الدرس الثالث: التفاعلات الكيميائية في الخلية

أتحقق ص45:

بناء جزيئات كبيرة ومُعقَّدة من جزيئات بسيطة وتخزين الطاقة في روابطها.

سؤال الشكل 40 ص 47:

ينتج جزيء واحد CO_2، وجزيء واحد NADH، بالإضافة إلى جزيء أستيل مُرافق إنزيم – أ.

أتحقق ص47:

جزيئان CO_2، وجزيئان NADH، بالإضافة إلى جزيئين أستيل مُرافق إنزيم – أ.

أُفكّر ص 47:

جزيئان.

سؤال الشكل 41 ص 47:

(4) جزيئات من CO_2، وجزيئان من ATP، و (6) جزيئات من NADH، وجزيئان من $FADH_2$.

أتحقق ص 49:

التحلُّل الغلايكولي: في السيتوسول.

أكسدة البيروفيت إلى مُرافِق إنزيم – أ: في الحشوة داخل الميتوكندريا.

حلقة كربس: في الحشوة داخل الميتوكندريا.

الفسفرة التأكسدية: في غشاء الميتوكندريا الداخلي.

أتحقق ص 50:

التنفس اللاهوائي: الكبريتات. **التخمُّر:** البيروفيت أو أحد مشتقاته.

سؤال الشكل 43 ص 50:

يعاد استخدامها في التحلُّل الغلايكولي.

أتحقق ص 51:

أ. جزيئان

ب.

وجه المقارنة	التخمّر في الخميرة (التخمُّر الكحولي)	التخمر في إحدى الخلايا العضلية (تخمُّر حمض اللاكتيك)
أوجه التشابه	– يحدث فيها التحلل الغلايكولي، وينتج جزيئان من البيروفيت. – ينتج جزيئان ATP.	– يحدث فيها التحلل الغلايكولي، وينتج جزيئان من البيروفيت. – ينتج جزيئان ATP.
أوجه الاختلاف	– يتحول كل جزيء بيروفيت إلى مركب ثنائي الكربون يسمى أسيتالدهيد. – يُختزَل أسيتالدهيد إلى كحول إيثيلي.	– يتحول كل جزيء بيروفيت إلى حمض اللاكتيك الذي يتأيَّن في الجسم إلى لاكتيت.
	ينتج: – جزيئان كحول إيثيلي. – جزيئان CO_2.	ينتج: – جزيئان من حمض اللاكتيك.

أتحقق ص 53:

– يحتوي مُعقَّد مركز التفاعل على: زوج خاص من الكلوروفيل–أ، ومُستقبِل إلكترون أوَّلي، ويحاط معقّد مركز التفاعل بأصباغ أُخرى، مثل: الكلوروفيل–ب، والكاروتين.

– يسمى النظام الضوئي الأوَّل P700: لأنَّ الكلوروفيل–أ في مُعقَّد مركز التفاعل يمتص الضوء الذي طوله الموجي 700 nm بأقصى فاعلية. ويسمى النظام الضوئي الثاني P680: لأنَّ الكلوروفيل–أ في مُعقَّد مركز التفاعل يمتص الضوء الذي طوله الموجي 680 nm بأقصى فاعلية.

أُفكّر ص 54:

لأن الإلكترونات المنطلقة من كل نظام لا تعود مرة أخرى إلى النظام الضوئي الذي انطلقت منه.

سؤال الشكل 50 ص 55:

$NADP^+$

أتحقق ص 56:

في النظام الضوئي الأوَّل: الإلكترونات المُنتقِلة إليه عبر سلسلة نقل الإلكترون من مستقبِل الإلكترون الأوَّلي من النظام الضوئي الثاني.

في النظام الضوئي الثاني: الإلكترونات الناتجة من تحلُّل الماء.

أتحقق ص 56:

في التفاعلات اللاحلقية: تنطلق الإلكترونات من مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الثاني إلى مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول، ومن مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول إلى مُستقبلها النهائي وهو $NADP^+$.

أما في التفاعلات الحلقية: تعود الإلكترونات إلى P700 في النظام الضوئي الأول الذي انطلقت منه.

أتحقق ص 59:

أ.

الجزيئات	CO_2	ATP	NADPH
العدد اللازم	6	18	12

ب. كل جزيء PGAL يحوي (3) ذرات من الكربون، إذن عدد ذرات الكربون الموجودة في (5) جزيئات PGAL هو (15) ذرة كربون.

- تبدأ الحلقة بِـ (15) ذرة كربون موجودة في ثلاث جزيئات من السكر الخماسي ريبيولوز وينتج خلال التفاعلات (18) ذرة كربون موجودة في ست جزيئات من PGAL. يغادر واحد من هذه الجزيئات الحلقة، وتدخل الجزيئات (5) المتبقية في سلسلة تفاعلات معقدة لإعادة تكوين ثلاث جزيئات من السكر الخماسي ريبيولوز.
- إذن، عدد ذرات الكربون في خمس (5) PGAL يساوي عدد ذرات الكربون في (3) جزيئات ريبيولوز.

مراجعة الدرس ص 61:

1. عمليات الأيض هي تفاعلات كيميائية تتضمن: **عمليات البناء**؛ وهي مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تُبنى فيها جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة، مثل عملية البناء الضوئي. **وعمليات الهدم**، وهي مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تُحطَّم فيها بعض الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أبسط لإنتاج الطاقة الكيميائية المخزنة في روابطها، مثل عملية التنفس الخلوي.
2. (أ). **1:** غلوكوز، **2:** جزيئا بيروفيت، **3:** جزيئا أستيل مُرافِق إنزيم – أ، **4:** دورتان من حلقة كربس، **5:** فسفرة تأكسدية، **6:** ATP.

   (ب). (38) جزيء.
3. (أ). **تثبيت CO_2:** مرحلة تثبيت الكربون في حلقة كالفن.

   (ب). **تحلُّل H_2O:** التفاعلات الضوئية اللاحلقية.

   (ج). **اختزال حمض الغليسرين أُحادي الفوسفات (PGA) إلى غليسر ألدهايد أُحادي الفوسفات (PGAL):** مرحلة الاختزال في حلقة كالفن.

(د). **إنتاج ATP:** التفاعلات الضوئية.

4. (أ).

1. **في سلسلة نقل الإلكترون في عملية التنفس الهوائي:** الأكسجين.
2. **في عملية التنفس اللاهوائي لبكتيريا اختزال الكبريتات:** الكبريتات

(ب).

1. **في سلسلة نقل الإلكترون في عملية التنفس الهوائي:** الماء H_2O.
2. **في عملية التنفس اللاهوائي لبكتيريا اختزال الكبريتات:** كبريتيد الهيدروجين H_2S.

5. (أ). إنتاج ATP عند عدم توافر كمّيات كافية من الأكسجين.

(ب). يتحلل كل جزيء ماء إلى إلكترونين وبروتونين، فتعوض الإلكترونات الناتجة من تحلله الإلكترونات التي فقدها زوج الكلوروفيل-أ من مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الثاني، وتُسهِّم البروتونات الناتجة عن تحلله في تكوين فرق في تركيز البروتونات بين فراغ الثايلاكويد واللُّحمة.

6. (أ). **س:** إنزيم إنتاج ATP، **ص:** ATP، **ع:** سلسلة نقل الإلكترون.

(ب). **في الميتوكندريا:** تعود البروتونات (H^+) نتيجة لفرق التركيز على جانبي غشاء الميتوكندريا الداخلي، من الحيّز بين غشائي إلى داخل الحشوة عن طريق إنزيم إنتاج ATP في عملية الأسموزية الكيميائية، وتحدث فيها فسفرة جزيئات ADP إلى ATP. **في البلاستيدات الخضراء:** تعود البروتونات (H^+) من فراغ الثايلاكويد إلى اللحمة نتيجة لفرق التركيز بينهما، عن طريق إنزيم إنتاج ATP في عملية الأسموزية الكيميائية، وتحدث فيها فسفرة جزيئات ADP إلى ATP.

(ج). تزيد من مساحة السطح لحدوث التفاعلات الكيميائية.

7. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ب	ج	ب	أ	ج

مراجعة الوحدة ص 64:

السؤال الأول:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	أ	أ	أ	أ	د	أ	د	د	أ	ب	ج	ب	ج	ب	أ	أ	د	أ	د	أ

السؤال الثاني:

(أ). الحمض النووي هو RNA: لأنه يتكون من سلسلة واحدة فقط بينما يتكون DNA من سلسلتين، كما أن القاعدة النتيروجينية يوراسيل (U) لا توجد في DNA بل توجد في RNA .

(ب). (42%).

السؤال الثالث:

(أ). A و B.

(ب). لوجود الأجسام المضادةِ Anti–A والأجسام المضادة Anti–B في بلازما دم المريض، والتي ستتحد مع مولّدات الضد A ومولّدات الضد B على سطح خلايا الدم الحمراء من دم المُتبرّع، ما يُسبب تحلُّلها؛ وستظهر على المُستقبِل (المريض) أعراض عديدة، مثل: القشعريرة، والحُمَّى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكُلى، وقد يؤدّي ذلك إلى وفاته.

السؤال الرابع:

الرابطة الغلايكوسيدية	ي	رابطة تساهمية تربط بين جزيئات الغلوكوز.
التحلُّل الغلايكولي	د	تحطُّم الغلوكوز لإنتاج جزيئي بيروفيت.
ATP	هـ	جزيء حفظ الطاقة الذي يتكوَّن من الأدينين، وسُكَّر الرايبوز، وثلاث مجموعات من الفوسفات.
مُرافِقات الإنزيم	م	عوامل مساعدة عضوية للإنزيمات.
البيريميدينات	ط	قواعد نيتروجينية تتكوَّن من حلقة واحدة، ويُمثّلها السايتوسين، والثايمين، واليوراسيل.
الرابطة الإسترية	ج	رابطة تساهمية تربط بين الغليسرول والحموض الدهنية.
البروتين السُّكَّري	ب	بروتين يتصل بسلسلة أو أكثر من السُّكَّريات.
طاقة التنشيط	أ	الطاقة اللازمة لبَدْء التفاعل الكيميائي.
حلقة كالفن	ح	تحدث تفاعلاتها في اللُّحْمة داخل البلاستيدة.
البناء الضوئي الصناعي	ل	استخدام ورقة نبات صناعية قادرة على امتصاص الطاقة الشمسية، وتحليل الماء.
التركيب الأوَّلي للبروتين	و	الهيكل الأساسي لمستويات البروتين.
حلقة كربس	ك	تحدث تفاعلاتها في الحشوة داخل الميتوكندريا.
السيليلوز	ز	يُكسب جُدر الخلايا النباتية المرونة والقوَّة.

السؤال الخامس:

(أ) رباعي (ب) ثنائي (ج) ثلاثي

السؤال السادس:

المرحلة	عدد جزيئات NADH	عدد جزيئات FADH2	عدد جزيئات ATP الناتجة مباشرة	عدد جزيئات CO2 الناتجة	عدد جزيئات ATP الناتجة من الفسفرة التأكسدية	عدد جزيئات ATP الكلية
التحلل الغلايكولي	2	0	2	–	3×2	8
أكسدة البيروفيت (جزيئان)	2	0	0	2	3×2	6
حلقة كربس (دورتان)	6	2	2	4	2×2+6×3	24
مجموع جزيئات ATP						38

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات/ الدرس الأول: دورة الخلية

التجربة الاستهلالية: الانقسام المتساوي في خلايا القمم النامية لجذور الثوم/ صفحة 69

التحليل والاستنتاج:

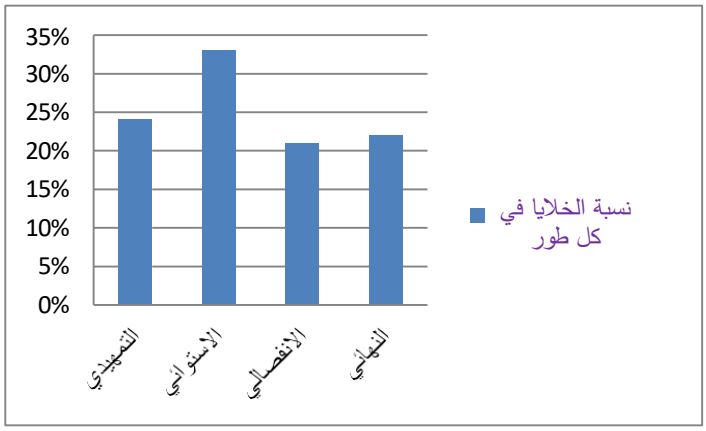
1. أعمل جدول يحتوي على أربعة أعمدة يمثل كل واحد منها طورًا من أطوار الانقسام المتساوي، (ملاحظة تعتمد الإجابة على عدد الخلايا التي أدرسها: مثال: أعدُّ 100 خلية في حالة الانقسام وأوضح بالجدول عدد الخلايا بكل طور من أطوار الانقسام كما بالجدول المرفق)

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا				

(مثال):

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا	24	33	21	22

2. أُمثِّل بيانيًّا أعداد أو نسب الخلايا لكل طور من أطوار الانقسام (حسب النتيجة التي ظهرت معي). باستخدام النتائج التي ظهرت معنا بالسؤال السابق (كمثال).



أتحقق ص 70:

دورة الخلية: دورة تبدأ منذ تكوُّن الخلية نتيجة انقسام خلية ما، وتنتهي بانقسامها هي نفسها، وإنتاج خليتن جديدتين.

أتحقق ص 71:

المرحلة البينية ومرحلة الانقسام المتساوي.

سؤال الشكل 2 ص 71:

أ. **طور النمو الأوّل (G_1):** يُعَدُّ هذا الطور أوّل أطوار دورة الخلية، وفيه تنمو الخلية، ويزداد كلٌّ من حجمها، وعدد العُضَيّات فيها، فضلًا عن أداء الخلية أنشطتها ووظائفها الخلوية الطبيعية.

ب. **طور التضاعف (S):** في هذا الطور يتضاعف (DNA)؛ ما يجعل في نواة الخلية – في نهاية الطور – مثلي كمّية المادة الوراثية.

ج. **طور النمو الثاني (G_2):** يستمر نمو الخلية في هذا الطور، فيزداد حجمها، فضلًا عن أدائها أنشطتها ووظائفها الخلوية الطبيعية، إلى جانب استعدادها للانقسام؛ إذ تبدأ بإنتاج البروتينات التي تُصنَّع منها الخيوط المغزلية (الأُنَيْبيبات الدقيقة).

أتحقق ص 72:

تبدأ بعد طور النمو الثاني G_2.

أتحقق ص 72:

خلايا عضلية وخلايا عصبية.

أُفكّر ص 73:

لأنه لا يوجد عليها مستقبلات لهذه الاشارات.

أتحقق ص 73:

تنظيم دورة الخلية.

أُفكّر ص 74:

عدم اكتمال تضاعف DNA، ووجود أخطاء في جزيئي DNA الناتجين من عملية تضاعف DNA.

أتحقق ص 75:

G_1 ,G_2 , M

أتحقق ص 75:

تحفيز إنزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين، وإرشادها إلى بروتينات الهدف التي تعمل على فسفرتها.

مراجعة الدرس ص 76:

1. **اولًا:** المرحلة البينية وأطوارها (G_1, S, G_2). **وثانياً:** مرحلة الانقسام الخلوي وأطوارها التمهيدي والاستوائي والانفصالي والنهائي.

2. ذلك بسبب اختلاف نوع الخلية والظروف التي تحيط بها، إضافة إلى اختلاف الإشارات الخلوية الداخلية والخارجية التي تتلقاها كل منهما، والتي تحدد معاً الوقت المناسب للانتقال من طور الى اخر ومن مرحلة الى أخرى.

3. (أ). ا. G_2 .2 S. .3 G_1.

(ب). رقمه 4 الذي يمثل (G_0).

(ج). رقم 3 الذي يمثل (G_1).

4. غياب نقاط المراقبة يسمح بانتقال الأخطاء في DNA الناتج من عملية التضاعف وعدم اصلاحها، وقد يسهم غياب نقاط المراقبة في حدوث خلل في ارتباط الكروموسومات بالخيوط المغزلية الأمر الذي سيؤدي إلى حدوث خلل في عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة وبذا قد تنتج خلايا سرطانية.

5.

	G_0	G_2
أداء الخلية الانشطة الطبيعية:	√	√
الزيادة في كمية DNA:	X	√
أداء الخلية الأنشطة التي تهيئها للانقسام:	X	√

6. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ج	د	أ	ب	أ

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات/ الدرس الثاني: الانقسام الخلوي وأهميته

أُفكّر ص 79:

G_2

أتحقق ص 80:

يحدث تخصُّر تدريجي وسط الخلية مُشكّلً أُخدودًا. يوجد في الجانب السيتوبلازمي للأُخدود حلقة مُنقبِّضة من ألياف بروتين الأكتين الدقيقة وجزيئات بروتين الميوسين التي تعمل معًا على انقباض الحلقة، فيزداد التخصُّر، إلى أنْ ينتج من ذلك خليتان مُنفصِلتان.

