מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: **043371**
תרגום לערבית (2)

ביולוגיה

שאלון חלופי למקצוע מתמטיקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון	—	32	נק'
פרק שני	—	35	נק'
פרק שלישי	—	18	נק'
פרק רביעי	—	15	נק'
סה"כ	—	100	נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:
את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2018
رقم النّموذج: **043371**
ترجمة إلى العربيّة (2)

البيولوجيا

نموذج بديل لموضوع الرياضيّات

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا النموذج أربعة فصول.

الفصل الأوّل	–	32	درجة
الفصل الثاني	–	35	درجة
الفصل الثالث	–	18	درجة
الفصل الرابع	–	15	درجة
المجموع	–	100	درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
أشِر إلى إجاباتك عن الأسئلة في الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
اكتب إجاباتك عن الأسئلة في الفصول الثاني والثالث والرابع في دفتر الامتحان.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ب ה צ ל ח ה!

نتمنّى لك النّجاح!

الأسئلة

الفصل الأوّل (32 درجة)

في هذا الفصل 20 سؤالاً، 1-20.
عليك الإجابة عن جميع الأسئلة. إذا أجبتَ صحيحًا عن 17 سؤالاً على الأقلّ، تحصل على الـ 32 درجة بأكملها.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.

* أشِر إلى الإجابة التي اخترتَها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* في كلّ سؤال، أشِر بقلم حبر بـِ × في المربّع الذي تحت الحرف (أ–د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.

مثال:

47. أيّ مرض ينتقل بواسطة البعوض؟

أ. الصَّفَر

ب. الحصبة الألمانيّة

جـ. الملاريا

د. السعال

في هذه الحالة، تشير إلى إجابتك في ورقة الإجابات على النحو التالي:

	أ	ب	جـ	د
47.	☐	☐	☒	☐

* في كلّ سؤال يجب الإشارة بـِ × واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع هكذا: ■
* **يُمنع** المحو بالتيبكس.

/ يتبع في صفحة 3 /

انتبه: يُحبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات. لذلك يوصى أوّلاً بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات.

أجب عن جميع الأسئلة 1-20.

1. أمامك جملة وأربع إمكانيّات (أ–د) لإكمالها. اختر الإمكانيّة الصحيحة.
المضغ المتواصل للغذاء يُسرِّع عمليّة الهضم، لأنّه كلّما كان فتات الغذاء أصغر،
أ. دخل فتات الغذاء بسهولة أكبر إلى الدم.
ب. كانت مساحة تماسّ فتات الغذاء مع الإنزيمات أكبر.
جـ. تمّ تحليل الزلاليّات في الفم بسرعة أكبر.
د. أُفرِز فتات الغذاء من الجسم بنجاعة أكبر.

2. ما الذي يميّز الڤيروسات؟
أ. توجد ڤيروسات طفيليّة وتوجد ڤيروسات ليست طفيليّة.
ب. الڤيروسات حسّاسة لموادّ المضادّات الحيويّة.
جـ. وتيرة تبادل الموادّ لدى الڤيروسات سريعة جدًّا.
د. تتكاثر الڤيروسات في الخلايا الحيّة فقط.

3. يتواجد حمار وفأر وفيل في حالة راحة في درجة حرارة بيئيّة متشابهة. حدِّد في أيّ من الإمكانيّات "أ–د"، رُتِّبت هذه الحيوانات بحسب مستوى استهلاك الأوكسجين لوحدة وزن جسم، من المستوى العالي وحتّى المستوى المنخفض.
أ. الفيل، الحمار، الفأر.
ب. الفأر، الحمار، الفيل.
جـ. الحمار، الفأر، الفيل.
د. الفيل، الفأر، الحمار.

/ يتبع في صفحة 4 /

4. ما الذي يصحّ قوله عن الإشارة التي تنتقل في الخلايا العصبيّة الحسّيّة؟

أ. تنتقل كإشارة كهربائيّة على طول الخليّة.

ب. تنتقل كإشارة كيميائيّة على طول الخليّة.

جـ. تنتقل كموجة صوتيّة على طول الخليّة في الخلايا العصبيّة الحسّيّة في الأُذُن.

د. في نفس الخليّة العصبيّة الحسّيّة يمكن أن تنتقل إشارات من أنواع مختلفة.

