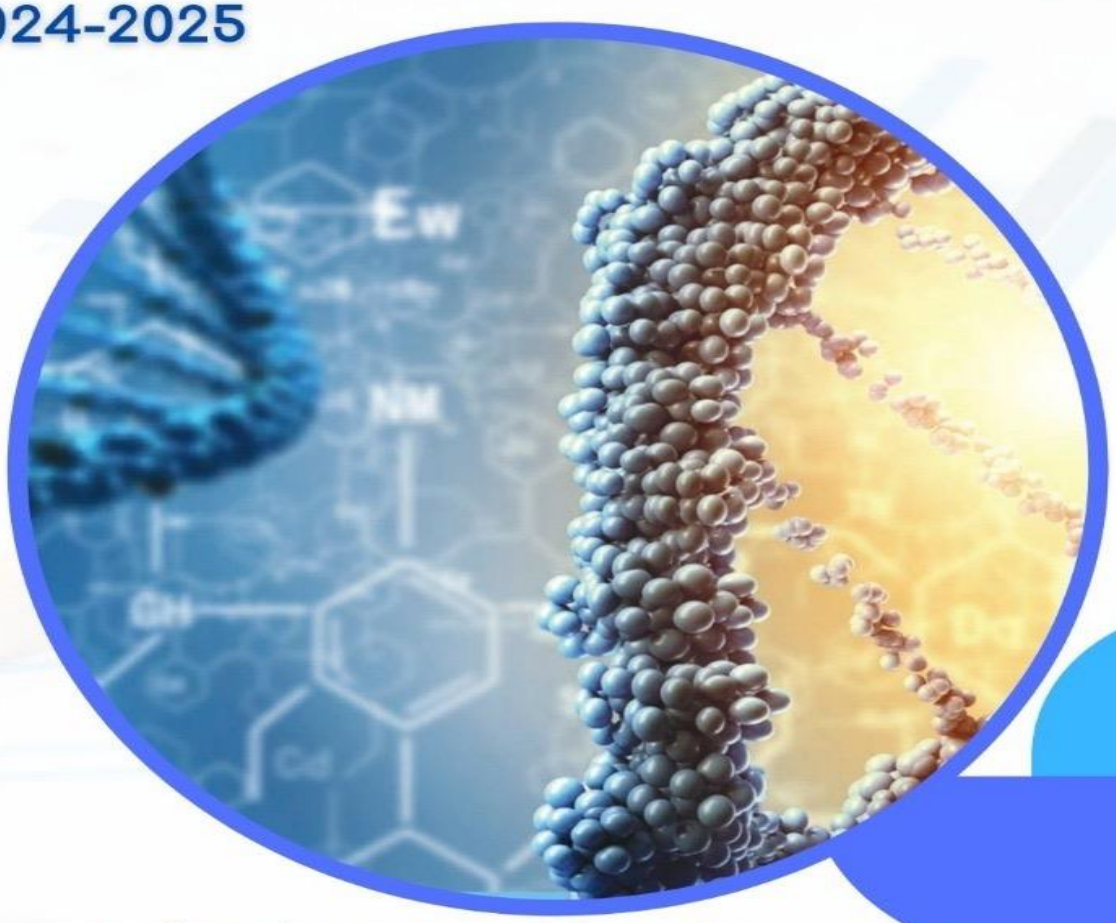
نموذج إجابة

بنك أسئلة الأحياء

12

الصف الثاني عشر علمي-الجزء الثاني

2024-2025



رئيس اللجنة الفنية المشتركة للأحياء
أ. سهام القبندي

الموجه الفني العام للعلوم بالتكليف
أ. دلال المسعود

فريق بنك أسئلة الصف
الثاني عشر العلمي
التوجيه الفني للأحياء

الاسم
أ.هاجر الموسوي (رئيس الفريق)
أ.أمل البحيري
أ.مريم الفودري
أ.إيمان أشكناني
أ.منيرة العجمي

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

عزيزي الطالب

تمنياتنا لكم بالنجاح والتوفيق

فريق بنك أسئلة الصف الثاني عشر العلمي

التوجيه الفني للأحياء

الفصل الأول
الحمض النووي، الجينات والكروموسومات

الدرس 1-1	• جزيء الوراثة
الدرس 1-2	• تركيب الحمض النووي وتضاعفه
الدرس 1-3	• من التركيب الجيني إلى التركيب الظاهري
الدرس 1-4	• البروتين والتركيب الظاهري
الدرس 1-5	• الطفرات
الدرس 1-6	• الجينات والسرطان

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

الدرس 1-1

جزيء الوراثة
Molecule of Heredity

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1-بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه على الفِئران تتّصف بأنها: ص14

☐ خشنة تُسبّب الالتهاب الرّئوي
✓ ملساء لها غِطاء مُخاطي
☐ خشنة لا تحتوي على غِطاء مُخاطي
☐ ملساء لا تُسبّب الالتهاب الرّئوي

2-بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة R التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه على الفِئران تتّصف بأنها: ص14

✓ خشنة ليس لها غِطاء مُخاطي
☐ ملساء لها غِطاء مُخاطي
☐ خشنة لها غِطاء مُخاطي
☐ ملساء تُسبّب الالتهاب الرّئوي

3-بكتيريا ستربتوكوكس التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه وتُسبّب الالتهاب الرّئوي هي ذات السّلالة: ص14

☐ R ليس لها غِطاء مُخاطي
☐ R لها غِطاء مُخاطي
✓ S لها غِطاء مُخاطي
☐ S ليس لها غِطاء مُخاطي

4-بكتيريا ستربتوكوكس التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه ولا تُسبّب الالتهاب الرّئوي هي ذات السّلالة: ص14

☐ R الملساء
✓ R الخشنة
☐ S الخشنة
☐ S الملساء

5-أكّدت نتائج تجارب الباحث جريفث على الفِئران أن الجينات تتركّب من: ص15

☐ البروتين
☐ خليط من البروتين وحمض RNA
☐ خليط من الفوسفور والبروتين
✓ حمض DNA

6-عندما عرّض الباحث جريفث بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S للحرارة العالية لاحظ بأنها: ص14-15

✓ يقتلها فلا تُحدِث ضررًا في الفأر عند حقنه بها
☐ تصبح أكثر نشاطًا
☐ تُحدِث ضررًا أكبر في الفأر عند حقنه بها
☐ لا تتأثّر بالحرارة العالية

7-المادّة المُشعّة التي حقنها العالمان تشيس وهيرشي في حمض DNA البكتيريوفاج: ص16

☐ فوسفور 35
☐ كبريت 32
✓ فوسفور 32
☐ كبريت 35

معتمد

8–المادّة المُشعّة التي حقنها العالمان تشيس وهيرشي في الغلاف البروتيني للبكتيريوفاج: ص16

☐ فوسفور 35 ☐ كبريت 32

☐ فوسفور 32 ✓ **كبريت 35**

9–البكتيريوفاج عبارة عن: ص16

✓ **فيروس** ☐ بكتيريا كرويّة

☐ إنزيم ☐ بكتيريا عنقوديّة

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	تمّ اكتشاف الحمض النووي DNA في أنوِية الخلايا الصّديديّة.	✓ ص14
2	السّلالة S الملساء من بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا ليس لها غطاء مخاطي.	X ص14
3	السّلالة R الخشنة من بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا تُسبّب التهاباً رئوياً للفئران.	X ص14
4	الحرارة العالية تقتل بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S الملساء.	✓ ص14
5	الهدف من تجارب الباحث جريفث على بكتيريا ستربتوكوكس هو تحديد ما إذا كانت الجينات تتركّب من حمض DNA أم البروتين.	✓ ص14
6	وجد الباحِث جريفث أنه عند حقن الفأر بخليط من بكتيريا ستربتوكوكس سلالة S الميّتة وسلالة R الحيّة لم يُصاب بالالتهاب الرئوي.	X ص15
7	استنتج الباحث جريفث من خلال تجاربه على البكتيريا بأن المادة الوراثيّة هي التي حوّلت سلالة البكتيريا R إلى سلالة S.	✓ ص15
8	قام العالمان تشيس وهيرشي بحقن مادّة الفوسفور المُشعّة في حمض DNA البكتيريوفاج.	✓ ص16
9	يُعتبر البكتيريوفاج إنزيم مهم استخدمه العالمان تشيس وهيرشي في تجاربهم الوراثيّة.	X ص16

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثالث: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)	القائمة (ب)
5	اكتشاف الحمض النووي DNA فيها. ص14	1–فيروس البكتيريوفاج
4	لا غطاء مخاطي لها. ص14	2–بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S
2	تُسبّب التهاباً رئوياً لدى الفئران. ص14	3–البكتيريا الكروية
1	يتركّب من مكوّنين هما حمض DNA والبروتين. ص16	4–بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة R
		5–أنوِية الخلايا الصّديديّة

السؤال الرابع: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1–يموت الفأر عند حقنه بخليط من سلالة البكتيريا S الميتّة والبكتيريا R الحيّة في تجربة الباحث جريفث. **ص15**

بسبب انتقال المادة الوراثيّة من السّلالة S الميتّة إلى السّلالة R الحيّة مما أدّى إلى تحوّلها إلى بكتيريا ذات غِطاء مخاطي S والتي تُسبّب الالتهاب الرّئوي لدى الفئران.

السؤال الخامس: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميّاً:

وجه المقارنة	بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة S	بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة R
وجود الغطاء المخاطي **ص14–15**	**يوجد**	**لا يوجد**
وجه المقارنة	لا تُسبّب التهاب رئوي للفئران	تُسبّب التهاب رئوي للفئران
نوع السّلالة لبكتيريا ستربتوكوكس نوموني **ص14–15**	**الخشنة R**	**الملساء S**
وجه المقارنة	بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة S	بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة R
تأثيرها على رِئة الفِئران **ص14–15**	**تُسبّب التهابًا رئويًّا**	**لا تُسبّب التهابًا رئويًّا**
وجه المقارنة	DNA البكتيريوفاج	الغلاف البروتيني للبكتيريوفاج
اسم المادّة المُشعّة المُستخدمة في تجربة هيرشي وتشيس **ص16**	**فوسفور 32**	**كبريت 35**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال السادس: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–عدّد أنواع سلالات بكتيريا ستربتوكوكس نومنيا التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه على الفِئران. ص14–15

- **السّلالة الملساء S**
- **السّلالة الخشنة R**

2–(استخدم العالمان ألفريد هيرشي ومارثا تشيس تجربة البكتيريوفاج الذي يحتوي على مواد مُشعّة لإثبات حقيقة المادّة الوراثيّة) ، من خلال هذه العبارة، اكتب اسم كلاً من: ص16

أ–المادّة الوراثيّة كما استنتجها العلماء من هذه التجربة: **حمض DNA.**

ب–المادّة المُشعّة التي تم استخدامها في DNA البكتيريوفاج: **فوسفور 32.**

ج–المادّة المُشعّة التي تم استخدامها في الغلاف البروتيني للبكتيريوفاج: **كبريت 35.**

3–ما سبب استخدام العالِمان تشيس وهيرشي المواد المُشعّة (الفوسفور والكبريت) في تجاربِهما على البكتريوفاج؟ ص16

لِمعرفة هل المادّة الوراثيّة بروتين أم DNA. / لإثبات أن المادّة الوراثيّة هي حمض DNA وليس البروتين.

السؤال السابع: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–حقن الفأر ببكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S الملساء. **ص14**

الحدث: **يموت الفأر.**

السبب: **لأن السّلالة S الملساء تُسبّب الالتهاب الرئوي.**

2–حقن الفأر ببكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة R الخشنة. **ص14**

الحدث: **يعيش / لا يحدث له شيء.**

السبب: **لأن السّلالة R لا تُسبّب الالتهاب الرئوي.**

3–عند تعريض بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S الملساء إلى الحرارة العالية ثم حقنها في الفئران. **ص14**

الحدث: **تعيش الفئران / لا يحدث لها ضرراً.**

السبب: **لأن الحرارة العالية تقتل السّلالة S الملساء.**

4–عندما يلتصق فيروس البكتيريوفاج بسطح الخلية البكتيريّة. **ص16**

الحدث: **تدخل المادّة الوراثيّة للفيروس في البكتيريا / تتغيّر صفات الخليّة البكتيريّة / تتكاثر البكتيريا وتنتج فيروسات جديدة من البكتيريوفاج.**

السبب: **لأن المادّة الوراثيّة للفيروس التي دخلت الخليّة البكتيريّة تعمل على ضبط عمليات الاستقلاب الخلوي (الأيض) وصفات الخليّة البكتيريّة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

5–عند حقن البكتيريا بفيروس البكتيريوفاج فيه DNA يحوي على الفوسفور 32 المُشع. **ص16**

الحدث: **تتكاثر البكتيريا وتنتج فيروسات جديدة من البكتيريوفاج بداخلها DNA المُشع.**

السبب: **لأن المادّة الوراثيّة هي حمض DNA.**

6– عند حقن البكتيريا بفيروس البكتيريوفاج يحوي غلافه البروتيني على كبريت 35 المُشع. **ص16**

الحدث: **تتكاثر البكتيريا وتنتج فيروسات جديدة لكنها لا تحتوي على مادة الكبريت المُشع.**

السبب: **لأن الغلاف البروتيني لا يُعتبر المادّة الوراثيّة.**

السؤال الثامن: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–سلالة R الخشنة – العالمان تشيس وهيرشي – سلالة S الملساء – الباحث جريفث. **ص14–16**

المفهوم المختلف: **العالمان تشيس وهيرشي.**

السبب: **لأنهما أُجرِيا تجاربهما الوراثيّة على فيروس البكتيريوفاج.**

2–سلالة R الخشنة – بكتيريوفاج – سلالة S الملساء – الباحث جريفث. **ص14–16**

المفهوم المختلف: **بكتيريوفاج.**

السبب: **لأنه فيروس.**

3–سلالة S الملساء – بكتيريوفاج – فوسفور 32 المشع – كبريت 35 المُشع. **ص14–16**

المفهوم المختلف: **سلالة S الملساء.**

السبب: **لأنها بكتيريا.**

4–مواد مُشعة – بكتيريوفاج – تشيس وهيرشي– فأر. **ص14–16**

المفهوم المختلف: **فأر.**

السبب: **لأنه لم يُستخدم في تجارب تشيس وهيرشي.**

السؤال التاسع: ما أهمية كلّ من:

1–المواد المُشعّة (الفوسفور والكبريت) التي استخدمها العالِمان تشيس وهيرشي في تجاربِهما على البكتريوفاج. **ص16**

لِمعرفة هل المادّة الوراثيّة بروتين أم DNA. / لإثبات أن المادّة الوراثيّة هي حمض DNA وليس البروتين

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

الدرس 1-2

تركيب الحمض النووي وتضاعفه
Structure and Replication of DNA

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1- القاعدة النيتروجينيّة التي ينفرد بها حمض DNA: ص19

☐ أدينين ✓ **ثايمين**

☐ سيتوسين ☐ جوانين

2- القاعدة النيتروجينيّة التي ينفرد بها حمض DNA: ص19

✓ **يوراسيل** ☐ ثايمين

☐ سيتوسين ☐ جوانين

3- قاعدة نيتروجينيّة ذات جزيئات حلقيّة مُزدوجة توجد في الحمض النوّوي DNA: ص19

☐ ثايمين ☐ سيتوسين

✓ **أدينين** ☐ يوراسيل

4- قاعدة نيتروجينيّة ذات جزيئات حلقيّة مُفردة توجد في الحمض النوّوي DNA: ص19

☐ جوانين ✓ **ثايمين**

☐ أدينين ☐ يوراسيل

5- القواعد النيتروجينية الأربعة الموجودة في الأحماض النووية تتّصف بالآتي: ص19

☐ الثايمين والسيتوسين جزيئات حلقيّة مُزدوجة ☐ الثايمين والسيتوسين من مجموعة البيورينات

☐ الأدينين والجوانين جزيئات حلقيّة مُفردة ✓ **الأدينين والجوانين من مجموعة البيورينات**

6- شكل اللّولب المزدوج لحمض DNA يرجع سببه إلى وجود رابطة: ص20

✓ **هيدروجينية بين القواعد النيتروجينيّة** ☐ تساهمية بين السّكّر ومجموعة الفوسفات

☐ تساهمية بين القواعد النيتروجينيّة ☐ هيدروجينيّة بين السّكّر ومجموعة الفوسفات

7- خلال تضاعف جزيء حمض DNA الدّائري الموجود في الخلايا أوليّة النواة تتحرّك: ص23

☐ شوكتا التّضاعف في نفس الاتّجاه ☐ عِدّة أشواك تضاعف باتّجاهات مُتعاكسة

✓ **شوكتا التّضاعف باتجاهيْن مُختلفيْن** ☐ عِدّة أشواك تضاعف بنفس الاتّجاه

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

8- عند تضاعف جزيء حمض DNA الخيطي الموجود في معظم الخلايا حقيقيّة النواة نجد أن: ص24

☐ شوكتا التّضاعف في نفس الاتّجاه ✓ عِدّة أشواك تضاعف باتّجاهات مُتعاكسة

☐ شوكتا التّضاعف باتجاهيْن مُختلفيْن ☐ عِدّة أشواك تضاعف بنفس الاتّجاه

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	استطاع العلماء اكتشاف تركيب حمض DNA من خلال التّصوير بأشعّة X.	✓ ص18
2	النّيوكليوتيد هو المُكوّن الأساسي للأحماض النوويّة DNA و RNA.	✓ ص18
3	يرتبط السّكر خماسي الكربون ومجموعة الفوسفات برابطة تساهميّة قويّة في نيوكليوتيد الحمض النووي DNA و RNA.	✓ ص20
4	يرتبط القاعدتيْن النيتروجينيّتيْن جوانين وسيتوسين برابطتيْن هيدروجينيّتيْن.	X ص20
5	يرتبط القاعدتيْن النيتروجينيّتيْن أدينين وثايمين بثلاث روابط هيدروجينيّة.	X ص20
6	ترتبط مجموعة الفوسفات برابطة تساهميّة قويّة مع السكّر خماسي الكربون لتكوين هيكل يُشكّل جانبي السّلم الحلزوني في حمض DNA.	✓ ص20
7	شكل اللّولب المزدوج لحمض DNA يرجع سببه إلى ارتباط القواعد النيتروجينيّة بعضها مع بعض بروابط هيدروجينيّة ضعيفة.	✓ ص20
8	يحمل كل شريط من شريطي اللّولب المزدوج كافّة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشّريط الآخر بحسب نظام القواعد المُتكاملة المزدوجة.	✓ ص23
9	تخضع مادة حمض DNA لعمليّة التّضاعف بعد انقسام الخلية.	X ص23

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
10	إنزيم الهيليكيز له دور في التّدقيق اللّغوي أثناء عمليّة تضاعف حمض DNA.	X ص23
11	يفصل إنزيم الهيليكيز اللّولب المُزدوج لحمض DNA عند نقطة مُعيّنةٌ قبل البِدء بعمليّة التّضاعف.	✓ ص23
12	تمتلك الخلية البكتيريّة كروموسوماً (DNA) خيطيًّا.	X ص23
13	تمتلك الخلية البكتيريّة كروموسوماً (DNA) دائريًّا.	✓ ص23
14	شوكتا التّضاعف تتحرّكان باتجاهيْن مُختلفيْن في جزيء حمض DNA الخيطي الموجود في معظم الخلايا حقيقيّة النواة.	X ص24

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

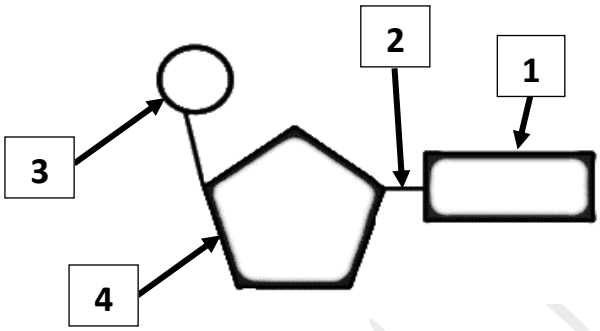
م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	المُكوّن الأساسي للأحماض النّووية DNA وRNA ويتألّف من سكّر خماسي الكربون منقوص الأكسجين في حمض DNA والرّايبوز في حمض RNA ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينيّة واحدة.	النّيوكليوتيد ص18–119
2	جزيء ذو شريطين من النّيوكليوتيدات مُلتفّين حول بعضهما بعضاً.	لولب المزدوج / DNA ص20–119
3	عمليّة تخضع لها مادة حمضDNA قبل انقسام الخلية لِضمان حصول كل خلية ناتجة على نسخة كاملة ومتطابقة من جزيئات حمض DNA.	تضاعف حمض DNA ص23–117
4	إنزيم يتحرّك أثناء عمليّة التّضاعف على طول كلّ من شريطي حمض DNA ويُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.	إنزيم بلمرة حمض DNA ص23–116

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)	القائمة (ب)
5	نوع السكّر الذي يتكوّن منه النّيوكليوتيد. ص18	1–إنزيم بلمرة حمض DNA
4	القاعدتيْن النّيتروجينيّتيْن الثايمين والسيتوسين. ص19	2–حمض DNA الدائري
6	القاعدتيْن النّيتروجينيّتيْن الأدينين والجوانين. ص19	3–رباعي الكربون
1	يستبدل النيوكليوتيد الخاطئ بالنيوكليوتيد الصّحيح أثناء عمليّة تضاعف DNA. ص23	4–جزيئات حلقيّة مُفردة
2	يحتوي على شوكتي تضاعف. ص23	5–خماسي الكربون
		6–بيورينات

السؤال الخامس: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المطلوب:



1–الشّكل يُمثل وِحدة بِناء الأحماض النوويّة. ص18

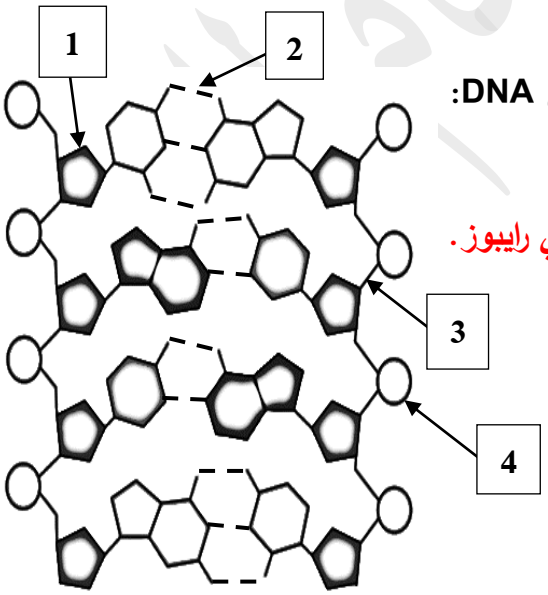
اكتب أسماء الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التالية:

أ–الرّقم 1 يُمثل: **قاعدة نيتروجينيّة.**

ب–الرّقم 2 يُمثل: **رابطة تساهميّة.**

ج–الرّقم 3 يُمثل: **مجموعة فوسفات.**

د–الرّقم 4 يُمثل: **سكّر خماسي الكربون منقوص الأكسجين./ ديؤكسي رايبوز./الرّايبوز.**



2–الشّكل المُقابل يمثل الحمض النّووي الرّايبوزي منقوص الأكسجين DNA:

اكتب أسماء الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التالية: ص20

أ–الرّقم 1 يُمثل: **سكّر خماسي الكربون منقوص الأكسجين./ ديؤكسي رايبوز.**

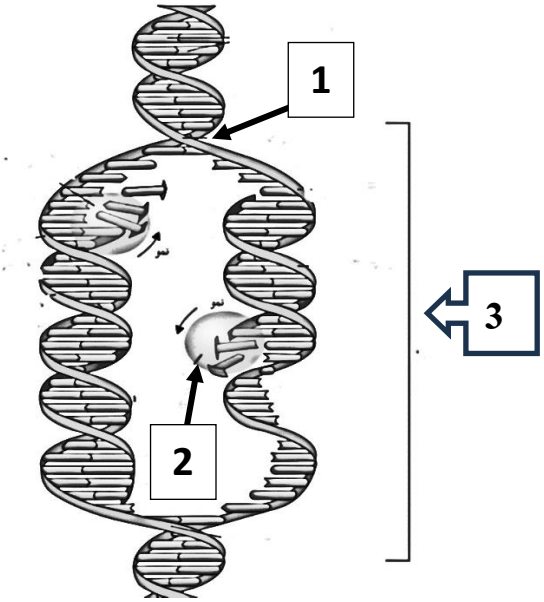
ب–الرّقم 2 يُمثل: **رابطة هيدروجينيّة.**

ج–الرّقم 3 يُمثل: **رابطة تساهميّة.**

د–الرّقم 4 يُمثل: **مجموعة فوسفات.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

3–الشّكل يُمثل عمليّة تضاعف حمض DNA: ص23–24



اكتب أسماء الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التالية:

أ–الرّقم 1 يُمثل: **شوكة تضاعف.**

ب–الرّقم 2 يُمثل: **إنزيم بلمرة الـ DNA.**

ج–الرّقم 3 يُمثل: **فقاعة التّضاعف.**

السؤال السادس: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1–تعتبر القواعد المزدوجة في حمض DNA مُتكاملة. **ص21**

لأنها تترابط بعضها مع بعض بصورة فريدة أي أن كل قاعدة ثايمين ترتبط مع أدنين وكل قاعدة جوانين ترتبط مع سيتوسين.

2–إنزيم بلمرة حمض DNA له دور في التّدقيق اللّغوي. **ص23**

لأن هذا الإنزيم يُزيل النّيوكليوتيد الخاطئ ويستبدله بالنّيوكليوتيد الصّحيح أثناء عمليّة التّضاعف.

3–إنزيم الهيليكيز يؤدي دوراً مهماً في عمليّة تضاعف DNA. **ص23**

يعمل على حل التفاف اللّولب المزدوج وفصل شريطي حمض DNA قبل البِدء بعمليّة التّضاعف / يفصل اللّولب المزدوج لحمض DNA عند نقطة معيّنة / يكسر الرّوابط الهيدروجينيّة التي تربط القواعد المُتكاملة.

4–توصف عمليّة تضاعف حمض DNA بأنها تضاعف نصف محافظ (أو جزئي). **ص25**

لأن كل جزيء DNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال السابع: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–عمليّة تضاعف حمض DNA: **ص23**

تضمن هذه العمليّة أن كل خليّة ناتجة سوف تحتوي على نسخة كاملة ومُتطابقة من جزيئات حمض DNA.

2–الرّوابط الهيدروجينيّة في جزيء حمض DNA: **ص20–23**

تكوين درجات السّلم اللّولبي / تكوّن نيوكليوتيدات اللّولب المزدوج / سهولة فصل شريطي DNA عند عمليّتي التّضاعف والنّسخ.

3–الرّابطة التّساهمية بين السّكّر الخماسي ومجموعة الفوسفات في DNA: **ص20**

رابطة قويّة تربط بينهما وتعمل على تكوين هيكل يُشكّل جانبي السّلم الحلزوني.

4–إنزيم بلمرة حمض DNA: **ص23**

أ–له دور أثناء التّضاعف حيث يتحرك على طول كل من شريطي حمض DNA مُضيفاً نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.

ب–له دور في التّدقيق اللّغوي من خلال إزالة النّيوكليوتيد الخاطئ واستبداله بالصّحيح أثناء عمليّة التّضاعف.

5–إنزيم الهيليكيز: **ص23**

يعمل على حل التفاف اللّولب المزدوج وفصل شريطي حمض DNA قبل البدء بعمليّة التّضاعف / يفصل اللّولب المزدوج لحمض DNA عند نقطة معيّنة / يكسر الرّوابط الهيدروجينيّة التي تربط القواعد المُتكاملة.

6–شوكة التّضاعف: **ص23–24**

يتم عندها فصل اللّولب المزدوج لحمض DNA /تعمل على زيادة سرعة عمليّة التّضاعف أو تقليل وقت عمليّة التّضاعف.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثامن: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علمّياً:

وجه المقارنة	القاعدة النيتروجينيّة U	القاعدة النيتروجينيّة G
نوع الجزيئات الحلقيّة ص19	مُفردة / بيريميدينات	مُزدوجة / بيورينات
وجه المقارنة	الجوانين والسيتوسين	الأدنين والثايمين
عدد الرّوابط الهيدروجينيّة بينها ص20	3	2
وجه المقارنة	السّكر الخماسي ومجموعة الفوسفات	قاعدتيْن نيتروجينيّتيْن
اسم الرّابطة الكيميائيّة في نيوكليوتيد الحمض النووي ص20	تساهميّة	هيدروجينيّة
وجه المقارنة	حمض DNA الدائري	حمض DNA الخيطي
عدد أشواك التّضاعف ص23–24	شوكتي تضاعف	عدّة اشواك
وجه المقارنة	الخلايا أوليّة النواة	الخلايا حقيقيّة النواة
شكل حمض DNA ص23–24	دائري	خيطيّ

السؤال التاسع: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–(تُعتبر القواعد النيتروجينيّة أحد مُكونات النّيوكليوتيدات في الأحماض النوويّة DNA و RNA) .

من خلال العبارة السابقة، أجِب عما يلي: ص19

أ–اذكر القواعد النيتروجينيّة التي تنتمي لمجموعة البيورينات. **الأدينين A / الجوانين G.**

ب–عدّد القواعد النيتروجينيّة التي تنتمي لمجموعة البيريميدينات. **الثايمين T / السيتوسين C.**

ج–اكتب اسم القاعدة النيتروجينيّة التي ينفرد بها كلاّ من:

- حمض RNA: **اليوراسيل / U.**
- حمض DNA: **الثايمين / T.**

د–اكتب اسم ونوع الرّابطة بين القواعد النيتروجينيّة؟ **رابطة هيدروجينيّة ضعيفة.**

هـ–كم عدد الرّوابط في كلّ من؟ • الجوانين والسيتوسين: **3.** • الأدنين والثايمين: **2.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

2–(صمّم العالمان جيمس واطسون وفرانسيس كريك نموذج اللّولب المزدوج والذي يُعتبر النّموذج الصّحيح لجزيء حمض DNA) من خلال دراستك لذلك النّموذج أجِب عن المطلوب: ص20

أ–اكتب اسم ونوع الرّابطة لكل من:

- السّكّر خماسي الكربون مع مجموعة الفوسفات: **رابطة تساهميّة قويّة.**
- كل قاعدتيْن نيتروجينيّتيْن: **رابطة هيدروجينيّة ضعيفة.**

ب–اشرح كيف يكون للرّوابط الكيميائيّة دوراً في تكوين حمض DNA.

- **الرّابطة التساهميّة القويّة بين السكّر خماسي الكربون مع مجموعة الفوسفات لها دوراً في تكوين هيكل يُشكّل جانبي السلّم الحلزوني.**
- **الرّابطة الهيدروجينيّة الضّعيفة بين القواعد النيتروجينيّة لها دوراً في تكوين درجات السلّم اللّولبي المزدوج.**

3–كيف يؤدي شريط حمض DNA دور القالب أو النّموذج لِيضاعف نفسه؟ **ص23**

يحمل كل شريط من شريطي اللّولب المزدوج كافّة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشّريط الآخر بحسب نظام القواعد المُتكاملة المُزدوجة.

4–كيف يقوم إنزيم بلمرة حمض DNA في التّدقيق اللّغوي أثناء عمليّة التّضاعف؟ **ص23**

يُزيل النّيوكليوتيد الخاطئ ويستبدله بالنّيوكليوتيد الصّحيح.