أتحقق ص 81:

استبدال الخلايا التالفة، وتعويض الأنسجة التي تعرَّضت لجرح، أو حرق، أو كشط، مثل :الجلد، والأنسجة المُبطِّنة للأمعاء.

أتحقق ص 85:

- خليتان.
- كل منهما تحوي 32 كروموسومًا على شكل أزواج من الكروماتيدات الشقيقة.

أتحقق ص 86:

الطور الانفصالي الأوَّل: تنفصل في هذا الطور أزواج الكروموسومات المُتماثِلة نتيجة انكماش الخيوط المغزلية، يتجه كل كروموسوم من هذه الأزواج إلى أحد قطبي الخلية، في حين تظلُّ الكروماتيدات الشقيقة مُرتبِطة ببعضها.

الطور الانفصالي الثاني: ينفصل كل كروماتيدين شقيقين أحدهما عن الآخر، ثم يتحرَّك كلٌّ منهما نحو أحد قطبي الخلية.

أتحقق ص 86:

خليتان في كل من الانقسام المتساوي لخلايا الجلد، وخليتان في الانشطار الثنائي للبكتيريا.

مراجعة الدرس ص 87:

1.

نوع الانقسام	أهميته
الانقسام المتساوي	– استبدال الخلايا التالفة وتعويض الانسجة التي تعرضت لجرح او حرق او كشط كما في الخلايا المبطنة للأمعاء. – تستخدمه بعض الكائنات التي لديها القدرة على التجدد لتعويض الاجزاء المفقودة مثل السحالي. – يعدُّ أساساً لعملية التكاثر اللاجنسي.
الانقسام المنصف	– المحافظة على ثبات عدد الكروموسومات في الكائن الحي الطبيعي.

2. للتكاثر الجنسي دور كبير بالتنوع الحيوي بين أفراد النوع الواحد وبقاء الكائنات الحية (بقاء النوع) وإكسابها صفات جديدة قد تُسهم في بقائها، ويستفيد الكائن الذي يتكاثر لاجنسيًا بازدياد أعداد أفراد نوعه بشكل أسرع من الأنواع التي تعتمد على التكاثر الجنسي فقط.
3. أنظر الى عدد المستعمرات الناتجة في كلا الطبقين، يكون عدد المستعمرات في الطبق الذي يحوي على المركب الكيميائي المثبط لتضاعف DNA أقل من عدد المستعمرات في الطبق الذي لايحوي المركب الكيميائي.
4. (أ). **الانقسام المتساوي:** يتكون من أربعة اطوار رئيسة، لأن الانقسام المتساوي يحدث في الخلايا حقيقية النوى فإن تغيرات واضحة تحدث على النواة والنوية (الكروموسومات تحديدًا) مثل ظهورها قصيرة وسميكة، وتكوّن كل منها من

كروماتيدين شقيقين يرتبطان معًا عن طريق قطعة مركزية إضافة إلى وجود الأجسام المركزية (في الخلايا الحيوانية) لتكون الانبيبات الدقيقة. وتترتب الكروموسومات في وسط الخلية في الطور الاستوائي ثم انفصال كل كروماتيدين شقيقين أحدهما عن الآخر، وتحرُّك كلّ منهما نحو أحد قطبي الخلية، فيصبح عند كل قطب مجموعة كاملة من الكروموسومات الأبنة. وأخيرًا الطور النهائي وتتشكَّل في هذا الطور نواتان ونُوَيَّتان، ويبدأ الغلاف النووي بالظهور، وتصبح الكروموسومات أرفع وأطول تمهيدًا لعودتها على شكل شبكة كروماتينية. وفي نهاية هذا الطور يبدأ انقسام السيتوبلازم بعد وقت قصير من انقسام النواة.

الانشطار الثنائي: يتشابه مع الانقسام المتساوي من حيث نواتج العمليتين؛ إذ ينتج من كلٍّ منهما خليتان مُطابِقتان للخلية الأُمّ المُنقسِمة. تبدأ عملية الانشطار الثنائي بتضاعف كروموسوم البكتيريا، ثم يتحرّك الكروموسومان الناتجان من التضاعف في اتجاهين مُتقابِلين، ضمن عملية يدخل فيها بروتين يُشبِه الأكتين، فيظهر كروموسوم واحد عند كل طرف من طرفي الخلية المُتقابِلين، ويحدث في أثناء هذه العملية نمو واستطالة للخلية. بعد ذلك ينغمد الغشاء البلازمي نحو الداخل، بالتزامن مع تكوُّن الجدار الخلوي، ثم تنتج خليتان مُنفصِلتان ومُشابِهتان للخلية الأُمّ.

(ب). انقسام السيتوبلازم في الخلايا الحيوانية يختلف عنه في الخلايا النباتية بسبب وجود الجُدُر الخلوية في الخلايا النباتية؛ ففي **الخلايا النباتية:** تصطفُّ وسط الخلية حويصلاتٌ من أجسام غولجي، ثم تندمج الحويصلات مُشكّلةً صفيحة خلوية. بعد ذلك يندمج الغشاء المحيط بالصفيحة الخلوية بالغشاء البلازمي للخلية، ثم ينشأ الجدار الخلوي من مُكوِّنات في الصفيحة الخلوية. وبذلك تنتج خليتان مُنفصِلتان، ومُطابِقتان للخلية الأُمّ، وكلٌّ منهما ثنائية المجموعة الكروموسومية. أما في **الخلايا الحيوانية:** يحدث تخصُّر تدريجي وسط الخلية مُشكِّلً أُخدودًا. يوجد في الجانب السيتوبلازمي للأُخدود حلقة مُنقبِضة من ألياف بروتين الأكتين الدقيقة وجزيئات بروتين الميوسين التي تعمل معًا على انقباض الحلقة، فيزداد التخصُّر، إلى أنْ ينتج من ذلك خليتان مُنفصِلتان.

(ج). عدد الكروموسومات في كل نواة في نهاية الطور النهائي من الانقسام المتساوي: يكون نفس عدد الكروموسومات في الخلية الام، بينما **يكون عدد الكروموسومات في كل نواه في نهاية الطور النهائي الأول من الانقسام المنصف:** نصف عدد كروموسومات الخلية الأم، كل من هذه الكروموسومات تكون على شكل زوج من الكروماتيدات الشقيقة المتصلة.

5. (أ). يمثل الرقم (1): تضاعف DNA. (ب). يمثل الرقم (2): انقسام منصف.
6. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
أ	د	د	ج	ج

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات/ الدرس الثالث: تضاعف DNA والتعبير الجيني

أتحقق ص 89:

في طور تضاعف DNA (S).

أُفكّر ص 90:

عدم ارتباط (SSBP) في السلسلتين المفردتين لجزيء DNA وبالتالي عودة ارتباط السلسلتين إحداهما بالأخرى بعد فصلهما بوساطة إنزيم الهيليكييز.

أتحقق ص 90:

يعمل على فصل سلاسل DNA المتقابلة عن طريق تحطيم الروابط الهيدروجينية بينهما.

أتحقق ص 91:

لأن إنزيم بلمرة DNA لا يستطيع البناء من 3′ الى 5′ ، وبالتالي يحتاج إلى إضافة سلسلة بدء في كل مرة يفصل فيها إنزيم الهيليكيز جزء من سلسلة DNA ويبقى اتجاه البناء ثابتًا من 5′ الى 3′.

سؤال الشكل 24 ص 91:

يكون بناء السلسلة المُكمِّلة للسلسلة القالَب الأُخرى يكون مختلفًا؛ إذ يكون على هيئة قطع غير مُتَّصِلة تُسمّى قطع أوكازاكي، لأن إنزيم بلمرة DNA لا يستطيع بناء سلسلة في اتجاه معاكس (أيْ من 3′ الى 5′).

أتحقق ص 93:

إنزيم بلمرة DNA، و إنزيم ربط DNA

أُفكّر ص 95:

ستتوقف العملية كاملة ولن يحدث نسخ.

أتحقق ص 95:

بدء عملية النسخ واستطالة RNA وانتهاء عملية النسخ.

أتحقق ص 96:

في السيتوسول عن طريق الرايبوسوم (التنويه إلى أن التركيب المسؤول المباشر عن عملية الترجمة).

أتحقق ص 98:

UAC

أتحقق ص 99:

تحلل الرابطة بين سلسلة عديد الببتيد المتكونة وجزيء tRNA الموجود في الموقع (P) في الرايبوسوم، مما يؤدي إلى تحرر سلسلة عديد الببتيد.

سؤال الشكل 38 ص 99:

يتعرَّف الكودون المضاد في أحد جزيئات tRNA على الكودون المُكمِّل له في جزيء mRNA الموجود في الموقع (A). عندئذٍ، يستقبل الموقع (A). في الرايبوسوم جزيء tRNA الذي يحوي الكودون المضاد المُكمِّل للكودون الثاني في جزيء mRNA، ويحمل الحمض الأميني الثاني، فتتكوَّن رابطة ببتيدية بين مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأميني الموجود في الموقع (P) ومجموعة الأمين في الحمض الأميني الذي يحمله جزيء tRNA الموجود في الموقع (A)، وبذلك يكون الموقع (A) في هذه اللحظة مشغولً ب tRNA، حاملً حمضين أمينيين، في حين لا يحمل جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) أيَّ حمض أميني. يتحرَّك الرايبوسوم بعد ذلك إلى الداخل على سلسلة mRNA بمقدار كودون واحد من النهاية 5′ إلى النهاية 3′؛ ما يؤدّي إلى انتقال جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) إلى الموقع (E) خارجًا من الرايبوسوم، وينتقل جزيء tRNA الموجود في الموقع (A) إلى الموقع (P)، فيصبح الموقع (A) فارغًا وجاهزًا لاستقبال جزيء tRNA جديد يحمل كودونًا مضادًّا للكودون التالي في جزيء mRNA. تتكرَّر الخطوات السابقة لإضافة الحموض الأمينية واحدًا تلو الآخر. وتحتاج مرحلة استطالة سلسلة عديد الببتيد عند إضافة كل حمض أميني إلى الطاقة المُخزَّنة في جزيئات GTP؛ لكي يتمكَّن الكودون المضاد في جزيء tRNA من تعرُّف الكودون في جزيء mRNA، وتحريك الرايبوسوم بعد تكوُّن الرابطة الببتيدية.

أتحقق ص 100:

عوامل داخلية مثل الهرمونات والعوامل الخارجية مثل المواد الكيميائية والعوامل الفيزيائية.

مراجعة الدرس ص 101:

1. على الرغم من أن الخلايا تحوي كروموسومات تحمل الجينات نفسها، لكنَّ تفعيل التعبير الجيني لجينات مُعيَّنة دون غيرها يُسبب اختلاف البروتينات التي تصنعها خلية ما عن تلك التي تصنعها أُخرى، استنادًا إلى الوظيفة التي تؤديها كل خلية في الكائن الحي، أيضًا تنظيم عملية تصنيع البروتينات، لا سيَّما وقت التصنيع، والكمية التي تَلزمها. كذلك يُؤثر التعبير الجيني في تمايز الخلايا وهي العملية التي تتحوَّل فيها الخلايا غير المُتخصصة إلى خلايا مُتخصصة.
2. **التضاعف شبه المُحافِظ:** هو تضاعف جزيء DNA، بحيث يحوي كل جزيء سلسلتين؛ إحداهما من DNA الأصل(أي سلسلة أصلية)، والأخرى جديدة ومُكملة لها.
3. (أ). استطالة RNA.

(ب). أ. سلسلة DNA القالب. ب. إنزيم بلمرة RNA

(ج). نهاية 5′.

4. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ج	ج	ب	ب	أ

مراجعة الوحدة ص 106:

السؤال الأول:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	د	أ	د	أ	أ	ج	ج	د	ج	ب	ج	ب	د	د	أ	ج	ب	أ	ب	ب

السؤال الثاني:

أ.

الآلية	الإنزيمات
آليَّة التنقيح	إنزيم بلمرة DNA
آليَّة تصحيح استئصال النيوكليوتيد	إنزيم بلمرة DNA، إنزيم النيوكلييز ، إنزيم ربط DNA

ب.

جزيء mRNA الأولي: (يحوي إنترونات وإكسونات).

جزيء mRNA الناضج: (يوجد إكسونات ولا يوجد إنترونات) .

السؤال الثالث:

1. مرحلة أنهاء الترجمة
2. (أ). عامل أطلاق. (ب). سلسلة عديد الببتيد.

السؤال الرابع:

يعدّ المترجم الذي ينقل الحموض الامينية للرايبوسوم لبناء سلسلة عديد الببتيد.

السؤال الخامس:

1. عدد الحموض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة من ترجمة سلسلة mRNA هو ثلاثة. والسبب وجود كودون UAG (الرابع) في السلسلة وهو كودون وقف.
2. عدد جزيئات tRNA التي يُمكِن استخدامها في ترجمة هذه السلسلة هو ثلاثة (لأن عامل الاطلاق هو من يعمل عند الوصول إلى كودون الوقف).

السؤال السادس:

الكودون المضاد	ثلاث قواعد تكون في إحدى نهايات tRNA.
الرايبوسوم	تحدث فيه عملية الترجمة.
تضاعف DNA	يصنع DNA نسخة عن نفسه.
الكودون	ثلاث قواعد تُحدِّد الحمض الأميني الذي سيُستخدَم في أثناء عملية الترجمة.
النسخ	تصنيع mRNA باستعمال إنزيم بلمرة RNA في النواة.
الترجمة	عملية فكّ شيفرة mRNA وتصنيع البروتين.
mRNA	يحمل المعلومات الوراثية من النواة إلى السيتوسول.

السؤال السابع:

مرحلة النسخ، وخطواتها: 1- بدء عملية النسخ، 2- استطالة RNA، 3- انتهاء عملية النسخ

السؤال الثامن:

	الانقسام المتساوي	**الانقسام المُنصِّف**
الأهمية	- ضروري لنمو الكائنات الحيَّة عديدة الخلايا وتطور الاجنة. - التجدد واستبدال الخلايا التالفة، وتعويض الأنسجة - أساسًا للتكاثر اللاجنسي	- إنتاج الجاميتات
عدد الخلايا الناتجة	2	4
نوع الخلايا التي يحدث فيها الانقسام	الخلايا الجسمية	الخلايا الجنسية
عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة.	نفس عدد الكروموسومات في الخلية المنقسمة.	نصف عدد الكروموسومات في الخلية المنقسمة.

السؤال التاسع:

كلما زاد تكرار عملية العبور زاد التنوع الجيني للكائنات الحية؛ وبالتالي يُتوقع زيادة في التنوع الجيني نتيجة تكرر عملية العبور أكثر من مرة خلال الانقسام الخلوي الواحد.

السؤال العاشر:

1. G_1.

2- 120 دقيقة.

3- طور G_1.

4- ما بين الساعة 12 والساعة 1.

5- من الساعة 9 الى الساعة 12.

الوحدة الثالثة: الوراثة / الدرس الأول: وراثة الصفات المندلية

التجربة الاستهلالية: محاكاة توارث الأليلات باستخدام قطع النقود/ صفحة 109

التحليل والاستنتاج:

1.أقارن

للطراز الجيني في أفراد الجيل الأوَّل	النسب المتوقعة	النسب الناتجة في التجربة
rr	1/4	حسب نتيجة كل مجموعة
Rr	1/2	حسب نتيجة كل مجموعة
RR	1/4	حسب نتيجة كل مجموعة

2.أتوقع

كلما زاد عدد مَرّات إلقاء قطعتي النقود يقل الفرق بين النسب المئوية المُتوقَّعة والنسب المئوية الناتجة من التجربة؛ تُحسب النسبة المئوية بقسمة عدد مرات ظهور الطراز المطلوب / عدد مرات رمي القطعتين، وبزيادة عدد مرات إلقاء قطعتي النقود تقترب النسبة في التجربة من المتوقعة.

3.أتواصل

النسبة المتوقعة بين الذكور والإناث في أبناء العائلة الواحدة= 50% : 50% ولكن هذا لا ينطبق على أرض الواقع ففي كثير من العائلات لا يتساوى عدد الأبناء الذكور مع الإناث؛ ويعود ذلك إلى قلة عدد الأبناء في العائلة الواحدة.

4.أصمم

1. أفترض أنَّ إحدى قطعتي النقود تُمثِّل الطراز الجيني لصفة لون الأزهار لأحد الأبوين في نبات البازيلاء، وأنَّ القطعة الثانية تُمثِّل الطراز الجيني للآخر؛ وأغطي كل منهما بورقة بيضاء.
2. في قطعة النقود الأولى أكتب على إحدى الجهتين من الورقة البيضاء (R) وتمثل أليل لون الأزهار الأرجواني السائد، وعلى الجهة الأخرى (r) وتُمثّل أليل لون الأزهار الأبيض المُتنحّي.

3. في قطعة النقود الثانية أكتب على إحدى الجهتين من الورقة البيضاء (r) وتمثل أليل لون الأزهار الأبيض المتنحي، وعلى الجهة الأخرى (r) وتُمثّل أليل لون الأزهار الأبيض المُتنحّي.