5. أين يتواجد العامل الذي يُحدِّد جنس الجنين في الإنسان؟

أ. في الـ DNA الذي في الخليّة المنويّة.

ب. في الـ DNA الذي في خليّة البويضة.

جـ. في الـ RNA الذي في جميع خلايا الجسم.

د. في الـ RNA الذي في خليّة البويضة وفي الخليّة المنويّة.

6. أيّ من الظواهر التالية لا تتعلّق بالاتّزان البدنيّ؟

أ. التخلّص من الغذاء غير المهضوم من الجسم بواسطة الجهاز الهضميّ.

ب. تضيُّق الأوعية الدمويّة القريبة من الجلد في بيئة درجة الحرارة فيها منخفضة.

جـ. إفراز متزايد للهورمون ADH كردّ فعل على فقدان كمّيّة كبيرة من الماء من الجسم.

د. ارتفاع تركيز الأملاح في البول بعد تناول غذاء غنيّ بالملح.

7. يمكن أن تحدث لدى الأرانب البنّيّة طفرة تؤدّي إلى ظهور أرانب بيضاء. هل يُتوقَّع أن تكون وتيرة حدوث الطفرة متشابهة في عشيرة أرانب بنّيّة تعيش في منطقة ثلجيّة وفي عشيرة أرانب بنّيّة تعيش في منطقة صحراويّة؟

أ. لا. وتيرة حدوث الطفرة تكون أعلى في المنطقة الثلجيّة، لأنّ الفروة البيضاء تُشكِّل ملاءَمة لشروط الثلج.

ب. نعم. لأنّ الأرانب البيضاء والأرانب البنّيّة أيضًا، يمكنها أن تبقى على قيد الحياة في المنطقتين.

جـ. نعم. حدوث الطفرة هو حدث عشوائيّ لا يتعلّق بالمناخ الذي يسود في بيت التنمية.

د. لا. وتيرة حدوث الطفرة تكون أعلى في المنطقة الصحراويّة، لأنّ الفروة البيضاء تستوعب كمّيّة أقلّ من الحرارة.

/ يتبع في صفحة 5 /

8. مَرِض شخص بمرض يصيب الكبد. أيّة قدرة يمكنها أن تتضرّر لديه في أعقاب الإصابة بالكبد؟

أ. القدرة على ربط الأوكسجين بالهيموچلوبين.

ب. القدرة على إنتاج يوريا من الأمونيا.

جـ. القدرة على تنظيم جريان الدم إلى الأنسجة.

د. القدرة على إفراز الإنسولين.

9. من أيّة مادّة من الموادّ التي أمامك تُنتِج الخليّة أكبر كمّيّة من الطاقة؟

أ. الچلوكوز.

ب. حامض اللاكتيك (حامض الحليب).

جـ. الأوكسجين.

د. ثاني أكسيد الكربون.

10. أيّة جملة من الجمل التي أمامك تصف تطعيمًا فعّالاً طبيعيًّا؟

أ. تكوُّن أجسام مضادّة كردّ فعل على حقن مسبِّبات مرض مُماتة.

ب. تكوُّن أجسام مضادّة كردّ فعل على التعرّض لشخص مريض.

جـ. حقن أجسام مضادّة لمسبِّبات المرض.

د. انتقال أجسام مضادّة من الأمّ إلى الطفل الرضيع.

11. أيّة جملة من الجمل التي أمامك تصف بشكل صحيح انتقال طاقة في المنظومة البيئيّة؟

أ. جميع المخلوقات (الكائنات الحيّة) تحصل على الطاقة من مخلوقات أخرى.

ب. كلّ الطاقة التي تنطلق من المخلوقات تُستغَلّ بواسطة مخلوقات أخرى.

جـ. تنتقل الطاقة بين المخلوقات بواسطة التغذية.

د. كمّيّة الطاقة تأخذ بالازدياد في الانتقال من المنتِجات إلى المستهلِكات.

12. ما الذي يميّز الدم الذي يدخل إلى أُذَيْنَي القلب؟

أ. الدم الذي يدخل إلى الأذين الأيمن أغنى بالأوكسجين من الدم الذي يدخل إلى الأذين الأيسر.

ب. الدم الذي يدخل إلى الأذين الأيسر أغنى بالأوكسجين من الدم الذي يدخل إلى الأذين الأيمن.