5–ما سبب وصف عمليّة تضاعف حمض DNA بأنها تضاعف نصف مُحافظ؟ **ص25**

لأن كل جزيء DNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

السؤال العاشر: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–إذا لم يرتبط السّكّر الخماسي مع مجموعة الفوسفات برابطة تساهميّة في حمض DNA. **ص20**

الحدث: **لن يتكوّن هيكل حمض DNA.**

السبب: **لأن الرّابطة التّساهميّة القويّة في جزيء حمض DNA لها دور في تكوين هيكل حمض DNA الذي يُشكّل جانبي السلّم الحلزوني.**

2–إذا لم ترتبط القواعد النيتروجينيّة فيما بينها برابطة هيدروجينيّة في حمض DNA. **ص20**

الحدث: **لن يَتَشكّل حمض DNA بالشّكل اللّولبي المزدوج.**

السبب: **لأن الرّابطة الهيدروجينيّة في جزيء حمض DNA لها دور في تكوين درجات السّلم اللّولبي.**

3–عدم وجود إنزيم الهيليكيز في حمض DNA أثناء عمليّة التّضاعف. **ص23**

الحدث: **فصل اللّولب المزدوج بشكل عشوائي.**

السبب: **لأن الإنزيم يفصل اللّولب المزدوج لحمض DNA عند نقطة مُعيّنة أثناء عمليّة التّضاعف.**

معتمد

السؤال الحادي عشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–سكّر خماسي الكربون– قاعدة نيتروجينيّة– سكّر ثلاثي الكربون– مجموعة فوسفات. **ص18**

المفهوم المختلف: **سكّر ثلاثي الكربون.**

السبب: **لأنه لا يُعتبر من مكونات النّيوكليوتيد.**

2–ثايمين– بيورينات– سيتوسين– بيريميدينات. **ص19**

المفهوم المختلف: **بيورينات.**

السبب: **لأنها تُعتبر جزيئات حلقيّة مُزدوجة.**

3–جوانين– بيورينات– أدينين– بيريميدينات. **ص19**

المفهوم المختلف: **بيريميدينات.**

السبب: **لأنها تُعتبر جزيئات حلقيّة مُفردة.**

4–جوانين–رابطة هيدروجينيّة– سيتوسين– رابطة تساهميّة. **ص20**

المفهوم المختلف: **رابطة تساهميّة.**

السبب: **لأنها لا تربط بين القواعد النيتروجينيّة / تربط بين مجموعة الفوسفات والسكّر خماسي الكربون.**

5–أدينين– ثلاث روابط هيدروجينيّة– ثايمين– رابطتيْن هيدروجينيّتيْن. **ص20**

المفهوم المختلف: **ثلاث روابط هيدروجينيّة.**

السبب: **لأنها تربط بين الجوانين والسيتوسين.**

6–القواعد النيتروجينيّة– اللّولب المزدوج – هيكل حمض DNA –روابط هيدروجينيّة. **ص20**

المفهوم المختلف: **هيكل حمض DNA.**

السبب: **لأن الهيكل يتكوّن بسبب وجود رابطة تساهميّة قويّة بين مجموعة الفوسفات والسكّر خماسي الكربون.**

7–مجموعة فوسفات– سكّر خماسي الكربون– رابطة تساهميّة –رابطة هيدروجينيّة. **ص20**

المفهوم المختلف: **رابطة هيدروجينيّة.**

السبب: **لأنها تربط بين القواعد النيتروجينيّة.**

8–اللّولب المزدوج – سكّر خماسي الكربون– رابطة تساهميّة –مجموعة فوسفات. **ص20**

المفهوم المختلف: **اللّولب المزدوج.**

السبب: **لأنه يتكوّن بسبب وجود الرّابطة الهيدروجينيّة التي تربط بين القواعد النيتروجينيّة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

الدرس 1-3
من التركيب الجيني إلى التركيب الظاهري
From Genotype to Phenotype

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1- مقاطع من حمض DNA مكونة من تتابعات من النيّوكليوتيدات تُشكّل شفرة تصنيع البروتين في الخليّة الحيّة: ص26

☐ الأحماض الأمينية
✓ **الجينات**
☐ القواعد النيتروجينيّة
☐ الأنزيمات

2- أزواج القواعد النيتروجينيّة التي توجد في حمض RNA: ص27

✓ **U – A**
☐ G – A
☐ T – A
☐ T – C

3- أزواج القواعد النيتروجينيّة التي توجد في حمض DNA: ص27

☐ U – A
☐ T – C
✓ **T – A**
☐ G – A

4- نوع السّكر في حمض DNA: ص27

☐ خُماسي الكربون
✓ **خُماسي الكربون منقوص الأكسجين**
☐ رُباعي الكربون
☐ رايبوز

5- نوع السّكر في حمض RNA: ص27

✓ **خُماسي الكربون**
☐ خُماسي الكربون منقوص الأكسجين
☐ رُباعي الكربون
☐ ديؤكسي رايبوز

6- يتميّز حمض RNA بأنه: ص27

✓ **يتألّف من شريط مفرد من النّيوكليوتيدات**
☐ يحتوي على القواعد C، G، T، A
☐ يتألّف من شريط مزدوج من النّيوكليوتيدات
☐ يحتوي على سكّر ديؤكسي رايبوز

7- تعتبر عمليّة النّسخ أحد مراحل صنع البروتينات حيث: ص28

☐ تتحوّل لغة قواعد الأحماض النوويّة إلى لغة البروتينات
☐ تحدث بعد انقسام الخلية
✓ **يلتحم إنزيم بلمرة حمض RNA مع حمض DNA**
☐ يمر إنزيم بلمرة حمض RNA بأكثر من اتّجاه في شريط DNA

معتمد – وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم

8- يتم إنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ من: ص28

☐ الأحماض الأمينيّة ✓ **سلسلة واحدة لجزيء حمض DNA**

☐ حمض tRNA ☐ سلسلتي حمض DNA

9- ينفصل إنزيم بلمرة RNA عن شريط DNA ويرتبط شريطي حمض DNA مجدداً بعد اكتمال: ص28

☐ تصنيع البروتينات ☐ تشذيب حمض RNA

☐ التّرجمة ✓ **النّسخ**

10- الأجزاء التي لا تُشفّر إلى بروتينات على شريط حمض mRNA الأولي تُسمّى: ص29

✓ **إنترونات** ☐ إكسونات

☐ إنزيمات الرّبط ☐ إنزيمات القطع

11- الأجزاء التي تُشفّر إلى بروتينات على شريط حمض mRNA الأولي تُسمّى: ص29

☐ إنترونات ✓ **إكسونات**

☐ إنزيمات الرّبط ☐ إنزيمات القطع

12- عدد القواعد التي تُقرأ من خلالها الشّفرة الوراثيّة في كل مرّة لِتُمثّل كودوناً: ص29

☐ خمسة ✓ **ثلاثة**

☐ أربعة ☐ اثنان

13- عدد الأحماض الأمينيّة التي يُمثلها التّتابع UCGCACGGU لتشكيل سلسلة عديد الببتيد: ص29

✓ **3** ☐ 6

☐ 9 ☐ 4

14- الكودون الذي يُشفّر الحمض الأميني مِيثيونين عند البِدء بتصنيع البروتين: ص30

✓ **AUG** ☐ UGA

☐ UAA ☐ AGU

15- كودون البدء بعمليّة التّرجمة المحمول على حمض mRNA يشفّر للحمض الأميني: ص30-31

☐ أرجنين ☐ ليوسين

✓ **ميثيونين** ☐ هستيدين

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

16– خلال عمليّة الترجمة يحمل جزيء tRNA الأول حمض الميثيونين من جهة ومن جهة أخرى مُقابل الكودون الآتي: ص31

✓ UAC ☐ AUC

☐ AUU ☐ ACU

17– الطّرف الذي يحمله جزيء tRNA لِيتكامل مع الشّفرة الثّلاثيّة في حمض mRNA: ص31

☐ حمض أميني ☐ بروتين

☐ يوراسيل ✓ مُقابل الكودون

18– ترتبط الأحماض الأمينيّة فيما بينها بواسطة رابطة: ص31–32

☐ تساهميّة ☐ هيدروجينيّة

✓ ببتيديّة ☐ فوسفاتيّة

19– الانتهاء من عمليّة تصنيع البروتين يُؤدّي إلى: ص32

☐ استمرار ارتباط الوحدتين الأساسيّتين للرّايبوسوم ✓ إطلاق عديد الببتيد في الخليّة

☐ استمرار ارتباط عديد الببتيد بالرّايبوسوم المُفعّل ☐ تكوين الرّايبوسوم المُفعّل

20– الانتهاء من عمليّة تصنيع البروتين يُؤدّي إلى: ص32

☐ تكوين الرّايبوسوم المُفعّل ☐ استمرار ارتباط الوحدتين الأساسيّتين للرّايبوسوم

✓ تفكيك الرّايبوسوم إلى وحدتيه الأساسيّتين ☐ استمرار ارتباط عديد الببتيد بالرّايبوسوم المُفعّل

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم معتمد

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	النّمل يُغيّر طعامه أثناء شعوره بالتّهديد فيتغيّر توازنه الهرموني ممّا يُؤثر بالتّالي في الجينات.	✓ ص26
2	يتحكّم جزيء حمض DNA في جين معيّن بتصنيع البروتينات التي تحكم بدورها تعبير جينات أخرى من ناحية تنشيطها وتثبيطها.	✓ ص26
3	يُؤدّي الحمض النووي tRNA دوراً مهماً في نقل المعلومات الوراثيّة من حمض DNA في النّواة إلى السّيتوبلازم لصنع البروتين.	X ص27
4	تُصنّع البروتينات على مرحلتين أولهما عمليّة التّرجمة ثم تليها عمليّة النّسخ.	X ص28
5	التّرجمة هي العمليّة التي تَتَحوّل عن طريقها لُغة قواعد الأحماض النوويّة إلى لغة البروتينات.	✓ ص28
6	أثناء عمليّة النّسخ يمر إنزيم بلمرة حمض RNA على طول القواعد في شريط حمض DNA ودائما يكون بأكثر من اتّجاه.	X ص28
7	خلال عمليّة النّسخ يقرأ إنزيم بلمرة حمض RNA كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد من نيوكليوتيدات حمض RNA المُتكاملة.	✓ ص28
8	بعد عمليّة النّسخ ينفصل إنزيم بلمرة حمض RNA عن شريط حمض DNA ويُطلق جزيء حمض mRNA إلى السّيتوبلازم.	✓ ص28
9	تشذيب حمض RNA يحدث في الرّايبوسوم بعد عمليّة التّرجمة.	X ص29
10	عمليّة تشذيب حمض mRNA يتم خلالها إزالة الإكسونات التي لا تُشَفّر.	X ص29
11	تُحدّد خصائص البروتينات تبعاً لأنواع الأحماض الأمينيّة.	✓ ص29
12	تُقرأ الشّفرة الوراثيّة بأربعة قواعد في كل مرّة تُمثل كودوناً.	X ص29
13	AUG من الكودونات التي لا تُشفّر لأي حمض أميني وتدل على التّوقف.	X ص30

معتمد

م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
14	خلال عمليّة التّرجمة تستخدم الخليّة المعلومات في حمض mRNA لتصنيع سلسلة عديد الببتيد.	✓ ص30
15	الرّايبوسوم يتكوّن من وحدتين كبيرة وصغيرة ترتبطان ببعضهما البعض فقط أثناء عمليّة التّرجمة.	✓ ص31
16	تبدأ عمليّة التّرجمة عندما يرتبط حمض mRNA بالوِحدة الرّايبوسوميّة الكبيرة.	X ص31
17	مُقابل الكودون مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحمله tRNA خلال عمليّة التّرجمة.	✓ ص31
18	بعد أن يكتمل ارتباط حمض mRNA مع الوحدتين الرايبوسوميتين الكبرى والصغرى وأول tRNA يُصبح الرّايبوسوم مُفعّلاً.	✓ ص31
19	يرتبط كل حمضين أمينيين برابطة تساهميّة قويّة في سلسلة الببتيد.	X ص31
20	بعد الانتهاء من تصنيع البروتين يتفكك الرّايبوسوم وينفصل عديد الببتيد ويُطلق في الخليّة.	✓ ص32
21	كودون التوقّف ليس له مُقابل كودون.	✓ ص32
22	العديد من البروتينات هي إنزيمات تُحفّز التفاعلات الكيميائيّة وتُنظّمها.	✓ ص33

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مقاطع من حمض DNA مُكوّنة من تتابعات من النّيوكليوتيدات ويُشكّل هذا التّتابع شفرة تصنيع البروتينات في الخليّة الحيّة.	جينات ص26–117
2	حمض نووي يتألّف من شريط مُفرد من النّيوكليوتيدات.	الحمض النوّوي الرّايبوزي/ RNA ص27
3	نوع من أنواع الحمض النوّوي RNA يُؤدّي دورًا مُهمًّا في نقل المعلومات الوراثيّة من حمض DNA الموجود داخل النوّاة إلى السّيتوبلازم لتصنيع البروتين.	mRNA الرّسول ص27

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

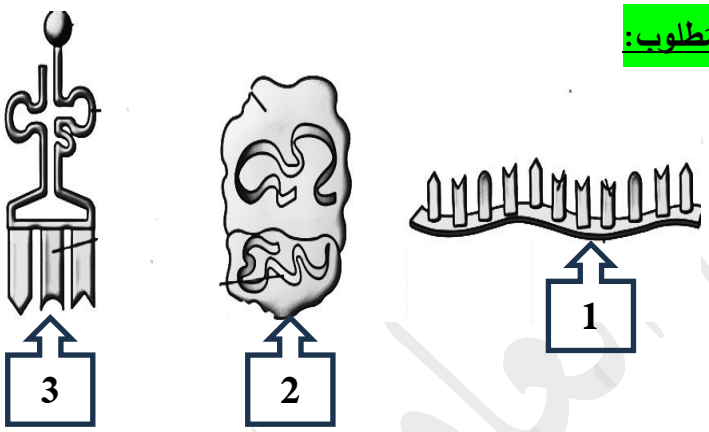
م	العبـــــــــــــــــــــارة	المصطلح
4	جُزيء يتألّف من شريط مُفرد من النيوكليوتيدات ، يُؤدّي دورًا مُهمًّا في نقل المعلومات الوراثيّة من حمض DNA الموجود داخل النّواة إلى السّيتوبلازم لِتصنيع البروتين.	الحمض النوّوي الرّايبوزي/ RNA ص117
5	العمليّة التي عن طريقها تَتَحوّل لغة قواعد الأحماض النوويّة إلى لغة البروتينات.	التّرجمة ص28–116
6	عمليّة نقل المعلومات الوراثيّة من شريط DNA إلى شريط mRNA.	النّسخ ص28–119
7	إنزيم يُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ.	إنزيم بلمرة حمض RNA ص28–116
8	أجزاء من حمض DNA أو حمض mRNA الأوّلي لا تُشفّر إلى بروتينات	إنترونات ص29–116
9	أجزاء من حمض DNA أو حمض mRNA الأوّلي تُشفّر إلى بروتينات.	إكسونات ص29–116
10	عمليّة يتم في خلالها إزالة الإنترونات من حمض mRNA وربط الإكسونات بعضها ببعض قبل أن يُغادر حمض mRNA نواة الخليّة.	تشذيب حمض RNA ص29–116
11	مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات على mRNA تُحدّد حمضاً أمينيّاً مُعيناً.	كودون ص29–119
12	مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحملها tRNA في خلال عمليّة التّرجمة وتكون مُتكاملة مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي طرفه الثّاني الحمض الأميني المُشفّر له.	مُقابل الكودون ص31–119
13	العمليّة التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينيّة في سلسلة عديد الببتيد في خلال عملية التّرجمة.	تصنيع البروتين ص32–117

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – سلطنة عمان
معتمد

السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)		القائمة (ب)
3	زوج من القواعد في حمض DNA.	ص27	1–الخلايا حقيقيّة النواة
7	تُشبه عمليّة التّضاعف.	ص28	AUG–2
5	نيوكليوتيدات الخلايا أوليّة النواة.	ص28	T–A –3
1	حمض mRNA الأولي.	ص29	4–كودون التّوقف
2	كودون بدء تصنيع البروتين.	ص30	5–السّيتوبلازم
4	ليس له مُقابل كودون.	ص32	U–A –6
			7–النّسخ

السؤال الخامس: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:



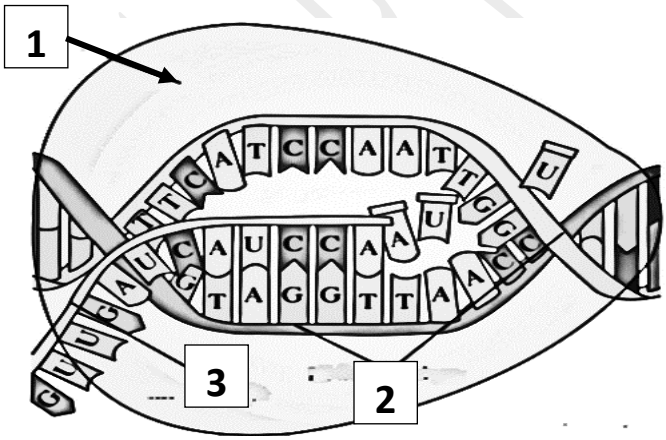
1–الشّكل يُمثل أنواع حمض RNA الثّلاثة: ص27

اكتب أسماء الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التاليّة:

أ–اسم الحمض للشكل 1: **mRNA / الرّسول RNA.**

ب–اسم الحمض للشكل 2: **rRNA / الرّايبوسومي RNA.**

ج–اسم الحمض للشكل 3: **tRNA / النّاقل RNA.**



2–الشّكل يُمثل عمليّة نسخ الحمض النووي DNA: ص28

اكتب أسماء الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التاليّة:

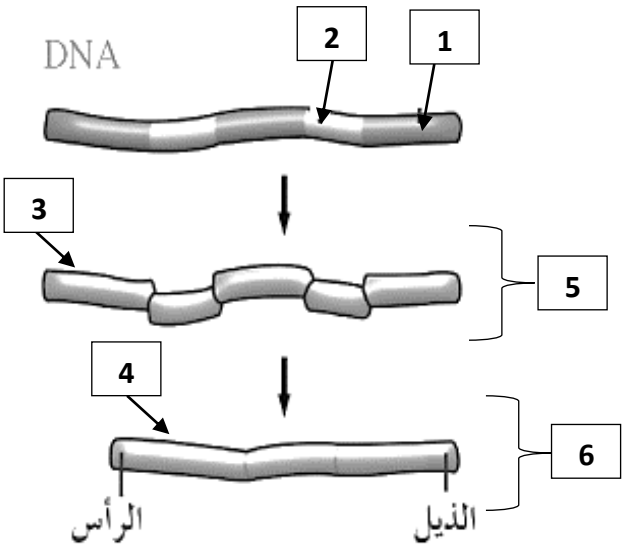
أ–الرّقم 1 يُشير إلى: **إنزيم بلمرة حمض RNA.**

ب–الرّقم 2 يُشير إلى: **شريط حمض DNA.**

ج–الرّقم 3 يُشير إلى: **شريط mRNA.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – سلطنة عمان
معتمد

3–يوضح الشّكل المقابل مرحلة ما قبل التّرجمة التي تحدث في الخلايا حقيقيّة النواة، والمطلوب: ص29



أ–يُشير السهم رقم 1 إلى: **إكسون.**

ب–يُشير السهم رقم 2 إلى: **إنترون.**

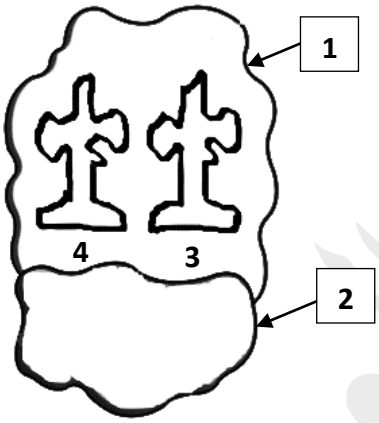
ج–يُشير السهم رقم 3 إلى: **mRNA أوّلي.**

د–يُشير السهم رقم 4 إلى: **mRNA.**

هـ–يُشير السهم رقم 5 إلى عمليّة: **نسخ.**

و–يُشير السهم رقم 6 إلى عمليّة: **تشذيب.**

4–الشّكل يُمثل تركيب الرّايبوسوم: ص31



اكتب البيانات التي تُشير إليها الأرقام التاليّة:

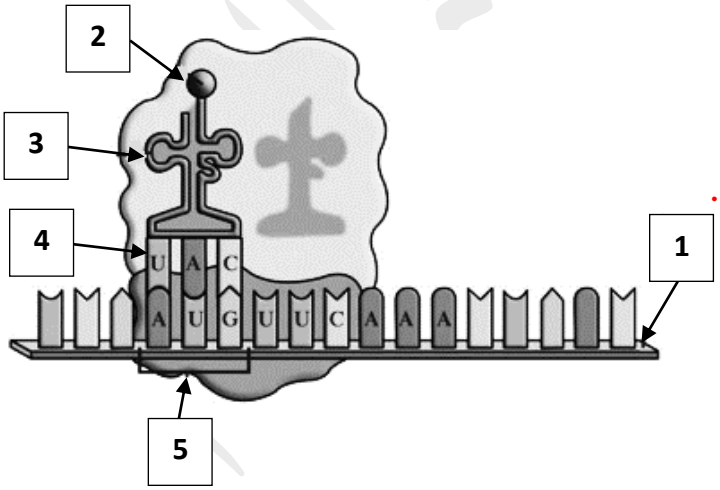
أ–الرّقم 1 يُشير إلى: **الوحدة الرّايبوسوميّة الكبرى.**

ب–الرّقم 2 يُشير إلى:**الوحدة الرّايبوسوميّة الصغرى.**

ج–الرّقم 3 يُشير إلى: **موقع A.**

د–الرّقم 4 يُشير إلى: **موقع P.**

5–الشّكل يُمثل أحد مراحل تصنيع البروتين: ص31



أ–اسم هذه المرحلة: **مرحلة البِدء أو بِدء عمليّة التّرجمة.**

ب–يُشير الرّقم 1 إلى: **الرّسول RNA أو mRNA.**

ج–يُشير الرّقم 2 إلى: **الحمض الأميني الأوّل أو المِيثيونين.**

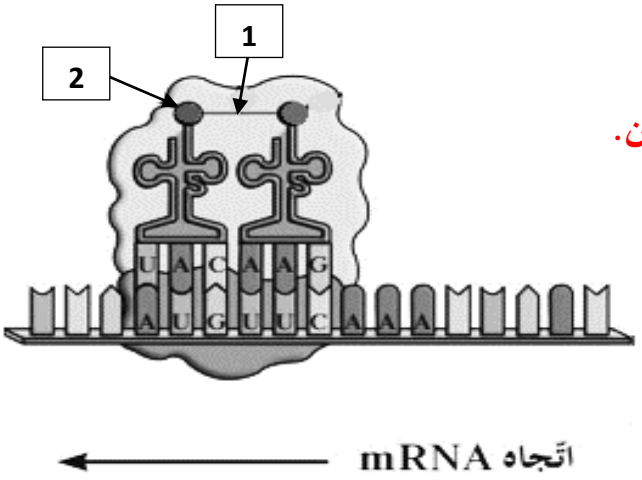
د–يُشير الرّقم 3 إلى: **النّاقل RNA أو tRNA.**

هـ–يُشير الرّقم 4 إلى: **مُقابل الكودون.**

و–يُشير الرّقم 5 إلى: **كودون البِدء .**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

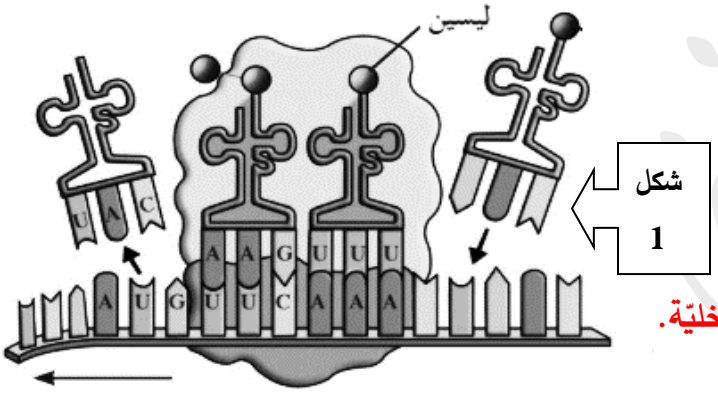
6–الشّكل يُمثل أحد مراحل تصنيع البروتين: ص31



أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **رابطة ببتيديّة.**

ب–اسم الحمض الأميني المُشار إليه بالسّهم رقم 2: **المِيثيونين.**

7–الشّكلين رقم 1 و2 يُمثلان مراحل عمليّة تصنيع البروتين: ص32



أ–اسم المرحلة في الشّكل رقم 1: **الاستطالة.**

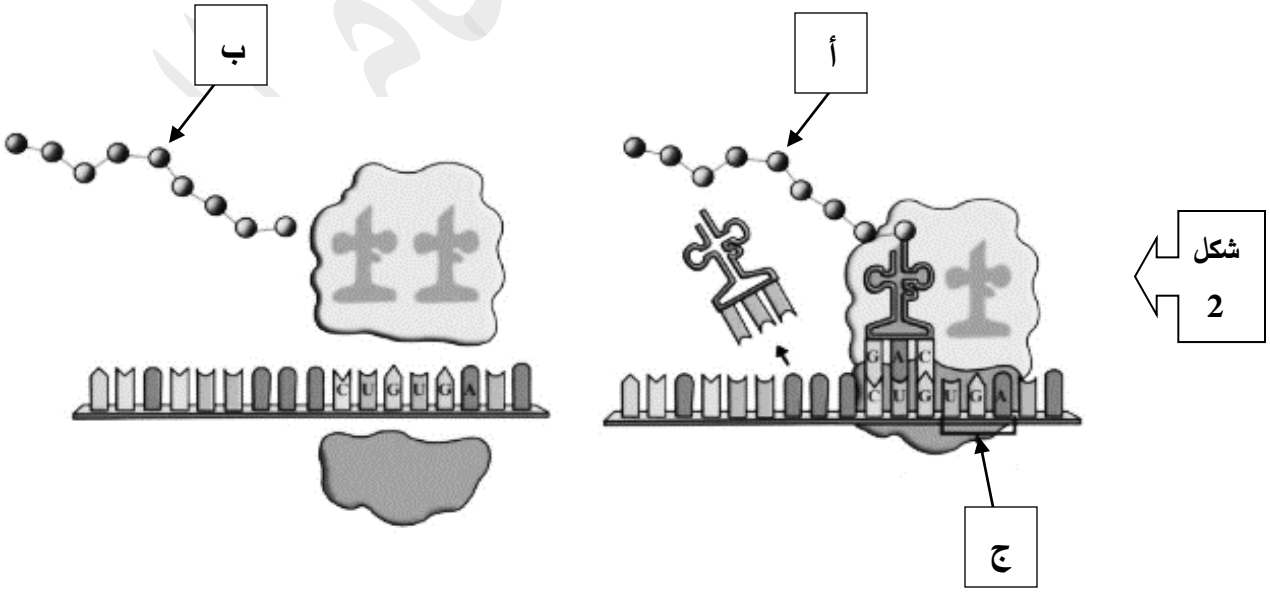
ب–اسم المرحلة في الشّكل رقم 2: **الانتهاء.**

ج–اكتب البيانات المُشار إليها في الشّكل رقم 2:

د–يُشير السهم أ إلى: **سلسلة عديد الببتيد (بروتين).**

هـ–يُشير السهم ب إلى: **إطلاق سلسلة عديد الببتيد في الخليّة.**

و–يُشير السهم ج إلى: **كودون التّوقف في الموقع A.**



وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

السؤال السادس: علّل لما يأتي تعليلاً علمّياً صحيحاً:

1–يُؤدي إنزيم بلمرة حمض RNA دوراً خلال عمليّة النّسخ. **ص28**

لأنه يعمل على إضافة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ. أو/ لأنه يمرّ على طول القواعد في شريط DNA باتّجاه واحد ويقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد حمض RNA . أو/ لأنه يستخدم إنزيم بلمرة حمض RNA شريطاً واحداً من حمض DNA كقالب لتجميع نيوكليوتيدات شريط حمض mRNA.

2–عمليّة النّسخ تُشبه عمليّة التّضاعف. **ص28**

لأنها تستعمل القواعد في أحد شريطي حمض DNA كقالب لِصنع جزيء جديد من حمض RNA.

3–يختلف مكان وجود النّيوكليوتيدات في الخلايا أوليّة النواة عن الخلايا حقيقيّة النواة. **ص28**

لأن في الخلايا أوليّة النواة تكون نيوكليوتيدات حمض RNA موجودة في السّيتوبلازم، أما في الخلايا حقيقيّة النواة توجد داخل النواة.

4–بعد اكتمال عمليّة النّسخ يرجع شكل تركيب حمض DNA كما كان عليه سابقاً. **ص28**

لأن بعد اكتمال النّسخ يرتبط شريطا حمض DNA مجدداً لِيُعيدا تكوين اللّولب المزدوج الأساسي.

5–لا يبقى إنزيم بلمرة حمض RNA مُرتبطاً بشريط حمض DNA بعد اكتمال عمليّة النّسخ. **ص28**

لأنه ينفصل عن شريط حمض DNA ويُطلق جزيء حمض mRNA إلى السّيتوبلازم.

6–تُعتبر عمليّة تشذيب حمض RNA خطوة مهمّة في عمليّة تصنيع البروتينات في الخلايا حقيقيّة النواة. **ص29**

بسبب وجود أجزاء لا تُشَفّر (لا تُتَرجم) إلى بروتينات تُسمى الإنترونات وعلى أجزاء تُشَفّر (تُتَرجم) إلى بروتينات تُسمى الإكسونات حيث تُستنسخ الإنترونات والإكسونات في حمض DNA إلى mRNA الأوّلي ثم تُزيل إنزيمات الإنترونات وتربط الإكسونات بعضها ببعض فيكون mRNA قد شُذّب أي قُطّع وأُعيد تجميعه قبل أن يُغادر النواة.

7–تسمى عمليّة التّشذيب بهذا الاسم. **ص29**

بسبب إزالة إنزيمات الإنترونات وارتباط الإكسونات بعضها ببعض فيكون mRNA قد شُذّب أي قُطّع وأُعيد تجميعه.

8–تُحدَّد خصائص البروتينات تبعاً لأنواع الأحماض الأمينيّة. **ص29**

لأن تتابعاً مُعيناً من القواعد النيتروجينيّة في حمض mRNA يُترجم إلى تتابع مُعيّن من الأحماض الأمينيّة في عديد الببتيد.

9–عدم وجود أي حمض أميني يُشَفّر الكودون UAA. **ص30**

لأن الكودون UAA يُعتبر من كودونات التّوقف التي ليس لها مُقابل كودون حيث لا تُتَرجم لأي حمض أميني.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

10–تنتهي عمليّة تصنيع البروتين عند وجود الكودون UAA في سلسلة حمض mRNA. **ص30–32**

لأنه كودون توقف ليس له مُقابل كودون ولا يُشَفّر (لا يُتَرجم) لأي حمض أميني/لأنه كودون ليس له مُقابل كودون يُحدد نهاية سلسلة الببتيد.

11–لدى الرّايبوسوم موقعين هما A و P يؤدّيان دوراً مهماً في عمليّة التّرجمة في الخلايا حقيقيّة النواة. **ص31**

لأنهما موقعي الارتباط، إذ يرتبط بكل منهما جزيء حمض tRNA الأول الذي يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون وفي الطّرف الآخر يحمل حمضاً أمينياً خاصاً به.

12–يُؤدي جزيء حمض tRNA الأول دوراً مُهماً في عمليّة التّرجمة لتصنيع البروتين. **ص31**

لأنه يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون UAC الذي يكون مُتكاملاً مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي الطّرف الآخر يحمل الحمض الأميني مِثيونين.

13–يطلق على الرّايبوسوم اسم الرّايبوسوم المُفَعّل أثناء مرحلة البدء من تصنيع البروتين. **ص31**

بسبب ارتباط mRNA مع الوحدتين الرّايبوسوميتين الكبرى والصغرى وأول tRNA.

14–تُعتبر البروتينات مفاتيح معظم ما تقوم به الخليّة من وظائف. **ص33**

لأن العديد من البروتينات عبارة عن إنزيمات تُحفّز التّفاعلات الكيميائيّة وتُنظّمها.

السؤال السابع: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–الحمض النووي mRNA: **ص27**

يعمل على نقل المعلومات الوراثيّة من حمض DNA الموجود داخل النواة إلى السّيتوبلازم لتصنيع البروتين.

2–إنزيم بلمرة RNA: **ص28**

يعمل على إضافة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ. أو/ يمرّ على طول القواعد في شريط DNA باتّجاه واحد ويقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد حمض RNA . أو/ يستخدم إنزيم بلمرة حمض RNA شريطاً واحداً من حمض DNA كقالب لتجميع نيوكليوتيدات شريط حمض mRNA.