4. أصمم مربع بانيت وأكتب فيه الطراز الجيني لجاميتات كل من الأبوين.

5. أُكمِل مربع بانيت، وأتوقَّع الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأوَّل.

6. أحسُبُ النسبة المئوية لكل طراز من الطرز الجينية في مربع بانيت، ثم أُدوِّن النتائج في خانة النسبة المئوية المُتوقَّعة في الجدول.

7. أجرّب: أُلقي قطعتي النقود معًا 5 مَرّات، ثم أُدوِّن في كل مَرَّة الطراز الجيني الذي يُمثِّل الطراز الجيني للفرد الناتج من عملية التلقيح.

8. أُجرّب: أُلقي قطعتي النقود معًا 50 مَرَّة، ثم أُدوِّن الطراز الجيني في كل مَرَّة.

9. أحسُبُ النسب المئوية للطرز الجينية الناتجة، ثم أُدوِّن النتائج في خانة النسبة المئوية الناتجة من التجربة في الجدول.

النسب للطراز الجيني في أفراد الجيل الأوَّل	Rr	rr
النسبة المئوية المُتوقَّعة.		
عدد مَرّات ظهور الطراز الجيني عند إلقاء قطعتي النقود 5 مَرّات.		
النسبة المئوية الناتجة من التجربة 5 مَرّات		
عدد مَرّات ظهور الطراز الجيني عند إلقاء قطعتي النقود 50 مَرَّة.		
النسبة المئوية الناتجة من التجربة 50 مَرَّة		

أتحقق ص111:

ترتيب كروموسومات الأُمّ وكروموسومات الأب ترتيبًا عشوائيًّا في أثناء الطور الاستوائي الأوَّل في الانقسام المُنصِّف؛ ما يُؤثِّر في توارث الأليات المحمولة على كروموسومات مختلفة.

أتحقق ص112:

تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين كروماتيدين غير شقيقين في كروموسومين مُتماثِلين في أثناء الطور التمهيدي الأوَّل من الانقسام المُنصِّف؛ ما يؤدّي إلى إنتاج تراكيب جينية جديدة في الجاميتات الناتجة من هذا الانقسام

سؤال الشكل 3 ص 112:

Ab ، aB

سؤال الشكل 5 ص 113:

الصفة السائدة لكلٍّ من موقع الزهرة هو محوري، وشكل البذرة هو أملس.

سؤال الشكل 6 ص 114:

النسبة المئوية لظهور صفة البذور المُجعَّدة بين أفراد الجيل الأوَّل = 0%، والجيل الثاني = 25%.

أتحقق ص115:

السيادة التامة: إذا اجتمع الأليلان السائد، والمُتنحّي، فإنَّ تأثير الأليل السائد يظهر، خلافًا لتأثير الأليل المُتنحّي؛ فإنَّه لا يظهر.

قانون انعزال الصفات: أليلي الصفة الواحدة ينفصلان في أثناء تكوين الجاميتات.

سؤال الشكل 7 ص 115:

مُتماثِلة الأليلات: (rr) (AA) (bb) (cc)، غير **مُتماثِلة الأليلات:** (Dd)

سؤال الشكل 8 ص 115:

متشابه ما عدا النيوكليوتيد رقم (9 عدًا من اليسار) في (أ) هو (C)، وفي (ب) هو (G)، والنيوكليوتيد رقم (10 عدًا من اليسار) في (أ) هو (G)، وفي (ب) هو (C).

أُفكّر ص116:

Dd X Dd
D , d X D , d

dd	Dd	Dd	DD
غير قادر على ثني اللسان	قادر على ثني اللسان	قادر على ثني اللسان	قادر على ثني اللسان

احتمال ولادة أنثى في كل مرة = (½)، واحتمال ظهور صفة عدم القدرة على ثني اللسان في كل ولادة= (¼)

فاحتمال أنثى غير قادرة على ثني اللسان = احتمال ولادة أنثى في كل مرة x احتمال ظهور صفة عدم القدرة على ثني اللسان.

1/8 = ¼ X ½

أتحقق ص116:

من مربع بانيت احتمال انتاج فرد طرازه الجيني (TT) = ¼

أُفكّر ص119:

أ. الطراز الجيني للأب ttGg والطراز الجيني للأم TtGg.

ب. الطراز الشكلي للفرد رقم (1) أخضر القرون قصير الساق، احتمال ظهور أفراد طرازهم الشكلي أخضر القرون قصير الساق = 3/8

♀ / ♂	TG	Tg	tG	tg
tG	TtGG أخضر/طويل القرون/الساق	TtGg أخضر/طويل القرون/الساق	ttGG (1) أخضر/قصير القرون/الساق	ttGg أخضر/قصير القرون/الساق
tg	TtGg أخضر/طويل القرون/الساق	Ttgg أصفر/طويل القرون/الساق	ttGg أخضر/قصير القرون/الساق	ttgg أصفر/قصير القرون/الساق

أتحقق ص119:

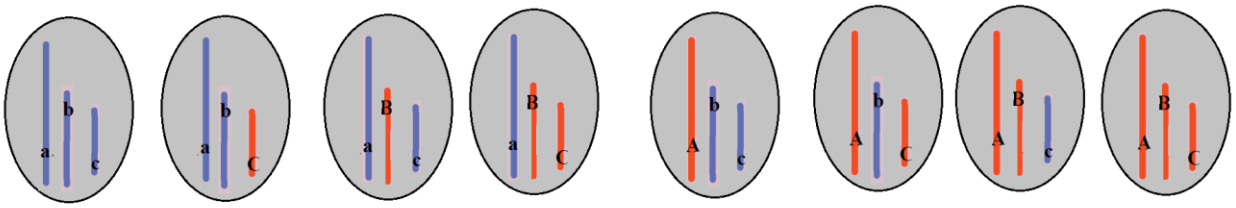
قانون التوزيع الحر: ينفصل أليلا الصفة الواحدة أحدهما عن الآخر بصورة مستقلة عن انفصال أليلات الصفات الأُخرى في أثناء تكوين الجاميتات.

مراجعة الدرس ص 121:

1. **قانون انعزال الصفات:** أليلي الصفة الواحدة ينفصلان في أثناء تكوين الجاميتات.

قانون التوزيع الحر: انفصال أليلي الصفة الواحدة أحدهما عن الآخر بصورة مستقلة عن انفصال أليلات الصفات الأُخرى في أثناء تكوين الجاميتات.

2. (8) أنواع كما يبين الشكل:



3. حسب المخطط التالي:

فأر أسود العينين	X	فأرة حمراء العينين		الطرز الشكلي لكل من الأبوين
Bb		bb		الطراز الجيني لكل من الأبوين
B , b	X	b		الطرز الجينية لجاميتات كل من الأبوين
Bb	,	bb		الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول
لون العينين أسود،		لون العينين حمراء		الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول

.4

التجربة الأولى

لا تكفي هذه التجربة منفردة لتحديد الصفة السائدة والصفة المتنحية، ولكن بعد معرفة أن الصفة السائدة هي وجود بقعة عند قاعدة البتلات من التجربة رقم (2) ، أستنتج:

نبات ذو بقعة سوداء عند قاعدة البتلات X نبات ذو بقعة سوداء عند قاعدة البتلات — الطرز الشكلي لكل من الأبوين

Aa أو AA X AA أو Aa — الطرز الجينية لكل من الأبوين

بتلات جميع النباتات الناتجة ذات بقعة سوداء — الطرز الشكلية لجميع الأفراد الناتجة

Aa أو AA — الطراز الجيني للأفراد الناتجة

- كانت جميع الأفراد الناتجة سائدة لأن احتمال ظهور صفة وجود البقعة السوداء في قاعدة البتلات إذا كان كلا الأبوين سائد غير متماثل الأليلات = 4/3، في حين يكون احتمال ظهور صفة وجود البقعة السوداء في قاعدة البتلات = 1، اذا كان أحد الأبوين سائد متماثل الأليلات، وقد يتحقق الاحتمال في كل مرة يحدث فيها إخصاب ينتج عنه أحد أفراد الجيل الناتج؛ إذ لا يتأثر احتمال حدوث الحدث باحتمال حدوثه في مرات أخرى.

التجربة الثانية

وفقًا لمبدأ السيادة التامة؛ ونظرًا لظهور صفة وجود بقعة عند قواعد البتلات، فإن الصفة السائدة هي وجود بقعة عند قواعد البتلات.

نبات دون بقعة عن قاعدة البتلات x نبات ذو بقعة سوداء عند قاعدة البتلات — الطرز الشكلي لكل من الأبوين

aa x AA — الطرز الجينية لكل من الأبوين

جميع النباتات الناتجة ذات بقعة عند قاعدة البتلات — الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول

Aa — الطراز الجيني لجميع الأفراد الناتجة

التجربة الثالثة

بما أن نصف الأفراد الناتجة متنحية؛ لا يمكن أن يكون النيات السائد متماثل الأليلات.

نبات ذو بقعة سوداء عند قاعدة البتلات x نبات دون بقعة عند قاعدة البتلات — الطرز الشكلي لكل من الأبوين

Aa X aa — الطرز الجينية لكل من الأبوين

نصف النباتات الناتجة ببقعة عند قاعدة بتلاتها، نصف النباتات الناتجة دون بقعة عند قاعدة بتلاتها/ — الطرز الشكلية للأفراد الناتجة

Aa aa — الطرز الجينية للأفراد الناتجة

.5

محوري الأزهار أخضر القرون	X	طرفي الأزهار أخضر القرون	الطراز الشكلي لكل من الأبوين
AAGG	X	aaGg	الطراز الجيني لكل من الأبوين
AG	X	ag , aG	الطرز الجينية لجاميتات كل من الأبوين
AaGG ,		AaGg	الطرز الجينية للأفراد الناتجة
محوري الأزهار أخضر القرون		محوري الأزهار أخضر القرون	الطرز الشكلية للأفراد الناتجة

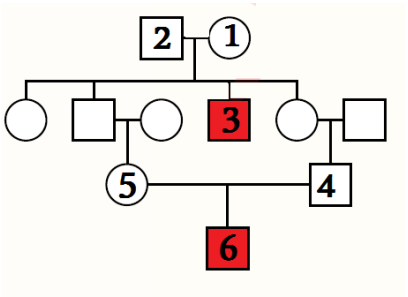
.6

الفراء رمادي والذيل طويل	X	الفراء أبيض والذيل قصير	الطراز الشكلي لكل من الأبوين
TTGG	X	ttgg	الطراز الجيني لكل من الأبوين
TG	X	tg	الطرز الجينية لجاميتات كل من الأبوين
TtGg			الطرز الجينية لأفراد F1
الفراء رمادي، والذيل طويل			الطرز الشكلية لأفراد F1
ذكر من الجيل الأول	X	**أنثى متنحية للصفتين**	
الفراء رمادي والذيل طويل	X	الفراء أبيض والذيل قصير	الطراز الشكلي لأبوي F2
TtGg	X	ttgg	الطراز الجيني لأبوي F2
TG, Tg, tG , tg	X	tg	الطرز الجينية لجاميتات أبوي F2

ttgg	ttGg	Ttgg	TtGg
فراء أبيض وذيل قصير	فراء رمادي وذيل قصير	فراء أبيض وذيل طويل	فراء رمادي وذيل طويل

الطرز الجينية لأفراد F2

الطرز الشكلية لأفراد F2



.7 الصفة المُظللة باللون الأحمر متنحية؛ تنتج من اجتماع أليلين متنحيين من الأبوين، وبما أن الأنثى (1) والذكر (2) لا تظهر عليهما الصفة المتنحية، فهذا يعني أن كلاهما سائد غير متماثل الأليلات، يمكن لهما إنجاب طفل متنحي وهو الابن الذكر (3). وكذلك الأمر بالنسبة للأم (5) والأب (4) فكلاهما سائد غير متماثل الأليلات، وابنهما (6) متنحي.

.8 الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ب	أ	ج	ب	ب

الوحدة الثالثة: الوراثة / الدرس الثاني: الوراثة بعد مندل

أتحقق ص123:

نصف الأفراد الناتجة زهرية ونصفها بيضاء بنسبة 1:1

سؤال الشكل 12 ص 125:

فصيلة الدم (O).

أتحقق ص125:

وجود أكثر من شكلين (أليلين) للجين الواحد.

سؤال الشكل 14 ص 126:

استنتج: الفرد (2) طرازه الجيني (I^Bi)، والفرد (4) طرازه الجيني (I^Ai).

أُفسّر: الفرد رقم (10) وهي أنثى طرازها الجيني (ii)، انتقل إليها الأليل (i) من أبيها وفصيلة دمه (A) مما يدل على أن الذكر رقم (4) غير متماثل الأليلات (I^Ai)، كما انتقل إليها الأليل(i) من أمها؛ فصيلة دمها (O) وطرازها الجيني(ii).

أتوقّع: الطرز الشكلية المحتملة للفرد رقم (11): A أو B أو AB، وللفرد (12): A أو O.

أتحقق ص128:

- AABBcc أو AABbCc أو AAbbCC أو aaBBCC او AaBbCC
- AAbbCC

سؤال الشكل 16 ص 128:

الاحتمال: $\frac{1}{64}$

أتحقق ص129:

الطراز الكروموسومي الجنسي لذكر الإنسان: XY

أُفكّر ص130:

الذكر؛ لأنه في الطيور يكون الطراز الكروموسومي الجنسي للذكر (XX) وللأنثى (XY)، وعدد الجينات المحمولة على الكروموسوم الجنسي (X) يزيد على عدد الجينات المحمولة على الكروموسوم (Y).

أُفكّر ص131:

للتأكد من تمييزه بين اللونين الأحمر والأخضر؛ وهذا أمر ضروري للتعامل مع إشارات المرور، والتي يدل فيها اللون الأحمر على الوقوف، والأخضر على المرور؛ ففي حال لم يتمكن السائق من التمييز بين هاتين الإشارتين ستتعرض حياته وحياة الآخرين للخطر.

أتحقق ص131:

صفات تُحمَل جيناتها على الكروموسومات الجنسية.

سؤال الشكل 21 ص 133:

أفسر: لأن الذكر ينتقل إليه من أبيه الكروموسوم (Y) ومن أمه الكروموسوم (X) بما يحمله من أليلات، والأم في هذه العائلة مُصابة وطرازها الجيني (X^bX^b) وينتقل لجميع أبنائها الذكور الكروموسوم (X^b).

أتوقَّع: الطرز الجينية لكل من الأفراد: 1- X^bY، 2- X^BY، 3- X^bX^b، 4- X^BX^b.

أتحقق ص133:

تختلف ترجمة الطراز الجيني (HZ)، إلى طراز شكلي باختلاف جنس الفرد، كالتالي:

الطراز الشكلي عند الذكور	الطراز الشكلي عند الإناث
أصلع	غير صلعاء

أتحقق ص134:

الجينات المرتبطة: جينات بعضها قريب من بعض، وهي تُحمَل على الكروموسوم نفسه، وتُورَّث بوصفها وحدة واحدة، ومن أمثلتها جينات صفتي لون الجسم وحجم الأجنحة في ذبابة الفاكهة.

سؤال الشكل 22 ص 135:

tG و Tg

أُفكّر ص137:

لا يحدث أي تأثير؛ فالكروماتيدين الشقيقين يحملان نفس الأليلات فلو حصل بينهما عبور لن تتأثر التراكيب الجينية للجاميتات الناتجة علمًا بأن العبور لا يحدث بين الكروماتيدات الشقيقة.

أتحقق ص137:

خريطة الجينات: خريطة تُبيِّن الجينات المحمولة على الكروموسوم ومواقعها، وترتيبها، والمسافة بينها.

سؤال الشكل 23 ص 137:

المسافة بين الجينين (A–E) = 8 وحدة خريطة، والجينين (A–R) = 2 وحدة خريطة، والجينين (R–G) = 12 وحدة خريطة، والجينين (G–A) = 14 وحدة خريطة، والجينين (R–E)= 6 وحدة خريطة.

سؤال الشكل 24 ص 139:

أُحدِّد: الجنس الناتج عن فقس البيوض في درجة حضانة أقل من 28 °C ذكور.

أستنتج: درجة الحرارة المحورية: 28 –32 °C.

أتحقق ص139:

تحديد الجنس المعتمد على درجة الحرارة: يتحدَّد الجنس تبعًا لدرجة حرارة حضانة البيوض المُخصَّبة في مراحل مُعيَّنة من التكوين الجنيني.

أتحقق ص139:

تصنيع الهرمونات الأنثوية والذكرية التي تؤدي دورا في تمايز كل من الخصية والمبيض.