جـ. الدم الذي يدخل إلى الأذين الأيمن أفقر بثاني أكسيد الكربون من الدم الذي يدخل إلى الأذين الأيسر.

د. في الدم الذي يدخل إلى الأذينين توجد نفس الكمّيّة من ثاني أكسيد الكربون.

/ يتبع في صفحة 6 /

13. النسبة المئويّة للنوكليئوتيدات التي تحتوي على أدينين (A) في الـ DNA في خلايا مخلوق معيّن هي 20% من مجمل النوكليئوتيدات.
ما الذي يمكن تحديده بالنسبة لتركيبة النوكليئوتيدات في الـ DNA الذي في هذه الخلايا؟
أ. النسبة المئويّة لليوراسيل (U) هي 20%.
ب. النسبة المئويّة للثيمين (T) هي 30%.
جـ. النسبة المئويّة للسيتوزين (C) هي 20%.
د. النسبة المئويّة للچوانين (G) هي 30%.

14. عن أيّ من الأعمال التي أمامك ليست مسؤولة قشرة الدماغ الكبير؟
أ. التفكير والذاكرة.
ب. المشي.
جـ. تنظيم ضغط الدم.
د. تعلُّم اللغة.

15. ما هو المشترك بين عمليّة التنفّس الخلويّ وعمليّة التركيب الضوئيّ؟
أ. في كلتيهما تشترك إنزيمات.
ب. كلتاهما تحدثان في النهار وفي الليل أيضًا.
جـ. في كلتيهما تتحلّل سكّريّات.
د. كلتاهما تحدثان في الميتوكندريا.

16. ما الذي تُمكِّنه القنوات التي في غشاء الخليّة؟
أ. انتقال موادّ إلى داخل الخليّة فقط.
ب. خروج موادّ من الخليّة إلى بيئتها فقط.
جـ. انتقال موادّ بعكس منحدر التراكيز.
د. انتقال موادّ بحسب منحدر التراكيز.

/ يتبع في صفحة 7 /

17. هل تتغيّر كمّيّة الدم التي تجري إلى الأعضاء المختلفة في الجسم عند الانتقال من الراحة إلى جهد جسمانيّ مكثَّف؟

أ. لا. كمّيّة الدم التي تجري إلى كلّ عضو تبقى ثابتة دائمًا.

ب. لا، لأنّ كمّيّة الدم الكلّيّة في الجسم لا تتغيّر.

جـ. نعم. كمّيّة الدم التي تجري إلى العضلات تزداد، بينما كمّيّة الدم التي تجري إلى الجهاز الهضميّ تنخفض.

د. نعم. كمّيّة الدم التي تجري إلى العضلات تزداد، وكذلك كمّيّة الدم التي تجري إلى الجهاز الهضميّ تزداد.

18. ما هي الملاءَمة التي تتمتّع بها النباتات الأرضيّة لمناخ حوض البحر المتوسّط؟

أ. النباتات الأرضيّة تنشر بذورًا في جميع مواسم السنة.

ب. النباتات الأرضيّة تتكاثر بتكاثر لاتزاوجيّ فقط.

جـ. تبقى من النباتات الأرضيّة في الصيف أعضاء خزن تحت أرضيّة فقط.

د. أوراق النباتات الأرضيّة عديمة الثغور.

19. أمامك مجموعات لمميّزات. في أيّة مجموعة من المجموعات التي أمامك <u>جميع</u> المميّزات مشتركة <u>لجميع</u> المخلوقات الحيّة؟

أ. بناء زلاليّات، تبادُل موادّ (أيض)، جهاز نقل.

ب. تغذية ذاتيّة، اتّزان بدنيّ، وجود مادّة وراثيّة.

جـ. تكاثُر، ملاءَمة بين المبنى والأداء الوظيفيّ، درجة حرارة جسم ثابتة.

د. وجود مادّة وراثيّة، تكاثُر، تبادُل موادّ (أيض).

/ يتبع في صفحة 8 /

20. الرسوم البيانيّة التي أمامك تصف نتائج تجربة نُمِّي فيها نوعان وحيدا الخليّة، النوع "أ" والنوع "ب"، في ثلاث معالجات.

في المعالجة 1 نما النوع "أ" بمفرده.

في المعالجة 2 نما النوع "ب" بمفرده.