3–عمليّة النّسخ: **ص28**

من خلالها يتم نقل المعلومات الوراثيّة من شريط DNA إلى شريط الـ mRNA.

4–الشّفرة الوراثيّة: **ص29**

من خلالها يتم تحديد تتابعات الأحماض الأمينيّة المُكوّنة للبروتين.

5–الكودون UAA: **ص30**

يُوقّف عمليّة التّرجمة أو عمليّة بناء البروتين.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم معتمد

6–حمض tRNA الأوّل: **ص31**

يُؤدي دوراً مُهماً في عمليّة التّرجمة وصنع البروتين حيث يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون UAC الذي يكون مُتكاملاً مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي الطّرف الآخر يحمل الحمض الأميني ميثيونين.

7–وجود الموقعين A و P في الرّايبوسوم: **ص31**

يؤديان دوراً مهماً في عمليّة التّرجمة أو/ لأنهما موقعي الارتباط، إذ يرتبط بكل منهما حمض tRNA يحمل حمضاً أمينياً خاصّاً به أثناء عمليّة التّرجمة.

8–الموقع P في الرّايبوسوم المُكتمل: **ص31**

يتمركز فيه كودون البِدء ويكون جاهزاً للحمض الأميني الأول من سلسلة عديد الببتيد.

السؤال الثامن: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميّاً:

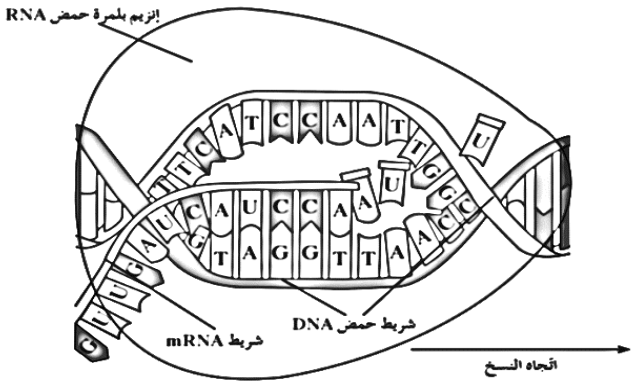
وجه المقارنة	حمض DNA	حمض RNA
القاعدة النّيتروجينية التي ينفرد بها **ص27**	**ثايمين T**	**يوراسيل U**
وجه المقارنة	أجزاء تُشَفّر إلى بروتينات	أجزاء لا تُشَفّر إلى بروتينات
اسم الجزء في حمض DNA أو RNA **ص29**	**إكسون**	**إنترون**
وجه المقارنة	نيوكليوتيدات حمض RNA في الخلايا حقيقيّة النواة	نيوكليوتيدات حمض RNA في الخلايا أوليّة النواة
مكان وجودها في الخلية **ص28**	**داخل النّواة**	**السيتوبلازم**
وجه المقارنة	عمليّة النّسخ	عمليّة التّرجمة
مكان حدوثها في الخليّة الحقيقيّة **ص28–30**	**النواة**	**الرّايبوسوم**
وجه المقارنة	الكودون	مُقابل الكودون
نوع حمض RNA **ص29–31**	**الرسول RNA / mRNA**	**الناقل RNA / tRNA**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

وجه المقارنة	كودون البِدء في mRNA	كودون التّوقّف في mRNA
رمز الشفرة الوِراثيّة ص30	AUG	UAG / UGA / UAA
وجه المقارنة	الكودون في شريط mRNA	مقابل الكودون الذي يحمله tRNA
رمز كودون البِدء ص31	AUG	UAC

السؤال التاسع: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–(تُصَنّع البروتينات على مرحلتين هما النّسخ والتّرجمة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب: ص28



أ–كيف يعمل إنزيم بلمرة حمض RNA خلال عمليّة النّسخ؟

يُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA.

أو/ يمر على طول القواعد في شريط DNA ودائماً في اتّجاه واحد ويقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد حمض RNA المُتكاملة أو/

يستخدم إنزيم بلمرة حمض RNA شريطاً واحداً من حمض DNA كقالب لتجميع نيوكليوتيدات شريط حمض mRNA.

ب–حدّد مكان وجود نيوكليوتيدات حمض RNA في كل من:

- الخلايا حقيقيّة النواة تكون موجودة **داخل النّواة.**
- الخلايا أوليّة النواة تكون موجودة **في السّيتوبلازم.**

ج–بعد اكتمال عمليّة النّسخ، اشرح ما يحدث لكل من:

–إنزيم بلمرة حمض RNA: **ينفصل عن شريط حمض DNA.**

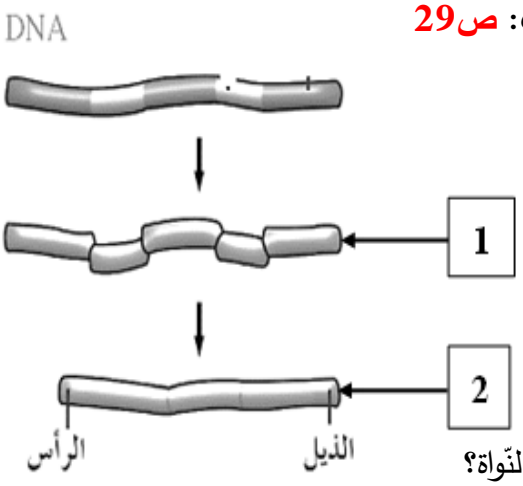
–جزيء حمض mRNA: **يخرج من النواة وينطلق إلى السّيتوبلازم.**

–شريطا حمض DNA: **يرتبطان مُجدّداً ليُعيدا تكوين اللّولب المزدوج الأساسي.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – سلطنة عمان
معتمد

2–(تُعتبر عمليّة تشذيب حمض RNA خطوة مهمة في عمليّة تصنيع البروتينات في الخلايا حقيقيّة النواة).

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب: ص29



أ–مِمّ يتّكون حمض DNA أو mRNA الأولي؟

يحتوي على أجزاء لا تُشَفّر إلى بروتينات (الإنترونات)

وعلى أجزاء تُشَفّر إلى بروتينات (الإكسونات) تم استنساخها

في حمض DNA إلى mRNA.

ب–أين تحدث عملية التّشذيب؟ **داخل النواة.**

ج–متى تحدث عمليّة التّشذيب؟ **قبل عمليةّ التّرجمة.**

د– ماذا يحدث للتّركيب المُشار إليه بالسهم بالرقم (1) قبل أن يُغادر النّواة؟

تُزيل إنزيمات الإنترونات وتربط الإكسونات بعضها ببعض.

هـ–لماذا يُضاف الرأس والذيل للتّركيب المُشار إليه بالسهم بالرقم (2) ؟ **لِتكوين جزيء نهائي من mRNA.**

و–أين يتّجه حمض mRNA بعد التّشذيب؟ **يخرج من النّواة ويتّجه نحو الرّايبوسومات.**

3–(عمليّة بناء المركبات البروتينيّة تختلف من وقت لآخر حسب احتياجات الخلايا الحيّة، وكذلك من كائن حي لآخر وتتميّز هذه المركبات بأنها سلاسل مختلفة الأطوال). ص29

في ضوء هذه العبارة أجِب عما يلي:

أ–ما اسم وحدة بناء المركّبات البروتينيّة؟ **الأحماض الأمينيّة.**

ب–اكتب نوع الرابطة التي تربط الأحماض الأمينيّة بعضها ببعض؟ **رابطة ببتيديّة.**

ج–كيف تُحدّد خصائص البروتينات؟ **تُحدّد تبعاً لأنواع الأحماض الأمينيّة وعددها وترتيبها المُكوّنة لكل بروتين.**

د–لماذا تُسمّى عديدات الببتيد بهذا الاسم؟ **لأنها عبارة عن اتّصال الأحماض الأمينيّة في سلاسل طويلة ذات أعداد مختلفة من الأحماض الأمينيّة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

4–مصطلح الشفرة الوراثية يُطلق على شفرة جينية ثلاثية (الثلاثيات). ص29–30

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب:

أ–كيف يمكن لتتابع معيّن من القواعد النيتروجينية في mRNA أن يُتَرجم إلى تتابع معيّن من الأحماض الأمينيّة في عديد الببتيد؟

عن طريق الشفرة الوراثية وهي اللغة التي تدخل في تركيب حمض mRNA.

–ممّ تتكوّن الشفرة الوراثية؟ **تتكوّن من أربعة حروف تمثل أربع قواعد مختلفة A,G,C,U.**

–كيف تُقرأ الشفرة الوراثية؟ **تُقرأ بثلاثة قواعد في كل مرة.**

ب–اشرح المقصود بالكودون. **مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات على mRNA تُحدّد حمضاً أمينياً معيناً.**

–حدّد عدد الكودونات للأحماض الأمينية التالية: • ليوسين: **6.** • أرجنين: **6.**

–كم كودون يُحدّد البدء لصنع البروتين؟ اكتب رمزه. **كودون واحد ورمزه AUG.**

–اكتب اسم الحمض الأميني للكودون AUG. **ميثيونين.**

ج–عدّد أنواع الكودونات التي لا تُشفر لأي حمض أميني وتحدّد نهاية سلسلة عديد الببتيد.

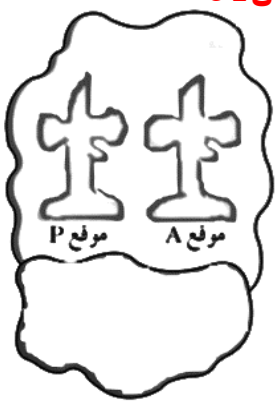
• UAA. • UAG. • UGA.

د–ما سبب وجود واحده من الشفرات التالية UAA, UGA, UAG في نهاية الحمض النووي mRNA.

الانتهاء من عمليّة التّرجمة. أو/ تدل على التّوقف. أو/ الانتهاء من عمليّة بناء البروتين.

5–يُعتبر الرايبوسوم من أهم العضيّات في الخلية والتي لها دور في تصنيع البروتين. ص31

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب:



أ–ممّ يتكون الرّايبوسوم؟ **يتكوّن من وِحدة كبيرة ووِحدة صغيرة.**

ب–متى ترتبط الوِحدتين الصغيرة والكبيرة؟

ترتبطان مع بعضهما البعض فقط أثناء عملية التّرجمة.

ج–لماذا يُسمّى الموقعين A وP في الرايبوسوم بموقعي الارتباط؟

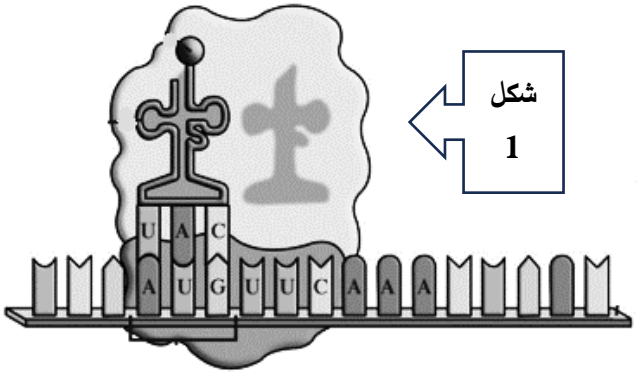
لأن أثناء عمليّة التّرجمة يرتبط بكل منهما حمض tRNA يحمل حمضاً أمينيّاً خاصّاً به.

د–متى يُصبح الرّايبوسوم مُفعّلاً؟ **عندما يكتمل تركيب الرّايبوسوم أي عند ارتباط mRNA مع الوِحدتين الرّايبوسوميّتين الكُبرى والصُغرى وأول tRNA.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

6–تُصَنّع البروتينات من خلال اتصال الأحماض الأمينيّة في سلاسل طويلة، ذات أعداد مُختلفة من الأحماض الأمينيّة العشرين)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال التي أمامك، أجِب عن المطلوب: ص31–32

أولاً:



أ–عدّد مراحل تصنيع البروتين:

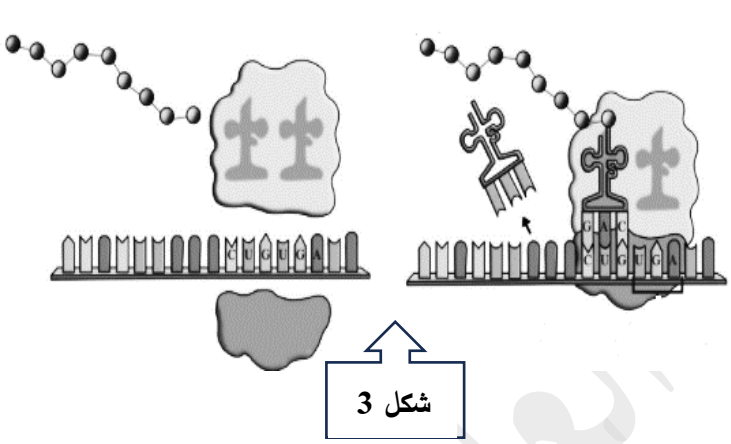
● **مرحلة البِدء.** ● **مرحلة الاستطالة.** ● **مرحلة الانتهاء.**

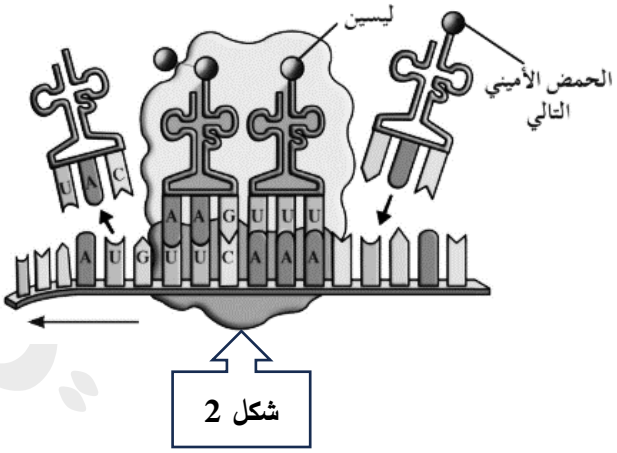
ب–اكتب اسم المرحلة للأشكال التي أمامك:

–يُشير الشّكل رقم 1 إلى مرحلة: **البِدء.**

–يُشير الشّكل رقم 2 إلى مرحلة: **الاستطالة.**

–يُشير الشّكل رقم 3 إلى مرحلة: **الانتهاء.**

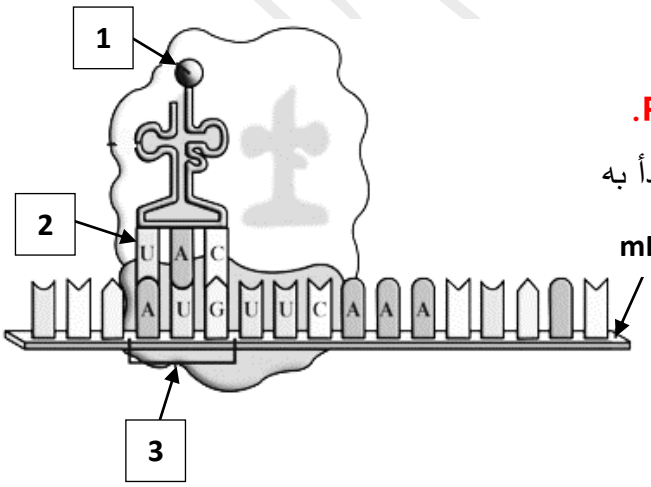




ثانياً:

أ–حدّد أي وِحدة رايبوسوميّة تبدأ فيها عمليّة التّرجمة.

الوِحدة الرّايبوسوميّة الصُغرى.



ب–عند أي موقع في الرّايبوسوم يتمركز كودون البِدء. **الموقع P.**

ج–ما اسم الحمض الأميني المُشار إليه بالسّهم رقم 1 والذي تبدأ به عمليّة بناء البروتين؟ **المِيثيونين.**

د–اكتب الرّقم المُناسب من خلال الشّكل لكلٍ من:

● السّهم المُشار إليه بالرّقم (**2**) مُقابل الكودون.

● السّهم المُشار إليه بالرّقم (**3**) كودون البِدء.

هـ–اشرح وظيفة tRNA الأول في هذه المرحلة.

يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون UAC وفي طرفه الثاني الحمض الأميني المِيثيونين.

معتمد

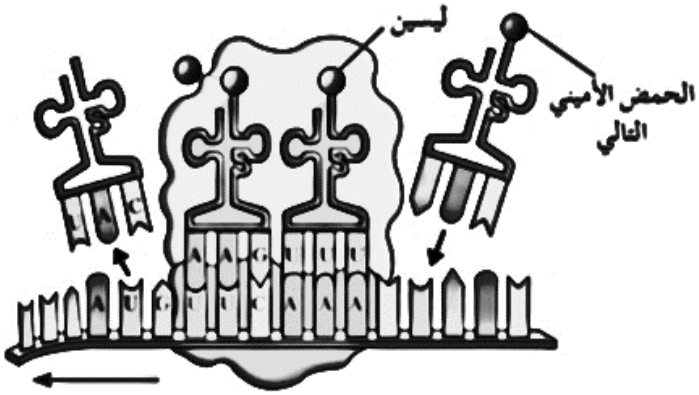
ثالثاً:

أ–ماذا يحدث عندما ينفصل جزيء tRNA الموجود في الموقع P ؟

يندفع جزيء tRNA الموجود في الموقع A لِيحل مكان الموقع P الشاغر.

ب–ما السّبب في أن جزيء tRNA وmRNA يتحركان عبر الرّايبوسوم إلى الموقع P كوِحدة؟

لأن مُقابل الكودون يبقى مرتبطاً بالكودون.



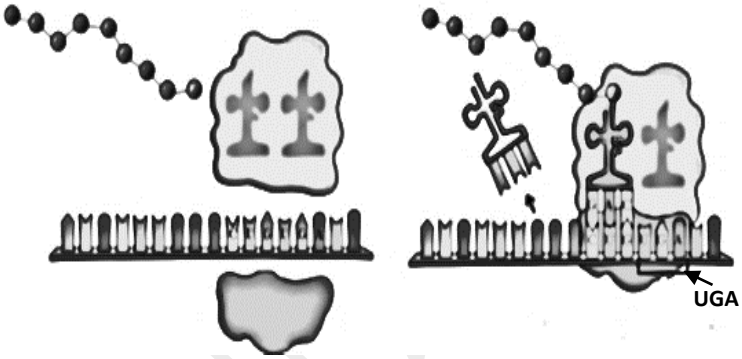
ج–هل سيظل الموقع A شاغراً؟ ولماذا؟

لا، لأن كودون جديد يظهر ويكون جاهزاً لتلقّي جزيء tRNA التّالي مع الحمض الأميني الخاص به.

د–اشرح ما يحدث للأحماض الأمينيّة في هذه المرحلة.

تنتقل إلى الموقع A ويتم ربطها بسلسلة الببتيد بواسطة رابطة ببتيديّة حتى يتم الوصول إلى نهاية mRNA.

رابعاً:



أ–عند أي موقع في الرايبوسوم تنتهي عمليّة التّرجمة؟

حين يصل كودون التّوقف إلى الموقع A.

ب–ما سبب تسمية كودون التّوقف بهذا الاسم.

لأن ليس له مُقابل كودون ولا يُشَفّر(لا يُترجم) لأي حمض أميني.

ج–عدّد أنواع الكودونات التي لا تُشَفّر لأي حمض أميني.

- **UAA.**
- **UAG.**
- **UGA.**

د–هل اكتمل تصنيع البروتين في الشّكل المُقابل أمامك؟ ولماذا؟

نعم، لوجود كودون التّوقف.

هـ–ما المقصود بتصنيع البروتين؟

العمليّة التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينيّة في سلسلة عديد الببتيد خلال عمليّة التّرجمة.

و–بعد الانتهاء من عمليّة تصنيع البروتين، اشرح ما يحدث لكل من:

- الرّايبوسوم: **يتفكك إلى وِحدتيْه الأساسيّتين.**
- عديد الببتيد: **ينفصل ويُطلق في الخلية.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – معتمد

السؤال العاشر: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–إذا حدث تلَف للحمض النووي mRNA في الخلية. **ص27–28**

الحدث: **لن يتم تصنيع البروتين / لن تتم عمليّة النّسخ والتّرجمة.**

السبب: **لأنه يعمل على نقل المعلومات الوراثيّة من حمض DNA الموجود داخل النوّاة إلى السّيتوبلازم لتصنيع البروتين.**

2–عدم وجود إنزيم بلمرة حمض RNA في الخليّة. **ص28**

الحدث: **لن تتم عمليّة النّسخ / لن يتم انتاج شريط mRNA.**

السبب: **لأن له دور خلال عمليّة النّسخ حيث يلتحم مع حمض DNA ويُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط mRNA.**

3–إذا لم ينفصل إنزيم بلمرة حمض RNA عن شريط حمض DNA بعد اكتمال عمليّة النّسخ. **ص28**

الحدث: **يبقى جزيء حمض mRNA في النواة / شريطا حمض DNA يبقيا كما هما.**

السبب: **إذا انفصل إنزيم بلمرة حمض RNA عن شريط حمض DNA فإن جزيء حمض mRNA ينطلق من النواة إلى السّيتوبلازم وشريطا حمض DNA يرتبطان مجدداً ليُعيدا تكوين اللّولب المزدوج الأساسي.**

4–عدم وجود أيّاً من الكودونات UAG،UAA أو UGA أثناء عمليّة تصنيع البروتين. **ص30**

الحدث: **لن تتوقف عمليّة تصنيع البروتين / استمرار تصنيع البروتين.**

السبب: **لأنها كودونات تُوقّف عمليّة بناء البروتين.**

5–إذا لم يرتبط mRNA مع الوحدتيْن الرّايبوسوميّتيْن الكُبرى والصُغرى وأول tRNA. **ص31**

الحدث: **لن يتكوّن الرّايبوسوم المُفعّل / لن تكتمل عمليّة التّرجمة وتصنيع البروتين.**

السبب: **لأنها بالارتباط يَكتمِل تركيب الرّايبوسوم المُفعّل ويُصبح الكودون الشّاغر في الموقع A جاهزاً لتلقّي tRNA التّالي.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الحادي عشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–شريط مفرد ، U–A ، سكر رايبوز ، T–A. **ص27**

المفهوم المختلف: **T–A.**

السبب: **تمثّل زوج القواعد النيتروجينيّة في الحمض النّووي DNA.**

2–نيوكليوتيدات داخل النواة ، خلايا حقيقيّة النواة ، خلايا أوليّة النواة ، تشذيب حمض RNA. **ص28–29**

المفهوم المختلف: **خلايا حقيقيّة النواة.**

السبب: **لأن النيوكليوتيدات تكون في السّيتوبلازم / لا تحدث فيها مرحلة تشذيب حمض RNA.**

3–إكسونات ، mRNA الأولي ، إنترونات ، سلسلة عديد الببتيد. **ص29–31**

المفهوم المختلف: **سلسلة عديد الببتيد.**

السبب: **لأنها تَتَكوّن بعد مرحلة تشذيب حمض RNA.**

4–UAG ، UAA ، AUG ، UGA. **ص30**

المفهوم المختلف: **AUG.**

السبب: **كودون البِدء لِتصنيع البروتين.**

5–رابطة ببتيديّة ، سلسلة عديد الببتيد ، أحماض أمينيّة ، رابطة هيدروجينيّة. **ص31–32**

المفهوم المختلف: **رابطة هيدروجينيّة.**

السبب: **لأنها رابطة ضعيفة تربط بين القواعد النيتروجينيّة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

الدرس 1-4

البروتين والتركيب الظاهري
Protein and Phenotype

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1- عمليّة تنشيط الجين وتصنيعه للبروتين الذي يتحكّم بإنتاجه يُعرَف بِـ: ص36

☐ إيقاف عمل الجين
✓ **التّعبير الجيني**
☐ التّشذيب
☐ التّضاعف

2- عدد الإنزيمات الهاضمة التي تحتاجها بكتيريا ايشريشيا كولاي أثناء وجودها في محيط غني بسكّر اللاّكتوز: ص36

✓ **ثلاثة**
☐ اثنان
☐ خمسة
☐ أربعة

3- بروتين يرتبط بحمض DNA لِوقف عمل الجينات التي تُشَفّر لإنزيمات الهضم في أوليّات النواة: ص36

☐ مُعزّز
☐ مُحفّز
✓ **كابِح**
☐ مُنشّط

4- جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA في أوليّات النواة: ص36

☐ كابِح
✓ **مُحفّز**
☐ صامِت
☐ مُساعد المُنشّط

5- بعد هضم البكتيريا سكّر اللاّكتوز كله يَنشط الكابِح ويعمل على منع ارتباط إنزيم بلمرة: ص36-37

✓ **RNA بالمُحفّز**
☐ RNA بالمُنشّط
☐ DNA بالمُحفّز
☐ RNA بالصّامت

6- عندما تدخل بكتيريا ايشيريشيا كولاي إلى مُحيط غني بسكّر اللاّكتوز فإن السكّر يتغيّر شكله بسبب ارتباطه بـ: ص37

✓ **الكابِح**
☐ المُنشّط
☐ مُساعد المُنشّط
☐ المُحفّز

7- عند وجود بكتيريا ايشيريشيا كولاي في مُحيط غني بسكّر اللاّكتوز فإن الكابِح: ص37

☐ ينشط ويرتبط بحمض DNA
☐ ينشط ويُوقّف الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم
✓ **يُصبح غير نشط ولا يرتبط بحمض DNA**
☐ يمنع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – سلطنة عمان
معتمد

8- بعد هضم بكتيريا ايشيريشيا كولاي كميّة اللاّكتوز كلها فإن الكابِح: ص37

☐ يُساعد على ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز
✓ **ينشط من جديد ويرتبط بحمض DNA**
☐ يُصبح غير نشط
☐ يُحفّز عمل الجينات لتصنيع الإنزيمات الهضميّة

9- الخلايا حقيقيّات النواة تتميّز بالآتي: ص37

☐ جيناتها مُنظّمة في تتابعات أقل تعقيداً
☐ مجموع جيناتها تساوي مجموع جينات أوليّات النواة
☐ عدم وجود تشابه بينها وبين أوليّات النواة في نسخ الجين
✓ **مجموع جيناتها أكبر من مجموع جينات أوليّات النواة**

10- الخلايا أوليّة النواة تتميّز بأنها: ص37

✓ **تتشابه مع حقيقيّات النواة في نسخ الجين**
☐ مجموع جيناتها تساوي مجموع جينات حقيقيّات النواة
☐ جيناتها مُنظّمة في تتابعات أكثر تعقيداً
☐ مجموع جيناتها أكبر من مجموع جينات حقيقيّات النواة

11- يتم ضبط التّعبير الجيني عند الخلايا أوليّات النواة: ص38

☐ قبل التّرجمة وبعدها
✓ **قبل النّسخ وبعده**
☐ قبل التّرجمة فقط
☐ قبل النّسخ فقط

12- مجموعة من البروتينات المُنظّمة تعمل على تنشيط عمليّة نسخ حمض DNA: ص39

☐ إنترونات
✓ **عوامل النّسخ**
☐ إنزيمات القطع
☐ إكسونات

13- يرتبط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز لدى حقيقيّات النواة والبدء بعمليّة النّسخ بعد أن تتجمّع عوامل النّسخ وترتبط بدايةً بـ: ص39

✓ **المُحفّز**
☐ الصّامِت
☐ مُساعد المُنشّط
☐ الكابِح

14- بروتينات تربط العوامل القاعديّة بالمُنشّطات لضبط عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة: ص40

✓ **مُساعد المُنشّطات**
☐ كابِحات
☐ إنترونات
☐ صامِتات

15- عِدّة قطع من حمض DNA مُكوّنة من آلاف النّيوكليوتيدات في السّلسلة المُشفّرة تُحسّن عمليّة النّسخ وتُضبطها في حقيقيّات النواة: ص40

☐ إكسونات
☐ كابِحات
✓ **مُعزّزات**
☐ صامِتات

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

16– بروتينات ترتبط بالجينات في مواقع المُعزّزات وتُحدّد أي الجينات ستُنسخ وتُضبط عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة:

✓ **مُنشّطات** ☐ صامِتات **ص40**

☐ إنترونات ☐ كابِحات

17– بروتينات مُنظّمة ترتبط بالصّامت وتعمل على إيقاف عمليّة النّسخ عند حقيقيّات النواة: ص41

☐ مُنشّطات ☐ مُعزّزات

☐ مُساعد المُنشّطات ✓ **كابِحات**

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــارة	الرّمز
1	بروتينات تخليق العِظام تمنع نموّ الأغشية بين أصابع الدّجاج.	✓ ص34
2	جزء صغير فقط من الجينات في الخلية يُعبّر عنه بشكلٍ دائم وهو الجين الذي يُنسَخ إلى mRNA.	✓ ص34
3	تركيب الخلية ووظيفتها لا تَتَأثّر بتغيّر الجين فيها.	X ص35
4	تحتوي جميع الخلايا على الجينات نفسها لكنّها لا تنتج كلّها البروتينات نفسها.	✓ ص35
5	خلية البكتيريا تحتوي على بروتينات تحتاج إليها جميعها دون استثناء في جميع الظّروف وطول الوقت.	X ص36
6	تحتاج بكتيريا ايشريشيا كولاي إلى ثلاث إنزيمات لهضم سكّر اللاكتوز.	✓ ص36
7	يَنشط الكابِح عندما تدخل بكتيريا ايشيريشيا كولاي في مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز.	X ص36–37
8	مجموع جينات الخلايا حقيقيّة النواة أقل من مجموع جينات الخلايا أوليّة النواة.	X ص37
9	مجموع جينات الخلايا حقيقيّة النّواة أكبر من مجموع جينات الخلايا أوليّة النّواة.	✓ ص37

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
10	جينات الخلايا حقيقيّة النواة مُنظّمة في كروموسومات مُتعدّدة وبتتابعات أكثر تعقيداً من الخلايا أوليّة النواة.	✓ ص37
11	بعض الجينات فقط في كروموسومات حقيقيّات النواة تعمل فعليّاً وتَنشط ويحدث لها نسخ.	✓ ص38
12	يُضبط التّعبير الجيني عند الخلايا أوليّات النواة قبل عمليّة النّسخ وبعدها.	✓ ص38
13	يُضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة خلال مُختلف مراحل التّعبير الجيني.	✓ ص38
14	وجود العوامل القاعديّة في حقيقيّات النواة ضروريّة لعمليّة النّسخ وكافية في زيادة سرعة النّسخ أو تخفيضها.	X ص40
15	المُنشّطات بروتينات مُنظّمة تعمل على ضبط عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة.	✓ ص40
16	المُعزّزات المُنتَشرة على الكروموسوم قادرة على الارتباط بعِدّة أنواع من المُنشّطات التي تُوفّر مجموعة مُتنوّعة من الاستجابات.	X ص41
17	فشل آليّة ضبط التّعبير الجيني يُسبّب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانيّة.	✓ ص42

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	بروتين يرتبط بحمض DNA ليُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم في البكتيريا.	كابِح ص36–119
2	جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض DNA إلى mRNA.	مُحفّز أو بادئ ص36–119
3	عِدّة قِطَع من DNA مُكوّنة من آلاف النّيوكليوتيدات في السّلسلة المُشفّرة وظيفتها تحسين عمليّة النّسخ وضبطها.	مُعزّزات ص40

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

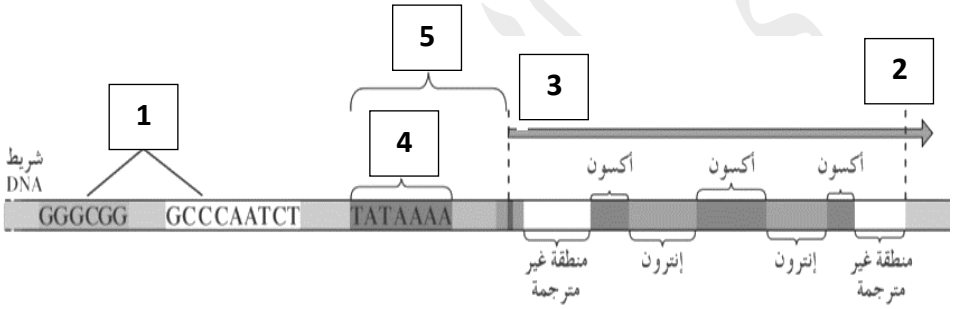
السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)		القائمة (ب)
4	يمنع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز.	ص36	1–الخلايا أوليّة النواة
5	يَحدث فيها التّعبير الجيني الانتقائي.	ص38	2–المُعزّزات
1	يُضبط فيها التّعبير الجيني قبل عمليّة النّسخ وبعدها.	ص38	3–خلايا سرطانيّة
2	ليس ضرورياً وجودها في المِنطقة القريبة من المِنطقة المراد نسخها.	ص40	4–الكابِح
7	جُزيئات مُركّبة من مادّة دهنيّة تعمل كإشارة كيميائيّة.	ص42	5–الخلايا حقيقيّة النواة
3	فشل آلية ضبط التّعبير الجيني.	ص42	6–الصّامت
			7–ستيرويدات

السؤال الخامس: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

1–الرّسم يمثل تركيب الجين النّموذجي لشريط حمض DNA: ص35

اختر الرّقم من خلال الشّكل واكتبه أمام العبارة المناسبة له كما يلي:



أ–الرّقم **5** يُمثّل المُحفّز.