سؤال الشكل 25 ص 139:

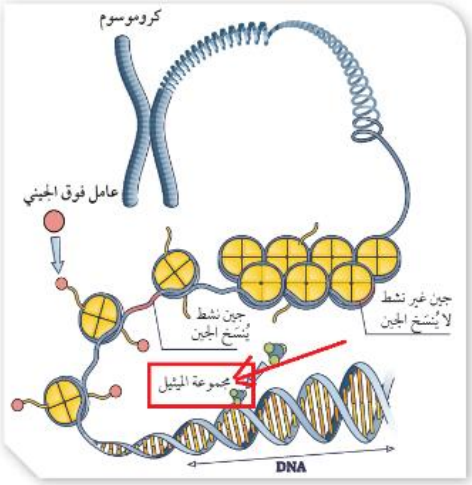
النمط (ج): درجات حرارة منخفضة: تفقس فيها البيوض إناثًا بنسبة 100%، **درجات حرارة مرتفعة:** تفقس فيها البيوض إناثًا بنسبة 100%، وتفقس البيوض ذكورًا بنسب مُتباينِة في درجات الحرارة المُتوسِّطة.

سؤال الشكل 26 ص 140:

النيوكليوسوم: تركيب يتكون من التفاف جزيء DNA مشدودًا حول بروتين الهستون.

سؤال الشكل 27 ص 141:

مجموعة الميثيل، كما الرسم المجاور.



مراجعة الدرس ص 142:

1. تختلف نسب الصفات الوراثية الناتجة من بعض عمليات التزاوج عن تلك التي توصَّل إليها مندل، ومن أسباب ذلك: عدد الجينات المسؤولة عن الصفة، وتأثير الأليلات بعضها في بعض، ونوع الكروموسومات التي تحمل جينات صفة مُعيَّنة.
2. **السيادة المُشتَرَكة:** نمط من الوراثة يُعبَّر فيه عن الأليلين معًا في حال كان الطراز الجيني غير مُتماثِل الأليلات؛ إذ يظهر تأثير كلٍّ منهما في الطراز الشكلي على نحوٍ مستقل عن الآخر.
3.

الشاب	X	**الفتاة**
AB غير مُصاب بالعمى اللوني	X	A وغير مصابة بالعمى اللوني
$I^AI^B X^BY$	X	$I^AiX^BX^b$

	I^AX^B	I^AX^b	iX^B	iX^b
I^AX^B	$I^AI^AX^BX^B$ أنثى فصيلة دمها A غير مُصابة	$I^AI^AX^BX^b$ أنثى فصيلة دمها Aغير مُصابة	$I^AiX^BX^B$ أنثى فصيلة دمها Aغير مُصابة	$I^AiX^BX^b$ أنثى فصيلة دمها Aغير مُصابة
I^AY	$I^AI^AX^BY$ ذكر فصيلة دمه Aغير مُصاب	$I^AI^AX^bY$ ذكر فصيلة دمه A مُصاب	I^AiX^BY ذكر فصيلة دمه Aغير مُصاب	I^AiX^bY ذكر فصيلة دمه A مُصاب
I^BX^B	$I^AI^BX^BX^B$ أنثى فصيلة دمها ABغير مُصابة	$I^AI^BX^BX^b$ أنثى فصيلة دمها ABغير مُصابة	$I^BiX^BX^B$ أنثى فصيلة دمها Bغير مُصابة	$I^BiX^BX^b$ أنثى فصيلة دمها Bغير مُصابة
I^BY	$I^AI^BX^BY$ ذكر فصيلة دمه ABغير مُصاب	$I^AI^BX^bY$ ذكر فصيلة دمه AB مُصاب	I^BiX^BY ذكر فصيلة دمه Bغير مُصاب	I^BiX^bY ذكر فصيلة دمه B مُصاب

4. (أ). **س:** DNA ، **ص:** هستون

(ب). الخطوة (ب)؛ لأن جزيء DNA مشدودًا حول بروتين الهستون، فيكون غير نشطٍ لا يمكن نسخه.

5. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
أ	ج	ب	ج	أ

الوحدة الثالثة: الوراثة / الدرس الثالث: الطفرات والاختلالات الوراثية

أُفكّر ص 143:

خلايا الأمعاء خلايا جسمية، حدثت الطفرة في خلية جسمية؛ والطفرة في الخلايا الجسمية لا تورث، وتُورَّث الطفرة في حال حدثت في الجاميتات، أو في الخلايا التي تُنتِجها.

سؤال الشكل 30 ص 146:

بعد حدوث الطفرة تتكون سلسلة عديد الببتيد كما في الشكل (أ) من: Met–Pro–Trp–Glu–Thr، أو كما في الشكل (ب) فتتكون سلسلة عديد الببتيد من: Met–His–Gly. بينما كانت سلسلة عديد الببتيد (المراد بناؤها) قبل حدوث الطفرة تتكون من: Met–His–Gly–Lys–Arg. وبالتالي فإن الطفرات تؤدي إلى إنتاج سلسلة عديد ببتيد تحوي تسلسلًا من الحموض الأمينية يختلف عما في السلسلة الأصلية المُراد بناؤها كما في الشكل (أ)، أو تنتج سلسلة عديد ببتيد غير مكتملة كما في الشكل (ب).

أُفكّر ص 146:

حذف نيوكليوتيد أكثر تأثيرًا فقد ينتج كودون وقف الترجمة فتنتج سلسلة عديد ببتيد غير مكتملة، أو يتغير تسلسل جميع الكودونات التي تلي مكان حدوث طفرة الإزاحة؛ ما يؤدي إلى إنتاج سلسلة عديد ببتيد تحوي تسلسلًا من الحموض الأمينية يختلف عنه في السلسلة الأصلية المُراد بناؤها، في حين يؤدي حذف كودون إلى حذف حمض أميني واحد فقط من سلسلة عديد الببتيد.

أتحقق ص 148:

- **أوضح:** يؤدّي عدم حدوث انفصال للكروموسومين المُتماثِلين في المرحلة الأولى من الانقسام المُنصِّف إلى إنتاج جاميتات لا تحتوي جميعها على العدد الطبيعي من الكروموسومات؛ إذ يكون عدد الكروموسومات في الجاميتات أكثر من العدد الطبيعي (n+1)، أو أقل (n–1) ونتيجةً لعدم الانفصال؛ فإنَّ بعض الجاميتات الناتجة تحوي نسختين من الكروموسوم نفسه، في حين يفتقر بعضها الآخر إلى وجود هذا الكروموسوم.
- **أقيم:** يُعَدُّ حدوث عدم الانفصال أكثر خطورة عندما يحدث في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف؛ إذ يؤدي إلى إنتاج جاميتات لا تحتوي جميعها على العدد الطبيعي من الكروموسومات؛ إذ يكون عدد الكروموسومات في الجاميتات أكثر من العدد الطبيعي (n+1)، أو أقل (n–1)، في حين يؤدّي عدم انفصال الكروماتيدين الشقيقين في أحد الكروموسومات ضمن إحدى الخلايا الناتجة من المرحلة الأولى في أثناء المرحلة الثانية من الانقسام المُنصِّف؛ إلى إنتاج جاميتاتٍ تحوي العدد الطبيعي من الكروموسومات (n)، وجاميتاتٍ عدد الكروموسومات فيها أكثر من العدد الطبيعي للكروموسومات (n+1)، وجاميتاتٍ أُخرى عدد كروموسوماتها أقلُّ من العدد الطبيعي للكروموسومات (n–1).

أُفكّر ص 148:

يكون عدد الكروموسومات في الجاميتات أكثر من العدد الطبيعي (n+2) ، أو أقل من (n-2).

أتحقق ص 149:

تنتج البويضة (الخلية) ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n) عند إخصاب جاميت ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n) (ناتج من عدم انفصال أزواج الكروموسومات المُتماثِلة جميعها) مع جاميت آخر طبيعي أُحادي المجموعة الكروموسومية (1n).

أتحقق ص 150:

حدوث طفرات تُغيِّر في تركيب الكروموسوم إمّا بالحذف، وإمّا بالتكرار، وإمّا بالقلب، وإمّا بتبديل الموقع.

أُفكّر ص 150:

لأن الكروموسوم X يحمل العديد من الجينات التي ليس لها ما يقابلها على الكروموسوم Y؛ وبالتالي فإن عدد الجينات التي يحملها الكروموسوم X أكثر من الجينات التي يحملها الكروموسوم Y.

أُفكّر ص 151:

لا تظهر الأعراض على الشخص في أوقات مُبكِّرة من حياته، وإنَّما تبدأ بالظهور في سِنِّ الثلاثينيات أو الأربعينيات، فيمكن أن يُرزق بأطفال قبل وصوله هذا السن وظهور الأعراض عليه.

سؤال الشكل 38 ص 151:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
HH أو Hh	HH أو Hh	hh	Hh	HH أو Hh	Hh	hh	Hh	HH أو Hh	Hh	hh	Hh	hh	Hh	HH أو Hh

أتحقق ص 152:

اختلال وراثي ينتج من أليل سائد: **مرض هنتنغتون**، اختلال وراثي ينتج من اجتماع أليلين مُتنحِّيين: **التليف الكيسي**.

سؤال الشكل 39 ص 152:

- الرئتين، والبنكرياس، والقناة الهضمية.
- نتيجة لوجود المخاط الكثيف اللزج الذي يعيق مجرى التنفُّس، والمخاط الكثيف اللزج الذي يعيق مرور المواد في قنوات المرارة والبنكرياس، تظهر أعراض عِدَّة، منها: التهابات في الرئة، وسوء امتصاص المواد من الأمعاء الدقيقة إلى الدم.

أتحقق ص 153:

ملامح وجه مُميَّزة مثل الوجه المُسطَّح، وقد يعاني مشكلات في القلب والجهاز الهضمي.

سؤال الشكل 40 ص 153:

الجاميتات التي تنتج من عدم انفصال الكروموسومين الجسميين في الحالة (1) الجاميت الأنثوي (البويضة)، والحالة (2) الجاميت الأنثوي (البويضة).

سؤال الشكل 41 ص 154:

الجاميتات التي تنتج من عدم انفصال الكروموسومين الجنسيين في الحالة (1) الجاميت الذكري (الحيوان المنوي)، والحالة (2) الجاميت الأنثوي (البويضة).

سؤال الشكل 42 ص 155:

الحالة التي تدلُّ على عدم انفصال الكروموسومين الجنسيين في أثناء تكوين الجاميتات الذكرية هي (أ)؛ لأن الجاميت الذكري (الحيوان المنوي) يحتوي كروموسومين جنسيين، الكروموسوم (X) والكروموسوم (Y)، في حين يجب أن يحتوي الجاميت الذكري على أحد الكروموسومين الجنسيين (X) أو (Y) فقط وليس على كليهما.

أُفكّر ص 155:

شخص مُصاب بمتلازمة كلاينفلتر ومتلازمة داون: الطراز الكروموسومي الجنسي XXY، وعدد كروموسوماته الجسمية (45).

أُفكّر ص 156:

حيوان منوي يحوي 22 كروموسومًا جسميًّا + كروموسوم جنسي (X)، وبويضة تحوي 22 كروموسومًا جسميًّا +كروموسومين جنسيين (XX).

مراجعة الدرس ص 158:

1. الاستبدال: **جينية**. تبديل الموقع: **كروموسومية**. إضافة زوج من النيوكليوتيدات: **جينية**. التكرار: **كروموسومية**. القلب: **كروموسومية**.
2. **طفرة تبديل الموقع**: إضافة جينات إلى كروموسوم غير مُماثِل؛ نتيجة انتقال الجزء المقطوع من أحد الكروموسومات إلى كروماتيد في كروموسوم غير مُماثِل له. **طفرة التكرار**: تكرار جينات في الكروموسوم عند ارتباط الجزء المقطوع من كروموسوم بالكروماتيد الشقيق للكروماتيد الذي انفصل منه الجزء المقطوع، أو بالكروماتيد غير الشقيق في الكروموسوم المُماثِل له.
3. أ-

	جنس الفرد	عدد الكروموسومات الجسمية في الخلية الجسمية	عدد الكروموسومات الجنسية في الخلية الجسمية
متلازمة كلاينفلتر	ذكر	44	3
متلازمة تيرنر	أنثى	44	1

ب- **طفرة الإزاحة**: يتغير تسلسل جميع الكودونات التي تلي مكان حدوث طفرة الإزاحة؛ ما يؤدّي إلى إنتاج سلسلة عديد ببتيد تحوي تسلسل من الحموض الأمينية يختلف في السلسلة الأصلية التي يراد بناؤها، وقد ينتج كودون وقف الترجمة؛ فتنتج سلسلة عديد ببتيد غير مُكتمِلة.

طفرة الاستبدال : لها ثلاثة أنواع:

i. **الطفرة الصامتة:** ينتج من استبدال زوج بزوج من النيوكليوتيدات في جزيء DNA تغير كودون في جزيء mRNA، يُترجَم إلى الحمض الأميني نفسه؛ ولأنَّ الحمض الأميني قد يُشفَّر بأكثر من كودون؛ فإنَّ هذه الطفرة لا تُؤثِّر في تسلسل الحموض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة.

ii. **الطفرة مُخطِئة التعبير:** ينتج من استبدال زوج بزوج من النيوكليوتيدات في جزيء DNA تغير كودون في جزيء mRNA، يُترجَم إلى حمض أميني جديد؛ ما يؤدي إلى تغير تسلسل الحموض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة.

iii. **الطفرة غير المُعبِّرة:** ينتج من استبدال زوج بزوج من النيوكليوتيدات في جزيء DNA تغير الكودون في جزيء mRNA إلى كودون وقف الترجمة؛ فتنتج سلسلة عديد ببتيد غير مُكتمِلة

4. يشمل الجدول حلول الأفرع (أ+ب+ج):

	عدد الكروموسومات في البويضة المُخصَّبة الناتجة من إخصاب الحيوان المنوي لبويضة طبيعية	الجنس في بويضة المُخصَّبة	اسم المتلازمة
الشكل (أ)	47	أنثى	داون
الشكل (ب)	47	ذكر	داون

5. يُحمَل الأليل السائد المُسبِّب لمرض هنتنغتون على الزوج الكروموسومي رقم (4)؛ وهو كروموسوم جسمي. وينتج مرض التليف الكيسي من طفرة في الجين ***CFTR*** المحمول على الزوج الكروموسومي رقم (7)؛ وهو كروموسوم جسمي. والصفات المرتبطة بالجنس تُحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية.

6. **الطفرة رقم (1):** طفرة جينية/ استبدال/ غير معبرة، **الطفرة رقم (2):** طفرة جينية / استبدال/ مخطئة التعبير.

7. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5	6
ج	ب	ج	ج	د	د

مراجعة الوحدة ص 161:

السؤال الأول:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	ب	د	ج	أ	ج	ب	ج	أ	د	ب	د	ج	د	أ	ب	أ	د	ب	ب	ب

السؤال الثاني:

الطراز الجيني للنبات مجعد البذور هو: aa، والطراز الجيني للنبات أملس البذور: Aa.

السؤال الثالث:

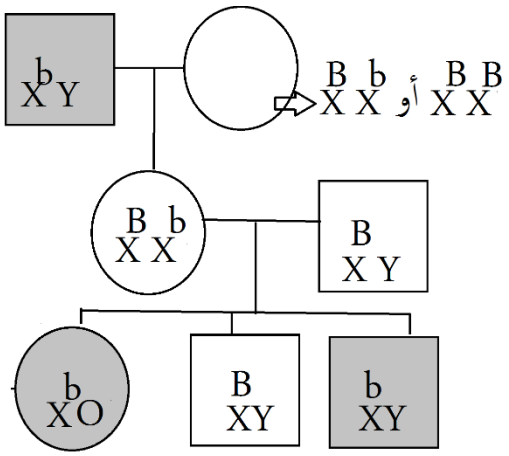
الطفرة تغيّر تسلسل النيوكليوتيدات في جزيء DNA. والوراثة فوق الجينية لا تغيّر تسلسل النيوكليوتيدات في جزيء DNA.

السؤال الرابع:

الطرز الجينية لكل من : الشاب (X^aY) ، الفتاة (X^AX^a)، والدة الفتاة (X^aX^a)، ووالد الفتاة (X^AY).

السؤال الخامس:

أ-

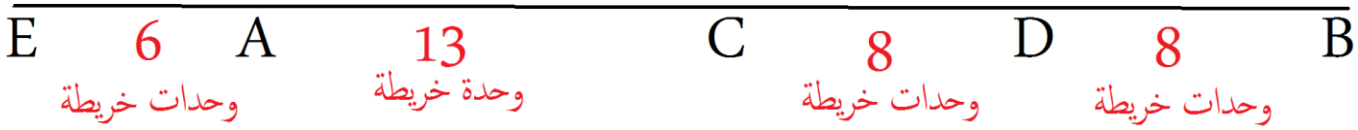


ب- عدم انفصال زوج الكروموسومات الجنسية ((XY أثناء الانقسام المنصف عند الرجل، فكان أحد الجاميتات الناتجة حيوان منوي يخلو من الكروموسوم الجنسي (لا يحتوي أي من الكروموسومين الجنسيين X,Y)؛ وخصَّب بويضة طبيعية تحتوي الكروموسوم الجنسي X^b، فنتجت بويضة مخصبة طرازها الكروموسومي الجنسي X^bO، وبذلك يكون عند هذه الأنثى كروموسوم جنسي واحد يحمل أليل الإصابة بمرض العمى اللوني فتكون مُصابة.