في المعالجة 3 نما النوعان معًا. في جميع المعالجات كانت الكثافة الابتدائيّة متشابهة.

ما هي العلاقات المتبادلة الممكنة بين النوعين؟

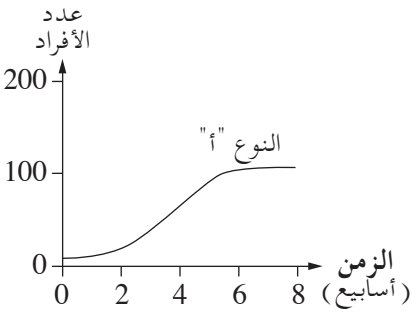
أ. تنافُس.

ب. تعايُش.

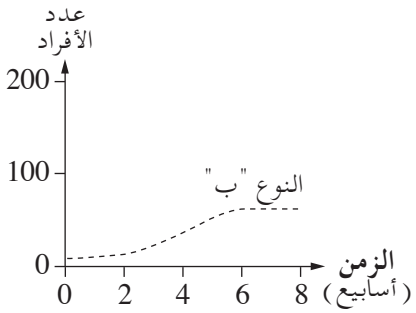
جـ. افتراس.

د. تبادل منفعيّ.

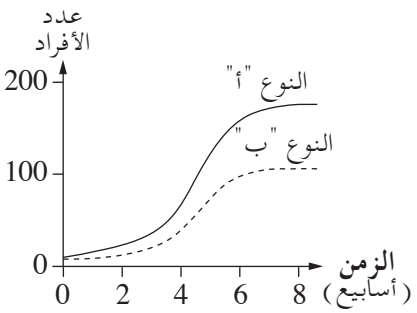
المعالجة 1



المعالجة 2



المعالجة 3



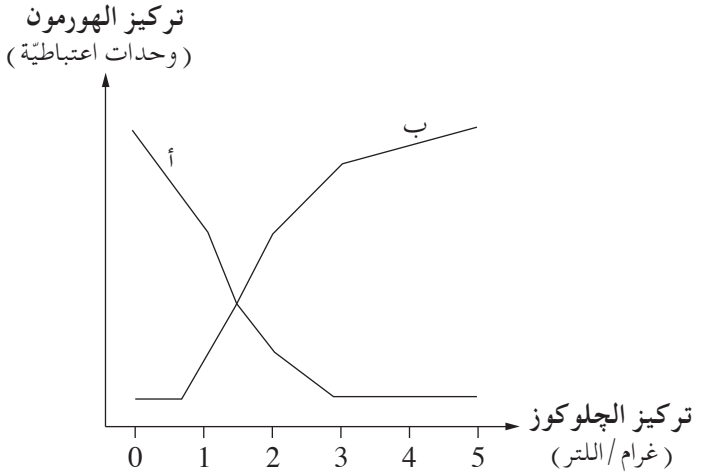
/ يتبع في صفحة 9 /

الفصل الثاني (35 درجة)

في هذا الفصل سبعة أسئلة، 21-27.
اختَر خمسة أسئلة، وأجب عنها في **دفتر الامتحان** (لكلّ سؤال – 7 درجات).

21. أجرى بعض الباحثين تجربة: أدخلوا كمّيّة متساوية من خلايا بنكرياس إلى عدّة أنابيب اختباريّة. أدخلوا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة محلول چلوكوز بتركيز مختلف. باقي الشروط في هذه التجربة كانت متشابهة. بعد 20 دقيقة، قاس الباحثون تركيز هورمون الإنسولين وتركيز هورمون الچلوكاچون اللذين أُفرِزا من خلايا البنكرياس التي في الأنابيب الاختباريّة.
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

تأثير تركيز الچلوكوز على إفراز الهورمونَيْن من خلايا البنكرياس



أ. **(1)** حدِّد أيّ منحنى، "أ" أم "ب"، يعرض تركيز الإنسولين، وأيّهما يعرض تركيز الچلوكاچون.
علّل تحديدك بالنسبة لأحد الهورمونَيْن.

(2) اختر أحد الهورمونَيْن، واشرح طريقة واحدة يؤدّي بواسطتها إلى ارتفاع أو إلى انخفاض تركيز الچلوكوز في الدم.