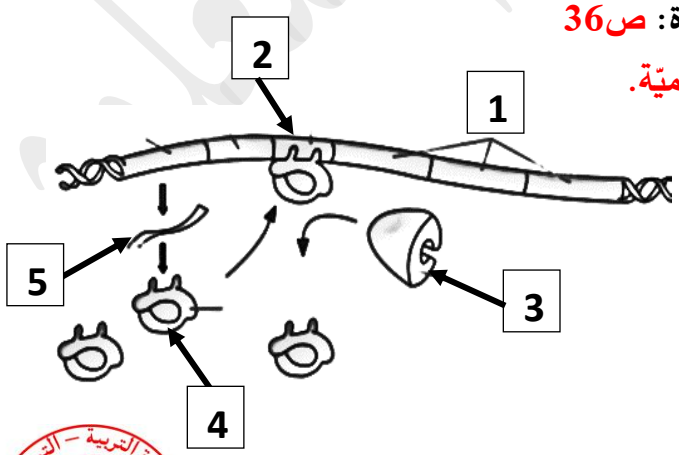
ب–الرّقم **1** يُمثّل مواقع تنظيميّة.

ج–الرّقم **4** يُمثّل صندوق TATA.

د–الرّقم **3** يُمثّل بِدء النّسخ.

هـ–الرّقم **2** يُمثّل إيقاف النّسخ.

2–الشّكل يّمثل آليّة ضبط التّعبير الجيني في أوليّات النواة: ص36



أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **الجينات التي تُشَفّر للإنزيمات الهضميّة.**

ب–يُشير الرّقم 2 إلى: **موقع ارتباط الكابِح.**

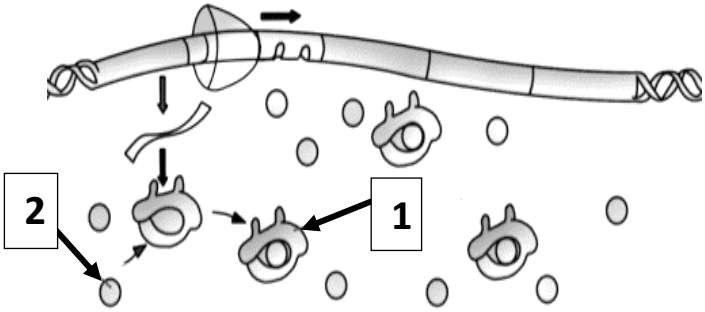
ج–يُشير الرّقم 3 إلى: **إنزيم بلمرة حمض RNA.**

د–يُشير الرّقم 4 إلى: **الكابِح.**

هـ–يُشير الرّقم 5 إلى: **mRNA.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – سلطنة عمان
معتمد

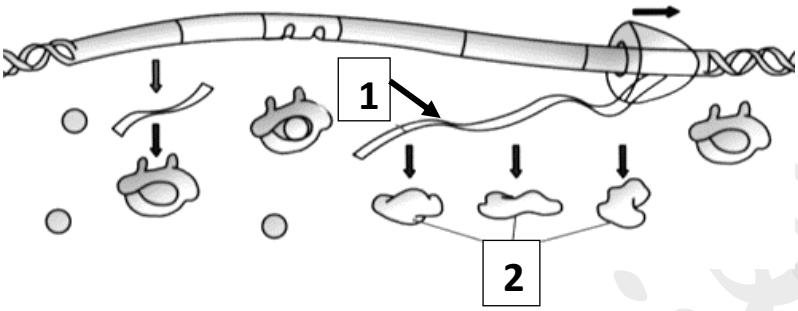
3–الشّكل يُوضّح آليّة ضبط التّعبير الجيني في أوليّات النواة: ص37



أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **كابِح غير نشط.**

ب–يُشير الرّقم 2 إلى: **لاكتوز.**

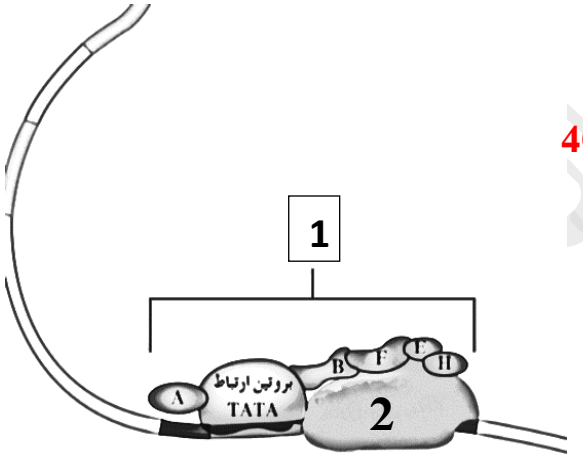
4–الشّكل يُوضح آليّة ضبط التّعبير الجيني في أوليّات النواة: ص37



أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **mRNA.**

ب–يُشير الرّقم 2 إلى: **إنزيمات هضميّة.**

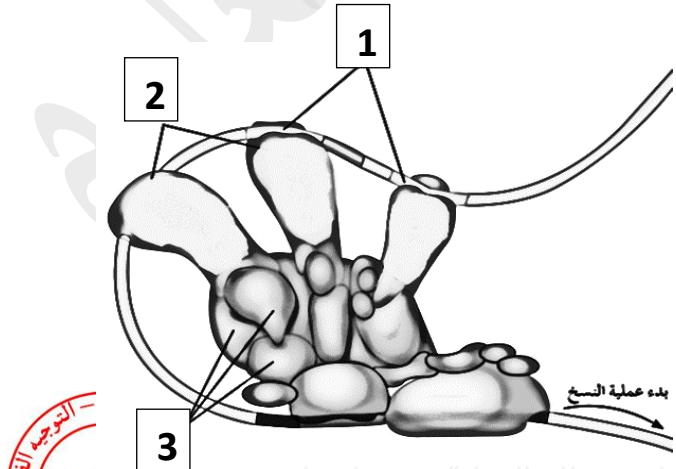
5–الشّكل يُمثل ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة: ص39–40



أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **مُركّب عامِل النّسخ.**

ب–يُشير الرّقم 2 إلى: **إنزيم بلمرة حمض RNA.**

6–الشّكل يُمثل ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة:

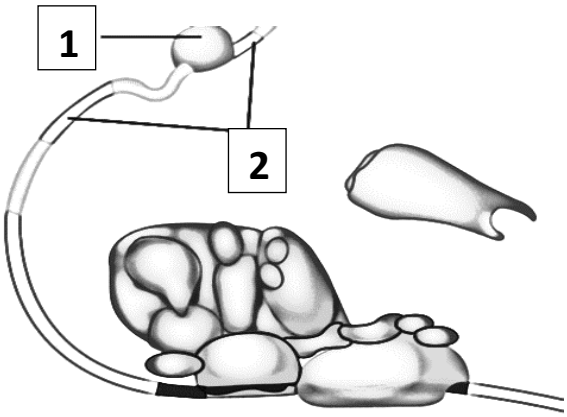


أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **مُعزّز. ص40–41**

ب–يُشير الرّقم 2 إلى: **مُنشطّات.**

ج–يُشير الرّقم 3 إلى: **مُساعد المُنشطّات.**

7–الشّكل يُمثل ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة: ص40–41



–يُشير الرّقم 1 إلى: **كابِح.**

–يُشير الرّقم 2 إلى: **صامت.**

السؤال السادس: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1–عدم وجود أغشية بين أصابع قدم الدّجاج. **ص34**

بسبب وجود بروتينات تخليق العِظام فيها التي تمنع نموّ الأغشية بين الأصابع.

2–تمتلىء الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA مُحدّدة. **ص34**

لأنها تُساعد في تنظيم وضبط عمل الجين.

3–التصاق الأصابع وزيادة عددها لدى بعض الأشخاص يُعتبر تركيب ظاهري مُختلف عن الأشخاص الطبيعيّين. **ص35**

لأن تغيّر الجين في DNA يُؤدّي إلى تغيّر البروتين ما يُؤدّي إلى تغيّر تركيب الخليّة ووظيفتها وينتج من ذلك تركيباً ظاهريّاً آخر.

4–جميع الخلايا تحتوي نفس الجينات ولكنها لا تنتج نفس البروتينات. **ص35**

لأن الجينات في كل خليّة من خلايا الكائنات الحيّة لديها آليات تنظيميّة تُحفّز بِدء عمل الجينات أو تُوقفه.

5–يُؤدّي المُحفّز دوراً كبيراً في ضبط التّعبير الجيني. **ص35–36**

لأنه موقع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA ويحتوي على تتابعات مُحدّدة تسمى صندوق TATA وهي تُؤدّي دوراً عند بِدء عمليّة النّسخ. / لأنه جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض DNA إلى mRNA.

6–الكابِح الموجود في البكتيريا له علاقة بمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة إذا كان المحيط غير غني بسكّر اللاّكتوز. **ص36**

لأنه عبارة بروتين يرتبط بحمض DNA ليُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم فيمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز أي يمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة.

7–يصبح الكابِح غير نشط عند دخول البكتيريا إلى مُحيط غني بسكّر اللاّكتوز. **ص37**

لأن السكّر يرتبط بالكابِح مُغيّراً شكله فيصبح غير نشط ولا يعود قادراً على الارتباط بحمض DNA.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

8–تُصنّع الإنزيمات الهضميّة عند دخول البكتيريا إلى مُحيط غني بسكّر اللاّكتوز. **ص37**

لأن الكابِح يُصبح غير نشط فإنزيم بلمرة حمض RNA يرتبط بالمُحفّز مُجدّداً ويتحرك على طول حمض DNA ناسخاً الجين الذي يُشفّر للإنزيمات الهضميّة ويُترجم حمض mRNA بعدئذٍ وتُصنّع الإنزيمات.

9–بعد هضم اللاّكتوز كله تتوقّف بكتيريا ايشيريشيا كولاي من إنتاج إنزيمات هضم سكّر اللاّكتوز. **ص36–37**

حتى تُوفّر على نفسها خسارة الطّاقة لتصنيع إنزيمات ليست بحاجة إليها. / لأن الكابح يرتبط بحمض DNA فيتوقّف عمل الجينات التي تتحكّم بتصنيع الإنزيمات الهضميّة. / لأن الكابح يمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز فيمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة.

10–اختلاف طريقة ضبط التّعبير الجيني بين أوليّات وحقيقيّات النواة. **ص36–38**

لأن في أوليّات النواة يرتبط ضبط التّعبير الجيني بأي تغيّر حاصل كاستجابة للعوامل البيئيّة ويتم الضّبط قبل عمليّة النّسخ وبعدها أما في حقيقيّات النواة فغالباً ما يتضمّن تنظيم عمل الجين أنظمة عديدة مُعقدّة مُختلفة ويتم الضّبط خلال مُختلف مراحل عمليّة التّعبير الجيني.

11–خلايا الجسم مُتمايزة في حقيقيّات النواة ولكل خليّة وظيفة مُحدّدة. **ص37–38**

بسبب الاختلافات في التّحكّم بالتّعبير الجيني / التّنظيم المُعقّد والدّقيق للتّعبير الجيني / التّعبير الجيني الانتقائي / بعض الجينات فقط تعمل فعليّاً وتنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمتوقّفة أي مُثبطة بشكل دائم ولا يحدث لها نسخ.

12–يعتبر التّعبير الجيني الانتقائي إحدى طُرق ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة. **ص38**

بعض الجينات فقط في كروموسومات حقيقيّات النواة تعمل فعلياً وتنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمُتوقّفة عن العمل بشكل دائم أي مثبطة ولا يحدث لها نسخ وبذلك يكون لكل خليّة وظيفة مُحدّدة.

13–يُضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة خلال مُختلف مراحل عمليّة التّعبير الجيني. **ص38**

لأن للخلايا حقيقيّات النواة غلاف نووي يحجب عمليّة النّسخ عن عمليّة التّرجمة ويرتبط إيقاف الجينات عن العمل أو تفعيلها بمرحلة نمو الكائن والعوامل البيئيّة المُحيطة.

14–العوامل القاعديّة لها دور في تكوين مُركّب عامل نسخ كامل لدى حقيقيّات النواة. **ص39**

لأنها ترتبط بواسطة (بروتين ارتباط TATA) بتتابع قصير من النّيوكليوتيدات تُسمى صندوق TATA موجود على المُحفّز فيتكوّن مُركّب عامل نسخ كامل الذي يرتبط به إنزيم بلمرة RNA.

15– يؤدّي مُركب عامل النّسخ دورًا في ضبط التّعبير الجيني لدى حقيقيّات النواة. **ص39–40**

لأنه قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA والارتباط به.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

16–وجود مُساعد المُنشّطات ضروري لعمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة. ص40

لأن العوامل القاعديّة غير كافية لزيادة سرعة النّسخ أو تخفيضها فإن وجود مُساعد المُنشّطات ضروري لربط العوامل القاعديّة بالمُنشّطات والتي ترتبط بدورها بالمُعزّزات/ لأنها تدمج الإشارات الواردة من المُنشّطات ومن الكابِحات وتوصل النّتائج إلى عوامل النّسخ.

17–تُضبط المُنشّطات عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة. ص40–41

لأنها بروتينات مُنظّمة ترتبط بالجينات في مواقع المُعزّزات وتُساعد في أيّ الجينات سَتُنسَخ وتضبط عمليّة النّسخ.

18–وجود مجموعة متنوّعة من الاستجابات أو ردود الفِعل على الإشارات المُختلفة في حقيقيّات النواة. ص41

بسبب وجود عِدّة مُعزّزات منتشرة على الكروموسوم وقادرة على الارتباط بِعِدّة أنواع من المُنشّطات.

19–تتوقّف عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة عند ارتباط بروتين الكابِح بالصامتات. ص41

لأن المُنشّطات تُصبح غير قادرة على الارتباط بحمض DNA.

20–فشل آليّة ضبط التّعبير الجيني قد يُسبّب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانيّة. ص42

بسبب إنتاج بروتين خاطئ ممّا يُؤدّي إلى تغيير في نُموّ الخليّة تركيبها ووظيفتها.

السؤال السابع: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–امتلاء الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA مُحدّدة: ص34

تُساعد في تنظيم وضبط عمل الجين.

2–المُحفّز: ص36

يعتبر جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض DNA إلى mRNA.

3–وجود الجينات في كل خليّة من خلايا الكائنات الحيّة: ص35

لديها آليات تنظيميّة تُحفّز بِدء عمل الجينات أو تُوقّفه.

4–وجود الكابِح في البكتيريا إذا كان المُحيط غير غنيّ بسكّر اللاّكتوز: ص36

يرتبط بحمض DNA ليُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم/ يمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز أي يمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة.

5–التّعبير الجيني الانتقائي في حقيقيّات النواة: ص38

له دور في أن يكون لكلّ خليّة وظيفة مُحدّدة أي مسؤول عن تنشيط أو تثبيط الجينات في الكروموسومات.

6–عوامل النّسخ: ص39

بروتينات مُنظّمة تعمل على تنشيط عمليّة نسخ حمض DNA.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم معتمد

7–العوامل القاعديّة في حقيقيّات النواة: **ص39**

- **تُكوّن مركب عامل نسخ كامل قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA.**
- **تُمركز إنزيم بلمرة حمض RNA على المُحفّز لجين ما ليتم نسخه.**

8–مُركب عامل النّسخ في حقيقيّات النواة. **ص39–40**

يعمل على التقاط إنزيم بلمرة RNA وارتباطه بالمُحفّز للبِدء بعمليّة النّسخ.

9–مُساعد منُشّطات: **ص40**

- **يربط العوامل القاعديّة بالمُنشّطات والتي ترتبط بدورها بالمُعزّزات.**
- **يدمج الإشارات الواردة من المُنشّطات ومن الكابِحات ويوصّل النّتائج إلى عوامل النّسخ.**

10–المُنشّطات: **ص40–41**

- **ترتبط بالمُعزّزات فتعمل على ضبط عمليّة النّسخ.**
- **ترتبط بالجينات في مواقع المُعزّزات وتساعد في أيّ الجينات سَتُنسَخ.**

11–المُعزّزات: **ص40**

تحسين عمليّة النّسخ وضبطها.

12–الصّامتات: **ص41**

تتابعات نيوكليوتيدية على DNA يرتبط بها الكابِح فتَتَوقّف عمليّة النّسخ.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثامن: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميّاً:

وجه المقارنة	أصابِع أقدام البط	أصابِع الدجاج
وجود أغشية بين الأصابِع ص34	توجد	لا توجد
وجود بروتينات تخليق العِظام	لا يوجد	يوجد
وجه المقارنة	أوليّات النواة	حقيقيّات النواة
فترة حدوث ضبط التّعبير الجيني ص36–38	قبل عمليّة النسخ وبعدها/ مرتبط بأي تغيّر حاصل كاستجابة للعوامل البيئيّة	خلال مُختلف مراحل التّعبير الجيني
مجموع الجينات فيها ص37	أقل	أكبر
وجه المقارنة	يُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم في البكتيريا	يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA في البكتيريا
اسم التركيب البروتيني ص36–37	الكابِح	المُحفّز
وجه المقارنة	البكتيريا في مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز	البكتيريا بعد هضم سكّر اللاّكتوز كله
نشاط الكابِح ص36–37	غير نشط	نشط
ارتباط الكابِح بحمض DNA	لا يرتبط	يرتبط
ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز	يرتبط	لا يرتبط
عمل الجينات لتصنيع إنزيمات هضم	يتم تصنيع الإنزيمات	يتوقّف تصنيع الإنزيمات
وجه المقارنة	ارتباط هرمون الإستروجين ببروتين مستقبل	ارتباط مركب مستقبل هرمون ببروتين قابل
موقع ارتباطه في الخلية لضبط التّعبير الجيني ص42	الغشاء النوّوي	المناطق المُعزّزة في حمض DNA

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

السؤال التاسع: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–(جزء صغير فقط من الجينات في الخليّة يُعَبَّر عنه بشكلٍ دائم وهو الجين الذي يُنسَخ إلى mRNA).

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل المُقابل، أجِب عن المطلوب: ص34

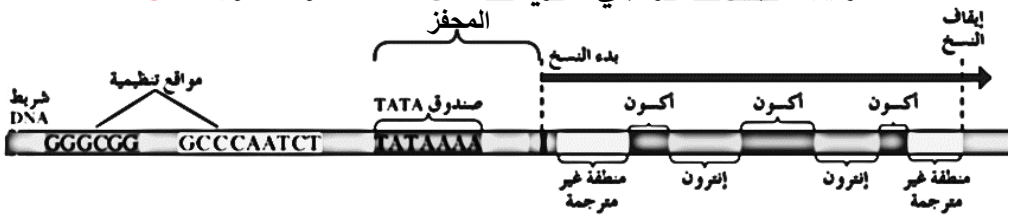
أ–صِف حالة الجينات في الخليّة من حيث نشاطها؟ **بعض الجينات تنشط وبعضها تبقى ساكنة.**

ب–وضّح بعض أنواع تتابع النّيوكليوتيدات من حيث آليّة عملها.

- **تتابعات مُعيّنة تعمل كمُحفّزات لمواقع ارتباط إنزيمات بلمرة حمض RNA.**
- **تتابعات أخرى تعمل كإشارات لبِدء عمليّة النّسخ أو توقّفها.**

ج–لماذا تمتلئ الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA محددة؟ **حتى تُساعد في تنظيم وضبط عمل الجين.**

2–يُوضّح الشّكل أمامك تركيب الجين النّموذجي لشريط حمض DNA، والمطلوب: ص35



أ–مِمَّ يتضمّن الجين النّموذجي؟ **يتضمّن علامتي بِدء وتوقّف النّسخ وتتوسطهما النّيوكليوتيدات التي تتم ترجمتها.**

ب–لماذا يوجد المُحفّز في جانبٍ واحد من الجين إلى جانب المواقع التنظيميّة؟ **حتى ترتبط بروتينات تُنظّم عمليّة النّسخ وتُحدّد ما إذا كان الجين يعمل أو لا / هو موقع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA.**

ج–ماذا يحتوي المُحفّز؟ **يحتوي على تتابعات مُحدّدة تُسمّى صندوق TATA.**

د–اشرح دور صندوق TATA عند إطلاق عمليّة النّسخ. **ص39**

يرتبط بها أحد عوامل النّسخ تُعرَف ببروتين ارتباط TATA وهو يُساعد على ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز لبدء عمليّة النّسخ.

3–(تحتوي كل خليّة على مِئات البروتينات المُختلفة التي تتأثّر بالجينات)، من خلال هذه العبارة أجِب عن المطلوب:

أ–كيف تُؤثر الجينات على البروتينات؟ **ص35**

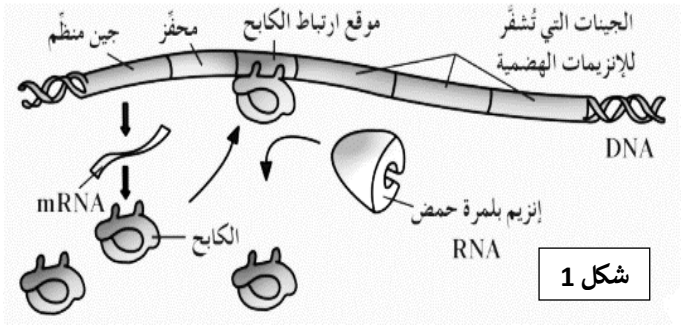
يُؤدي تغيّر الجين إلى تغيّر البروتين ما يُؤدّي إلى تغيّر تركيب الخليّة ووظيفتها وينتج من ذلك تركيباً ظاهريّاً آخر.

ب–ما سبب اختلاف وتمايز الخلايا بالّرغم من احتوائها على الجينات نفسها في جسم الكائن الحي؟

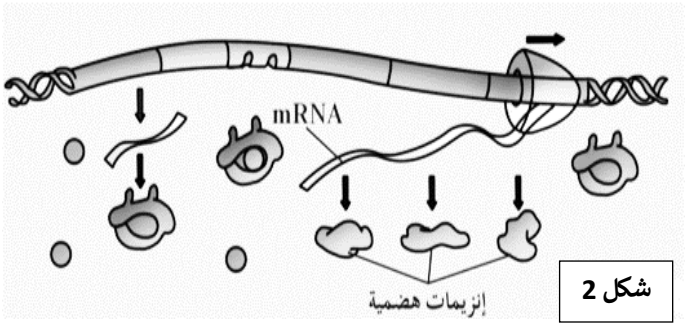
لأن الجينات في كل خليّة من خلايا الكائنات الحيّة لديها آليّات تنظيميّة تُحفّز بِدء عمل الجينات أو تَوقّفه.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

4–(توجد في الخليّة البكتيريّة بروتينات تحتاج إليها طوال الوقت بينما هناك بروتينات أخرى لا تحتاج إليها إلاّ في ظروف بيئيّة مُعينّة)، من خلال هذه العبارة ومُلاحظة الشّكل المقابل، أجِب عن المطلوب: ص36–37



شكل 1



شكل 2

أ–كم عدد الإنزيمات التي تحتاجها بكتيريا ايشيريشيا كولاي لهضم سكّر اللاّكتوز في حال وجوده؟ **ثلاث إنزيمات هضميّة.**

ب–لاحِظ الشّكل رقم (1) ، هل تمّ تصنيع الإنزيمات الهضميّة؟ **لم يتم تصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

السّبب: • **وجود الكابِح الذي يمنع ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز.**

• **الجينات المُتحكِّمة بالإنزيمات الهضميّة مُجمّعة على الكروموسوم.**

ج–لاحِظ الشّكل رقم (2) ، هل تمّ تصنيع الإنزيمات الهضميّة؟ **نعم تم تصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

السّبب:

• **ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز ونسخ الجينات التي تُشفّرها.**

• **يتحرّك إنزيم بلمرة RNA على طول حمض DNA ناسخاً الجين الذي يُشفّر للإنزيمات الهضميّة.**

• **وجود شريط حمض mRNA وهذا يدل على إتمام عمليّة التّرجمة وتصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

د–ما الذي يُؤثّر على عمل الإنزيمات الهضميّة أو توقّفها. **كميّة سكّر اللاّكتوز في الخليّة.**

هـ–بعد هضم كميّة سكّر اللاّكتوز كلّها، اشرح ما يحدث لكلٍّ من:

• الكابِح: **ينشط من جديد ويُصبح حُراً للارتباط بحمض DNA.**

• الجينات التي تَتحكّم بتصنيع الإنزيمات الهضميّة: **يتوقّف عملها.**

و–لماذا لا تنتج البكتيريا إنزيمات هضم سكّر اللاّكتوز إلّا عند وجوده.

حتى تُوفّر على نفسها خسارة الطّاقة لتصنيع إنزيمات ليست بحاجة إليها.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

5–(يوجد تشابه أساسي بين الخلايا أوليّة النواة والخلايا حقيقيّة النواة ويوجد الاختلاف أيضاً)، من خلال هذه العبارة أجِب عن المطلوب: ص37

أ–فسّر كيف يوجد تشابه بينهما؟ **كلاهما يحدث فيهما ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز لبِدء عمليّة النّسخ.**

ب–أيّهما مجموع عدد جيناتها أكبر؟ **الخلايا حقيقيّة النواة مجموع جيناتها أكبر.**

ج–اشرح كيف يحدث التّعبير الجيني الانتقائي في حقيقيّات النواة. **بعض الجينات فقط تعمل فعلياً وتَنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمُتوقّفة عن العمل بشكلٍ دائم أي مُثبطة ولا يحدث لها نسخ وبذلك يكون لكل خليّة وظيفة مُحدّدة.**

د–حدّد متى يحدث ضبط التّعبير الجيني لكل من:

- الخلايا أوليّة النواة: **قبل عمليّة النّسخ وبعدها.**
- الخلايا حقيقيّة النواة: **خلال مختلف مراحل عمليّة التّعبير الجيني.**

6–اشرح كيف تُنظم الخلايا حقيقيّة النواة التّعبير الجيني في خلال عمليّة النّسخ بشكل رئيسي؟ **ص39–40**

من خلال ضبط متى يرتبط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز بمساعدة مجموعة من البروتينات تُسمّى عوامل النّسخ.

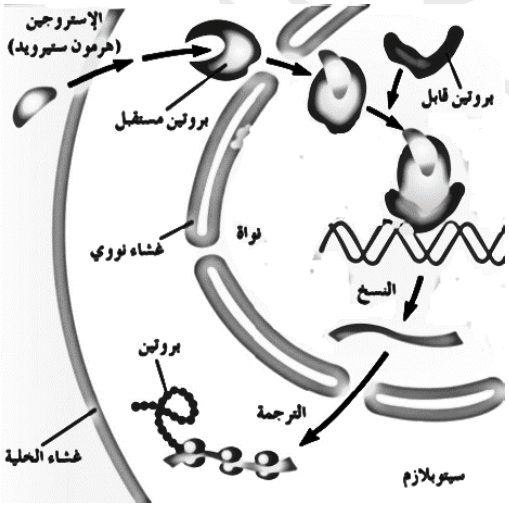
7–وضّح كيف يتكوّن مُركّب عامل نسخ كامل في حقيقيّات النواة؟ **ص39**

ترتبط العوامل القاعديّة بواسطة بروتين ارتباط TATA بتتابع قصير من النّيوكليوتيدات تُسمّى صندوق TATA موجود على المُحفّز فيتكوّن مُركّب عامل نسخ كامل.

8–ماذا يحدث للمنشّطات عندما يرتبط الكابِح بالصّامت خلال ضبط التّعبير الجيني لحقيقيّات النّواة؟ **ص41**

لا تعود المُنشّطات قادرة على الارتباط بحمض DNA فتتوقّف عمليّة النّسخ.

9–الشّكل أمامك يُوضّح مثالاً لضبط التّعبير الجيني وكيفيّة عمل الستيرويدات في خلايا الفقاريّات: ص42



أ–ما أهميّة هرمون الإستروجين؟ **مسؤول عن ظهور الخصائص الجنسيّة الثانويّة عند الإناث.**

ب–متى يتكوّن مُركّب مُستقبل الهرمون؟ **عندما يعبر هرمون الإستروجين الغشاء الخلوي يرتبط ببروتين مُستقبل موجود على الغشاء النووي.**

ج–حدّد موقع ارتباط مُركّب مُستقبل الهرمون ببروتين قابل؟ **في المناطق المُعزّزة لحمض DNA.**

د–لماذا يرتبط مُركّب مُستقبل الهرمون ببروتين قابل في المناطق المُعزّزة لحمض DNA؟

ليعمل على تنبيه إنزيم بلمرة حمض RNA للبِدء بعمليّة النّسخ.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – سلطنة عمان
معتمد

السؤال العاشر: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–وجود بروتينات تخليق العِظام في البط. **ص34**

الحدث: **لن تتّصل أصابِع القدم بأغشية.**

السبب: **لأن البروتينات تحول دون نموّ الأغشية بين الأصابِع.**

2–إذا كانت الجينات في خلايا في جسم الكائن الحي تنتج نفس البروتينات. **ص35**

الحدث: **لن يحدث تمايز بين الخلايا.**

السبب: **لأن الجينات في كل خليّة من خلايا الكائن الحي لديها آليّات تنظيميّة تُحفّز بدء عمل الجينات أو توقّفه.**

3–عند دخول بكتيريا ايشريشيا كولاي إلى مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز. **ص37**

الحدث: **يرتبط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز ويتم تصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

السبب: **يرتبط السكّر بالكابِح فيُصبح غير نشط ويَفقد قدرته على الارتباط بشريط حمض DNA.**

4–وجود البكتيريا في محيط لا يحتوي على سكّر اللاّكتوز. **ص37**

الحدث: **يتوقّف تصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

السبب: **ينشط الكابِح ويرتبط بشريط حمض DNA ويمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز.**

5–عدم وجود مُساعد مُنشطّات في الخلايا حقيقيّة النواة. **ص40–41**

الحدث: **لن تبدأ عمليّة النّسخ.**

السبب: **لأنها تربط العوامل القاعديّة بالمُنشطّات التي ترتبط بدورها بالمُعزّزات لتبدأ عمليّة النّسخ.**

6–فشل آليّة ضبط التّعبير الجيني في الخلايا حقيقيّة النواة. **ص42**

الحدث: **إنتاج خلايا سرطانيّة.**

السبب: **لأنه يُؤدّي إلى إنتاج بروتين خاطئ وبالتّالي إلى تغيير في نموّ الخليّة تركيبها ووظيفتها.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الحادي عشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–ثلاث إنزيمات هضميّة – مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز – أربع إنزيمات هضميّة – إنزيم بلمرة حمض RNA.

المفهوم المختلف: **أربع إنزيمات هضميّة. ص36–37**

السبب: **لأن البكتيريا تحتاج إلى ثلاث إنزيمات هضميّة.**

2–كابِح نشط – وقْف تصنيع إنزيمات هضميّة –مُحيط لا يحتوي على سكّر اللاّكتوز – تصنيع إنزيمات هضميّة.