السؤال السادس:

طفرة كروموسومية / التغيُّر في تركيب الكروموسومات/ حذف / نقص في الجينات المحمولة على الكروموسوم عند قطع جزء منه.

السؤال السابع:



السؤال الثامن:

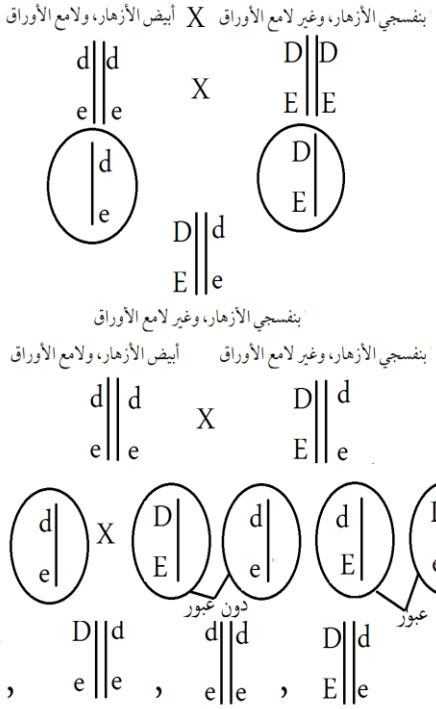
أفترض أن أليل لون الأزهار البنفسجي (D)، وأليل لون الأزهار البيضاء (d)، وأليل الأوراق غير اللامعة (E)، وأليل الأوراق اللامعة (e)

أ-

الصفة السائدة للون الأزهار: لون الأزهار البنفسجي. **الصفة المتنحية للون الأزهار**: لون الأزهار البيضاء.

الصفة السائدة للأوراق: الأوراق غير اللامعة.

الصفة المتنحية للأوراق: الأوراق اللامعة.



ب-

عدد الأفراد الكلي = 118

عدد الأفراد ذات التراكيب الجينية الجديدة =22

نسبة الأفراد من ذوي التراكيب الجينية الجديدة =

(22/118) x 100

=18.6%

إذن، المسافة بين جيني الصفتين = 18.6 وحدة خريطة.

ج- الصفتان مرتبطتان محمولتان على الكروموسوم نفسه وحدثت عملية عبور أدت إلى انفصال الجينات المرتبطة وظهور تراكيب جديدة.

الطرز الشكلية	بنفسجية الأزهار، وغير لامعة الأوراق	بيضاء الأزهار، ولامعة الأوراق	بنفسجية الأزهار، ولامعة الأوراق	بيضاء الأزهار، وغير لامعة الأوراق
أعداد الأفراد الناتجين	50	46	12	10

السؤال التاسع:

أ. الذكر رقم (9) يختلف عن أبويه، فإما أن يكون الأبوان يحملان الأليلان المتنحيان وهو سائد وهذا غير صحيح، وإمّا أن يكونا سائدين غير نقيين والذكر يحمل الأليل المتنحي؛ فالاستنتاج أن الذكر رقم (9) يحمل الأليل المتنحي، وكذلك الأنثى رقم (13) تحمل الأليلات المتنحية وأبويها سائدين غير نقيين.

ب. الأنثى رقم (13) تحمل أليلان متنحيان، فلو كانت هذه الصفة مرتبطة بالجنس يجب أن يكون أباها يحمل الأليل المتنحي، ولكن يظهر من سجل النسب أن أباها سائد فلا يمكن أن تكون هذه الصفة مرتبطة بالجنس.

الوحدة الرابعة: التكنولوجيا الحيوية/ الدرس الأول: أدوات التكنولوجيا الحيوية

التجربة الاستهلالية: حل لغز الجريمة / صفحة 167

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج:** الجاني هو الذي تتطابق خطوطه مع الخطوط في العينة التي وُضعت جانبًا.

سؤال الشكل 3 ص 169:

يكون تسلسل النيوكليوتيدات في السلسلتين (أ، ب) من ′5 إلى ′3 هو AAGCTT.

أتحقق ص 169:

إنزيمات مُتخصصة تقطع جزيء DNA في مناطق مُحدَّدة تُسمى منطقة القطع ضمن مناطق التعرف، ويكون تسلسل النيوكليوتيدات في إحدى سلسلتي (DNA من ′5 الى ′3) والتسلسل نفسه للسلسلة المُقابِلة لها.

سؤال الشكل 4 ص 170:

الإجابة موضحة على الشكل، فتكون النهايات على يمين الشكل نهايات مزدوجة) غير لزجة)، والنهايات على اليسار من الشكل نهايات مفردة(نهايات لزجة).

سؤال الشكل 5 ص 170:

روابط تساهمية فوسفاتية ثنائية الإستر.

أتحقق ص 171:

تسمح بتضاعف البلازميد.

أتحقق ص 173:

سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات، قد يصل عددها إلى 20 نيوكليوتيدًا أو أكثر، وهي تُصمَّم وَفق تسلسلات مُحدَّدة، بحيث تكون متممة لتسلسل النيوكليوتيدات في بداية منطقة التضاعف.

سؤال الشكل 9 ص 174:

$2^5=32$

أتحقق ص 175:

تتناسب المسافة المقطوعة مع طول القطعة تناسبًا عكسيًّا، فكلما زاد طول القطعة قلت المسافة المقطوعة.

سؤال الشكل 11 ص 176:

CGAG TGAC AGAC

أتحقق ص 177:

صبغات خاصة في صبغ النيوكليوتيدات؛ ليسهل تتبعها، وأجهزة خاصة لقراءة تسلسل النيوكليوتيدات، وحواسيب.

أتحقق ص 177:

A	T	T	T	G	C													
			T	G	C	G	C	A	G	A								
								A	G	A	G	A	C	C	T	A	A	G
A	T	T	T	G	C	G	C	A	G	A	G	A	C	C	T	A	A	G

مراجعة الدرس ص 178:

1. في ظلِّ تطوُّر علم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية، أصبح الإنسان يستخدم كائنات مختلفة بعد تعديل المادة الوراثية فيها ومعالجتها باستخدام أدوات خاصة، وثم ينقلها إلى كائن حيّ آخر.
2. 1. طريقة سانغر (Sanger Sequencing).

   2. تقنيات تسلسل الجيل الثاني.

   3. تقنيات تسلسل الجيل الثالث.

3. المرحلة X هي مرحلة الفصل والتي تتطلب زيادة درجة حرارة لجزيئات DNA لدرجة حرارة تتراوح بين (96 °C–94 °C) لتكسير الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية بين السلسلتين المكونتين لكل جزيء DNA وفصلهما وإنتاج سلسلتين أُحاديتين.
4. آلية تستخدم لفصل قطع الـ DNA باستخدام جهاز الفصل الكهربائي. توضَع عيّنات DNA داخل ثقوب في المادة الهلامية، ثم يوصَل التيار الكهربائي مدَّة مناسبة؛ فتتحرَّك قطع DNA في اتجاه القطب الموجب، ثم يُفصَل التيار الكهربائي، وتُرفَع المادة الهلامية، وتوضَع في محلول يحوي صبغة خاصة بِـ DNA، ثم تُنقَل المادة الهلامية إلى جهاز التصوير باستخدام الأشعة فوق البنفسجية UV؛ فتظهر خطوط تُمثِّل قطع DNA على مسافات مختلفة من القطب السالب تبعًا لطول القطعة.

5. باستخدام القاعدة 2^n، حيث أن: n هو عدد الدورات، لذلك فان عدد الجزيئات هو: 2^8=256 جزيء.

6. وظائف الإنزيمات المُستخدَمة في التكنولوجيا الحيوية:

الإنزيم	الوظيفة
إنزيم الربط	تكوين روابط تساهمية فوسفاتية ثنائية الإستر بين نهايات سلسلتي DNA؛ ما يؤدّي إلى التحامهما.
إنزيم بلمرة DNA المتحمل للحرارة	يستخدم في بلمرة DNA بإضافة النيوكليوتيدات حسب النيوكليوتيدات المناسبة والمتممة لها على سلاسل DNA.
إنزيمات القطع المحدد	تقطع هذه الإنزيمات جزيء DNA عند مواقع مُحدَّدة بين نيوكليوتيدين متتاليين، تُسمّى مواقع القطع ضمن منطقة التعرف الخاصة بها.

7. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ج	ج	ج	ب	ج

الوحدة الرابعة: التكنولوجيا الحيوية/ الدرس الثاني: تطبيقات التكنولوجيا الحيوية

سؤال الشكل 14 ص 180:

الطفل الثاني هو ابن هذه العائلة.

أتحقق ص 183:

إنزيمات القطع المحدد، تصنيع سلسلة عديد النيوكليوتيد، النسخ العكسي.

سؤال الشكل 16 ص 183:

تسلسل النيوكليوتيدات في mRNA هو نفس التسلسل في DNA، باستثناء أنه مكان نيوكليوتيد الثايمين في DNA يوجد نيوكليوتيد اليوراسيل في mRNA.

أُفكّر ص 183:

الهرمون المانع لإدرار البول: خلايا من تحت المهاد. **الميوسين:** خلايا عضلية.

أتحقق ص 184:

يُستخدم إنزيم الربط DNA (Ligase) لربط الجين المعزول بناقل جينات.

أتحقق ص 185:

التحول: إدخال البلازميد المُعدَّل جينيا في الخلية البكتيرية المُستهدَفة من التعديل الجيني. **الانتخاب:** التعرف على الخلايا التي دخلها البلازميد المُعدل جينيا.

سؤال الشكل 21 ص 185:

1. **العزل:** عزل الجين المسؤول عن تصنيع هرمون الإنسولين باستخدام إنزيم القطع المُحدَّد.
2. **الربط:** ربط جين تصنيع الإنسولين بالبلازميد باستخدام إنزيم الربط.
3. **التحول والانتخاب:** انتقال الجين المرغوب فيه إلى البكتيريا عن طريق البلازميد، واختيار البكتيريا المُعدَّلة جينيًا.
4. **التكاثر:** إنتاج البكتيريا المُعدَّلة جينيًا بكميات كبيرة داخل جهاز خاص، تُنتِج هذه البكتيريا هرمون الإنسولين البشري، الذي يُعبَّأ في قوارير خاصة؛ ليُستخدَم علاجًا لمرضى السكري.

سؤال الشكل 22 ص 186:

(أ). استخلاص خلايا المريض. **(ب)**. تعديل الفيروس بإضافة الجين المرغوب. **(ج)**. ادخال الفيروس المعدل جينيًّا إلى خلايا المريض **(د)**. حقن المريض بالخلايا المعدلة جينيًّا.

أتحقق ص 190:

الجينوم البشري هو المجموعة الكاملة من التعليمات الوراثية الموجودة في الحمض النووي (DNA) لكل خلية بشرية.

أتحقق ص 191:

قاعدة بيانات COSMIC: هي قاعدة بيانات للطفرات الجسمية المُسبِّبة لمرض السرطان. **قاعدة بيانات BLAST:** هي قاعدة بيانات تساعد على المقارنة السريعة بين تسلسلات الجينات على جزيئات DNA للكائنات المختلفة والتشابه الجيني بينها؛ ما يُسهِّم في تعرف وظائف الجينات، وتمييز الجينات المُسبّبة للاختلالات الوراثية.

أتحقق ص 191:

علم المحتوى البروتيني: علم يدرس أنواع البروتينات المختلفة، ومدى وفرتها، وتركيبها، ووظائفها، وأثرها في جسم الكائن الحيّ. وهو يتضمَّن معرفة تسلسل الحموض الأمينية في البروتين.

أُفكّر ص 191:

وذلك بسبب أن المحتوى الجيني والبروتيني للإنسان أكثر وفرة وتعقيدًا منه في البكتيريا.

مراجعة الدرس ص 192:

1. تلعب هندسة الجينات دورًا حاسمًا في إنتاج مواد ضرورية لصحة الإنسان، وذلك من خلال عدة طرق: منها إنتاج الأدوية الحيوية، مثل الأنسولين وهرمون النمو، وإنتاج اللقاحات، وإنتاج الأعضاء والخلايا وإنتاج الأغذية المعدلة وراثياً.
2. (أ). البكتيريا.

   (ب). **خطوة (1):** إنزيم قطع محدد، الخطوة **(2):** إنزيم ربط DNA.
3. زيادة القيمة الغذائية للنبات، وملاءمة الظروف البيئية، ومقاومة الآفات الزراعية، وزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية.
4. أ. تعديل البلازميد جينيًّا باستخدام إنزيمات القطع المُحدَّد وإنزيمات الربط.

   ب. إدخال البلازميد المُعاد تركيبه في الخلية النباتية.

   ج. اندماج قطعة DNA الجديدة في المادة الوراثية للخلية النباتية.

   د. زراعة نسيجية لإنتاج نبات مُعدَّل جينيًّا.
5. الإجابات كالتالي:

1	2	3	4	5
ب	ب	د	ج	أ

مراجعة الوحدة ص 194:

السؤال الأول:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
الإجابة	أ	أ	ج	د	ب	ج	أ	أ	ب	ج	د	ج	ب	د	ب	ب	ب	د	ج

السؤال الثاني:

تبين البصمة الوراثية توزيع قطع DNA وفقا لأطوالها بالإضافة انها تحوي أيضا توزيع أعدادًا مُتغيِّرَةً من تسلسلات DNA المُتكرّرة VNTRs والتي تميز الافراد بعضهم عن بعض، وهذه القطع الظاهرة بعد تصويرها تمثل خرائط قطع.

السؤال الثالث:

A	A	C	C	G	T	T															
			C	G	T	T	G	A	A	T	G										
							G	A	A	T	G	C	A	G	T						
													A	G	T	T	G	G	A		
																	G	G	A	C	C	A
A	A	C	C	G	T	T	G	A	A	T	G	C	A	G	T	T	G	G	A	C	C	A

السؤال الرابع:

1. ما تمثِّله الأرقام كالتالي:

(1)- الجين المرغوب (2)- البلازميد (3)- البلازميد المعدل جينيًا. (4)- بكتيريا معدلة.

(5)- بكتيريا مُعدَّلة جينيًا تُنتِج البروتين المطلوب، الذي يُعبَّأ في قوارير خاصة لاستخدامه.

2. لأنه إذا لم يحدث تحول فذلك يعني ان البلازميد المعدل جينيًا لم يدخل الى الخلية، وأنها لم تكتسب صفة انتاج البروتين المطلوب.

السؤال الخامس:

أ. يُقصَد بمشروع الجينوم البشري تحديد تسلسل النيوكليوتيدات في كامل DNA للإنسان، وتعرُّف مواقع الجينات وترتيبها في الكروموسومات جميعها.

ب. تقطيع نبات ناضج الى قطع صغيرة وتوضع في وسط غذائي ملائم تحت ظروف بيئية معقمة تمامًا حتى تتكون كتلة نباتية غير متمايزة ثم تتكون بداية الجذور لهذه الكتل غير المتمايزة ومن بعد ذلك تتكون البادئة ليتم نقلها إلى وسط غذائي آخر ليتكون نبات صغير ينقل الى التربة فيتكون نبات ناضج مطابق للنبات الأم.

السؤال السادس:

قد يكون السبب صعوبة الوصول للخلايا المستهدفة بالعلاج الجيني، وقد يهاجم الجهاز المناعي الجين الجديد أو الناقل المستخدم، أو قد يؤدي التعديل الجيني إلى آثار جانبية غير مرغوبة، مثل حدوث طفرات.

السؤال السابع:

للتسخين دور مهم في تكسير الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية في سلاسل DNA لفصلها وتكوين سلسلتين أحاديتين بينما إنزيم بلمرة DNA المتحمل للحرارة يحتاج لدرجة حرارة معيارية (مثلى) حتى يعمل ويقوم ببلمرة DNA لذا تعد درجة حرارة التسخين غير مناسبة لعمل الانزيم فتثبطه.

السؤال الثامن:

المعالجة الجينية: تثبيط الجين المسؤول عن إحداث المرض، أو إدخال نسخة من الجين السليم في خلايا فرد مصاب بمرض وراثي ناتج من اجتماع جينين مُتنحِّين؛ لتعويض نقص البروتين الوظيفي في خلاياهما.

الكائنات المُعدَّلة وراثيًّا: كائنات يتم تعديل DNA فيها؛ ما يُغيِّر المعلومات الوراثية فيها؛ وتبعًا لذلك يتغيَّر نوع البروتينات التي تكوِّنها، وكمِّيتها؛ فتتمكَّن من تصنيع مواد جديدة، أو أداء وظائف جديدة.

السؤال التاسع:

بعد مقارنة قطع DNA الناتجة من المشتبهيّن والعينات في مسرح الجريمة يتبين أن المشتبه الأول هو الجاني.

ملحق إجابات جميع الأسئلة في كتاب الأنشطة والتمارين / الثاني عشر الجديد مبحث العلوم الحياتية / الفصل الدراسي الأول.