(3.5 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

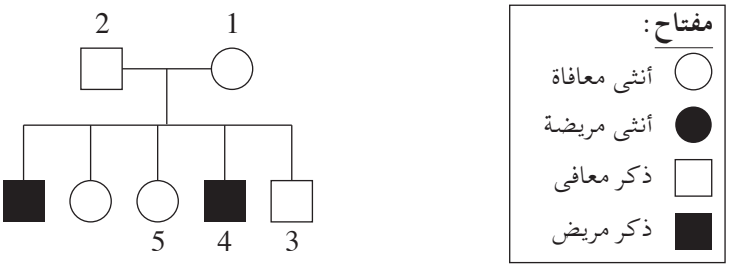
/ يتبع في صفحة 10 /

ب. توجد في البنكرياس خلايا تُنتِج الإنسولين وخلايا أخرى تُنتِج الچلوكاچون.
الجدول الذي أمامك يعرض مركِّبات موجودة في خليّة تُنتِج الإنسولين أو في خليّة تُنتِج الچلوكاچون أو في كلتيهما.
انسخ الجدول الذي أمامك إلى دفترك، وأكمل المعلومات الناقصة فيه (يوجد أو لا يوجد).
(3.5 درجات)

مركِّبات موجودة في خليّة تُنتِج الإنسولين وفي خليّة تُنتِج الچلوكاچون

مركِّبات في الخليّة	خليّة تُنتج الإنسولين	خليّة تُنتج الچلوكاچون
جين مكوّد للإنسولين (يوجد / لا يوجد)		
جين مكوّد للچلوكاچون (يوجد / لا يوجد)		
RNA رسول (mRNA) مترجَم للإنسولين (يوجد / لا يوجد)		
RNA رسول (mRNA) مترجَم للچلوكاچون (يوجد / لا يوجد)		

22. الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يصف سلالة لعائلة معيّنة. أُشير في هذا الرسم التوضيحيّ باللون الأسود إلى الأفراد المرضى بمرض وراثيّ يؤدّي إلى تكوُّن مينا غير سليمة (طلاء سنّ غير سليم) (amelogenesis imperfecta).



افترض الباحثون أنّ أليل المرض موجود في الكروموسوم X.

أ. **(1)** حسب هذه الفرضيّة، اكتب الطرز الوراثيّة للأفراد 1, 2, 3, 4.

(2) حسب هذه الفرضيّة، هل يمكن تحديد الطراز الوراثيّ للفرد 5 ؟ علّل.
(4 درجات)

ب. اقترح تفسيرًا واحدًا يفسّر لماذا لا يمكن، حسب هذه السلالة فقط، إثبات الفرضيّة بأنّ أليل المرض موجود بتماسك للكروموسوم X. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

23. أ. الإنزيم A يحفّز إنتاج سكّر ثنائيّ من سكّريّات أحاديّة. في تجربة معيّنة، أدخلوا إلى ثلاثة أنابيب اختباريّة كمّيّة متساوية من الإنزيم A وكمّيّة متساوية من سكّريّات أحاديّة. أدخلوا كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة إلى حوض ماء درجة حرارته مختلفة، كما هو مفصَّل في الجدول.
بعد مرور عدّة دقائق، أوقفوا العمليّات في الأنابيب الاختباريّة، وفحصوا كمّيّة السكّريّات الأحاديّة التي بقيت في كلّ أنبوب اختباريّ.

الأنبوب الاختباريّ	درجة الحرارة (^oC)	كمّيّة السكّريّات الأحاديّة في الأنبوب الاختباريّ في نهاية التجربة
1	20	متوسّطة
2	35	لا توجد
3	60	كبيرة

فسّر نتائج التجربة التي نتجت في كلّ واحدة من درجات الحرارة الثلاث. (3.5 درجات)

ب. عند نقل الذباب (حشرات) من بيئة درجة الحرارة فيها 35^oC إلى بيئة درجة الحرارة فيها 10^oC، تتغيّر وتيرة حركته.
اشرح العلاقة بين التغيّرات التالية: التغيّر في درجة حرارة البيئة، التغيّر في درجة حرارة جسم الذباب، التغيّر في وتيرة حركة الذباب. تطرّق في إجابتك أيضًا إلى مصطلح الإنزيمات. (3.5 درجات)

24. يُنجِب نوع معيّن عددًا كبيرًا من أفراد النسل في كلّ جيل. إذا أنجب جميع أفراد النسل أيضًا عددًا كبيرًا من أفراد النسل، فإنّ عشيرة هذا النوع ستزداد بلا حدود. لكنّ العشائر في الطبيعة لا تزداد بلا حدود.