المفهوم المختلف: **تصنيع إنزيمات هضميّة. ص36–37**

السبب: **لأن تصنيع إنزيمات هضميّة يتم عندما يكون المُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز والكابِح غير نشط.**

3–ضبط التّعبير الجيني قبل وبعد النّسخ – مجموع الجينات أكبر–تنظيم مُعقّد ودقيق للتّعبير الجيني – خلايا حقيقيّة النواة.

المفهوم المختلف: **ضبط التّعبير الجيني قبل وبعد النّسخ. ص38**

السبب: **لأنها تحدث في الكائنات أوليّة النواة.**

4–كابِحات – مُنشّطات–توقّف عمليّة النّسخ – صامِتات.

المفهوم المختلف: **مُنشّطات. ص40–41**

السبب: **لأنها تُضبط عمليّة النّسخ.**

5–النّسخ– مُعزّز –سيتوبلازم –مُركّب مُستقبل هرمون.

المفهوم المختلف: **سيتوبلازم. ص42**

السبب: **لا يحدث فيها تكوين مُركب مستقبل هرمون/ مُركب مستقبل هرمون يرتبط بالمُعزّز لبِدء النّسخ داخل النواة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

الدرس 1–5

الطفرات
Mutations

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1– طفرة كروموسوميّة تركيبيّة تحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءاً منه: ص44

☐ جينيّة ✓ **نقص**

☐ مُتنحيّة ☐ انتقال

2– نمط الجناح المُتعرّج في ذبابة الفاكهة ناتج عن طفرة: ص44

✓ **نقص** ☐ انتقال

☐ انقلاب ☐ تكرار

3– حالة الضّمور العضلي النّخاعي ناتج عن طفرة: ص44

☐ جينيّة ☐ مُتنحيّة

✓ **نقص** ☐ كروموسوميّة عدديّة

4– عين ذبابة الفاكهة القضيبيّة الشّكل ناتجة عن طفرة: ص44

☐ جينيّة ✓ **زيادة**

☐ انقلاب ☐ مُتنحيّة

5– طفرة كروموسوميّة تركيبيّة تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له: ص44

✓ **زيادة** ☐ انتقال

☐ انقلاب ☐ نقص

6– طفرة كروموسوميّة تركيبيّة تحدث عند كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مُماثل له:

✓ **انتقال** ☐ زيادة **ص44**

☐ انقلاب ☐ نقص

7– طفرة ناتجة عن تبادل قطع كروموسوميّة غير مُحدّدة الحجم بين كروموسوميْن غير مُتماثليْن: ص45

☐ الانتقال الروبرتسوني ☐ الزّيادة

✓ **الانتقال المُتبادل** ☐ الانقلاب

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – سلطنة عمان
معتمد

8- طفرة كروموسوميّة تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتّصل في الكروموسوم نفسه في الاتّجاه المعاكس: ص45

☐ زيادة
✓ انقلاب
☐ تكرار
☐ نقص

9- طفرة كروموسوميّة لا تُحدث تغييراً في عدد الجينات التي يحتوي عليها: ص45

☐ الانتقال المُتبادل
☐ الانتقال
☐ الانتقال الروبرتسوني
✓ الانقلاب

10- أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة: ص46

✓ التّثلّث الكروموسومي
☐ النّقص
☐ الانتقال
☐ الانقلاب

11- طفرة تعرف باختلال الصّيغة الكروموسوميّة هي طفرة: ص46

☐ جينيّة عدديّة
✓ كروموسوميّة عدديّة
☐ جينيّة تركيبيّة
☐ كروموسوميّة تركيبيّة

12- عدد الكروموسومات في حالة التثلّث الكروموسومي يكون: ص46

☐ 2n
✓ 2n+1
☐ 1n
☐ 2n−1

13- عدد الكروموسومات في حالة وحيد الكروموسومي يكون: ص46

✓ 2n−1
☐ 2n
☐ 2n+1
☐ 3n

14- مُتلازمة داون تنتج عن تثلّث كروموسومي للكروموسوم الجسمي رقم: ص47

✓ 21
☐ 23
☐ 22
☐ 24

15- تحدث مُتلازمة تيرنر نتيجة: ص47

☐ فقد زوج من الكروموسومات XX
✓ امتلاك نسخة واحدة من كروموسوم X
☐ امتلاك زوج من الكروموسومات XX
☐ زيادة نسخة واحدة من كروموسوم X

معتمد

16- الشّخص المُصاب بمُتلازمة تيرنر: ص47

✓ أنثى مُتخلّفة النّمو وعاقراً
☐ يمتلك كروموسوم X واحداً أو أكثر
☐ ذكر يتميّز ببعض الملامح الأنثويّة
☐ تركيبه الكروموسومي XXXY

17- الشّخص المُصاب بمُتلازمة كلاينفلتر يتميّز بأحد الصّفات: ص47

☐ يكون تركيبه الكروموسومي 44 X
✓ ذكر يتميّز بوجود بعض الملامح الأنثويّة
☐ يفقد نسخة واحدة من الكروموسوم الجنسي X
☐ أنثى مُتخلّفة النّمو وعاقراً

18- نوع الطّفرة في مرض فقر الدم المنجلي طفرة: ص50

✓ نقطة
☐ انتقال
☐ انقلاب
☐ زيادة

19-مرض فقر الدم المنجلي ينتج بسبب إحلال الحمض الأميني فالين محل الحمض الأميني: ص50-89

☐ أرجين
✓ جلوتاميك
☐ ألانين
☐ جليسين

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	التغيّر في بروتينات الخليّة لا يُؤثّر على تركيب الخليّة أو وظيفتها.	X ص43
2	التغيّر في حمض DNA يُغيّر البروتينات التي تُصَنّع في الخليّة.	✓ ص43
3	بعض الطّفرات لا تُؤثّر في الكائن الحي وبعضها ضار أو قاتل وعدد قليل جداً منها نافع.	✓ ص43
4	تحدث الطّفرة الكروموسوميّة في الكروموسومات الكاملة.	✓ ص44
5	طفرة النّقص تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج مع كروموسوم آخر.	X ص44

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
6	نمط الأجنحة المُتعرّج في ذبابة الفاكهة ناتج عن طفرة النّقص وليست ضارّة بها.	✓ ص44
7	الضّمور العضلي النّخاعي ناتج عن طفرة النّقص للجين المُشفّر على الكروموسوم رقم 5 وتُسبّب الوفاة للشّخص.	✓ ص44
8	طفرة الزّيادة تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُغاير له.	X ص44
9	طفرة الزّيادة قد تنتج من عبور غير مُتكافيء بين الكروموسومات المُتماثلة خلال الانقسام الميوزي.	✓ ص44
10	العين القضيبيّة الشّكل في ذبابة الفاكهة ناتجة عن طفرة الزّيادة في الكروموسوم X.	✓ ص44
11	لا تحدث أي تغيّرات ملحوظة في المادّة الوراثيّة لدى الانسان في الانتقال الروبرتسوني على الرّغم من أن عدد كروموسوماته يكون 45.	✓ ص45
12	طفرة الانتقال المُتبادل يحدث خلالها تبادل قِطَع كروموسوميّة غير مُحدّدة الحجم بين كروموسوميْن غير مُتماثليْن.	✓ ص45
13	طفرة الانقلاب تُغيّر في ترتيب وعدد الجينات.	X ص45
14	طفرة الانقلاب في حمض DNA على الكروموسوم 9 ليس له أي عوارض.	✓ ص46
15	عدم انفصال الكروموسومات المُتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول في خلايا الكائن يُسبّب طفرة جينيّة.	X ص46
16	التثلّث الكرموسومي 13 من التّشوّهات الكروموسوميّة التي تُسبّب الموت السّريع للأطفال.	✓ ص47
17	تتشابه تأثيرات الطّفرات الجينيّة التي تحدث سواءً في الخلايا الجنسيّة أو الجسميّة.	X ص48
18	ينتج استبدال قاعدة مُفردة في الجين المُشفّر للهيموجلوبين جيناً طافراً مسؤولاً عن مرض فقر الدّم المنجلي.	✓ ص50

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	التّغيّر في المادّة الوراثيّة للخليّة.	طفرة ص43–118
2	تغيّرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه.	الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة ص44–118
3	يحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءًا منه.	طفرة النّقص ص44–119
4	تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له (النّظير).	طفرة الزّيادة / التّكرار ص44–118
5	كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مُماثل (مغاير) له.	طفرة الانتقال ص44–116
6	استدارة جزء من الكروموسوم رأساً على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتّصل بالكروموسوم نفسه في الاتّجاه المُعاكس.	الانقلاب ص45–116
7	طفرة كروموسوميّة تُسبّب اختلالاً في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن.	الطفرات الكروموسوميّة العدديّة / اختلال الصّيغة الكروموسوميّة ص46
8	تغيّرات في تسلسل النّيوكليوتيدات على مستوى الجين.	طفرة جينيّة ص48–118
9	طفرة تُؤثّر في نيوكليوتيد واحد.	طفرة النّقطة ص48–118
10	يُغيّر إدخال النّيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد ما يُؤدّي إلى إزاحة إطار القراءة في الرّسالة الوراثيّة.	طفرة إزاحة الإطار ص49–118

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)	القائمة (ب)
4	طفرة النّقص على الكروموسوم رقم 5. ص44	1–الانقسام الميوزي الثّاني
6	عيناً قضيبيّة الشّكل في ذبابة الفاكهة. ص44	2–44 X
1	اختلال الصّيغة الكروموسوميّة نتيجة عدم انفصال الكروماتيدَيْن الشّقيقيْن. ص46	3–طفرة النّقطة
2	مُتلازمة تيرنر. ص47	4–تُسبّب الوفاة
3	إنتاج هيموجلوبين غير سليم. ص50	5–الانقسام الميوزي الأول
		6–الزّيادة في الكروموسوم X

السؤال الخامس: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

1–الشّكل يمثل أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة: ص44–45

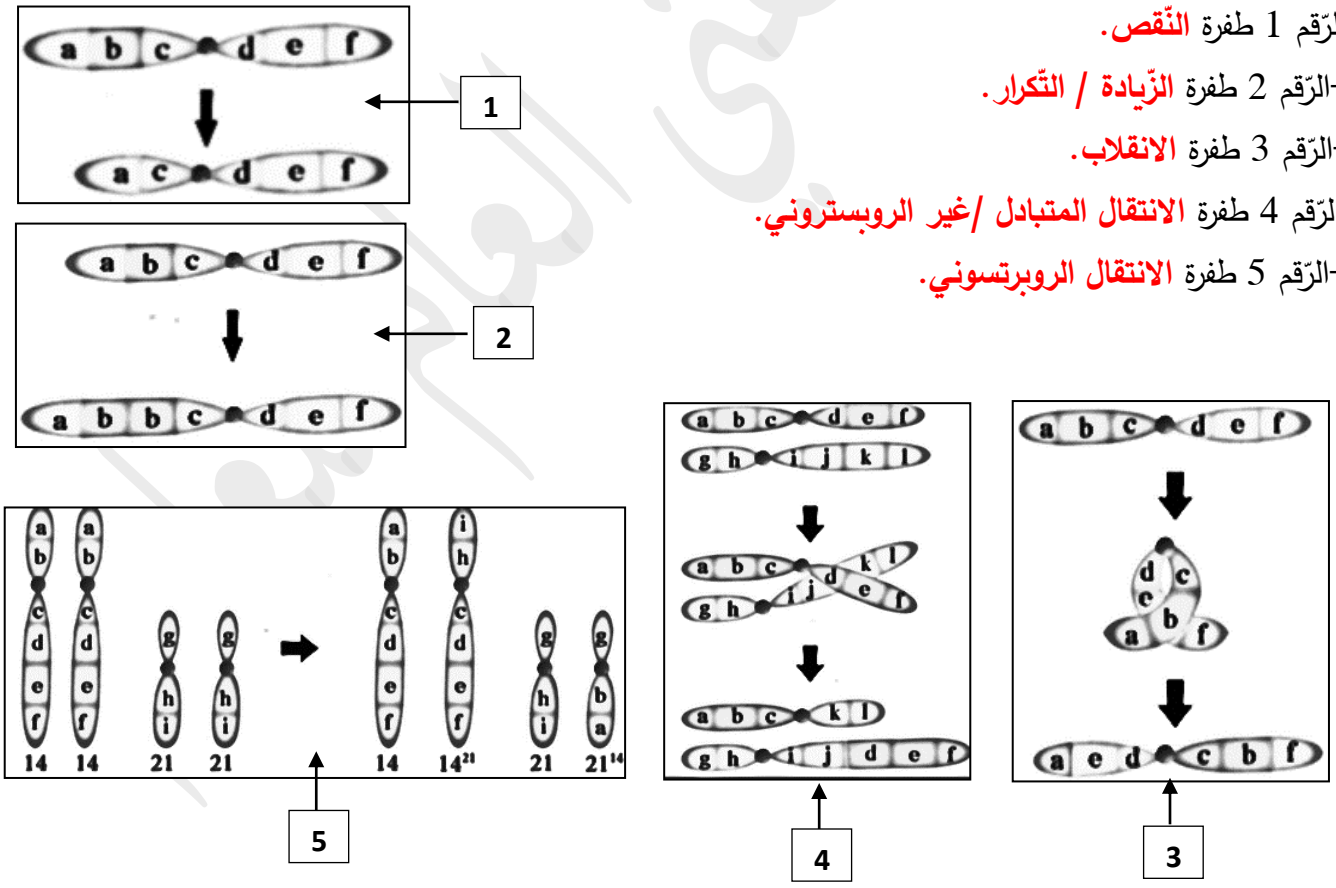
أ–الرّقم 1 طفرة **النّقص.**

ب–الرّقم 2 طفرة **الزّيادة / التّكرار.**

ج–الرّقم 3 طفرة **الانقلاب.**

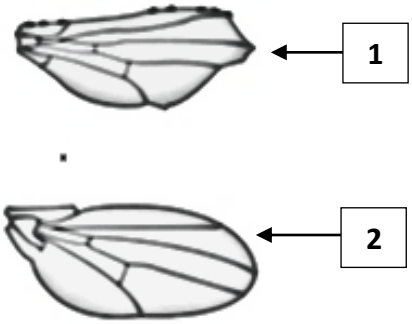
د–الرّقم 4 طفرة **الانتقال المتبادل /غير الروبستروني.**

هـ–الرّقم 5 طفرة **الانتقال الروبرتسوني.**



وزارة التربية – التوجيه الفني العام – سلطنة عمان
معتمد

2–الشّكل يُمثّل أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة في ذبابة الفاكهة: ص44



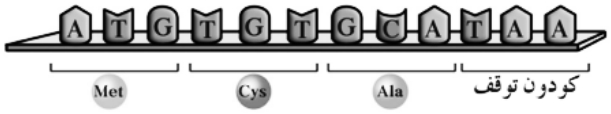
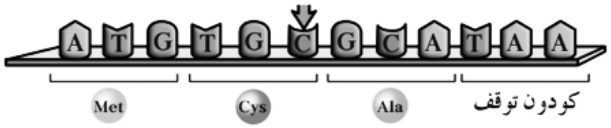
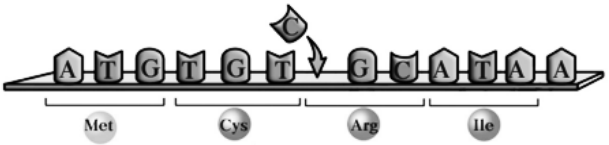
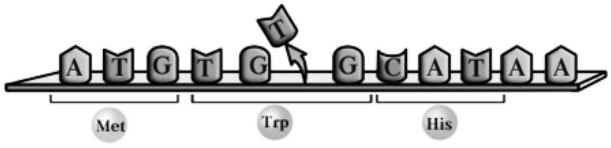
أ–شكل الجناح في الرّقم 1 **مُتعرّج.**

ب–شكل الجناح في الرّقم 2 **طبيعي.**

ج–نمط هذه الطّفرة **النّقص.**

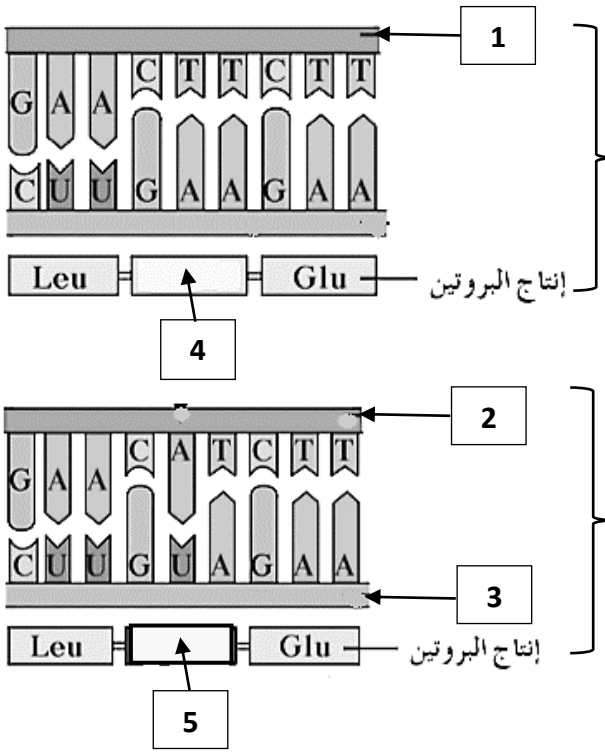
3–الشّكل يّمثل أنواع الطّفرات الجينيّة وتأثيراتها: ص48

–أكمل الفراغات التي في الجدول مُحدداً نوع الطّفرة الجينيّة وتأثيرها.

نوع الطفرة	سلسلة DNA غير المنسوخة	تأثير الطفرة
لا يوجد طفرة		بروتين ناتج من جين سليم
استبدال		طفرة صامتة، لا تغيير في الببتيد
		ببتيد غير مكتمل
إدخال		إزاحة الإطار، ببتيد مختلف تماماً
نقص		إزاحة الإطار، ببتيد مختلف تماماً

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

4–الشّكل يُمثل نوع من أنواع الطّفرات الجينيّة: ص50



أ–اسم الحالة المرضيّة: **مرض فقر الدّم المنجلي.**

ب–الرّقم 1 يشير إلى: **DNA السّليم.**

ج–الرّقم 2 يشير إلى: **DNA الطّافر.**

د–الرّقم 3 يشير إلى: **mRNA.**

هـ–اسم الحمض الأميني المُشار إليه الرّقم 4 **جلوتاميك.**

و–اسم الحمض الأميني المُشار إليه الرّقم 5 **فالين.**

ز–الشّكل **أ** يُمثل جين الهيموجلوبين السّليم.

س–الشّكل **ب** يُمثل جين هيموجلوبين الخليّة المنجليّة.

السؤال السادس: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1–طفرة الانقلاب تُسبّب ضرراً أقل من أنماط الطّفرات الأخرى. **ص45**

لأنها تغيّر في ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عدد الجينات التي يحتوي عليها.

2–تُعرف مُتلازمة داون بالتثلّث الكروموسومي. **ص47**

بسبب وجود كروموسوم إضافي للكروموسوم الجسمي رقم 21.

3–ظهور بعض الملامح الأنثويّة المُميّزة لدى ذكر كلاينفلتر. **ص47**

لامتلاكه كروموسوم X واحد أو أكثر إضافة إلى الكروموسوميْن الجنسيّيْن XY.

4–يختلف تأثير حدوث الطّفرات الجينيّة في الخلايا الجنسيّة عن حدوثها في الخلايا الجسميّة. **ص48**

لأن يمكن أن تنتقل الطّفرات في الأمشاج إلى نسل الآباء المُصابين بها أما الطّفرات في الخلايا الجسميّة فلا تُؤثر إلاّ في الفرد المُصاب بها.

5–طفرات النّقص والإدخال الجينيّة لها تأثير في تركيب الكائن الحي ووظيفته. **ص49**

لأنها تُؤثر في تتابع الأحماض الأمينيّة ولأن حمض RNA الرّسول يُقرَأ من خلال كودوناته أثناء عمليّة التّرجمة وبالتالي تُؤدي إلى تصنيع بروتين مختلف تماماً.

5–يعتبر فقر الدّم المنجلي مثالاً لطفرة النّقطة. **ص50**

ينتج استبدال قاعدة مُفردة في الجين المُشفّر للهيموجلوبين جيناً طافراً أي أن الطّفرة أثّرت في نيوكليوتيد واحد.

معتمد

السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميّاً:

وجه المقارنة	جناح مُتعرّج	عين قضيبيّة الشّكل
نمط الطّفرة في ذبابة الفاكهة ص44	النّقص	الزّيادة / التّكرار
وجه المقارنة	ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءاً منه	ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له
نمط الطّفرة ص44	النّقص	الزّيادة / التّكرار
وجه المقارنة	التثلّث الكروموسومي	وحيد الكروموسومي
صيغة الاختلال الكروموسومي ص46	2n+1	2n−1
وجه المقارنة	مُتلازمة تيرنر	مُتلازمة داون
صيغة الاختلال الكروموسومي ص46–47	2n−1	2n+1
وجه المقارنة	X44	XXXY
جنس الشّخص المصاب ص47	أنثى / XX	ذكر / XY
اسم المُتلازمة	مُتلازمة تيرنر	مُتلازمة كلاينفلتر
وجه المقارنة	الخلايا الجنسيّة	الخلايا الجسميّة
تأثير الطّفرات الجينيّة على النّسل ص48	تنتقل إلى النّسل	لا تنتقل للنّسل / لا تُؤثّر إلاّ في الفرد المُصاب
وجه المقارنة	الحمض الأميني جلوتاميك	الحمض الأميني فالين
حالة الهيموجلوبين في وجود الحمض الأميني ص50	هيموجلوبين سليم	هيموجلوبين الخليّة المنجليّة

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

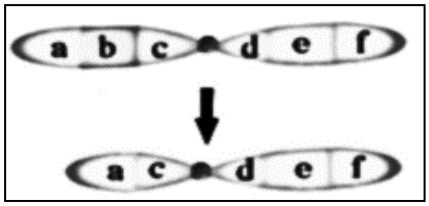
1–عدّد أنواع الطفرات الكروموسومية. **ص44–46**

أ–الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة. **ب–الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة.**

2–عدّد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة. **ص44**

أ–النّقص. **ب–الزّيادة أو التّكرار.** **ج–الانتقال.** **د–الانقلاب.**

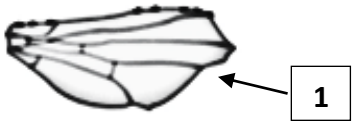
3–(يُعتبر النّقص أحد أنماط الطّفرات الكرموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال، أجِب عن المطلوب: ص44



أ–كيف تحدث طفرة النّقص؟ **عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءاً منه.**

ب–لاحظ شكل الأجنحة في ذبابة الفاكهة، والمطلوب:

–أي رقم يمثل حدوث الطّفرة: **1**

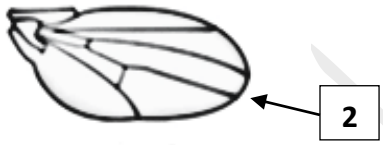


–صِف شكل الجناح الذي حدث فيه الطّفرة؟ **مُتعرّج.**

–ما مدى تأثير هذه الطّفرة على الذّبابة؟ **غير ضارّة.**

ج–طفرة النّقص للجين المُشفّر لبروتين النّمو العضلي الطّبيعي:

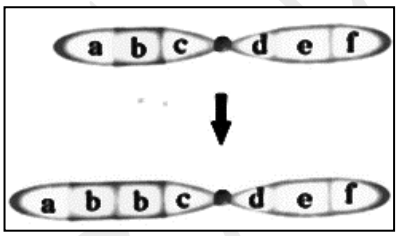
–ما اسم المرض النّاتج عن الطّفرة: **الضّمور العضلي النّخاعي.**



–كم رقم الكروموسوم الذي حدث فيه الطّفرة: **5.**

–ما مدى تأثير هذه الطّفرة على الشّخص؟ **تُسبّب الوفاة.**

4–(تُعتبر الزّيادة أحد أنماط الطّفرات الكرموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل، أجِب عن المطلوب: ص44



أ–كيف تحدث طفرة الزّيادة؟ **تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له أو/ عبور غير مُتكافىء بين الكروموسومات المُتماثلة خلال الانقسام الميوزي.**

ب–حدّد نوع الانقسام الخلوي الذي يحدث فيه الطّفرة؟ **الميوزي.**

ج–وضّح تأثير طفرة الزّيادة على عين ذبابة الفاكهة؟ **ينتج عنها عيناً قضيبيّة الشّكل.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – سلطنة عمان
معتمد

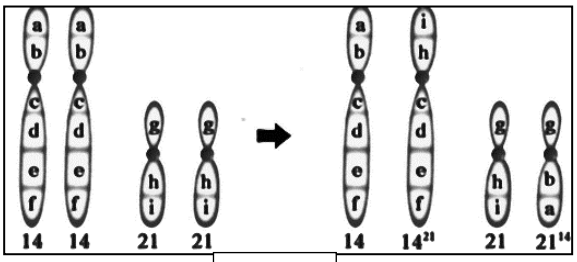
5–(طفرة الانتقال أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال، أجِب عن المطلوب: ص44–45

أ–عدّد أنواع طفرة الانتقال: • **الانتقال الروبرتسوني.** • **الانتقال المُتبادل/ الانتقال غير الروبرتسوني.**

ب–اشرح تأثير طفرة الانتقال على الجينات؟

تؤدي إلى إعادة ترتيب مواقع الجينات على الكروموسوم

ويحدث الانتقال في جينات كثيرة أو قليلة في الكروموسوم.



شكل 1

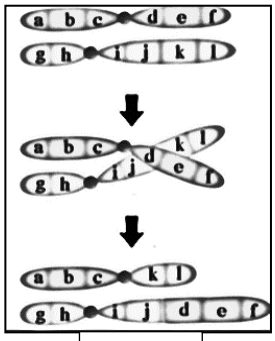
ج–لاحظ الشّكل رقم 1، المطلوب:

–اذكر أرقام الكروموسومات التي حدث بينها انتقال روبرتسوني؟

14 و21.

–حدّد الموقع الذي يحدث فيه انكسار الكروموسوم؟ **السّنترومير.**

–ماذا يحدث للذّراعيْن الطّويليْن للكروموسوميْن؟ **يتّحدان ليُشكّلا كروموسوماً واحداً.**


شكل 2

–ما مصير الكروموسوم النّاتج من اتّحاد الذّراعيْن القصيرتيْن؟

يتم فقدانه بعد عدّة انقسامات خلويّة.

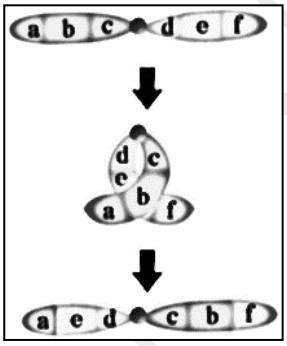
–هل تحدث تغيّرات ملحوظة لدى الانسان الذي يكون عدده الكروموسومي 45؟

لا تحدث أي تغيّرات ملحوظة في المادة الوراثيّة.

د–ما سبب تسمية الانتقال المُتبادل بهذا الاسم؟

بسبب حدوث تبادل قطع كروموسوميّة غير مُحدّدة الحجم بين كروموسوميْن غير مُتماثليْن.

6–(طفرة الانقلاب أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل، أجِب عن المطلوب: ص45



أ–كيف يحدث الانقلاب؟ **يحدث استدارة جزء من الكروموسوم رأساً على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتّصل بالكروموسوم نفسه في الاتّجاه المُعاكس.**

ب–لماذا تعتبر طفرة الانقلاب أقل ضرراً من طفرتي الزّيادة والنّقص؟

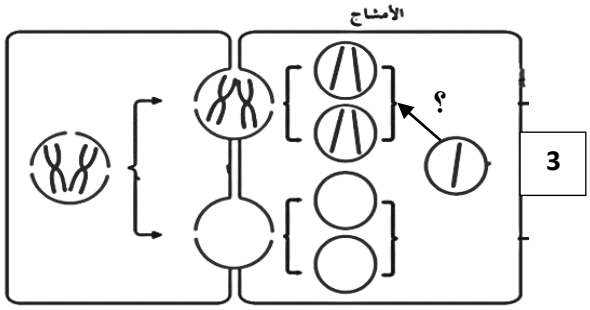
لأنها تُغيّر في ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عدد الجينات التي يحتوي عليها.

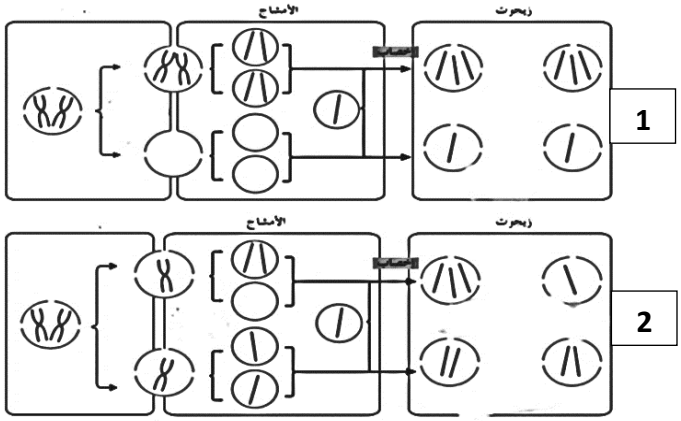
ج–اذكر المثال الأكثر شيوعاً لطفرة الانقلاب؟ وهل له عوارض؟

الانقلاب في الـ DNA على الكروموسوم 9 وليس له أي عوارض.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – معتمد

7–(الطّفرة الكروموسوميّة العدديّة تُسبّب اختلالاً في عدد الكروموسومات)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال، أجِب عن المطلوب: ص46–47





أ–لماذا يُسمى اختلال الصّيغة الكروموسوميّة بهذا الاسم؟ **بسبب وجود اختلال في عدد الكروموسومات.**

ب–ما سبب حدوث اختلال الصّيغة الكروموسوميّة؟ **نتيجة انقسام غير المنتظم للخلايا.**

ج–عدّد الأسباب النّاتجة عن اختلال الصيغة الكروموسومية؟

- **عدم انفصال الكروموسومات المُتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول.**
- **عدم انفصال الكروماتيدين الشّقيقين أثناء الانقسام الميوزي الثاني.**

د–لاحظ الشّكلين رقم 1 و2 ، وأكمل الفراغات:

–الشّكل رقم 1: حدث عدم انفصال بين **الكروموسومات المُتماثلة** في طور الانقسام **الميوزي الأول.**

–الشّكل رقم 2: حدث عدم انفصال بين **الكروماتيدين الشّقيقين** في طور الانقسام **الميوزي الثاني.**

هـ–اكتب الصّيغة الكروموسوميّة للأفراد النّاتجة. • **تثلّث كروموسومي 2n+1.** • **وحيد الكروموسومي 2n–1.**

و–لاحظ الشّكل رقم 3: ماذا ينتج عند اتّحاد المشيج المُشار إليه بالسّهم بمشيج طبيعي؟

ينتج طفرة كروموسوميّة عدديّة/ مُتلازمة داون/ كلاينفلتر/ تثلّث كروموسومي/ 2n + 1.

8–(تُسبّب الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة تشوّهات خلقيّة وعقليّة)، من خلال هذه العبارة، أجِب عن المطلوب: ص47

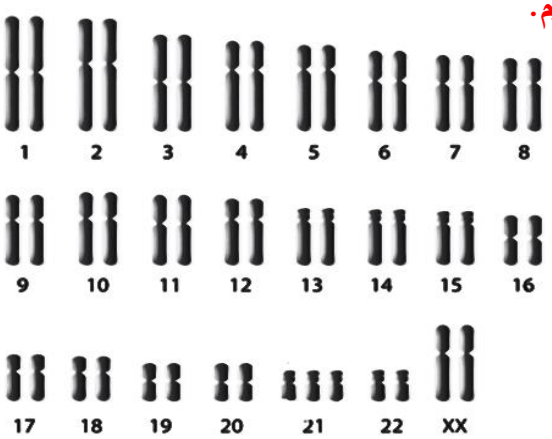
أ–عدّد أمثلة للأمراض النّاتجة عن الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة.