الوحدة الأولى: كيمياء الحياة

الدرس الأول: المركبات العضوية الحيوية

تجربة استهلالية: الكشف عن وجود الكربون في المُركَّبات العضوية/ صفحة 4

التحليل والاستنتاج:

1. **أفسر:** تأكسد الكربون الموجود في السكر عند تسخينه مع أكسيد النحاس في الأنبوب الاوّل، ونتج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2؛ ما دلّ على أنه مركب عضوي، وتفاعل CO_2 بدوره مع ماء الجير وتسبب في تعكّره وتكدره. أما في الكأس الزجاجية الثانية فلم يحدث تعكر لماء الجير؛ ما دل على عدم وجود عنصر الكربون في ملح الطعام أي أنه مركب غير عضوي.
2. **أتوقع:** تم استخدام ملح الطعام (مادة غير عضوية) في الأنبوب الثاني، كتجربة ضابطة؛ لتسهيل مقارنة النتائج.

نشاط/ أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبسين (صفحة 9)

التحليل والاستنتاج:

1. الأنابيب التي ظهرت عليها علامة X: الأنبوب **رقم (1)** غير واضحة تمامًا، **الأنبوب رقم (2)** تظهر بوضوح، **الأنبوب (3)** لم تظهر العلامة X عليه
2. **أستنتج:** 40 °C.
3. **أُفسر:** لم تظهر العلامة X على الأنبوب (3)، لأن درجة حرارة الوسط أعلى بكثير من درجة الحرارة المثلى؛ إذ يسبب ارتفاع درجة حرارة الوسط عن درجة الحرارة المثلى تغيّر شكل البروتين المكون للإنزيم وبالتالي تغيّر شكل الموقع النشط؛ والذي يصبح غير مُتوافِق مع المادة المُتفاعِلة التي يعمل عليها، فيقل نشاط الإنزيم تدريجيًّا حتى يفقد قدرته على العمل، لذلك لم يتحلل بروتين الحليب، ولم يختف اللون الأبيض للحليب؛ فلم تظهر العلامة X.

أسئلة مثيرة للتفكير

تعرف السكريات المتعددة المكونة للنشا/ ص 6

التحليل والاستنتاج

1. **أحسُبُ:** (77.5%).
2. **أستنتج:** الأميلوبكتين.
3. **أحسُبُ:** (21%).
4. **أتوقَّع:** الأميلوبكتين ؛ نظرا لوجود تفرعات في بعض المواقع في سلاسل الغلوكوز، وهذا يوفّر مساحة سطع أكبر لعمل الإنزيمات الهاضمة فيتحوّل إلى وحدات أصغر (غلوكوز) بشكل أسرع من الأميلوز.
5. **أتنبَّأ:** البطاطا؛ نظراً لاحتوائها نسبة أعلى من الأميلوبكتين الذي توجد به تفرعات في بعض المناطق في سلاسل الغلوكوز؛ ما يوفّر مساحة سطع أكبر لعمل الإنزيمات الهاضمة، فيتحوّل إلى وحدات أصغر (غلوكوز) بسرعة أكبر، ثم تتم أكسدته لإنتاج الطاقة.

أسئلة مثيرة للتفكير

العلاقة بين الكولسترول والأمراض القلبية الوعائية/ ص 7

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج:** نعم هناك علاقة طردية حسب ما يظهر الرسم البياني، أي أن خطر الإصابة بمرض قلبي وعائي يزداد مع ارتفاع مستوى الكوليسترول الضار في الدم.
2. **أتنبَّأ:** لا، لأن البيانات تظهر النتائج حول أمرا ض القلب والأوعية الدموية، بما في ذلك جراحة الشرايين التاجية، ولم تتحدث النتائج عن النوبات القلبية.

أسئلة مثيرة للتفكير

أثر الرقم الهيدروجيني pH في نشاط الإنزيم/ ص 11

التحليل والاستنتاج:

1. **أُصنف:** – الأنابيب التي تصاعد منها غاز الأكسجين: (1، 2، 3).
   – الأنابيب التي لم يتصاعد منها غاز الأكسجين: (4، 5، 6).
2. **أستنتج:** تدل على حدوث تفاعل تم من خلاله تحليل فوق أكسيد الهيدروجين إلى أكسجين وماء.
3. **أستنتج:** الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيم الكتاليز (pH=7)؛ لأن الأنبوب (2) الذي كان الرقم الهيدروجيني (7) تصاعدت فيه أكبر كمية من غاز الأكسجين.
4. تم استخدام الماء بدلا من الإنزيم كتجربة ضابطة لتسهيل مقارنة النتائج والتأكد من أنّ سبب تحفيز التفاعل هو وجود إنزيم الكتاليز.

أسئلة مثيرة للتفكير

تأثير مستوى هرمون الثيروكسين في مُعدَّل استهلاك الأكسجين/ ص 13

التحليل والاستنتاج:

1. **الخلايا التي لها معدل استهلاك أعلى للأكسجين:** خلايا الفئران التي لها مستوى مرتفع من هرمون الغدة الدرقية.
   الخلايا لها معدل استهلاك أقل للأكسجين: خلايا الفئران التي لها مستوى منخفض من هرمون الغدة الدرقية.
2. كانت درجة حرارة أجسام الفئران ذات المستوى الأعلى من هرمون الغدة الدرقية هي الأعلى. لأن الفئران التي مستوى هرمون الغدة الدرقية فيها أعلى، كان معدل استهلاك الأكسجين فيها أكثر، مما يدل أنها زادت من أكسدة المواد العضوية، فتحررت كميات أكثر من الحرارة.
3. الخلايا التي كانت فيها مستويات أعلى من هرمون الغدة الدرقية أظهرت معدل أعلى لاستهلاك الأكسجين؛ ما يؤكد دور هرمون الغدة الدرقية في زيادة أكسدة المواد العضوية، لتحرير كميات اضافية من الحرارة لتدفئة الجسم.

أسئلة مثيرة للتفكير

التكامل بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي/ ص 14

1.

معادلة التنفس الخلوي:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 6H_2O + \underset{\text{(ATP + حرارة)}}{\text{Energy}}$$

معادلة البناء الضوئي:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{إنزيمات}]{\text{ضوء + صبغة كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

2. **أستنتج:** الأنبوب رقم (1) كان معرضا للضوء وبسبب حدوث عملية البناء الضوئي واستهلاك CO_2 الناتج عن التنفس الخلوي، حوّل الكاشف المستخدم لون الماء إلى اللون الأزرق.
3. **أستنتج:** لم تحدث عملية البناء الضوئي بسبب تغليف الأنبوب رقم (3) جيدا بورق الألمنيوم؛ فلم يستهلك غاز CO_2 الناتج عن عملية التنفس الخلوي فارتفعت نسبته، فحوّل الكاشف المستخدم لون الماء إلى اللون الأصفر.
4. **أتوقّع:** لتوفير تجربة ضابطة، والتأكد من أن التغيّر في لون الماء سببه التغيّر في نسبة غاز CO_2 بسبب وجود الإلوديا.
5. **أتنبأ:** سترتفع نسبة غاز CO2، ويحوّل الكاشف المستخدم لون الماء إلى اللون الاصفر.
6. **أُفسر:** تتنفس النباتات ليلا ونهارا فتشارك الإنسان في استهلاك غاز O_2، كما تنتج الأكسجين عن طريق التفاعلات الضوئية نهارا فتبقى نسبة O_2: CO_2 متوازنة. ونظرا لتوقف التفاعلات الضوئية التي تنتج غاز O_2

وباستمرار عملية التنفس التي تستهلك غاز O_2 وتنتج غاز CO_2 من قبل النباتات والإنسان في أثناء الليل ترتفع نسبة غاز CO_2 وتقل نسبة غاز O_2؛ ما يشكل خطورة على النائم في غرف النوم ذات التهوية المحدودة ليلًا.

الوحدة الأولى: إجابات الأسئلة الاضافية/ ص 16

السؤال الأول:

1. ج. (يتعكّر محلول هيدروكسيد الكالسيوم).
2. ج. (C).
3. ب. (B).
4. ب. (السستيين).
5. ب. (أكسيد النحاس، إذ يتأكسد الكربون وينتج CO_2).
6. أ. (3).
7. ج. (ثلاثيًّا).
8. أ. (10 و 27 و 9).
9. ج. (عدد مجموعات (OH) الموجودة في جزيء غليسرول يساوي 2).
10. أ. (1).
11. د. ($Ca(OH)_2$).
12. أ. (فركتوز، رابطة تساهمية غلايكوسيدية، سكروز).
13. ب. (الفايبرين بروتين كروي له دور في تجلُّط الدم).
14. ج. (3).
15. أ. (حمض دهني غير مُشبَع، ومثال عليه: حمض الأوليك).
16. ج. (255).
17. أ. (139، 139).
18. ج. (كلاهما يحتوي على روابط ببتيدية وروابط هيدروجينية).
19. ج. (الميوسين).
20. ج. (أكسيد التيتانيوم).
21. د. (3 O_2).
22. د. (جزيئا أستيل مرافق إنزيم – أ، الفسفرة التأكسدية، 2).
23. د. (بيروفيت، (6)).
24. أ. (NADPH).
25. ج. (15 و 15).
26. ج. (PGA).
27. د. (حموض أمينية).

السؤال الثاني:

(أ). درجة الحرارة المُثلى.

(ب). **(ل)**: لأن درجة الحرارة المثلى لعمل الإنزيم هي 100 °C.

السؤال الثالث:

(أ). **س**.

(ب). **(ص)**، و **(ع)**؛ لانشغال جميع المواقع النشطة المتوافرة في جزيئات الإنزيم بجزيئات المادة المتفاعلة.

السؤال الرابع:

تتعطل عملية الأسموزية الكيميائية؛ إذ أن الأسموزية الكيميائية تعتمد على عودة البروتونات (H^+) نتيجة لفرق التركيز على جانبي غشاء الميتوكندريا الداخلي، ولكن بسبب تسرب البروتونات وانتقالها من منطقة الحيّز بين غشائي إلى داخل الحشوة ينعدم فرق التركيز على جانبي غشاء الميتوكندريا الداخلي فتتعطل الأسموزية الكيميائية.

السؤال الخامس:

(أ). لأنها تستخدم نواتج التفاعلات الضوئية: ATP و NADPH.

(ب). مرحلة تثبيت الكربون

حيث يربط إنزيم يسمى روبسكو (3) جزيئات من CO_2 بـ (3) جزيئات من مستقبل CO_2 وهو السكَّر الخماسي ريبيولوز ثنائي الفوسفات، فتنتج (3) جزيئات من مركب سداسي وسطي غير مستقر، لا يلبث أن ينشطر كل منها إلى جزأين من مركب ثلاثي الكربون يسمى حمض الغليسرين أحادي الفوسفات PGA.

السؤال السادس:

(أ). – **أوجه التشابه:** في بداية السباق ونهايته تبدأ عملية التنفس بالتحلل الغلايكولي.

– **أوجه الاختلاف:**

– في بداية السباق يكون التنفس هوائي لتوافر كميات كافية من الأكسجين. أما في نهاية السباق ستقوم العضلات بعملية تخمُّر حمض اللاكتيك لعدم توافر كميات كافية من الأكسجين.

– في بداية السباق تستكمل عملية التنفس الهوائي وينتج (38) جزيء ATP من كل جزي من الغلوكوز. أما في نهاية السباق ينتج (2) جزيء ATP من تحطم كل جزيء غلوكوز بعملية التخمر.

(ب). التفاعلات الضوئية الحلقية والتفاعلات الضوئية اللاحلقية:

– **أوجه التشابه:** يحدث كل منهما في غشاء الثايلاكويدات وتمتص الأصباغ الموجودة في كل نظام الطاقة الضوئية، وتحوّلها إلى طاقة كيميائية.

– **أوجه الاختلاف:**

– يشارك النظامان الأول والثاني في التفاعلات الضوئية اللاحلقية، بينما يشارك النظام الضوئي الأول فقط في التفاعلات الضوئية الحلقية.

- نواتج **التفاعلات الضوئية اللاحلقية** هي ATP وNADPH، بينما ينتج في التفاعلات الحلقية فقطATP
- **في التفاعلات الضوئية اللاحلقية:** تنطلق الإلكترونات من مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الثاني إلى مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول، ومن مُعقَّد مركز التفاعل الأول إلى مُستقبلها النهائي وهو $NADP^+$.
- أما في **التفاعلات الحلقية:** تعود الإلكترونات إلى P700 في النظام الضوئي الأوَّل الذي انطلقت منه.

السؤال السابع:

(أ). التحلل الغلايكولي وتحدث في السيتوسول. **(ب).** أسيتالدهيد. **(ج).** الخطوة رقم 2. **(د).** (2).

(هـ). تُستخدَم الخميرة في إعداد المُعجِّنات؛ إذ يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون المُتحرّر من عملية التخمُّر الكحولي التي تقوم بها الخميرة على زيادة حجم العجين.

السؤال الثامن:

العُضيّات / وجه المقارنة	الميتوكندريا	البلاستيدات الخضراء
عملية الأيض التي تحدث فيها.	التنفُّس الخلوي	البناء الضوئي
مصدر الطاقة.	الغلوكوز	الضوء
مصدر الإلكترونات في سلسلة نقل الإلكترون.	أكسدة $FADH_2$ و NADH	الإلكترونات المستثارة بفعل الضوء في مُعقَّد مركز التفاعل في كل نظام ضوئي
وصف حركة البروتونات H^+ في أثناء الأسموزية الكيميائية.	من الحيّز بين غشائي إلى الحشوة	من فراغ الثايلاكويد إلى اللُّحمة

السؤال التاسع:

البروتين	الذائبية في الماء	الشكل النهائي ثلاثي الأبعاد	الوظيفة الحيوية
الهيموغلوبين	ذائب في الماء	كروي	نقل الغازات في الدم
الفايبرين	غير ذائب في الماء	ليفي	له دور في تجلط الدم

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات

الدرس الأول: دورة الخلية.

تجربة استهلالية: الانقسام المتساوي في خلايا القمم النامية/ صفحة 22

التحليل والاستنتاج:

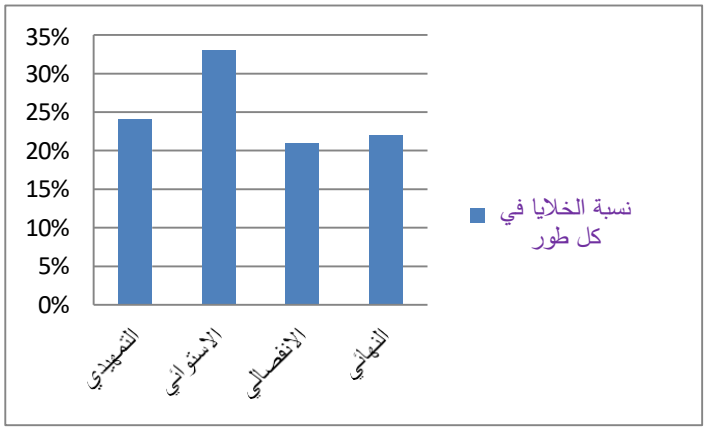
1. أعمل جدول يحتوي على أربعة أعمدة يمثل كل واحد منها طورًا من أطوار الانقسام المتساوي، (ملاحظة تعتمد الإجابة على عدد الخلايا التي أدرسها: مثال: أعدُّ 100 خلية في حالة الانقسام وأوضح بالجدول عدد الخلايا بكل طور من أطوار الانقسام كما بالجدول المرفق)

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا				

(مثال):

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا	24	33	21	22

2. أرسم مخطط يمثل النسبة المئوية لكل طور من أطوار الانقسام (حسب النتيجة التي ظهرت معي). باستخدام النتائج التي ظهرت معنا بالسؤال السابق (كمثال).



نشاط/ محاكاة عملية تضاعف DNA (صفحة 24)

التحليل والاستنتاج:

1. ألاحظ ان السلسلة المكمّلة للسلسة القالب (التي تكون ' 3 الى '5) يكون بناؤها بشكل مستمر لأن اتجاه بناء السلسلة المكملة يكون من ('5 الى '3)، في حين تكون عملية بناء السلسلة المكملة للسلسلة القالب الأخرى (أي التي تكون من ('5 الى '3) متقطعة؛ إذ لا يمكن أن تكون عملية البناء من ' 3 الى '5 فتُضاف سلسلة بدء لتُستأنف عملية بناء قطع أوكازاكي من ('5 الى '3).
2. كما لاحظنا بالسؤال السابق (السؤال الاول) تبقى السلسلة المكملة للسلسلة القالب (اتجاه السلسلة القالب من '3 الى '5) مستمرة في البناء فتكون عملية بنائها متصلة في حين تكن عملية بناء السلسلة المكملة للسلسة القالب الأخرى متقطعة.
3. السلسلة الناتجة والتي استخدمت السلسلة ('3 الى '5) كسلسلة قالب هي السلسلة الرائدة، بينما السلسلة الناتجة والتي استخدمت السلسلة ('5 الى '3) كسلسلة قالب هي السلسلة المتأخرة.

أسئلة مثيرة للتفكير

قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في مُعدَّل انقسام الخلايا / (صفحة 26)

تحليل البيانات

1. أرسم:

2. ألاحظ أن التركيز يتناسب عكسيًا مع عدد الخلايا المنقسمة، فكلما زاد تركيز الباكليتاكسيل قل عدد الخلايا التي تكون في مرحلة الانقسام.
3. يؤثر الباكليتاكسيل على عمل الخيوط المغزلية وبذا سيؤثر على عدد الخلايا التي لها القدرة على الانقسام.