- **مُتلازمة داون.** • **التثلّث الكروموسومي 13.** • **التثلّث الكروموسومي 18.**
- **مُتلازمة تيرنر.** • **مُتلازمة كلاينفلتر.**

ب–ما تأثير التثلّث الكروموسومي 13 والتثلّث الكروموسومي 18 على الأطفال؟ **تُسبّب الموت السّريع للأطفال.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

ج–كم عدد الكروموسومات لدى المُصابين بمُتلازمة داون؟ **47 كروموسوم.**



–وضّح من خلال الشكل أمامك أي الكروموسومات التي حدث فيها تثلّث كروموسومي. **وجود كروموسوم إضافي للكروموسوم 21 الجسمي.**

–اذكر الأعراض النّاتجة من مُتلازمة داون.

تشوّهات خلقية وعقلية/ تخلّف في النّمو الجسدي/ درجات مُتفاوتة من التّخلّف العقلي/ تشوّه في أعضاء مُعيّنة خاصّة في القلب/ تركيب مُميّز للجسم والوجه.

د–ما جنس الشّخص المُصاب بمُتلازمة تيرنر؟ **أنثى**

–حدّد العدد الكروموسومي أو الصّيغة الكروموسوميّة لمُتلازمة تيرنر. **45 كروموسوم/2n–1 / نسخة واحدة من الكروموسوم (X44) X.**

–اذكر أعراض مُتلازمة تيرنر على الشّخص المُصاب به. **مُتخلفة النّمو وعاقراً.**

هـ–ما جنس الشّخص المُصاب بمُتلازمة كلاينفلتر؟ **ذكر.**

–حدّد نوع الكروموسومات التي يمتلكها الشّخص المُصاب بمُتلازمة كلاينفلتر.

يمتلك كروموسوماً X واحداً أو أكثر إضافة إلى الكروموسومَيْن الجنسيّيْن XY (XXY / XXXY) .

–اذكر أعراض مُتلازمة كلاينفلتر على الشّخص المُصاب به. **عاقراً / وجود بعض الملامح الأنثويّة المُميّز لديه.**

9–(الطّفرات الجينيّة هي تغيّرات في تسلسل النّيوكليوتيدات على مستوى الجين)، من خلال هذه العبارة، أجِب عن المطلوب: ص48–49

أ–ما سبب تسمية طفرة النّقطة بهذا الاسم. **لأنها تُؤثر في نيوكليوتيد واحد.**

ب–اشرح تأثير الطّفرات الجينيّة على النّسل إذا حدثت في كل من:

- الأمشاج (الخلايا الجنسيّة): **تنتقل الطّفرات في الأمشاج إلى نسل الآباء المُصابين بها .**
- الخلايا الجسميّة: **لا تُؤثّر إلاّ في الفرد المُصاب بها.**

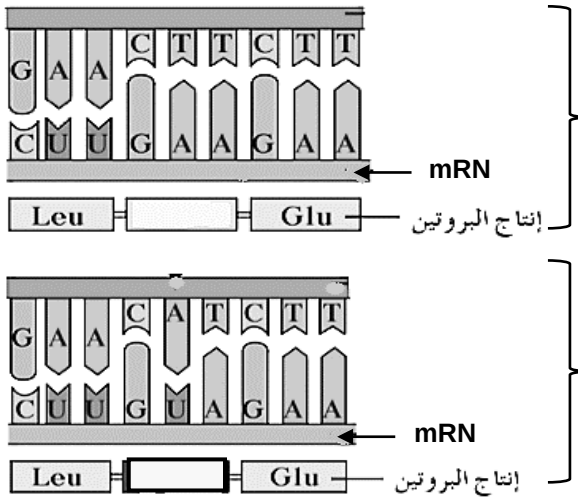
ج–عدّد الأنواع الرئيسيّة من طفرات الجينات. **• استبدال نيوكليوتيد. • نقص نيوكليوتيد. • إدخال نيوكليوتيد.**

د–اشرح كيف تُؤثر طفرة الإزاحة في إطار القراءة في الرّسالة الوراثيّة؟

يُغيّر إدخال النّيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد ما يُؤدي إلى إزاحة إطار القراءة في الرّسالة الوراثيّة.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – معتمد

10–(يُعتبر مرض فقر الدّم المنجلي مثالاً للطّفرات الجينيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل، أجِب عن المطلوب:



–الشّكل أ يُوضّح جين الهيموجلوبين السّليم.

والسّبب: • **وجود الحمض الأميني جلوتاميك.**

• **لا يوجد تغيير في كودون تتابعات حمض DNA.**

–الشّكل ب يُوضح جين هيموجلوبين الخليّة المنجليّة.

والسّبب: • **إحلال الحمض الأميني فالين محل الحمض الأميني جلوتاميك أدّى إلى تغيير في كودون تتابعات حمض DNA.**

• **يُقرَأ mRNA من خلال كودوناته في خلال عمليّة التّرجمة وبالتّالي تصنيع بروتين مُختلف أثّر في شكل خليّة الهيموجلوبين وأصبحت منجليّة الشّكل.**

السؤال التاسع: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–حدوث كسر للكروموسوم رقم 5 وفقد جزءاً منه. **ص44**

الحدث: **الوفاة.**

السبب: **حدوث طفرة النّقص الذي يُسبّب مرض الضّمور العضلي النّخاعي.**

2–إضافة الكروموسوم X في ذبابة الفاكهة. **ص44**

الحدث: **تصبح العين قضيبيّة الشّكل.**

السبب: **حدوث طفرة الزّيادة.**

3–حدوث انكسار للكروموسوم رقم 14 عند منطقة السّنترومير والتّبادل بين أجزائه. **ص45**

الحدث: **يتّحد الذّراعيْن الطّويليْن ويُشكّلا كروموسوماً واحداً.**

السبب: **حدوث طفرة الانتقال الروبرتسوني.**

4–تغيير ترتيب الجينات في الكروموسوم رقم 9. **ص45–46**

الحدث: **طفرة الانقلاب وليس له أي عوارض.**

السبب: **التّغيير حدث في ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عددها.**

5–وجود كروموسوم إضافي للكروموسوم الجسمي رقم 21 لدى الشّخص. **ص47**

الحدث: **يُصاب الشّخص بمتلازمة داون وتظهر عليه أعراض المُتلازمة.**

السبب: **حدوث طفرة كروموسوميّة عدديّة ينتج عنها تثلّث كروموسومي أي اختلال الصّيغة الكروموسوميّة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

6–وجود تشوّهات في الكروموسوم رقم 13 لدى الأطفال. **ص47**

الحدث: **يُسبّب الموت السّريع.**

السبب: **حدوث طفرة كروموسوميّة عدديّة ينتج عنها تثلّث كروموسومي 13 أي اختلال الصّيغة الكروموسوميّة.**

7–وجود تشوّهات في الكروموسوم رقم 18 لدى الأطفال. **ص47**

الحدث: **يُسبّب الموت السريع.**

السبب: **حدوث طفرة كروموسوميّة عدديّة ينتج عنها تثلّث كروموسومي 18 أي اختلال الصيغّة الكروموسوميّة.**

8–فقد الأنثى لكروموسوم واحد جنسي X. **ص47**

الحدث: **تصبح أنثى مُتخلّفة النّمو وعاقر، تُصاب بمُتلازمة تيرنر 44 X.**

السبب: **حدوث طفرة كروموسوميّة عدديّة ينتج عنها اختلال الصّيغة الكروموسوميّة أي وحيد الكروموسومي 2n–1.**

9–إضافة كروموسوم واحد جنسي X أو أكثر للكروموسوميْن الجنسيّيْن XY. **ص47**

الحدث: **يُصبح الذّكر عاقر، وتظهر عليه بعض الملامح الأنثوية يُصاب بمُتلازمة كلاينفلتر (XXY, XXXY).**

السبب: **حدوث طفرة كروموسوميّة عدديّة ينتج عنها اختلال الصّيغة الكروموسوميّة أي تثلّث كروموسومي 2n+1.**

10–إحلال الحمض الأميني فالين محل الحمض الأميني جلوتاميك. **ص50**

الحدث: **مرض فقر الدّم المنجلي / يتغيّر شكل الهيموجلوبين السّليم ويُصبح منجلي الشّكل.**

السبب: **حدوث طفرة جينيّة (طفرة النّقطة واستبدال النّيوكليوتيد) أدّى التّغيير في تتابع الأحماض الأمينيّة إلى تصنيع بروتين مختلف .**

السؤال العاشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–داون – كلاينفلتر – تيرنر – الضّمور العضلي النّخاعي. **ص44–47**

المفهوم المختلف: **الضّمور العضلي النّخاعي.**

السبب: **لأنه ناتج عن طفرة كروموسوميّة تركيبيّة.**

2–زيادة – انقلاب – انتقال – استبدال النّيوكليوتيد. **ص44–48**

المفهوم المختلف: **استبدال النّيوكليوتيد.**

السبب: **طفرة جينيّة.**

3–فقر الدّم المنجلي – الضّمور العضلي النّخاعي – مُتلازمة داون – متُلازمة تيرنر. **ص44–47–48**

المفهوم المختلف: **فقر الدّم المنجلي.**

السبب: **ينتج عن طفرة جينيّة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

الدرس 1-6

الجينات والسرطان
Genes and Cancer

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة علميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1- أحد طُرق تغير الجين السّليم لعامل النّمو إلى جين مُسبّب للأورام وتُؤدي إلى إنتاج عامل نموّ ضخم: ص52-53

☐ اختلال الصيغّة الكروموسوميّة
✓ **طفرة جينيّة**
☐ تغيّر في بنية الكروموسوم
☐ طفرة كروموسوميّة

2- الخلايا السرطانيّة تتّصف بالآتي: ص52

✓ **تغزو الجهاز المناعي**
☐ تُكوّن أورام حميدة قادرة على الانتشار في الجسم
☐ تكاثرها يتوقّف عند حدٍّ مُعيّن
☐ تستجيب للإشارات في الجسم التي توقّف انقسام الخلايا

3- إحدى الطّفرات التّالية مرتبطة بمرض سرطان الشبكيّة: ص53

☐ جينيّة سائدة
☐ كروموسوميّة تركيبيّة
✓ **جينيّة مُتنحيّة**
☐ كروموسوميّة عدديّة

4- مرض سرطان الشبكيّة ناتج عن طفرة جينيّة: ص53

☐ سائدة محمولة على الكروموسوم 13
✓ **مُتنحية محمولة على الكروموسوم 13**
☐ سائدة محمولة على الكروموسوم 12
☐ مُتنحيّة محمولة على الكروموسوم 12

5- وجود طفرة مُتنحيّة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم 13 يُسبّب مرض: ص53

☐ اللوكيميا
✓ **سرطان الشّبكيّة**
☐ فقر الدّم المنجلي
☐ سرطان القولون

6- أحد أسباب الإصابة بسرطان الجلد: ص54

✓ **التعرّض للأشعة فوق البنفسجيّة**
☐ القطران في السّجائر
☐ التعرّض لأشعّة X
☐ المواد الكيميائيّة في اللّحوم المُدخّنة

7- القواعد الموازية تتّصف بأنها: ص54

☐ مختلفة كيميائيّاً عن قواعد حمض DNA
☐ لا يمكنها أن تندمج مع جزيء حمض DNA
✓ **تندمج مع قواعد DNA وتُحدث خللاً في الرّسالة الوراثيّة**
☐ مُتطابقة تماماً لقواعد حمض DNA

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	الإسراف في استخدام الأشعّة السّينيّة لا يُؤثّر على الكائن الحي.	X ص51
2	الاستخدام المُتأنّي للأشعّة السّينيّة يُساعد في الكشف عن عظام وأسنان الكائن الحي.	✓ ص51
3	تُعتبر الطّفرات مصدرًا من مصادر التّنوّع الجيني الذي يحصل بهدف التكيّف مع البيئة المتغيّرة.	✓ ص51
4	نموّ الخليّة عمليّة مُنظّمة يتحكّم بها إشارات كيميائيّة وفيزيائيّة تمنع انقسام الخلايا أو تُحفزّه.	✓ ص51
5	تتجاوب الخلايا السرطانيّة مع الإشارات التي تُوقف انقسام الخلايا.	X ص51
6	تتكاثر الخلايا السرطانيّة عند حدٍّ مُعيّن ثم تتوقّف عن النموّ.	X ص52
7	تغزو الأورام الحميدة الأنسجة المحيطة وتُحدِث مشاكل خطيرة.	X ص52
8	خلايا الأورام الخبيثة لها القدرة على التّحرّر من الورم والدّخول في الأوعية الدّموية واللّمفاوية.	✓ ص52
9	جميع أمراض السّرطان تُوَرّث.	X ص52
10	تشترك جميع الأمراض السرطانيّة في أن الجينات المسؤولة عن انتاج خلايا جديدة لا تتوقّف عن العمل.	✓ ص52
11	يُعتبر السّرطان الذي يُسبّب أورام العين من الأمراض التي لا يُمكن أن تُورَّث.	X ص52
12	جينات الأورام في كروموسومات الإنسان هي أشكال طافرة لعوامل النموّ.	✓ ص52
13	يحدث مرض سرطان الشبكيّة بسبب طفرة سائدة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم 11.	X ص53

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مرض يُسبّب نمواً غير طبيعيّاً للخلايا.	سرطان ص51–118
2	كُتلة من الخلايا تنتج بعد تكاثر الخلايا السرطانيّة.	ورم ص52–120
3	الجين الذّي يُسبّب سرطنة الخلايا.	جين الأورام ص52–117
4	جينات مسؤولة عن منع نموّ خلايا الأورام السرطانيّة.	جينات قامعة للأورام / مُضاد جين الأورام ص53
5	العامل في البيئة الذي يُمكن أن يُحدِث طفرات في حمض DNA.	مُطفّر ص53–119
6	العامل الذي يُسبّب أو يُساعد في حدوث السّرطان.	عامل مُسرطن ص54–118

السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)		القائمة (ب)
5	لا يغزو الأنسجة المحيطة.	ص52	1–طفرة جينيّة مُتنحيّة
4	السّرطان الذي يُسبّب أورام العين.	ص52	2–عامل مُسرطن
1	سرطان الشّبكيّة.	ص53	3–طفرة النّقطة
2	القطران في السّجائر.	ص54	4–يُورّث
6	تُسبّب سرطان الجلد.	ص54	5–ورم حميد
			6–الأشعّة فوق البنفسجيّة

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – سلطنة عمان
معتمد

السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علمّياً صحيحاً:

1–يُعتبر الورم الخبيث مُضراً ومُدمّراً. **ص52**

لأن خلاياه قادرة على التّحرر من الورم والدّخول في الأوعية الدمويّة واللّمفاوية حيث تنتقل إلى مواقع جديدة في الجسم مُحدثة أوراماً جديدة (الانبثاث).

2–يحدث انقساماً خلويّاً سريعاً وغير مُنضبط عند حدوث طفرة في جين عامل النموّ. **ص53**

بسبب تحوّر البروتين إلى عامل نموّ ضخم فيُسبّب انقساماً خلويّاً سريعاً وغير مُنضبط.

3–تغيّر موقع الجين على الكروموسوم بفعل الانتقال له علاقة بإنتاج العديد من عوامل النموّ. **ص53**

لأن في بعض الحالات يُسيطر بادىء جديد على الجين المُنتقل يسمح بتكرار نسخه ما يُؤدي إلى إنتاج العديد من عوامل النموّ.

4–وصف الجين المُسبّب لمرض سرطان الشّبكيّة والواقع على الكروموسوم 13 بأنه جين قامع. **ص53**

لأن الجين القامِع للأورام يمنع نموّ الخلايا السرطانيّة.

5–كل الأشخاص الذين يمتلكون جيناً مُتنحيّاً واحداً على أحد الكروموسومات المُتماثلة لديهم استعداد لمرض سرطان الشّبكيّة.

لأن إذا حدثت طفرة في الجين القامِع الواقع على الكروموسوم 13 فإن المرض سيظهر. ص53

6–تُؤدي العوامل البيئيّة دوراً رئيسياً في تطوّر السّرطان. **ص53**

لأن العوامل البيئيّة يُمكن أن تسهم في تكوين الجينات الطّافرة غير المرغوب فيها.

7–تُعَد الأشعة فوق البنفسجيّة من العوامل المُسرطنة. **ص54**

لأنها تُسبّب أو تُساعد في حدوث السّرطان مُسبّبة تغيّراً في رسالة حمض DNA التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.

8–يرتبط التّعرّض للأشعّة فوق البنفسجيّة بسرطان الجلد. **ص54**

لأنها تُسبب طفرة في DNA / تُحدِث تغيّراً في رسالة حمض DNA التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.

9–تُعتبر القواعد المُوازية من المُسرطنات. **ص54**

لأن يُمكنها أن تندمج مع جزيء حمض DNA ولأنها ليست مُطابقة تماماً لقواعد حمض DNA فإنها تُكوّن أزواج قواعد غير طبيعيّة وخللًا في الرّسالة الوراثيّة التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – معتمد

السؤال السادس: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–الاستخدام المُتأنّي للأشعّة السّينيّة: **ص51**

- **تشخيص السّرطان وعلاجه.** • **الكشف عن عظام وأسنان الكائن الحي.** • **يُساعد في البحث الطبي.**

2–الإشارات الكيميائيّة والفيزيائيّة في الخلية: **تتحكّم في نموّ الخلية بشكل مُنظّم للغاية وتمنع انقسام الخلايا أو تُحفّزه.**

3–عوامل النموّ في كروموسومات الإنسان: **تُؤدي دوراً في المُساعدة على ضبط انقسام الخلية وتميّزها. ص52**

4–الجينات القامعة للأورام: **منع نموّ خلايا الأورام السرطانيّة وتعرف بمُضاد جين الأورام. ص53**

السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميّاً:

وجه المقارنة	طفرة جينيّة في جين عامل النموّ	تغير موقع جين عامل النموّ
نموّ عامل النموّ **ص52–53**	**عامل نموّ ضخم**	**عامل النموّ طبيعي**
كميّة عامل النموّ **ص52–53**	**كميّات طبيعيّة**	**كميّات أكبر**
وجه المقارنة	الأورام الحميدة	الأورام الخبيثة
قدرتها على الانبثاث **ص52**	**ليس لها القدرة**	**لها القدرة**
وجه المقارنة	لا يغزو الأنسجة المُحيطة	ينتشر في أنسجةٍ أخرى ويتدّخل في وظائفها
نوع الوَرَم **ص52**	**حميد**	**خبيث**

السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–فسّر كيف يكون نموّ الخلية عملية مُنظمّة للغاية؟ **ص51**

لأن يتم التحكّم بها بواسطة إشارات كيميائيّة وفيزيائيّة تمنع انقسام الخلايا أو تُحفّزه.

2–عدّد أنواع الأورام: • **حميدة.** • **خبيثة. ص52**

3–وضّح تأثير انتقال الخلايا السرطانيّة إلى مواقع بعيدة عن موقعها الأصلي. **ص52**

تُحدث أورام سرطانيّة في المواقع الجديدة ويُسمّى الانبثاث.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم معتمد

4– كيف يُحدِث الورم الخبيث الانبثاث؟ **ص52**

عندما تَتَحرّر الخلايا من الورم الخبيث وتدخل في الأوعية الدّمويّة واللّمفاويّة حيث تنتقل إلى مواقع جديدة في الجسم مُحدِثة أوراماً جديدة.

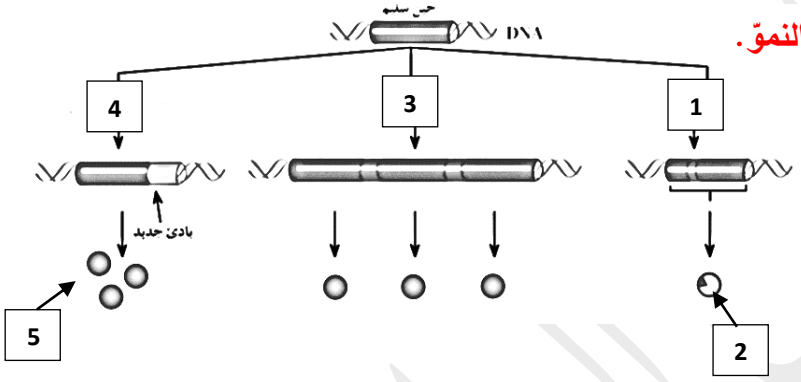
5–ما علاقة الفيروسات بحدوث السّرطان؟ **ص52**

لأن بعض جينات الأورام في الفيروسات مُرتبطة ببعض أنواع السّرطان.

6–(تشترك جميع الخلايا السّرطانيّة في ميزة واحدة بصرف النّظر عن مُسبّباتها). اشرح هذه العبارة. **ص52**

الجينات المسؤولة عن إنتاج خلايا جديدة لا تتوقّف عن العمل.

7–الشّكل يوضّح الطّرائق الثلاثة لتغيير الجين السليم إلى جين مُسبّب للورم: **ص52–53**



أ–الرّقم 1 **طفرة جينيّة / حدوث طفرة في جين عامل النموّ.**

ب–الرّقم 2 **عامل نموّ ضخم.**

ج–الرّقم 3 **خطأ في تضاعف حمض DNA.**

د–الرّقم 4 **تغيّر موقع الجين.**

هـ–الرّقم 5 **كمية أكبر من عامل نموّ طبيعي.**

و–فسّر ما يحدث للتّركيب رقم 2؟

قد يكون البروتين مُحوّراً إلى عامل نموّ ضخم فيُسبّب انقساماً خلوياً سريعاً وغير مُنضبط.

ي–لاحظ رقم 3 وعلّل سبب زيادة كميّة عامل النموّ في الخلية.

الخطأ في تضاعف حمض DNA يُؤدي إلى استنساخ جينات عديدة فتزداد كميّة عامل النموّ في الخلية.

ز–لاحظ رقم 4 واشرح تأثير بادئ جديد على الجين المُنتقل؟

يُسيطر على الجين المُنتقل ويسمح بتكرار نسخه ما يُؤدي إلى إنتاج العديد من عوامل النموّ.

8–(توجد جينات تسمى بالجينات القامعة للأورام) ، والمطلوب: ص53

أ–لماذا سُميَت الجينات القامعة للأورام بهذا الاسم؟ **لأنها مسؤولة عن منع نموّ خلايا الأورام السرطانيّة.**

ب–ماذا يحدث في حال وجود طفرة في الجينات القامعة للأورام؟

سيؤدي إلى نموّ غير طبيعي وغير مُنضبط للخلايا ويُسبّب السّرطان.

ج–حدّد نوع الطّفرة ورقم الكروموسوم لمرض سرطان الشبكيّة؟ **طفرة جينيّة مُتنحيّة للكروموسوم 13.**

د–ما مصير الأشخاص الذين يمتلكون جيناً متنحيّاً واحداً على أحد الكروموسومات المُتماثلة لمرض سرطان الشبكيّة؟

لديهم استعداد لهذا المرض.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

9–وضّح كيف يُمكن أن تُؤدي العوامل البيئيّة دوراً رئيسياً في تطوّر السّرطان لدى الأشخاص؟ **ص53**

يُمكن للشّخص الذي لديه استعداد لنوع من السّرطان أن يُنمّي المرض في ظروف بيئيّة مُحدّدة، ويُمكن للشّخص نفسه أن يُقلّص خطورة إصابته بالمرض بضبط الظّروف البيئيّة.

10–لماذا العوامل البيئيّة لها دور في تطوّر السّرطان؟ **ص53**

لأنها تُساهم في تكوين الجينات الطّافرة غير المرغوب فيها.

11–عدّد أنواع العوامل المُسرطنة. **ص54**

☐ **القطران في السجائر.** ☐ **بعض العقاقير.** ☐ **قطران الفحم.**

☐ **مواد كيميائيّة مُعينة في اللّحوم المُدخّنة.** ☐ **بعض أصباغ الشّعر.** ☐ **الفيروسات التي ارتبطت بالسّرطان.**

☐ **بعض أنواع الإشعاع كالأشعّة فوق البنفسجيّة.** ☐ **القواعد الموازية.**

12–اشرح مدى تأثير العوامل المُسرطنة على الجسم. **ص54**

تُسبّب أو تُساعد في حدوث السّرطان ويتوقّف ذلك على نوع العامل المُسرطن مُسبّبة إمّا باستبدال القواعد في حمض DNA أو تغييرها حيث تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.

13–فسّر ما يحدث عند اندماج القواعد الموازية مع جزيء حمض DNA؟ **ص54**

تُكوّن أزواج قواعد غير طبيعيّة وخللاً في الرّسالة الوراثيّة لأنها ليست مُطابقة تماماً لقواعد حمض DNA ويحدث السّرطان.

السؤال التاسع: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–الإسراف في استخدام الأشعّة السينيّة. **ص51**

الحدث: **تُسبّب السّرطان.**

السبب: **لأنها السّبب في حدوث الطّفرات.**

2–تكاثر الخلايا السرطانيّة بدون توقّف. **ص52**

الحدث: **تُسبّب أوراماً.**

السبب: **لأن تكاثر الخلايا السرطانيّة بدون توقّف تُكوّن كتلة من الخلايا.**

3–تَحرّر الخلايا من الورم الخبيث وانتقالها إلى مواقع بعيدة عن موقعها الأصلي. **ص52**

الحدث: **تُكوّن أوراماً جديدة في هذه المواقع وتُدمّرها.**

السبب: **الانبثاث حيث انتشرت الخلايا إلى مواقع بعيدة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

4–وجود طفرة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم 13. **ص53**

الحدث: **مرض سرطان الشبكيّة.**

السبب: **لأن الطّفرة أدّت إلى توقّف عمل الجين القامع فحدَثَ نموّ غير طبيعي وغير مُنضبط للخلايا.**

5–التعرّض للأشعة فوق البنفسجيّة. **ص54**

الحدث: **مرض سرطان الجلد.**

السبب: **لأن الأشعة فوق البنفسجيّة من العوامل المُسرطنة وتُسبّب طفرة في DNA فتُحدِث تغيّراً في رسالة حمض DNA التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.**

6–اندماج القواعد الموازية مع جزيء حمض DNA. **ص54**

الحدث: **يتكوّن السّرطان.**

السبب: **لأنها تكوّن أزواج قواعد غير طبيعيّة وخللاً في الرّسالة الوراثيّة لأنها ليست مُطابقة تماماً لقواعد حمض DNA.**

السؤال العاشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذِكر السّبب:

1–ورم حميد – الانبثاث – ورم خبيث – يدخل في الأوعية الدّموية واللّمفاوية. **ص52**

المفهوم المختلف: **ورم حميد.**

السبب: **لا يغزو الأنسجة المحيطة.**

2–طفرة جينيّة مُتنحيّة – طفرة كروموسوميّة – الكروموسوم 13 – سرطان الشبكيّة. **ص53**

المفهوم المختلف: **طفرة كروموسوميّة.**

السبب: **غير مرتبطة بمرض سرطان الشبكيّة.**

3–الأشعّة فوق البنفسجيّة – القطران في السّجائر – الزّيوت العِطريّة – قطران الفحم. **ص54**

المفهوم المختلف: **الزّيوت العِطريّة.**

السبب: **لا تُعَد من العوامل المُسرطنة.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

الدرس 3-1

كروموسومات الإنسان
Human Chromosomes

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1- الكروموسوم الجسمي رقم 9 لدى الانسان يحتوي على الجين المسؤول عن: ص77

☐ أحد أنواع اللّوكيميا
✓ **تحديد فصيلة الدّم**
☐ تصلّب النّسيج العضلي الجانبي
☐ داء تليّف النّسيج العصبي

2- كروموسومات جسمية تعتبر من أصغر الكروموسومات في جسم الانسان: ص77

✓ **21 و 22**
☐ 20 و 21
☐ 15
☐ 13

3- الكروموسوم الجسمي رقم 22 يحمل الجين المُرتبط بِداء: ص77

✓ **تليّف النّسيج العصبي**
☐ الضّمور العضلي النّخاعي
☐ تصلّب النّسيج العضلي الجانبي
☐ الفينيل كيتونوريا

4- الكروموسوم الجسمي رقم 21 يحمل الجين المُرتبط بِحالة: ص77

✓ **تصلّب النّسيج العضلي الجانبي**
☐ الضّمور العضلي النّخاعي
☐ تليّف النّسيج العصبي
☐ الفينيل كيتونوريا

5- الجين المرتبط بحالة تصلّب النّسيج العضلي الجانبي موجود على الكروموسوم الجسمي رقم: ص77

☐ 5
✓ **21**
☐ 7
☐ 23

6- المعادلة العامة لعدد الكروموسومات في خلية جسميّة ذكريّة لدى الإنسان: ص78

✓ **44XY**
☐ 22Y
☐ 44XX
☐ 22X

7- المعادلة العامة لعدد الكروموسومات في خلية جسميّة أُنثويّة لدى الإنسان: ص78

☐ 44XY
☐ 22Y
✓ **44XX**
☐ 22X

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

8- يظهر الكروموسوم الجنسي الأنثوي المُعطّل على شكل جسم بار في خلايا: ص79

☐ الدّم الحمراء ☐ النّسيج العصبي

☐ الدّم البيضاء ✓ **النّسيج الطّلائي**

9- يظهر الكروموسوم الجنسي الأنثوي المُعطّل على شكل عصا الطّبل في خلايا: ص79

✓ **الدّم البيضاء** ☐ النّسيج العصبي

☐ الدّم الحمراء ☐ النّسيج الطّلائي

10- الجين المُتحكّم في لون الفرو لدى إناث القطط يقع على الكروموسوم: ص79

☐ 22 ✓ **الأنثوي X**

☐ 21 ☐ الذّكري Y

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	يأخذ كل جين مكاناً محدداً على الكروموسوم الواحد ولا يتغيّر في أفراد النّوع الواحد من الكائنات.	✓ ص77
2	يُعتبر الكروموسومان 21 و22 أصغر الكروموسومات الجسمية لدى الإنسان.	✓ ص77
3	الجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدّم لدى الإنسان يحمله الكروموسوم رقم 9.	✓ ص77
4	الجينات المحمولة على الكروموسوم الواحد والمرتبطة تُوَرّث معًا.	✓ ص77
5	أثناء الانقسام الميوزي عند الانسان قد تحدث بعض حالات العبور وإعادة الارتباط للكروموسومات	✓ ص77
6	المعادلة العامة لعدد كروموسومات الخليّة الذّكرية في الانسان XX44.	X ص78
7	نصف الحيوانات المنويّة تحمل الكروموسوم الجنسي X والنّصف الآخر الكروموسوم الجنسي Y.	✓ ص78
8	نسبة احتمال وِلادة الذّكور والإناث عند الإنسان تكون غير مُتساوية.	X ص78
9	تقوم الخلية الجسمية بتعطيل كروموسوم X بشكل مُنظّم.	X ص79

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

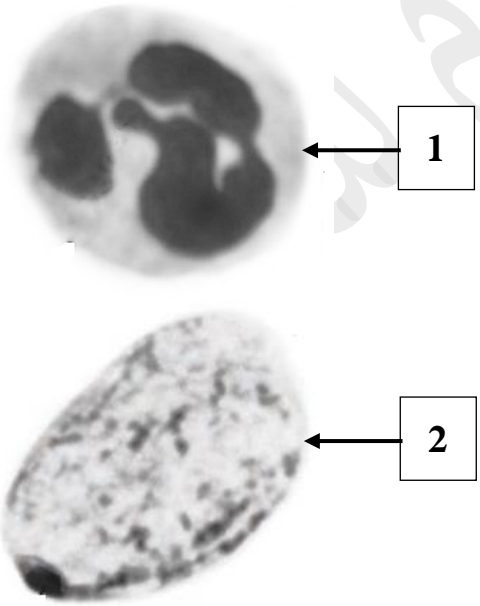
السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثيّة البشريّة ويشمل عشرات الآلاف من الجينات.	الجينوم البشري ص77–117
2	خاصيّة تعطيل الكروموسوم X في الخليّة الأنثويّة.	عدم فاعليّة الكروموسوم X ص79–118

السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرّقم المُناسب	القائمة (أ)		القائمة (ب)
3	يتضمّن أليلاً يُسبّب شكلاً من أشكال اللوّكيميا.	ص77	1–44XY
5	يحتوي على جين مرتبط بمرض لوجيهريج.	ص77	2–أسود وبني وأبيض
1	المعادلة العامّة للذّكور.	ص78	3–كروموسوم رقم 22
2	لون فرور القطّة الأنثى.	ص79	4–44XX
6	تعطيل الكروموسوم X.	ص79	5–كروموسوم رقم 21
			6–عشوائي في الخليّة الجسميّة

السؤال الخامس: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:



تُوضّح الأشكال أمامك الكروموسوم الجنسي X المُعطّل، والمطلوب: ص79

أ– يتواجد جسم بار في الشّكل رقم (2).