4. يمكن حساب نسبة التثبيط على النحو الآتي:

تركيز الباكليتاكسيل	عدد الخلايا في حالة الانقسام	نسبة الخلايا المنقسمة (%)	نسبة التثبيط (%)
0	65	16.25	0
0.1	35	8.75	46.15
0.5	15	3.75	76.92
1	5	1.25	92.31

حساب نسبة الخلايا المنقسمة = (عدد الخلايا في حالة الانقسام / عدد الخلايا الكلي) X 100%

حساب نسبة التثبيط = ((1− (عدد الخلايا المنقسمة بعد إضافة المادة /عدد الخلايا دون إضافة المادة)) X 100%

أو"

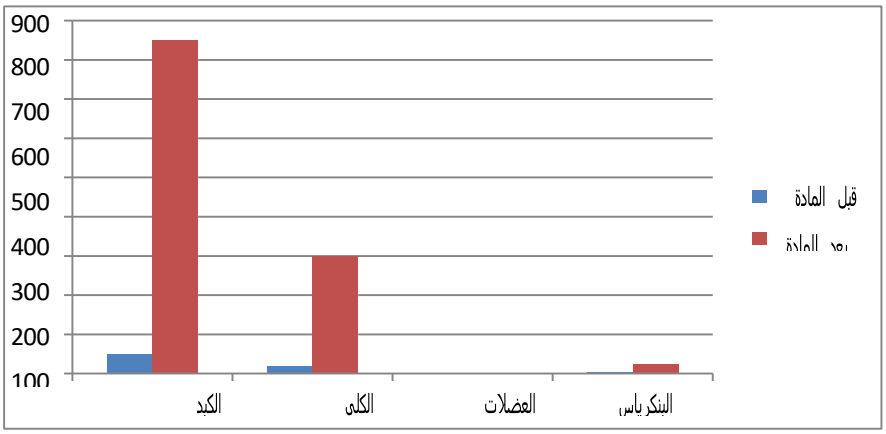
حساب نسبة التثبيط = ((1− (نسبة الخلايا المنقسمة بعد إضافة المادة / نسبة الخلايا المنقسمة دون إضافة المادة)) X 100%

أسئلة مثيرة للتفكير

قياس استجابة الخلايا لإزالة سُمِّيَّة بعض المواد/ (صفحة 28)

تحليل البيانات

1. ارسم:



2. يزداد تركيز الإنزيم (إن وُجد) في الخلايا بعد إضافة المادة غير المرغوب فيها.

3. أقارن

نوع الخلية	تركيز المادة قبل إضافة المادة غير المرغوب فيها	تركيز المادة بعد إضافة المادة غير المرغوب فيها	معدل الزيادة في تركيز الإنزيم
الكبد	50	850	17 ضعفًا
الكلى	20	300	15 ضعفًا
العضلات	----	----	لا يوجد تغيير
البنكرياس	5	25	5 اضعاف

4. **أفسر:** يختلف التعبير الجيني بين خلايا الانسجة المختلفة وذلك حسب الوظيفة الاساسية للنسيج، فنلاحظ بأن خلايا الكبد قد زاد التعبير الجيني لديها 17 ضعفا، و 15 ضعفاً في خلايا الكلى، بينما خلايا البنكرياس فقط 5 اضعاف، ولم يتم التعبير الجيني في خلايا العضلات وذلك لأنها لم تصنع الانزيم الخاص بتحطيم هذه المادة.

الوحدة الثانية: إجابات الأسئلة الاضافية/ ص 30

السؤال الأول:

1 ب. (غياب نقطة المراقبة M).

2 أ. (التمهيدي).

3 أ. (مثلَي كمّيته في طور G1).

4 ب. (انقسام السيتوبلازم في خلية حيوانية).

5 ب. (السلسلة الرائدة).

6 ب. (بناء سلاسل البدء).

7 د. (إنزيم بلمرة DNA الذي يضيف النيوكليوتيدات من الاتجاه ' 5 إلى ' 3).

8 ب. (الطور الانفصالي).

9 جـ. (الموت المُبرمَج).

10 ب. (نيوكليوتيدين).

11 ب. (ارتباط عوامل النسخ بتسلسل معين من النيوكليوتيدات على DNA).

12 د. (يُستخدَم فقط في جزيء DNA).

13 ب. (S)

14 أ. (اصطفاف الكروموسومات المُتماثِلة على شكل أزواج على جانبي خط وسط الخلية).

15 أ. (المرحلة الأولى من الانقسام المُنصِّف).

16 أ. (النيوكليز).

17 ب. (عوامل النسخ).

18 ب. (جلد في مرحلة الشيخوخة).

19 أ. (التمهيدي الأول).

20 ب. (2)

21 جـ. (شبيه الأكتين)

22 جـ. (تمايز الخلايا).

23 د. (إنزيم بادىء RNA)

السؤال الثاني:

سوف تعاود سلسلتي DNA المفصولتين بفعل إنزيم الهيليكيز الارتباط مجددًا وبالتالي لن يكون هنالك عملية تضاعف لجزيء DNA.

السؤال الثالث:

لأن الإنزيمات المسؤولة عن تضاعف DNA غير قادرة على بَدء هذه العملية، فإنَّ إنزيم بادئ RNA يضيف قطعة صغيرة من RNA (تتكوَّن من 10 –5 نيوكليوتيدات، وتُسمى سلسلة البَدء) إلى كل سلسلة من سلسلتي DNA المُكملتين؛ لتوفير نهاية ′3 حُرَّة، ثم يبدأ إنزيم بلمرة DNA بإضافة نيوكليوتيدات مُكملة لنيوكليوتيدات السلسلة القالَب.

السؤال الرابع:

	G1	G2	التمهيدي
عدد الكروماتيدات الشقيقة:	شبكة كروماتينية (لا تكون الكروموسومات واضحة)		60
الأجسام المركزية:	1	2	2
المريكزات:	2	4	4

السؤال الخامس:

يستطيع الكودون المضاد في أحد جزيئات tRNA أنْ يُميِّز الكودون المُكمِّل له في جزي mRNA الموجود في الموقع (A)، عندئذٍ، يستقبل الموقع (A) في الرايبوسوم جزيء tRNA الذي يحوي الكودون المضاد المُكمِّل للكودون الثاني في جزيء mRNA، ويحمل الحمض الأميني الثاني، فتتكوَّن رابطة ببتيدية بين مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأميني الموجود في الموقع (P) ومجموعة الأمين في الحمض الأميني الذي يحمله جزيء tRNA الموجود في الموقع (A)، وبذلك يكون الموقع (A) في هذه اللحظة مشغول بِـ tRNA حاملًا حمضين أمينيين، في حين لا يحمل جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) أيَّ حمض أميني. يتحرَّك الرايبوسوم بعد ذلك إلى الداخل على سلسلة mRNA بمقدار كودون واحد من النهاية 5′ إلى النهاية 3′؛ ما يؤدّي إلى انتقال جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) إلى الموقع (E) خارجًا من الرايبوسوم، وينتقل جزيء tRNA الموجود في الموقع (A) إلى الموقع (P)، فيصبح الموقع (A) فارغًا وجاهزًا لاستقبال جزيء tRNA جديد يحمل كودونًا مضادًّا للكودون التالي في جزيء mRNA. تتكرَّر الخطوات السابقة لإضافة الحموض الأمينية واحدًا تلو الآخر. وتحتاج مرحلة استطالة سلسلة عديد الببتيد عند إضافة كل حمض أميني إلى الطاقة المُخزَّنة في جزيئات GTP؛ لكي يتمكَّن الكودون المضاد في جزيء tRNA من تعرُّف الكودون في جزيء mRNA، وتحريك الرايبوسوم بعد تكوُّن الرابطة الببتيدية. وتحتاج مرحلة استطالة سلسلة عديد الببتيد عند إضافة كل حمض أميني إلى الطاقة المُخزَّنة في جزيئات GTP؛ لكي يتمكَّن الكودون المضاد في جزيء tRNA من تعرُّف الكودون في جزيء mRNA، وتحريك الرايبوسوم بعد تكوُّن الرابطة الببتيدية.

السؤال السادس:

	السلسلة الرائدة	السلسلة المتأخرة
استخدام النيوكليوتيدات الحُرَّة.	√	√
استمرار عملية البناء على نحو مُتواصِل.	√	X
الحاجة إلى إنزيم بلمرةDNA.	√	√
الحاجة إلى إنزيم ربط DNA أكثر من مَرَّة.	X	√
اتجاه الحدوث من ′5 إلى ′3.	√	√

السؤال السابع:

	تضاعف DNA	نسخ RNA
الإنزيمات المُستخدَمة في بناء السلسلة.	-إنزيم بلمرة DNA -إنزيم بادئ RNA -إنزيم ربط DNA	-إنزيم بلمرة RNA
عدد سلاسل DNA المُستخدَمة.	**سلسلتان**	**سلسلة واحدة**
حدوث التصحيح الذاتي في أثناء العملية	**يوجد**	**لا يوجد**

السؤال الثامن:

وذلك بسبب وجود نقطة المراقبة M، والتي تتحقق من ارتباط الكروماتيدات الشقيقة مع الخيوط المغزلية على نحو صحيح.

السؤال التاسع:

السايكلينات: مجموعة من البروتينات، توجد في معظم الخلايا حقيقية النوى، وتُصنَّع في أثناء دورة الخلية، وتُحطَّم خلالها سريعًا. وهي تُصنَّف إلى أربعة أنواع رئيسة، تؤدّي دورًا في تنظيم دورة الخلية؛ بتحفيزها إنزيمات. وتتمثل أهمية السايكلينات؛ عند ارتباط السايكلين بإنزيم الفسفرة المُعتمِد على السايكلين تعمل على أمرين رئيسين، هما: تحفيز الإنزيم، وإرشاده إلى البروتينات الهدف التي يعمل على فسفرتها.

إنزيمات الفسفرة المُعتمِدة على السايكلين: هي إنزيمات تعمل- بعد ارتباطها بالسايكلين -على إضافة مجموعة فوسفات إلى البروتين الهدف في عملية تُسمّى الفسفرة. وقد تؤدّي فسفرة البروتينات إلى تحفيزها أو تثبيطها بحسب حاجة الخلية.

الوحدة الثالثة: الوراثة

الدرس الأول: وراثة الصفات المندلية

تجربة استهلالية: محاكاة توارث الأليلات باستخدام قطع النقود/ صفحة 35

التحليل والاستنتاج

1. أقارن

للطراز الجيني في أفراد الجيل الأوّل	النسب المتوقعة	النسب الناتجة في التجربة
rr	1/4	حسب نتيجة كل مجموعة
Rr	1/2	حسب نتيجة كل مجموعة
RR	1/4	حسب نتيجة كل مجموعة

2.أتوقع

كلما زاد عدد مَرّات إلقاء قطعتي النقود يقل الفرق بين النسب المئوية المُتوقَّعة والنسب المئوية الناتجة من التجربة؛ تُحسب النسبة المئوية بقسمة عدد مرات ظهور الطراز المطلوب / عدد مرات رمي القطعتين، وبزيادة عدد مرات إلقاء قطعتي النقود تقترب النسبة في التجربة من المتوقعة.

3.أتواصل

النسبة المتوقعة بين الذكور والإناث في أبناء العائلة الواحدة= 50% : 50% ولكن هذا لا ينطبق على أرض الواقع ففي كثير من العائلات لا يتساوى عدد الأبناء الذكور مع الإناث؛ ويعود ذلك إلى قلة عدد الأبناء في العائلة الواحدة.

4.أصمم

1. أفترض أنَّ إحدى قطعتي النقود تُمثِّل الطراز الجيني لصفة لون الأزهار لأحد الأبوين في نبات البازيلاء، وأنَّ القطعة الثانية تُمثِّل الطراز الجيني للآخر؛ وأغطي كل منهما بورقة بيضاء.
2. في قطعة النقود الأولى أكتب على إحدى الجهتين من الورقة البيضاء (R) وتمثل أليل لون الأزهار الأرجواني السائد، وعلى الجهة الأخرى (r) وتُمثِّل أليل لون الأزهار الأبيض المُتنحّي.
3. في قطعة النقود الثانية أكتب على إحدى الجهتين من الورقة البيضاء (r) وتمثل أليل لون الأزهار الأبيض المتنحي، وعلى الجهة الأخرى (r) وتُمثّل أليل لون الأزهار الأبيض المُتنحّي.

4. أصمم مربع بانيت وأكتب فيه الطراز الجيني لجاميتات كل من الأبوين.
5. أُكمِل مربع بانيت، وأتوقَّع الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأوَّل.
6. أحسُبُ النسبة المئوية لكل طراز من الطرز الجينية في مربع بانيت، ثم أُدوِّن النتائج في خانة النسبة المئوية المُتوقَّعة في الجدول.
7. أجرّب: أُلقي قطعتي النقود معًا 5 مَرّات، ثم أُدوِّن في كل مَرَّة الطراز الجيني الذي يُمثِّل الطراز الجيني للفرد الناتج من عملية التلقيح.
8. أُجرّب: أُلقي قطعتي النقود معًا 50 مَرَّة، ثم أُدوِّن الطراز الجيني في كل مَرَّة.
9. أحسُبُ النسب المئوية للطرز الجينية الناتجة، ثم أُدوِّن النتائج في خانة النسبة المئوية الناتجة من التجربة في الجدول.

النسب للطراز الجيني في أفراد الجيل الأوَّل	Rr	rr
النسبة المئوية المُتوقَّعة.		
عدد مَرّات ظهور الطراز الجيني عند إلقاء قطعتي النقود 5 مَرّات.		
النسبة المئوية الناتجة من التجربة 5 مَرّات		
عدد مَرّات ظهور الطراز الجيني عند إلقاء قطعتي النقود 50 مَرَّة.		
النسبة المئوية الناتجة من التجربة 50 مَرَّة		

أسئلة مثيرة للتفكير

التليُّف الكيسي / (صفحة 37)

1- النسبة المئوية لظهور المرض عند الإناث في هذه الدراسة = عدد الإناث /العدد الكلي × 100%

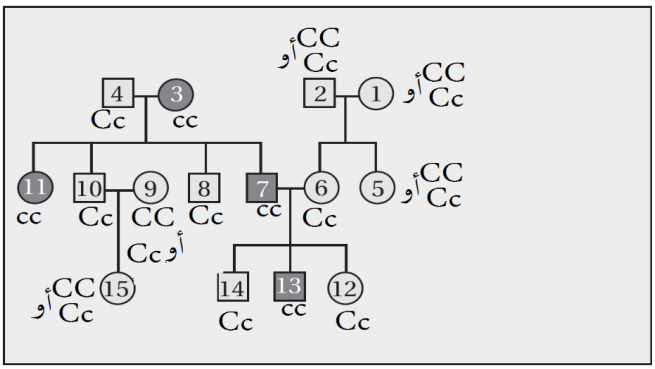
(88/200) × 100%=44%

2. نسبة الأفراد الذين يعانون أعراضًا تنفُّسيةً ناتجةً من الإصابة بمرض التليُّف الكيسي في هذه الدراسة هو 74%. وعدد الأفراد الكلي هو 200، وبالتالي فإن: عدد الأفراد الذين يعانون أعراضًا تنفُّسيةً ناتجةً من الإصابة بمرض التليُّف الكيسي في هذه الدراسة =

$$\begin{aligned} ؟ &= \%74 \\ 200 &= \%100 \end{aligned}$$

$$\text{148 فرد} = \frac{\%74 \times 200}{\%100}$$

3. (أ). أُحلِّل البيانات :أذكر دليلًا من الشكل يُؤكِّد أنَّ مرض التليُّف الكيسي غير مُرتبِط بالجنس.



الأنثى رقم 11 مُصابة فلو كانت الصفة مرتبطة بالجنس يجب أن يكون بالضرورة الذكر رقم 4 مُصابًا، ولكنه غير مُصاب وهذا يدل على أن الصفة غير مرتبطة بالجنس.

ب. الحل على الرسم المجاور.

الصفات المُرتبِطة بالجنس والطفرات الكروموسومية/ (صفحة 38)

1- الصفة المرتبطة بالجنس: صفات تُحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية.

2- الفرد رقم (1): XO، الفرد رقم (2): XXY.

3- يوجد أليل متنحي واحد لدى الأنثى رقم (1)X^aO، بسبب عدم انفصال الكروموسومين الجنسيين عند الذكر أثناء تكوين الجاميتات فينتج جاميت ذكري يخلو من الكروموسوم الجنسي خصَّب بويضة تحتوي الكروموسوم الجنسي X^a ويكون الناتج بويضة مخصبةX^aO، ويكفي أليل متنحي واحد لظهور الصفة في هذه الحالة، ويوجد أليليين متنحيين عند الذكر رقم (2) X^aX^aY، بسبب عدم انفصال الكروموسومين الجنسيين عند الذكر أثناء تكوين الجاميتات فينتج جاميت ذكري يحتوي كروموسومين جنسيين X^aY، خصَّب بويضة تحتوي الكروموسوم الجنسي X^a فينتج بويضة مخصبة X^aX^aY ذكر مُصاب بمتلازمة كلاينفلتر وبمرض متنحي مرتبط بالجنس.