ب– تتواجد عصا الطّبل في الشّكل رقم (1).

معتمد

السؤال السادس: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1–تتساوى نسبتا احتمال ولادة ذكور وإناث. **ص78**

بسبب توزيع الكروموسومات الجنسيّة أثناء عمليّة الانقسام الميوزي ولأن الخلايا الجنسيّة الأنثويّة تحمل الكروموسوم الجنسي X في حين يحمل نصف الخلايا الجنسيّة الذكريّة أو الحيوانات المنويّة الكروموسوم الجنسي Y والنّصف الآخر يحمل الكروموسوم الجنسي X وهذا يُؤكد أن النّسبة متساوية.

2–الخلايا الجسميّة للأنثى تحتوي على كروموسومَيْن X واحد من الأب والآخر من الأم إلاّ أن كروموسوماً واحداً يكون فاعلاً. **ص79**

تعمل بطريقة عشوائيّة بتعطيل أحد الكروموسومَيْن وذلك لعدم حاجتها إلى الكميّة المُضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

3–تُعطّل الخليّة الجسميّة أحد الكروموسومَيْن X بطريقة عشوائيّة. **ص79**

لعدم حاجتها إلى الكميّة المُضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

السؤال السابع: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–تتابع القواعد النيتروجينيّة في الجينات: **ص77**

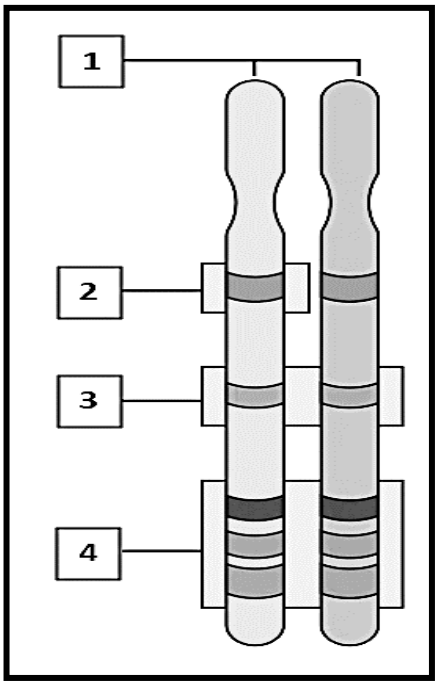
يُحدّد الكثير من الصفات وتركيبات جُزيئات البروتينات في خلايا الجسم.

السؤال الثامن: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميّاً:

وجه المقارنة	تليّف النّسيج العصبي	تصلّب النّسيج العضلي الجانبي
رقم الكروموسوم المحمول عليه **ص77**	**22**	**21**
وجه المقارنة	الإناث	الذكور
معادلة العدد الكلي **ص78**	**44XX**	**44XY**
وجه المقارنة	ذكر الإنسان	أنثى الإنسان
نوع الأمشاج الجنسيّة **ص78**	**XY**	**XX**
وجه المقارنة	خلايا النّسيج الطّلائي	كريّات الدّم البيضاء
شكل الكروموسوم الأنثوي x المُعطّل **ص79**	**أجسام بار**	**عصا الطّبل**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال التاسع: أجِب عن الأسئلة الآتية:



1–الشّكل المُقابل يوضح بأنّ كل جين له مكاناً محدداً على الكروموسوم الواحد، والمطلوب: ص77–78

اشرح ماذا تعني البيانات التي تُشير إليها الأرقام التالية؟

أ–يُشير الرّقم 1 إلى: **زوج من الكروموسومات المُتماثلة في حالة عدم تضاعف/ كروموسوم من الأب والآخر من الأم.**

ب–يُشير الرّقم 2 إلى: **موقع الجين/ موضع جين معين على كروموسوم.**

ج–يُشير الرّقم 3 إلى: **زوج من الأليلات.**

د–يُشير الرّقم 4 إلى: **ثلاثة أزواج من الأليلات لثلاثة جينات لها مواقع كروموسوميّة مختلفة على زوج من الكروموسومات المُتماثلة.**

هـ–ماذا يحدث للجينات الموجودة على الكروموسوم الواحد والمُرتبطة؟

تُورّث معاً/ وقد تحدث بعض حالات العبور وإعادة الارتباط للكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي عند الانسان.

2–الجدول أمامك يوضح توزيع الأمشاج وتكوين اللاّقحات في الانسان، والمطلوب: ص78

أ–من المسؤول عن تحديد جنس جنين الانسان؟ **الذّكر.**

ب–لماذا يعتبر الذّكر هو المسؤول عن تحديد جنس جنين الانسان؟

لأن نصف الخلايا الجنسيّة الذكريّة أو الحيوانات المنويّة يحمل الكرموسوم الجنسي Y والنّصف الآخر يحمل الكروموسوم الجنسي X.

	X	X
X	1	
Y		2

ج–كم نوع من الكرموسومات الجنسيّة الموجودة في البويضة؟

نوع واحد X.

د–كم نوع من الكرموسومات الجنسيّة الموجودة في الحيوان المنوي؟

نوعين X و Y.

هـ–اكتب التّركيب الجيني للفرد رقم (1) **XX.**

و–اكتب التّركيب الجيني للفرد رقم (2) **XY.**

ي–كم تبلغ نسبة الأفراد النّاتجة من الذّكور والإناث؟

النّسبة متساوية / 1:1 / ½: ½ / 50% ذكور و50% إناث.

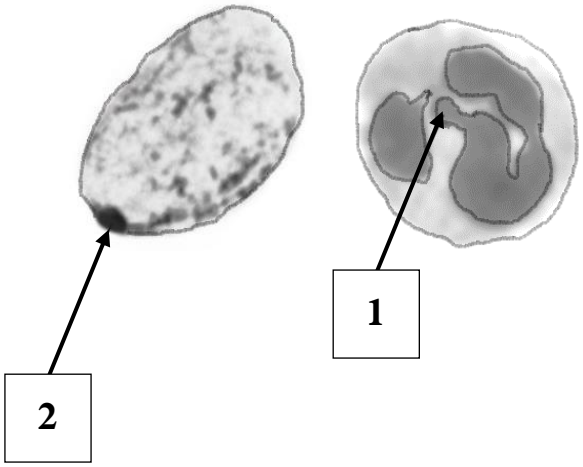
معتمد

3–يُوضّح الشّكل المُقابل الكروموسوم الجنسي X المُعطّل في كلّ من كريّات الدّم البيضاء وخلايا النّسيج الطلائي.

أ– صِف شكل الكروموسوم X المُعطّل لكلّ من: ص79

– السهم رقم 1: عصا الطّبل.

– السهم رقم 2: جسم بار.



ب– لماذا تعمل الخليّة الجسميّة للأنثى بتعطيل أحد الكروموسومين X بطريقة عشوائيّة؟

لِعدم حاجتها إلى الكميّة المُضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

السؤال العاشر: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–تلقيح الحيوان المنوي Y للبويضة. ص78

الحدث: يتكوّن الزيّجوت الذي ينمو إلى جنين جنسه ذكر.

السبب: بسبب اندماج أو اتّحاد الحيوان المنوي Y مع البويضة X فيُصبح التّركيب الجيني للزّيجوت XY.

2–تلقيح الحيوان المنوي X للبويضة. ص78

الحدث: يتكوّن الزّيجوت الذي ينمو إلى جنين جنسه أنثى.

السبب: بسبب اندماج أو اتّحاد الحيوان المنوي X مع البويضة X فيُصبح التّركيب الجيني للزّيجوت XX.

3–وجود خلل في الخليّة الجسميّة للأنثى التي تحتوي على الكروموسومَيْن X من الأب والأم. ص79

الحدث: تتكون كميّات مُضاعفة من البروتينات التي تنتجها الخليّة.

السبب: الخلل أدّى إلى عدم تعطيل الخليّة الجسميّة للأنثى لأحد الكروموسومَيْن X فأصبحت جميعها فاعلة.

السؤال الحادي عشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–كروموسوم 22– اللوّكيميا – تليّف النّسيج العصبي– كروموسوم 21. ص77

المفهوم المختلف: كروموسوم 21.

السبب: لأنه يحتوي على جين يرتبط بحالة تصلّب النّسيج العضلي الجانبي المعروف بمرض لو جيهريج.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

الدرس 3–2

الوراثة لدى الإنسان
Heredity in Humans

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1– شحمة الأذن عند الإنسان: ص80

☐ شكل الشّحمة المُلتحمة مسؤول عنها الأليل السائد
✓ **نمطين من الجين الواحد يتحكّمان في شكلها**
☐ شكل الشّحمة الحُرّة مسؤول عنها الأليل المُتنحّي
☐ نمط واحد يتحكّم في شكلها

2– جين بيتاهيموجلوبين (HBB) المسؤول عن إنتاج بروتين الهيموجلوبين موجود على الكروموسوم رقم: ص81

✓ **11**
☐ 20
☐ 15
☐ 13

3– ينتج مرض الفينيل كيتونوريا عن: ص82

✓ **اختلالات جينيّة مُتنحيّة**
☐ أليل سائد محمول على الكروموسوم رقم 12
☐ اختلالات جينيّة سائدة
☐ أليل مُتنحّ محمول على الكروموسوم رقم 13

4– نقص إنزيم فنيل ألانين هيدروكسيليز يُعاني منه الأشخاص المُصابين بمرض: ص82

☐ الدّحدحة
✓ **مرض الفينيل كيتونوريا**
☐ فقر الدّم المِنجلي
☐ البَلَه المُميت

5– أهم الأعراض التي تظهر على الشّخص المُصاب بِمرض البَلَه المُميت: ص83

☐ تعظّم غضروفي باطني
☐ نقص الصّبغ في الجلد والشّعر والعينين والرّموش
☐ قصر القامة بشكل غير طبيعي
✓ **فقدان السّمع والبصر**

6– نقص نشاط إنزيم هيكسوساميديز يُعاني منه الأشخاص المُصابين بمرض: ص83

✓ **البَلَه المُميت**
☐ التليّف الحويصلي
☐ هانتنجتون
☐ فقر الدّم المِنجلي

7– يُعاني المُصاب بمرض البَله المُميت من تراكم مادّة الجانجليوساید الدّهنيّة في الخلايا العصبيّة في الدّماغ والحبل الشّوكي ممّا يُؤدّي في مُعظم الأحيان إلى: ص83

✓ **الموت في السّنوات الأولى من الطّفولة**
☐ قصر القامة بشكل غير طبيعي
☐ الموت في سنّ الأربعين
☐ نقص الصّبغ في الجلد والشّعر والعينين والرّموش

معتمد

8–مرض ناتج عن اختلالات جينيّة سائدة لدى الإنسان: ص83

☐ فنيل كيتونوريا
✓ **الدّحدحة**
☐ فقر الدّم المِنجلي
☐ البَلَه المُميت

9– أهم الأعراض التي تظهر على الشّخص المُصاب بِمرض الدّحدحة: ص83

☐ القيام بحركات لاإراديّة
☐ التّوقّف عن المشي نهائيًّا
☐ ضِعف عضلات الحوض
✓ **القزامة**

10– مرض هانتنجتون ينتج عن أليل: ص83

✓ **سائد محمول على الكروموسوم 4**
☐ مُتنحّ محمول على الكروموسوم 15
☐ مُتنحّ محمول على الكروموسوم 4
☐ سائد محمول على الكروموسوم 11

11– الشخص المُصاب بمرض هانتنجتون: ص83

☐ يفقد السّمع والبصر
✓ **يتدهور جهازه العصبي في سنّ الثلاثين أو الأربعين**
☐ يُعاني من زيادة نسبة الكوليسترول في الدّم
☐ يتّسم هيكله العظمي بتعظّم غضروفي باطني

12– يُعتبر المهاق أحد الاضطرابات الجينيّة في الكروموسومات الجسميّة لدى الإنسان ويُسبّب: ص84

☐ تراكم سكّر الجالاكتوز في الأنسجة
☐ زيادة الكوليسترول في الدم
☐ فقد السّمع والبصر
✓ **نقص الصّبغ في الجلد والشّعر والعينيْن والرّموش**

13– توصّل عُلماء الوراثة من خلال دراسة تركيب الكروموسوميْن الجنسيّين X وY بأنّ: ص84

✓ **مُعظم الجينات موجودة على الكروموسوم X**
☐ لا توجد أجزاء مُشتركة بين الكروموسومين
☐ مُعظم الجينات موجودة على الكروموسوم Y
☐ الكروموسوم Y أكبر بكثير من الكروموسوم X

14– مرض وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X ناتج عن أليل مُتنحّ: ص85

☐ مرض الكساح المُقاوم لفيتامين D
☐ التّليّف الحُويصلي
✓ **الهيموفيليا**
☐ فقر الدّم المِنجلي

15– مرض الهيموفيليا يظهر على شكل خلل في عوامل تخثّر الدّم نتيجة وجود أليل: ص85

✓ **مُتنحّ غير سليم لأحد الجينيْن على الكروموسوم X**
☐ مُتنحّ غير سليم لأحد الجينيْن على الكروموسوم Y
☐ سائد على الكروموسوم X
☐ سائد لأحد الجينيْن على الكروموسوم Y

16– وَهَن دوشي العضلي من الأمراض الوراثيّة النّاتجة عن: ص86

☐ وجود خلل وراثي على أحد الكروموسومات الجسميّة
✓ **أليل مُتنحّ غير سليم لجين موجود على الكروموسوم X**
☐ أليل مُتنحّ لجين موجود على الكروموسوم Y
☐ أليل سائد غير سليم لجين موجود على الكروموسوم X

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

17- يتّصف مرض وَهَن دوشين العضلي بـِ: ص86

☐ تظهر أعراضه في منتصف الثلاثين من عمر الإنسان ☐ نسبة إصابة الإناث أكبر من الذّكور

✓ **خلل في تكوين بروتين الدّيستروفين في العضلات** ☐ خلل في هرمون النّمو الذي يؤثر على نموّ العِظام

18- مرض وراثي نادر الوجود مرتبط بالكروموسوم الجنسي X وناتج عن أليل سائد: ص86

☐ وهن دوشين العضلي ☐ عمى الألوان

☐ فقر الدّم المِنجلي ✓ **مرض الكُساح المُقاوم لفيتامين D**

19- يُعاني المُصاب بمرض الكساح المُقاوم للفيتامين D من: ص86

✓ **تشوّه في الهيكل العظمي** ☐ قصر القامة بشكل غير طبيعي

☐ تعظّم غضروفي باطني ☐ زيادة في تكلّس العِظام

20- مرض وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي Y: ص87

☐ الكساح المُقاوم لفيتامين D ✓ **فرط إشعار صوان الأذن**

☐ عمى الألوان ☐ وهن دوشين العضلي

21- مرض وراثي شائع ومُميت ينتج عن أليل مُتنحّ موجود على الكروموسوم رقم 7: ص88

☐ هانتنجتون ☐ نزف الدّم

✓ **التليّف الحُويصلي** ☐ وهن دوشين العضلي

22- تتّصف كُريّات الدّم الحمراء لمرض فقر الدّم المنجلي بأنّها: ص89

☐ لا تتكسر سريعاً وتعيش لفترة طويلة ☐ أكثر ذوباناً من الهيموجلوبين السّليم

☐ شكلها يُشبه شكل كُريات الهيموجلوبين السّليم ✓ **تلتصق بالشّعيرات الدّموية فتحُول دون جريان الدّم فيها**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	معظم الصّفات الوراثيّة لدى الإنسان يتحكّم بها أكثر من جين له أليلات سائدة أو مُتنحيّة أو ذات سيادة مشتركة.	✓ ص80
2	الأليل السّائد مسؤول عن الشّكل الحرّ لِشحمة الأذن عند الإنسان	✓ ص80
3	تُعتبر الأليلات المسؤولة عن تكوّن الهيموجلوبين مِثالاً للسّيادة المُشتركة.	✓ ص80–89
4	حدوث طفرة في الجين HBB يُؤدي إلى إنتاج بروتين بيتا جلوبين غير سليم.	✓ ص81
5	يرمز الأليل Hb^N للشّخص المُصاب بِمرض فقر الدّم المنجلي.	X ص81
6	كثرة الجينات الوراثيّة من أهم أسباب صعوبة دراسة الصّفات الموروثة وانتقالها في الانسان.	✓ ص81
7	الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس والنّاتجة عن أليلات مُتنحيّة لا تظهر إلاّ في حال وجود أليليْن متنحيّين مُتماثليْن.	✓ ص82
8	الجلاكتوسيميا مرض وراثي غير مرتبط بالجنس ناتج عن أليلات سائدة.	X ص84
9	ارتفاع كوليسترول الدّم يُعتبر من الاضطرابات الجينيّة في الكروموسومات الجسميّة عند الإنسان وناتجة عن أليلات سائدة.	✓ ص84
10	الجينات المحمولة على الأجزاء المشتركة في الكروموسوميْن X و Y تتوارث كأنها جينات محمولة على كروموسومات جسميّة.	✓ ص84
11	يحمل الكروموسوم Y الجين SRY المسؤول عن ظهور الصّفات الجنسيّة لدى الذّكور.	✓ ص84
12	مرض عمى الألوان ينتج عن خلل يُصيب عدة جينات مرتبطة برؤية الألوان محمولة على الكروموسوم Y.	X ص85
13	وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي على الكروموسوم X يُؤدي إلى ظهور مرض عمى الألوان عند الإناث.	✓ ص85

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
14	الهيموفيليا مرض وراثي مُرتبط بالكروموسوم الجنسي X وناتج من أليل مُتنحّ.	✓ ص85–95
15	يختلف مرض الكُساح المُقاوم للفيتامين D عن غيره من أمراض الكساح بأنّه لا يستجيب للعلاج بواسطة فيتامين D.	✓ ص86
16	يكفي وجود أليل سائد واحد على الكروموسوم X لتوارث مرض الكُساح المُقاوم لفيتامين D في كل جيل من الأجيال الأربعة.	✓ ص86
17	جينات هولاندريك يُعَبّر عنها عند الذّكور والإناث.	X ص87
18	ينتج مرض التليّف الحُويصلي من أليل سائد موجود على الكروموسوم رقم 9.	X ص88
19	يُعاني المُصاب بمرض التليّف الحُويصلي من تجمّع مادّة مُخاطيّة كثيفة تسدّ ممراته التّنفسيّة.	✓ ص88
20	لا يظهر مرض التليّف الحويصلي في الأفراد متباييني اللاقحة.	✓ ص88
21	مرض فقر الدّم المنجلي يظهر بشكل خفيف في حال وجود أليل سليم وآخر مُعتل لدى الفرد.	✓ ص89
22	يُؤدي استبدال الحمض الأميني جلوتاميك بحمض فالين إلى تغيير طبيعة الهيموجلوبين فيُصبح أكثر ذوباناً.	X ص89
23	الإفريقيّين متباينيّ اللاّقحة لمرض فقر الدّم المنجلي يُظهِرون مُقاومة شديدة لمرض الملاريا.	✓ ص89
24	ترتفع نسبة ظهور الأمراض الوراثيّة التي تُسبّبها الأليلات المُتنحيّة كلما زادت نسبة زواج الأقارب من جيل إلى آخر.	✓ ص90

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مُخطّط يوضّح كيفيّة انتقال الصّفات من جيلٍ إلى آخر في العائلة ويسمح للعلماء بتتبّع ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثيّة فيها.	سجل النّسب ص81–118
2	جينات واقعة على الكروموسوميْن الجنسيّين X و Y.	جينات مرتبطة بالجنس ص84–117
3	مرض وراثي لا يستطيع المصابون به تمييز الألوان بشكلٍ واضح وخصوصاً اللونيْن الأخضر والأحمر.	عمى الألوان ص85–118
4	مرض وراثي يظهر على شكل خلل في عوامل تخثّر الدم ما يُؤدي إلى نزيف حاد في حالة الإصابة بجروح وأحياناً إلى نزيف داخلي.	نزف الدّم/ هيموفيليا ص85–119
5	مرض وراثي مرتبط بالجنس ويتسبّب به أليل مُتنحّ غير سليم لجين موجود على الكروموسوم الجنسي X ويتحكّم في تكوين مادة الديستروفين وهي مادّة بروتينيّة في العضلات.	وَهَن دوشين العضلي ص86–120
6	مرض وراثي شائع وغالباً ما يكون مُميتاً وينتج من أليل مُتنحّ موجود على الكروموسوم 7.	التليّف الحويصلي ص88–117

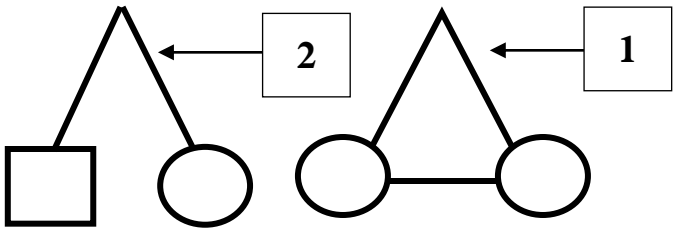
السؤال الرابع: اختر من القائمة (ب) ما يُناسبها في القائمة (أ) من خِلال كتابة الرّقم في العمود المُخصّص:

الرقم المناسب	القـــائمـــة أ		القـــائمـــة ب
7	شكل شحمة الأذن المُلتحمة.	ص80	1–فنيل ألانين
5	الأليل الطّافر لمرض فقر الدم المنجلي.	ص81	2–البَلَه المُميت
1	حمض أميني موجود في الحليب وأطعمة أخرى.	ص82	3–كروموسوم Y
2	ينتج عن أليل مُتنحّي محمول على الكروموسوم 15.	ص83	4–وهن دوشين العضلي
3	يحتوي على عدد قليل من الجينات.	ص84	5–Hb^s
11	قد لا يرى أحيانًا سِوى اللّون الأسود والرمادي والأبيض.	ص85	6–التليّف الحويصلي
10	خلل في عوامل تخثّر الدم.	ص85	7–أليل مُتنحيّ
4	تظهر أعراض المرض في سن الرابعة أو الخامسة.	ص86	8–هولاندريك
8	جينات يُعبّر عنها عند الذّكور فقط.	ص87	9–هانتنجتون
6	ينتج عن أليل مُتنحّ موجود على الكروموسوم رقم 7.	ص88	10–هيموفيليا
			11–عمى الألوان

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال الخامس: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

يُوضّح الشّكل المُقابل بعض أنواع الرّموز أو المفاتيح المُستخدمة في سجلاّت النّسب. ص82

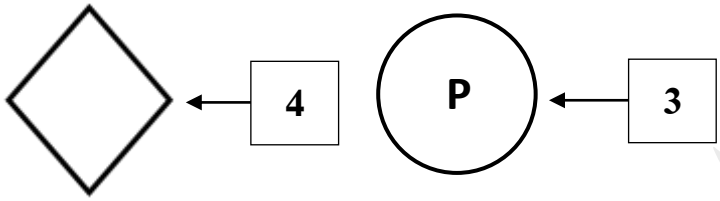


أ- الرّمز للشّكل رقم (1) يُشير إلى: **توأم مُتماثل.**

ب- الرّمز للشكل رقم (2) يُشير إلى: **توأم غير مُتماثل.**

ج- الرّمز للشكل رقم (3) يُشير إلى: **امرأة حامل بجنين.**

د- الرّمز للشكل رقم (4) يُشير إلى: **الجنس غير مُحدّد.**



السؤال السادس: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1-شكل شحمة الأذن عند الإنسان يُمكن أن تكون حُرّة أو ملتحمة. **ص80**

لأن نمطيْن من الجين الواحد أو أليليْن يتحكّمان في شكل شحمة الأذن فالأليل السّائد هو الأليل المسؤول عن الشّكل الحر بينما الأليل المُتنحّي مسؤول عن الشّكل المُلتحم.

2-شكل شحمة الأذن المُلتحمة لا تظهر عند الإنسان إلاّ في حالة التّركيب الجيني المتشابه اللاّقحة. **ص80**

لأن المسؤول عن شكل الأذن المُلتحمة أليل مُتنحّي فلا تظهر في التّركيب الظّاهري إلا إذا كانت مُتشابهة اللاّقحة.

3-صعوبة دراسة الصفات الموروثة وانتقالها عند الإنسان. **ص81**

بسبب كثرة الجينات التي تتحكّم بها وطول الفترة الواقعة بين جيل وآخر وقلّة عدد أفراد الجيل الناتج عند كل تزاوج.

4-يتتبّع العلماء من خلال سجل النّسب ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثية عند عائلة ما. **ص81**

لأن سجل النّسب عبارة عن مُخطّط يُوضّح كيفيّة انتقال الصّفات من جيلٍ إلى آخر في العائلة.

5-يكفي وجود أليل واحد غير سليم لإظهار مرض الدّحدحة لدى الفرد. **ص83**

مرض الدّحدحة ناتج عن أليل سائد لذلك فإنّ وجود أليل واحد فقط غير سليم سائد يكفي لإظهار المرض.

6-مُعظم الجينات الوراثية موجودة على الكروموسوم الجنسي X. **ص84**

لأن الكروموسوم الجنسي X أكبر بكثير من الكروموسوم الجنسي Y.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

7–ظهور مرض عمى الألوان لدى الذكور بنسبة أعلى مقارنة بالإناث. **ص85**

يملك الذكور كروموسوم X واحد فقط وكل الأليلات المرتبطة به تظهر عند الذكور حتى وإن كانت مُتنحيّة أما لدى الإناث لابد من وجود نسختين من الأليل المُتنحّي.

8–الرجال يُورّثون مرض عمى الألوان إلى بناتهم ولكن قد لا تظهر الصفة عندهن. **ص85**

البنات يَرِثن من الأب نسخة من الكروموسوم X الحامل لجين المرض ولكن حتى تظهر الصّفة عندهن لابد من وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي.

9– يتعرّض مريض الهيموفيليا إلى نزيف حاد في حال إصابته بجروح. **ص85**

بسبب الخلل في عوامل تخثّر الدم./ وجود أليل متنحّ غير سليم لأحد الجينين المحمولين على الكروموسوم X ما يُسبّب خللاً في تكوين المواد البروتينيّة المُخثّرة للدم.

10–نسبة إصابة الذّكور بمرض وَهَن دوشين العضلي أكبر من إصابة الإناث. **ص86**

لأن الجين المُسبّب للمرض مُتنحيّ موجود على الكروموسوم X ويملك الذّكور كروموسوم X واحد فقط وكل الأليلات المُرتبطة به تظهر عند الذّكور حتى وإن كانت مُتنحيّة أما لدى الإناث لابد من وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي.

11–يكفي وجود أليل واحد مُسبّب لمرض الكُساح المُقاوم لفيتامين D حتى ينتقل لكل جيل من الأجيال الأربعة. **ص86**

لأن المرض ناتج عن أليل سائد موجود على الكروموسوم X ووجود أليل واحد كافي لينتقل من جيلٍ إلى آخر مع توارث الكروموسوم X من الأب أو الأم إلى الأبناء.

12–لا يظهر مرض فرط إشعار صوان الأذن لدى الإناث المُنحدرين من آباء مُصابين بهذا المرض. **ص87**

لأن المرض مُرتبط بالكروموسوم الجنسيY. / لأن الكروموسوم Y يحمل جينات هولاندريك التي يُعبَّر عنها عند الذّكور فقط.

13–يظهر مرض فقر الدّم المنجلي بشكلٍ خفيف عند الفرد في حال وجود أليل سليم وآخر مُعتل. **ص89**

بسبب وجود السّيادة المُشتركة.

14–يُظهر الإفريقيين مُتباييني اللاّقحة لمرض فقر الدم المنجلي مُقاومة شديدة لِمرض الملاريا. **ص89**

بسبب تكسّر كريّات الدم المنجليّة ما يُؤدّي إلى التّخلص من الكائن الطّفيلي الذي يُسبّب الملاريا.

/ تميل كريّات الدم المنجليّة إلى أن تنكسر بسرعة فتنحل مُكوّناتها. / لأن الطّفيل المُسبّب للملاريا يعيش عادةً عالة على كُريّات الدم الحمراء السّليمة.

15–تتضاءل نسبة ظهور الأمراض عند زواج الأفراد الذين لا تربطهم صلة قرابة. **ص90**

لأن الأليلات السّليمة السّائدة تحجب الصّفات التي تحملها الأليلات المُتنحيّة فتنتج أفراداً هجينة سليمة.

16–ترتفع نسبة ظهور الأمراض في الأجيال النّاتجة من زواج الأقارب. **ص90**

لأن زواج الأقارب يُعطى فرصة كبيرة لظهور الأليلات المُتنحيّة الضّارة في الأجيال الجديدة.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

السؤال السابع: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–سجل النّسب في دراسة بعض الصّفات الوراثيّة لِبعض العائِلات: **ص81**

– يوضح كيفيّة انتقال الصّفات من جيلٍ إلى آخر في العائلة.

– يسمح للعلماء بتتبّع ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثيّة في العائلة.

2–جين SRY الموجود على الكروموسوم Y: **ص84**

مسؤول عن ظهور الصّفات الجنسيّة لدى الذّكور.

السؤال الثامن: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علمياً:

وجه المقارنة	شحمة الأذن الحُرّة عند الإنسان	شحمة الأذن المُلتحمة عند الإنسان
نوع الأليل **ص80**	**سائد**	**متنحّ**
وجه المقارنة	الأليل السّليم	الأليل الطّافر
رمز الأليل في مرض فقر الدّم المنجلي **ص81**	**Hb^N**	**Hb^S**
وجه المقارنة	البَلَه المميت	الدّحدحة
نوع الأليل المُسبّب للمرض **ص83**	**مُتنحّ**	**سائد**
وجه المقارنة	الكروموسوم X	الكروموسوم Y
عدد الجينات التي يحملها **ص84**	**كثير**	**قليل**
وجه المقارنة	عدم تمييز اللّونين الأخضر والأحمر	خلل في عوامل تخثّر الدّم
اسم المرض **ص85**	**عمى الألوان**	**الهيموفيليا (نزف الدّم)**
وجه المقارنة	مرض الكساح المُقاوم للفيتامين D	مرض فرط إشعار صوان الأذن
نوع الكروموسوم الجنسي الحامل لأليل المرض **ص86–87**	**X**	**Y**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

السؤال التاسع: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1- عدّد أسباب صعوبة دراسة الصّفات الموروثة وانتقالها عند الإنسان: **ص81**

أ–كِثرة الجينات التي تتحكّم بها.

ب–قلّة عدد أفراد الجيل النّاتج عند كلّ تزاوج.

ج–طول الفترة الواقِعة بين جيلٍ وآخر.

2–" مرض فقر الدّم المنجلي مرض وراثي ناتج عن طفرة جينيّة " ، والمطلوب:

- كم رقم الكروموسوم المحمول عليه جين بيتا هيموجلوبين؟ **11. ص81**
- اكتب رمز الجين بيتا هيموجلوبين **HBB. ص81**
- ما أهميّة البيتا جلوبين. **بروتين يرتبط بالهيم ليكوّن الهيموجلوبين في كريّات الدّم الحمراء. ص81**
- وضّح وظيفة كريّات الدّم الحمراء. **مسؤولة عن نقل الأكسجين في الجسم. ص81**
- اكتب رمز كلاّ من: ☐ الأليل السّليم للمرض رمزه **Hb^N.** ☐ الأليل الطّافر للمرض رمزه **Hb^S. ص81**
- ماذا تُسمّى الحالة الوراثيّة إذا كان التّركيب الجيني للفرد مُتباين اللاقحة؟ **السّيادة المُشتركة. ص81**
- صِف الحالة المرضيّة لكل من:

–فرد تركيبه الجيني مُتباين اللاّقحة: **فرد يُعاني فقر دم مُتوسّط / يظهر المرض بشكل خفيف. ص81–89**

–فرد تركيبه الجيني مُتماثل اللاّقحة (وجود أليليْن معتليْن): **يظهر المرض على الفرد بشكل واضح وخطير. ص89**

- اشرح كيف حدث التغيّر في حمض DNA. **حدث تغيّر في قاعدة واحدة فقط في تتابع حمض DNA (طفرة النّقطة).**
- فسّر كيف حدث استبدال الحمض الأميني. **تم استبدال الحمض الأميني جلوتاميك بحمض أميني فالين (طفرة الاستبدال). ص89–50**
- صِف طبيعة أو خصائص الخلايا المنجليّة. **يكون أقل ذوباناً كما تُشكل جزيئاته الغير مُؤكسجة سلسلة طويلة من الألياف التي تُعطي الشّكل المنجلي لكريّات الدّم الحمراء، تنكسر الخلايا المنجليّة بسرعة وتنحل مكوّناتها وتلتصق بالشّعيرات الدّمويّة فتحول دون جريان الدّم فيها. ص89**
- ما سبب تلف الدّماغ والقلب والطّحال لدى المصابين بفقر الدّم المنجلي. **ص84–89**

لأن كريّات الدّم تنكسر بسرعة وتنحل مكوّناتها وتلتصق بالشّعيرات الدّمويّة وتترسّب الهيموجلوبين وتحول دون جريان الدّم فيها فتصبح غير قادرة على نقل الأكسجين.

- ما السبّب في أن الإفريقيين مُتباييني اللاّقحة لمرض فقر الدم المنجلي يُظهرون مُقاومة شديدة لِمرض الملاريا؟ **ص89**

بسبب تكسّر كريّات الدم المنجليّة ما يُؤدّي إلى التّخلص من الكائن الطّفيلي الذي يُسبّب الملاريا.

/ تميل كريّات الدم المنجليّة إلى أن تنكسر بسرعة فتنحل مُكوّناتها. / لأن الطّفيل المُسبّب للملاريا يعيش عادةً عالة على كُريّات الدم الحمراء السّليمة.

معتمد

3– " مرض الفينيل كيتونوريا من الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس " ، والمطلوب: ص82–83

- ما نوع الأليل المُسبّب للمرض. **مُتنحّ.**
- كم رقم الكروموسوم المحمول عليه هذا الأليل؟ **12.**
- وضّح تأثير المرض على الطفل المُصاب؟ **يظهر عليه تخلّف عقلي شديد.**
- أي فئة من المُصابين بهذا المرض يمكن علاجهم؟ وكيف يتم العلاج؟

–الفئة التي يُمكن علاجها: **الأجنّة والأطفال حديثي الولادة.**

–يتم العلاج: **من خلال اتّباعهم نظاماً غذائياً يحتوي على أقل كميّة من الحمض الأميني فنيل ألانين.**

4– " مرض البَلَه المُميت من الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس " ، والمطلوب: ص82–83

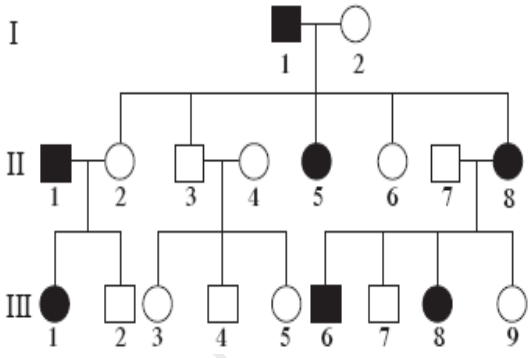
- ما نوع الأليل المُسبّب للمرض. **مُتنحّ.**
- كم رقم الكروموسوم المحمول عليه هذا الأليل؟ **15.**
- لماذا تتراكم مادة الجانجليوسايد الدهنيّة في الجسم. **بسبب نقص إنزيم هيكسوساميندز.**
- وضّح الأعراض المُصاحبة لهذا المرض. **– تراكم مادة الجانجليوسايد الدّهنية في الخلايا العصبيّة وفي الدّماغ والحبل الشّوكي وإلحاق الضّرر بها./ –فقدان السّمع والبصر. / –ضعف عضلي وعقلي يُؤدّي إلى الموت أحياناً في السّنوات الأولى من الطّفولة.**

5–مرض الدّحدحة من الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس، والمطلوب: ص83

–ما نوع الأليل المُسبّب للمرض. **سائد.**

–اذكر الأعراض المُصاحبة لهذا المرض. **يصيب الهيكل العظمي ويتّسم بتعظّم غضروفي باطني يُؤدي إلى قصر القامة بشكل غير طبيعي أي القزامة.**

6– يوضح سجل النّسب الذي أمامك لأفراد مُصابين بمرض هانتنجتون ، والمطلوب: ص83



أ–ما نوع الأليل المُسبّب للمرض؟ **أليل سائد.**

ب–كم رقم الكروموسوم الذي يحمل أليل المرض؟ **4.**

ج- متى تبدأ أعراض المرض بالظهور على الشّخص؟

في سنّ الثّلاثين أو الأربعين

د– وضّح مدى تأثير هذا المرض على الجهاز العصبي.

يُسبّب فقدان التّحكم العضلي ويُؤدي إلى الوفاة. / يتدهور الجهاز العصبي.

هـ– اكتب التّركيب الظّاهري لكل من:

- الفرد رقم 2 من الجيل الثاني: **أنثى سليمة.** • الفرد رقم 6 من الجيل الثالث: **ذكر مُصاب.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام – معتمد

7–يُوضّح الجدول توزيع الأمشاج وتكوين اللاّقحات لدى عائلة يُعاني بعض أفرادها مرض عمى الألوان. ص85

أ–ما نوع الأليل المُسبّب للمرض. **مُتنحّ.**

ب–اذكر نوع الكروموسوم الجنسي الذي يحمل الأليل المُسبّب للمرض. **X.**

ج–لاحظ الجدول واكتب التّركيب الجيني والتّركيب الظّاهري للأفراد الناتجة لكل من:

♀ \ ♂	X^d	Y
X^N	1	2
X^d	3	4

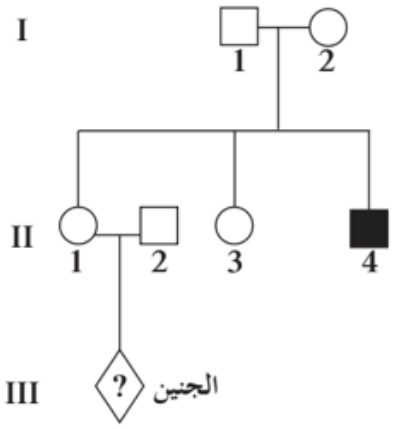
الفرد	التّركيب الجيني	التّركيب الظّاهري
رقم 1	$X^N X^d$	أنثى سليمة حاملة للمرض
رقم 2	$X^N Y$	ذكر سليم
رقم 3	$X^d X^d$	أنثى مُصابة بعمى الألوان
رقم 4	$X^d Y$	ذكر مُصاب بعمى الألوان

د–ما السّبب في ظهور مرض عمى الألوان لدى الذّكور حتى وإن كانت الأليلات مُتنحيّة؟

لأن أليل المرض محمول على الكروموسوم X ويملك الذّكور كروموسوم X واحد فقط.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم – معتمد

8- يوضّح الشّكل المُقابل سجل النّسب لعائلة يُعاني أفرادها من مرض الهيموفيليا ، والمطلوب : ص85-95



أ-اذكر نوع الأليل المُسبّب للمرض. **متنحّ.**

ب-ما نوع الكروموسوم المحمول عليه جين المرض؟ **الكروموسوم الجنسي X.**

ج- لماذا يحدث نزيف حادّ في حالة الإصابة بجروح؟

بسبب خلل في عوامل تخثّر الدم./

وجود خلل في تكوين المواد البروتينيّة المُخثّرة للدّم.

د-كيف يمكن علاج المُصابين بهذا المرض؟

عن طريق حقنهم ببروتينات التّخثّر الطبيعيّة.

هـ-ماذا يعني رمز الجنين في الجيل الثالث؟ **جنس الجنين غير مُحدّد.**

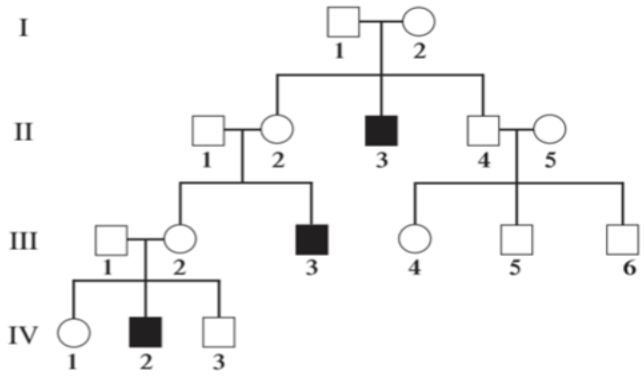
و-اكتب التركيب الجيني والظّاهري للأفراد لكلٍّ من:

-الفرد رقم 1 من الجيل الأول: **ذكر سليم $X^N Y$** -الفرد رقم 2 من الجيل الأول: **أنثى حاملة للمرض/ هجينة $X^N X^n$**

ي-عدّد التقنيّات المُستخدمة في تشخيص مدى إمكانيّة إصابة الجنين بمرض الهيموفيليا قبل الولادة.

- **فحص السائل الأمنيوني.**
- **فحص الخلايا المشيميّة لإعداد نمطه النووي ودراسته.**

9- يوضّح الشّكل المُقابل سجل النّسب لعائلة يُعاني أفرادها وهن دوشين العضلي، والمطلوب: ص86



أ-ما نوع الأليل المُسبّب للمرض؟ **متنحّ.**

ب-حدّد العُمر التّقريبي للشّخص الذي تظهر عليه أعراض هذا المرض. **في سنّ الرّابعة أو الخامسة.**

ج- اكتب التّركيب الظّاهري للأفراد التالية:

- الفرد رقم **2** من الجيل II: **أنثى سليمة.**
- الفرد رقم **3** من الجيل III : **ذكر مُصاب.**

د- أي الجنسين أكثر إصابة بهذا المرض؟ ولماذا؟

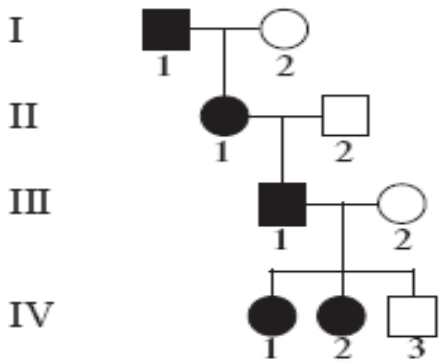
الأكثر إصابة: الذّكور.

والسبب: وجود أليل المرض على الكروموسوم الجنسي X. / يملك الذّكور كروموسوم X واحد فقط وكلّ الأليلات تظهر حتى وإن كانت مُتنحيّة.

هـ-اذكر الأعراض المُصاحبة لهذا المرض. **خلل في تكوين مادّة الديستروفين. / ضعف عضلات الحوض حتى يصبح المُصاب غير قادر على المشي بشكل طبيعي أو القيام ببعض الحركات الرياضيّة كالقفز والجري ويتوقّف المريض نهائياً عن المشي.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

10–يوضح سجل النّسب الذي أمامك لعائلةٍ يُعاني بعض أفرادها مرض الكساح المُقاوم للفيتامين D، والمطلوب:



أ–ما نوع الأليل المُسبّب للمرض؟ **أليل سائد. ص86–87**

ب–حدّد نوع الكروموسوم الجنسي الذي يحمل أليل المرض. **الكروموسوم X.**

ج–وضّح مدى تأثير هذا المرض على الهيكل العظمي مع ذكر السبّب.

– تأثيره على الهيكل العظمي: **يتشوّه الهيكل العظمي.**

– السّبب: **نقص في تكلّس العِظام.**

د– اكتب التّركيب الظّاهري لكلّ من:

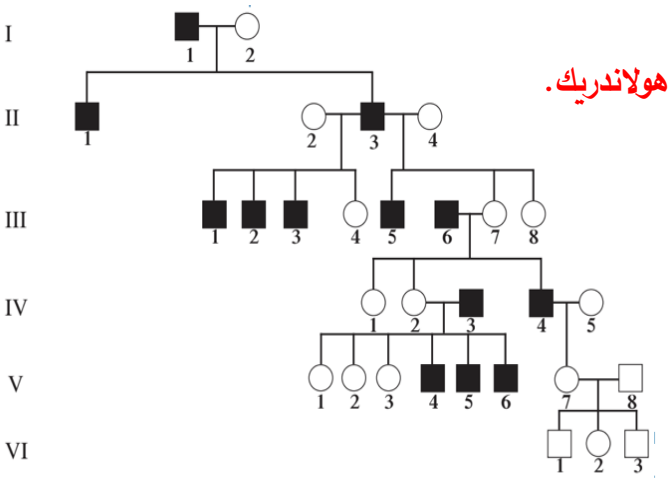
–الفرد رقم (2) من الجيل الأول: **أنثى سليمة.**

–الفرد رقم (1) من الجيل الثالث: **ذكر مُصاب.**

هـ– لماذا يظهر هذا المرض في كل جيل من الأجيال الأربعة؟

لأن المرض ناتج عن أليل سائد موجود على الكروموسوم X ووجود أليل واحد كافي لينتقل من جيلٍ إلى آخر مع توارث الكروموسوم X من الأب أو الأم إلى الأبناء.

11–يوضح سجل النّسب الذي أمامك لعائلةٍ يُعاني بعض أفرادها مرض فرط إشعار صوان الأذن، والمطلوب: ص87



أ–ما نوع الكروموسوم الجنسي الحامل لجينات المرض؟ **Y.**

ب–اذكر اسم الجينات التي يعبّر عنها عند الذّكور فقط. **جينات هولاندريك.**

ج–كم نسبة ظهور هذا المرض عند الإناث؟ **صفر.**

د–وضّح الأعراض التي تظهر على المُصابين.

وجود شعر طويل وكثيف غير طبيعي على أطراف الأذنين.

هـ–لماذا لا يظهر مرض فرط إشعار صوان الأذن عند الإناث المُنحدرين من آباء مُصابين بهذا المرض؟

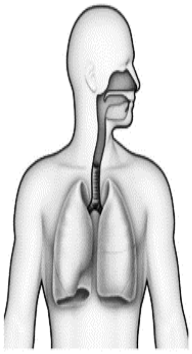
لأن المرض مُرتبط بالكروموسوم الجنسي Y.

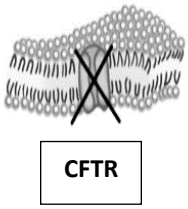
/ لأن الكروموسوم Y يحمل جينات هولاندريك التي يُعبَّر عنها عند الذّكور فقط.

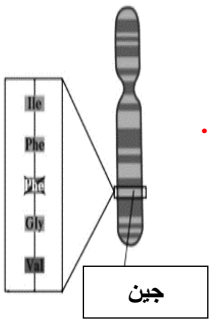
و–اكتب التّركيب الظّاهري للفرد رقم 1 من الجيل السادس: **ذكر سليم /غير مُصاب.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

12–يوضح الشكل أمامك مرض التليّف الحويصلي، والمطلوب: ص88







أ–ما نوع الأليل المُسبّب. **مُتنحّ.**

ب–كم رقم الكروموسوم الحامل للجين؟ **7.**

ج–اكتب نوع الطّفرة في التليّف الحويصلي. **طفرة النّقص.**

د–ما سبب حدوث مرض التليّف الحويصلي؟

بسبب طفرة نقص لثلاث قواعد في الجين المنظّم للتّوصيل عبر الأغشية.

هـ–اذكر الأعراض المُصاحبة لهذا المرض.

تجمّع مادّة مخاطيّة كثيفة تسد الممرّات التنفسيّة بالإضافة إلى مشاكل هضميّة. / غياب الحمض الأميني فينيل ألانين من البروتين CFTR. / عدم مرور أنيونات الكلور عبر غشاء الخليّة.

و–ما أهميّة بروتين CFTR؟ **يسمح لأنيونات الكلور بالمرور عبر الأغشية الخلويّة.**

ي–لماذا لا يظهر هذا المرض عند الأفراد متباينيّ اللاّقحة؟

لأن وجود أليل سليم واحد يكفي لإنتاج ما يكفي من قنوات الكلور البروتينيّة التي تسمح للأنسجة بأن تعمل بشكل سليم.

السؤال العاشر: ماذا تتوقّع أن يحدث في الحالات الآتية مع ذكر السّبب:

1–حدوث طفرة في الجين بيتا هيموجلوبين HBB. **ص81**

الحدث: **مرض فقر الدّم المنجلي/ تكوّن هيموجلوبين غير طبيعي.**

السبب: **إنتاج بروتين بيتا جلوبين غير سليم.**

2–تباين اللاّقحة عند الفرد المُصاب بفقر الدّم المنجلي. **ص81**

الحدث: **فقر دم متوسط.**

السبب: **سيادة مشتركة حيث تتكوّن لديه كريّات دم سليمة وأخرى منجليّة الشّكل.**

3–تماثل اللاّقحة عند الفرد المُصاب بفقر الدّم المنجلي. **ص81**

الحدث: **يظهر المرض بشكلٍ واضح وخطير.**

السبب: **وجود أليليْن مُعتليْن يُسبّبان سرعة تكسّر كريّات الدّم وتنحل مكوّناتها وتلتصق بالشّعيرات الدّموية بالإضافة إلى ترسّب الهيموجلوبين فتمنع جريان الدّم فيها وتصبح غير قادرة على نقل الأكسجين.**

4–إصابة الشّخص بمرض الفينيل كيتونوريا. **ص82**

الحدث: **تراكم الحمض الأميني فنيل ألانين في أنسجة جسمه.**

السبب: **نقص إنزيم ألانين هيدروكسيليز الذي يُكسّر الفنيل ألانين.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

5–نقص إنزيم ألانين هيدروكسيليز عند الطّفل المُصاب بمرض الفينيل كيتونوريا. **ص83**

الحدث: **يُصاب بتخلّف عقلي شديد.**

السبب: **تراكم الحمض الأميني فنيل ألانين في أنسجة جسمه.**

6–إصابة الشّخص بمرض البَلَه المُميت. **ص83**

الحدث: **تراكم مادة الجانجليوساييد الدّهنيّة في الجسم وإلحاق الضّرر بالدّماغ والحبل الشوكي وفقدان السّمع والبصر وضعف عضلي وعقلي.**

السبب: **نقص إنزيم هيكسوساميناديز الذي يُكسّر مادة الجانجليوساييد الدّهنيّة في الجسم.**

7–إصابة الشّخص بمرض الدّحدحة. **ص83**

الحدث: **يصبح قصير القامة بشكل غير طبيعي أي قزم.**

السبب: **وجود أليل سائد غير سليم يُصيب الهيكل العظمي ويتّسم بتعظّم غضروفي باطني.**

8–إصابة الشّخص بمرض هانتنجتون. **ص83**

الحدث: **يتدهور جهازه العصبي تدريجياً ويفقد التحكّم العضلي ويؤدّي إلى الوفاة.**

السبب: **وجود أليل سائد غير سليم على الكروموسوم 4.**

9–وجود أجزاء مّشتركة للكروموسوميْن الجنسيّيْن X و Y. **ص84**

الحدث: **تتوارث الجينات الوراثيّة كأنها جينات محمولة على كروموسومات جسميّة.**

السبب: **لأن الجينات الوراثيّة المحمولة على الأجزاء المشتركة تتواجد على كلٍّ منهما.**

10–إصابة الشّخص بمرض عمى الألوان. **ص85**

الحدث: **لا يستطيع تمييز اللّونيْن الأخضر والأحمر وقد لا يرى أحيانًا سِوى اللّون الأسود والرمادي والأبيض.**

السبب: **وجود خلل يُصيب جيناً واحداً من عدّة جينات مُرتبطة برؤية الألوان محمولة على الكروموسوم X فيُؤدي إلى إصابة الشبكيّة أو العصب البصري.**

11–تمتلك الأنثى نسخة واحدة من الأليل المُتنحيّ على الكروموسوم X لمرض عمى الألوان. **ص85**

الحدث: **حاملة للمرض.**

السبب: **لظهور مرض عمى الألوان عند الإناث لابد من وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي.**

12–وجود أليل مُتنحّ واحد مسؤول عن تكوين المواد البروتينيّة المُخثّرة للدّم على الكروموسوم الجنسي X. **ص85**

الحدث: **يظهر مرض نزف الدّم أو الهيموفيليا.**

السبب: **وجود أليل مُتنحّ غير سليم يُسبّب خللاً في تكوين المواد البروتينية المُخثّرة للدم.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

13–إصابة الشّخص بمرض وَهَن دوشين العضلي. **ص86**

الحدث: **يُصاب بضعف عضلات الحوض حيث يُصبح غير قادر على المشي بشكل طبيعي أو القفز والجري إلى أن يتوقّف نهائيّاً عن المشي.**

السبب: **وجود أليل مُتنحّ غير سليم لجين محمول على الكروموسوم الجنسي X الذي يتحكّم في تكوين مادّة الديستروفين وهي مادة بروتينيّة في العضلات.**

14–إصابة الشخص بمرض الكُساح المُقاوم لفيتامين D. **ص86**

الحدث: **يُصاب بتشوّه في الهيكل العظمي.**

السبب: **نقص في تكلّس العِظام.**

15–وجود أليل مرض الكُساح المُقاوم لفيتامين D على كروموسوم X واحد. **ص86**

الحدث: **انتقال وظهور المرض في كل جيل من الأجيال الأربعة.**

السبب: **توارث الكروموسوم X من الأب أو الأم إلى الأبناء.**

16–وجود جينات هولاندريك على الكروموسوم Y. **ص87**

الحدث: **انتقال الجينات الوراثيّة من الأب إلى أبنائه الذكور.**

السبب: **هذه الجينات يُعبَّر عنها عند الذّكور فقط.**

17–إصابة الرّجل بمرض فرط إشعار صوان الأذن. **ص87**

الحدث: **يظهر شعر طويل وكثيف غير طبيعي على أطراف الأذنيْن وتنتقل هذه الجينات إلى أبنائه الذّكور.**

السبب: **جينات هذا المرض محمولة على الكروموسوم Y.**

18–حدوث طفرة نقص لثلاث قواعد في الجين المُنظّم للتّوصيل عبر الأغشية لدى الفرد. **ص88**

الحدث: **يُعاني من تجمّع مادة مخاطيّة كثيفة تسد الممرّات التّنفسية بالإضافة إلى مشاكل هضميّة وخلل في تكوين بروتين CFTR الذي يُشكّل عائقاً في نقل أنيونات الكلور.**

السبب: **وجود أليل مُتنحّ موجود على الكروموسوم رقم 7 يُسبّب مرض التليّف الحويصلي.**

19–فرد مُتباين اللاّقحة يحمل نسخة واحدة من الأليل غير السّليم لمرض التليّف الحويصلي. **ص88**

الحدث: **لا يظهر المرض.**

السبب: **وجود أليل سليم واحد كافٍ لإنتاج ما يكفي من قنوات الكلور البروتينيّة التي تسمح للأنسجة بأن تعمل بشكل سليم.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

20–فرد أفريقي مُتباين اللاّقحة لمرض فقر الدّم المنجلي. **ص89**

الحدث: **يُظهر مُقاومة شديدة لمرض الملاريا.**

السبب: **كريّات الدّم الحمراء المنجليّة تنكسر بسرعة وتنحل مُكوّناتها فهذا يُؤدّي إلى التّخلص من الكائن الطُّفيلي المُسبّب للملاريا الذي عادةً ما يعيش على كريّات الدّم الحمراء السّليمة.**

21–زواج فرديْن بينهم صلة قرابة وحامليْن مرضاً وراثيّاً مُتنحيّاً. **ص90**

الحدث: **إنجاب أطفال يعانون أمراضاً وراثية يصعب شفاؤها.**

السبب: **زواج الأقارب الذين يحملون أمراضاً وراثية مُتنحيّة يُؤدي إلى زيادة فرصة ظهور الأليلات المُتنحيّة الضارّة في الأجيال الجديدة.**

22–زواج فرديْن لا تربطهم صلة قرابة وحامليْن مرضاً وراثيّاً مُتنحيّاً. **ص90**

الحدث: **إنجاب أطفال هجينين وسليمين.**

السبب: **تحجب الأليلات السّليمة السّائدة الصّفات التي تحملها الأليلات المُتنحيّة لذلك تتضاءل نسبة ظهور الأمراض بين الأجيال.**

السؤال الحادي عشر: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–مهاق – تليّف حويصلي – الفينيل كيتونوريا – هانتجتون. **ص82–83**

المفهوم المختلف: **هانتجتون.**

السبب: **ينتج عن أليلات سائدة.**

2–دحدحة – هانتجتون – ارتفاع الكوليسترول في الدّم – فقر الدّم المنجلي. **ص80–82–83**

المفهوم المختلف: **فقر الدّم المنجلي.**

السبب: **ينتج عن أليلات ذات سيادة مشتركة.**

3–نزف الدّم – فقر الدّم المنجلي – البَلَه المُميت – الجلاكتوسيميا. **ص83–85**

المفهوم المختلف: **نزف الدّم.**

السبب: **لأنه مرض مرتبط بالجنس.**

4–الكُساح المُقاوم للفيتامين D – وهن دوشين العضلي – الهيموفيليا – فرط إشعار صوان الأذن. **ص86–87**

المفهوم المختلف: **فرط إشعار صوان الأذن.**

السبب: **يُعتبر من الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي Y.**

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

الدرس 3-3

الوراثة الجزيئية لدى الإنسان
Human Molecular Genetics

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميّاً لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1- تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد في مشروع الجينوم البشري تعتمد على تجزِئَة الشّريط الأساسي لحمض: ص92

☐ mRNA ✓ DNA

☐ rRNA ☐ tRNA

2- أحد التّقنيّات الحديثة المُستخدمة في تشخيص الأجِنّة قبل الوِلادة: ص95

☐ فحص التّركيب الوراثي للأب ☐ فحص التّركيب الوراثي للأم

☐ الفحص الطبيّ قبل الزّواج ✓ فحص السّائل الأمنيوني

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــارة	الرّمز
1	الاختيار الانتقائي في تحديد تتابع قطع حمض DNA المُنتِجة تُعتبر أحد خطوات تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد.	X ص92-93
2	معرفة طول الجيني الحقيقي والكامل يتم من خلال إيجاد التّتابعات الخاصّة بحمض DNA التي تُحدّد الحدود بين الإنترونات والإكسونات.	X ص93
3	تحديد مُحفّز الجين يتم قبل إيجاد التّتابعات الخاصّة بحمض DNA.	X ص93
4	يسمح الفحص الجيني بالتأكد من احتمال إنجاب أطفال مصابين بأمراض جينيّة.	✓ ص94
5	يسمح تطوّر التّقنيات الحديثة للاختبارات الوراثيّة إلى معرفة الاختلافات بين الجينات السّليمة وغير السّليمة.	✓ ص94
6	كثرة الجينات الوراثيّة من أهم أسباب صعوبة دراسة الصّفات الموروثة وانتقالها في الانسان.	✓ ص81
7	تستخدم مسبارات حمض DNA مُشعّة لكشف تتابعات مُعيّنة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض.	✓ ص94

وزارة التربية – الإدارة العامة للتوجيه الفني – معتمد

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مجموع الجينات الموجودة في نواة الخلايا أي كامل المادّة الوراثيّة المُكوّنة من الحمض النوّوي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA.	الجينوم ص91–120

السؤال الرابع: علّل لما يأتي تعليلاً علميّاً صحيحاً:

1–يستخدم العلماء مسبارات حمض DNA المُشعّة في الفحص الجيني. **ص94**

لكشف تتابعات مُعينّة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض. / لكشف التّغيّرات في المواقع المقطوعة بإنزيم القطع والاختلافات في أطوال الجينات السّليمة وغير السّليمة.

السؤال الخامس: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد: **ص92**

تحديد تتابعات حمض DNA / تحليل دقيق لتتابع حمض DNA.

2–تحديد إطار القراءة المفتوحة: **ص93**

معرفة الجينات وعددها / معرفة طول الجين الحقيقي والكامل / تحديد مُحفز الجين / تحديد مواقع البدء والتّوقف لعمليّة النّسخ / تُزوّد الباحثين عن الجينات بمعلومات عن بعض السّمات الأساسيّة للحياة/ تُشجّع شركات التّقنيّة الحيويّة الأبحاث للوصول إلى معلومات تُفيد في تطوير الأدوية الجديدة ومعالجة الأمراض.

3–استخدام مسبارات حمض DNA المُشعّة في الفحص الجيني: **ص94**

تعمل على كشف تتابعات مُعينّة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض. / لكشف التّغيّرات في المواقع المقطوعة بإنزيم القطع والاختلافات في أطوال الجينات السّليمة وغير السّليمة.

4–التّشخيص قبل الولادة للجنين: **ص95**

إعداد النّمط النووي ودراسته. / للتّأكد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة. / اكتشاف الأمراض مبكّراً كمُتلازمة داون. / إيجاد العلاج السّريع لبعض الأمراض مثل حالة الفينيل كيتونوريا.

5–فحص DNA الجنين قبل الولادة: **ص95**

للتّأكد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة كمُتلازمة داون أو الهيموفيليا. / الاكتشاف المُبكّر للأمراض وإيجاد العلاج السّريع لها.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام للعلوم
معتمد

السؤال السادس: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–عدّد أهداف مشروع الجينوم البشري الرئيسيّة. **ص92**

أ–تحديد عدد الجينات التي يحتويها حمض DNA البشري.

ب–التّعرف على تتابع 3 مليارات زوج من القواعد النيتروجينيّة التي تُكوّن حمض DNA البشري.

ج–تخزين جميع المعلومات على قواعد للبيانات.

د–تطوير الأدوات اللاّزمة لتحليل هذه البيانات.

هـ–دراسة القضايا الأخلاقيّة والقانونيّة والاجتماعيّة النّاشئة من المشروع.

2–عدّد أمثلة للتّقنيّات المُستخدمة في تحديد تتابعات حمض DNA بمشروع الجينوم البشري. **ص92–93**

أ–تتابع إطلاق الزّناد (التّتابع السّريع).

ب–تحديد إطار القراءة المفتوحة (البحث عن الجينات).

3–" استخدم العلماء تقنيّة تحديد إطار القراءة المفتوح كإحدى التّقنيّات لمعرفة تتابع الجينات وعددها وأطوالها في الإنسان ".

أ–كيف يمكن معرفة الطول الحقيقي للجين؟ **ص92–93**

عن طريق تحديد الحدود بين الإنترونات والإكسونات.

ب–اذكر تقنيّة أخرى تساعد على تحديد تتابع الجينات.

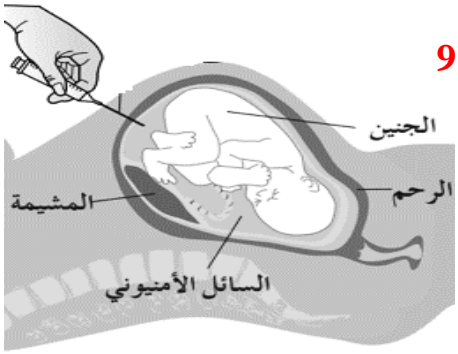
تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد أو التّتابع السّريع.

4–عدّد استخدامات مشروع الجينوم البشري. **ص94**

أ–الفحص الجيني. **ب–التّشخيص قبل الولادة.**

5–لماذا يستخدم العلماء مسبارات حمض DNA مُشعّة في الفحص الجيني؟ **ص94**

تستخدم لكشف تتابعات مُعيّنة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض./ لكشف التّغيرات في المواقع المقطوعة بإنزيم القطع والاختلافات في أطوال الجينات السّليمة وغير السّليمة.



6–عدّد أنواع اختبارات الأجِنّة المُستخدمة لإعداد النّمط النّووي قبل ولادتها: **ص95**

أ–فحص خلايا الأنسجة المشيميّة.

ب–فحص السّائل الأمنيوني.

ج–فحص حمض DNA الجنين.

7–ما الهدف من إجراء فحص حمض DNA الجنين قبل الولادة؟ **ص95**

للتأكد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة كمُتلازمة داون أو الهيموفيليا. / الاكتشاف المُبكّر للأمراض وإيجاد العلاج السّريع لها.

وزارة التربية – التوجيه الفني العام
معتمد

التوجيه الفني للأحياء

معتمد