النسبة المئوية لفصائل الدم/ (صفحة 39)

1- ج. AB^-

2- فصيلة الدم التي نسبتها المئوية أكبر بين الفصائل بحسب نظام ABO هي: O^+، وطرازها الجيني (ii).

3- (أ). 11.31% سالب العامل الريزيسي (ب). 7.12% AB

4- تحتوي البويضة المشاركة في الإخصاب على 23 كروموسوم جسمي وكروموسوم X الجنسي؛ بإضافة الكروموسوم الجسمي رقم 9 بسبب عدم انفصال الكروموسومين الجسميين رقم 9 أثناء تكوين البويضات، ويحتوي الحيوان المنوي المشارك في الإخصاب على 22 كروموسوم جسمي وكروموسوم جنسي Y، وبهذا انتقل إليه من أمه الأليل (i) ومن أبيه الأليل (I^A) يكون طرازه الجيني لصفة فصيلة الدم I^Ai.

نشاط/ محاكاة الطفرة الجينية (صفحة 40)

- **الخطوة 9: أفسر**: الكلمة الثانية في الجملة الأصلية (ولد) وفي الجملة بعد استبدال حرف (ل) بحرف (ع) أصبحت (وعد) وتؤدي نفس المعنى؛ فالاسم (وعد) قد يكون اسم علم مذكر، فالجملة الأصلية: رسم ولد شجر ورد أصبحت رسم وعد شجر ورد فلم يتغير معنى الجملة.

- **الخطوة 10:** حسب نتائج المجموعات.

التحليل والاستنتاج:

1. أصنف: في الخطوة رقم (4) تحاكي طفرة إزاحة بحذف زوج من النيوكليوتيدات، في الخطوة رقم (6) تحاكي طفرة إزاحة بإضافة زوج من النيوكليوتيدات، في الخطوة رقم (8) تحاكي طفرة استبدال زوج من النيوكليوتيدات.
2. أقارن: تؤدي طفرة الاستبدال إلى تغيير كودون واحد، في حين تؤدي طفرة إضافة نيوكليوتيد أو فقده إلى تغير في تسلسل الكودونات جميعها الموجودة بعد موقع حدوث الطفرة.
3. أحسب: 28 كودون.

أسئلة مثيرة للتفكير

مقارنة المُخطَّطات الكروموسومية/ (صفحة 43)

1- يكون للذكر أو الأنثى المصابَين بمتلازمة داون ملامح وجه مُميَّزة مثل الوجه المُسطَّح، وقد يعاني مشكلات في القلب والجهاز الهضمي.

2- لم ينفصل زوج الكروموسومات الجسمية الذي يحمل الرقم (21) عند الأنثى أو الذكر. ولم ينفصل زوج الكروموسومات الجنسية عند الذكر أو الأنثى.

3- عدد الكروموسومات في خلية جسمية للطفل الأول (46)؛ (44) جسمية و (2) جنسية.

4- الطفل الأول (أ)، والطفل الثاني (ج).

5- ب. (XXY + 45).

6- ج. XY + 44

7- الخلية الجسمية تحتوي على 72 كروموسوم، أي أن (2n=72)، إذن: (1n= 36)، ويكون عدد الكرموسومات في الجاميت (n+1) هو 37. والبويضة المُخصبة الناتجة عن إخصاب جاميت (1n) وجاميت (n+1) هي: (1n) + (n+1)/ أي أن عدد الكروموسومات هو: 36+37 = 73 كروموسوم.

الوحدة الثالثة: إجابات الأسئلة الاضافية/ ص 45

السؤال الأول:

1. د. (طفرة استبدال).
2. أ. (XXY).
3. ب. (حذف).
4. ج. (متلازمة تيرنر).
5. أ. (كروموسومية على شكل تبديل مواقع).
6. أ. (عدم انفصال الكروموسومين المتماثلين).
7. ب. (متلازمة داون).
8. أ. (2/1).
9. ج. (AABBCc) .
10. ج. (السيادة التامّة).
11. ب. (تُوَرَّث الصفات في وحدات منفصلة أثناء تكوين الجاميتات).
12. ب. (8).
13. د. (أن كلا الوالدين غير متماثلَي الأليلات لهذه الصفة).
14. ب. (تخضع الجينات التي تتحكّم في الصفتين لقانون التوزيع الحر).
15. أ.(HT).
16. ب. (ظهرت صفات الأبوين التي لم تُلاحَظ في أفراد الجيل الأول مرة أخرى في أفراد الجيل الثاني).
17. ج. (50 %)
18. أ. (الكروموسومان X و Y).
19. أ. (حيوان منوي).
20. ب. (السيادة المُشترَكة والأليلات المتعددة).
21. ج. (1 أحمر: 2 وردي: 1 أبيض).
22. ج. (فقدان صبغة الجلد).
23. ب. (مخطئة التعبير).
24. ب. (بعض الذكور فراؤهم أسود، وبعضٌ آخر فراؤه برتقالي، وبعض الإناث فراؤها أسود، وبعضها الآخر فراؤها ذو لونين).

السؤال الثاني:

- **الشاب:** I^Bi، **الفتاة:** I^Ai، **الولد:** I^AI^B، **البنت:** ii

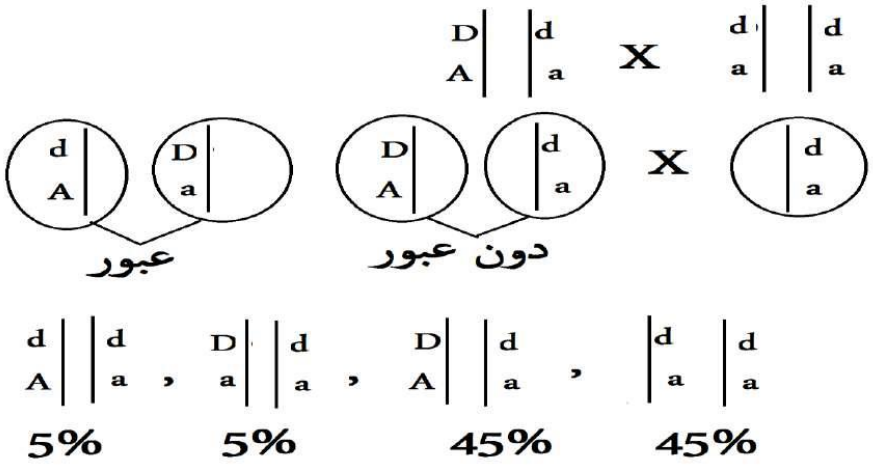
السؤال الثالث:

أ. الوراثة متعددة الجينات

ب. الأكثر احتمالًا: اللون المتوسط (أحمر فاتح)، الأقل احتمالًا: الأبيض والأحمر الغامق.

ج. AAbbCc أو AabbCC أو AaBBcc أو AABbcc أو AaBbCc

السؤال الرابع:

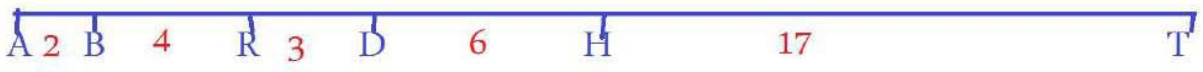


السؤال الخامس:

بسبب العوامل فوق الجينية والتي يُمكِن أن تغير التعبير الجيني في الجين بتنشيطه، فيكون جينًا نشطًا، أو بإيقافه عن العمل، فيكون جينًا صامتًا.

السؤال السادس:

الجينان:	AB	AR	AH	DH	AD	BH	DT	BT	TR
نسبة التراكيب الجينية الجديدة:	2%	6%	15%	6%	9%	13%	23%	30%	26%
نسبة الأفراد الناتجين من الارتباط:	98%	94%	85%	94%	91%	87%	77%	70%	74%
المسافة بين الجينين: وحدة خريطة	2	6	15	6	9	13	23	30	26



السؤال السابع:

أ. الفرضية: أليل لون الفراء الرمادي سائد سيادة تامة على أليل لون الفراء الأبيض.

ب. الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول وفقًا للفرضية: جميع الأفراد الناتجة رمادية الفراء، ولأفراد الجيل الثاني 25% بيضاء الفراء: 75% رمادية الفراء.

ج. تؤيد النتائج في التجربة الفرضية؛ فكانت الطرز الشكلية بين جميع أفراد الجيل الأول رمادية في التجربة وكذلك في التنبؤ المبني على الفرضية، وفي الجيل الثاني كانت نسبة الأفراد بيضاء الفراء (26.7%) ونسبة الأفراد رمادية الفراء (73.3%) وهذا يتوافق تقريبًا مع النسب المتوقعة وفقًا للفرضية.

السؤال الثامن:

أ. الطرز الشكلية الجينية للآباء للصفتين معًا: TtRW (طويل الساق زهري الازهار) X TtRR (طويل الساق أحمر الازهار

ب. الطرز الجينية لجاميتات الأبوين.

جاميتات النبات الأول	جاميتات النبات الثاني
TR, TW, tR, tW	TR, tR

ج. أفسّر: تظهر السيادة غير التامة في لون أزهار نبات فم السمكة، وفي هذا السيادة يظهر أثرُ أليلِ الصفةِ (لون الزهرة) في الطرازِ الجينيّ غيرِ متماثلِ الأليلاتِ (RW) على الطرازِ الشكليّ، فيظهرُ بصفةٍ وسطيةٍ (اللون الزهري).

الوحدة الرابعة: التكنولوجيا الحيوية

الدرس الأول: أدوات التكنولوجيا الحيوية

تجربة استهلالية: حل لغز الجريمة / صفحة 50

التحليل والاستنتاج:

1- الجاني هو الذي تتطابق خطوطه مع الخطوط في العينة التي وُضعت جانبًا.

نشاط: محاكاة عمل إنزيمات القطع المُحدَّد/ صفحة 51

التحليل والاستنتاج:

1. حسب الجدول التالي:

الانزيم	النهاية
EcoRI	نهاية مفردة
BamHI	نهاية مفردة
HindIII	نهاية مفردة
HaeIII	نهاية مزدوجة

2. **أُفسِّر:** وجود أكثر من منطقة تعرّف في تسلسل DNA فيقطع الانزيم أكثر من مرة فتتعدد القطع
3. **أتوقَّع:** القطع ذات النهايات المفردة.
4. **أُفسِّر:** لكل إنزيم قطع منطقة تعرّف خاصة به، وموقع قطع خاص به. عند قطع الجين المرغوب، والناقل الجيني بنفس الانزيم تنتج قطع متممة لبعضها البعض في كلا من الجين والناقل، وبذلك تتلاءم القطع وتكون متممة لبعضها البعض عند لصقها بإنزيم الربط فينتج DNA المعاد تركيبه.

نشاط: استخلاص DNA من خلايا باطن الخد/ صفحة 53

التحليل والاستنتاج:

1. يتكون الغشاء البلازمي من طبقتين من الليبيدات المفسفرة والبروتينات، ومحلول غسيل الدهون يُزيل الدهون والبروتينات مما يفكك الغشاء البلازمي، فتنطلق الحموض النووية في الأنبوب
2. **أتوقَّع:** سينتج قطع DNA صغيرة يصعب التقافها على العصا الزجاجية والتقاطها.
3. **أُفسِّر:** خلايا باطن الخد
4. **أتنبَّأ:** لن يُستخرج DNA لأنها لا تحتوي نواة

أسئلة مثيرة للتفكير

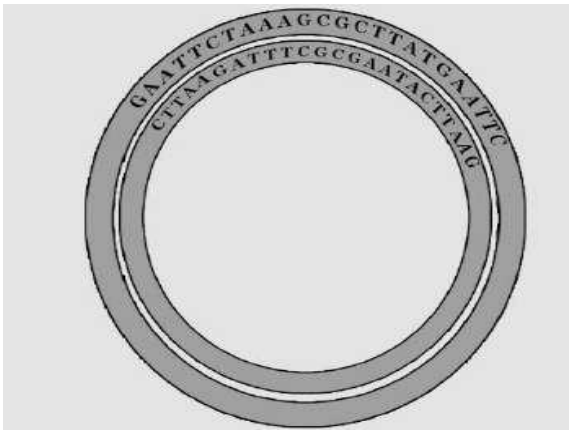
تكثير بعض الجينات / (صفحة 55)

التحليل والاستنتاج:

1. انظر الرسم التالي:

2. سلاسل مفردة (نهايات لزجة).

3. انظر الرسم المجاور:



4. موقع محفز عوامل النسخ والجين المقاوم للمضادات الحيوية.
5. للتأكد من أن الجين المقاوم للمضادات الحيوية فعّال ويسهل عزل البكتيريا المطلوبة.

أسئلة مثيرة للتفكير

دراسة حالة صفحة / (صفحة 57)

التحليل والاستنتاج:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
تسلسل النيوكليوتيدات لسلالة المُعدّلة جينيا	T	C	A	T	A	C	G	C	G	T	T	C	G	T	A	C	T	G	T	T
تسلسل النيوكليوتيدات لسلالة البكتريا من المختبر رقم 1	T	C	A	T	A	C	G	C	G	T	T	C	G	T	A	C	T	G	T	T
تسلسل النيوكليوتيدات لسلالة البكتريا من المختبر رقم 2	T	C	A	T	A	C	G	C	G	T	T	C	G	T	A	C	T	G	T	T
تسلسل النيوكليوتيدات لسلالة البكتريا من المختبر رقم 3	T	C	A	T	A	C	G	C	G	T	T	C	G	T	A	C	T	G	T	T
تسلسل النيوكليوتيدات لسلالة البكتريا من المختبر رقم 4	T	C	A	T	A	C	G	A	G	T	T	C	G	T	A	C	T	G	T	T
تسلسل النيوكليوتيدات لسلالة البكتريا من المختبر رقم 5	T	C	A	T	A	C	G	C	G	T	T	C	G	T	A	C	T	G	T	T

- الأسئلة 1-2- 3- 4- في الجدول بما فيها التسلسل والمقارنة في الجدول اعلاه باستخدام التظليل.

السؤال 5: أحلِّل: المختبر رقم 4.

السؤال 6: نعم؛ حتى يكون هناك قوانين وضوابط تمنع استخدام المعرفة العلمية للتسبب بأضرار للبشر والكائنات الحية والبيئة.

السؤال 7: أوافق على العبارة؛ لأن التقدم العلمي سينتج عنه تطبيقات ينتشر أثرها الى دول عدة مثل إنتاج الأدوية في دولة معينة ثم تصديرها إلى دول أخرى فتستفيد هذه الدول أو التوصل إلى أدوات وأجهزة للكشف عن الاختلالات الوراثية في دولة ثم نقل هذه الأدوات إلى دول اخرى، أو لأنه قد ينتج سلالات بكتيرية أو فيروسية معدلة جينيا في دولة معينة تنتشر إلى دول أخرى من خلال المسافرين وينتقل تأثيرها في دول أخرى، وإذا كانت هذه السلالات ممرضة قد تنتشر الأمراض في دول عدة، ويمكن إعطاء أمثلة أخرى.

السؤال 8: أقترح حَلًّا: اقتراحات الطلبة.

الوحدة الرابعة: إجابات الأسئلة الاضافية/ ص 60

1. أ. (إنزيم القطع المحدد).
2. ب. (B).
3. ج. (منطقة أصل التضاعف).
4. د. (الجسيمات الدهنية).
5. د. (الفصل الهلامي الكهربائي).
6. ب. (C هو ابن A و B).
7. د. (C و D).
8. د. (البلازميد الذي يُستخدَم لنقل الحمض النووي إلى خلية حيّة مُستهدَفة).
9. ج. (تكوُّن كتلة غير متمايزة– بداية تكوُّن الجذور – تكوُّن البادئة).
10. ب. (1+ 2+3).
11. د. (تعرُّف عدد البروتينات ووظائفها وعلاقتها بالأمراض).
12. ب. (تأخذ الخلية الحمض النووي من خارج الخلية).
13. ب. (يمكن أن يُستخدَم في إنتاج بكتيريا مُتحوِّلة).
14. أ. (مصدر الحمض النووي لدولّلي هو خلية واحدة مأخوذة من كائن حي بالغ).
15. ج. (العلاج الجيني).
16. ب. (الفيروسات آكلة البكتيريا).
17. أ. (زيادة إنتاج الغذاء).
18. ب. (لا يوجد شخصان، باستثناء التوائم المتطابقة، لديهما نفس الحمض النووي تمامًا).
19. أ. (الفصل الكهربائي الهلامي).
20. ج. (استخلاص الحمض النووي DNA من الخلايا).

ملاحظة: الفرع (د) هو: إزالة سلاسل البدء.

21. ب. (C).
22. ج. (سالبة).
23. أ. (A).
24. ب. (المُشتبَه به الثاني.)
25. ب. (AAGGAC)