أ. اذكر عاملين مختلفين يحدّان من (يقيّدان) ازدياد العشائر في الطبيعة. (درجتان)

ب عدد سكّان دولة إسرائيل في عام 2018 هو أكثر من 8.7 مليون نسمة، بالمقارنة مع 0.8 مليون نسمة عاشوا فيها عند قيام الدولة.

(1) بسبب ازدياد عدد السكّان، تمّ توسيع مساحات الأراضي الزراعيّة التكثيفيّة (החקלאות האינטנסיבית).
أعطِ تعليلاً واحدًا يؤيّد توسيع مساحات الأراضي الزراعيّة التكثيفيّة، وتعليلاً واحدًا ضدّه.

(2) ما هو موقفك من توسيع مساحات الأراضي الزراعيّة التكثيفيّة؟ أعطِ تعليلاً واحدًا يدعم موقفك، باستثناء التعليل الذي أعطيتَه في البند الفرعيّ (1).

(5 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

25. **أ.** الكلية هي عضو اتّزان بدنيّ. اذكر أداءً وظيفيًّا واحدًا للكلية يتعلّق بالاتّزان البدنيّ. (درجة واحدة)

ب. في فحص للدم الذي يجري في شريان كلية شخص معافى معيّن، وُجد چلوكوز بتركيز 90 ملغم في 100 ملل دم.

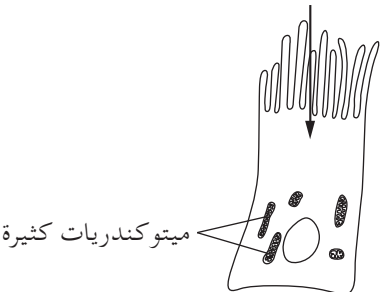
– حدِّد ما هو تركيز الچلوكوز الذي سيكون في الراشح الذي في نفرون هذا الشخص — **90** ملغم في 100 ملل سائل، أم **0** ملغم في 100 ملل سائل.

– حدِّد ما هو تركيز الچلوكوز الذي سيكون في بول هذا الشخص — **90** ملغم في 100 ملل سائل، أم **0** ملغم في 100 ملل سائل.

علّل تحديدَيْك. (3 درجات)

جـ. أمامك رسم توضيحيّ لخليّة معيّنة في الكلية، تمتصّ الچلوكوز بنجاعة.

امتصاص چلوكوز



حسب الرسم التوضيحيّ، اذكر ملاءَمتين في مبنى الخليّة وفي عضيّاتها تُمكِّنان امتصاصًا ناجعًا للچلوكوز. اشرح كيف تجعل كلّ واحدة من الملاءَمتين امتصاصَ الچلوكوز ناجعًا. (3 درجات)

26. النباتات المفترِسة هي نباتات خضراء تُمسِك بالحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى وتتغذّى منها. تنمو هذه النباتات عادةً في الأتربة الفقيرة بمركَّبات النيتروجين.

أ. لأيّة مستويات تغذية في الهرم البيئيّ تَتْبَع النباتات المفترِسة؟ اشرح تحديدك. (2.5 درجة)

ب. اذكر مادّة واحدة تحوي نيتروجينًا تُنتِجها النبتة. (درجة واحدة)

جـ. **(1)** ما هو مصدر النيتروجين للنباتات المفترِسة؟

(2) تعتمد النباتات غير المفترِسة على البكتيريا التي في التربة كي تحصل على النيتروجين. اشرح كيف تساهم هذه البكتيريا في تزويد النيتروجين للنبتة.

(3.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

27. فحص باحثون خلال تجربة معيّنة تأثير تركيبات مختلفة للغازات على وتيرة التنفّس.
في كلّ مرّة، استنشق الشخص المفحوص غازات بتركيبة مختلفة لمدّة 3 دقائق، وبعد ذلك فحصوا وتيرة تنفّسه.
أمامك جدول يعرض نتائج التجربة.

تأثير تركيبة الغازات على وتيرة التنفّس بعد 3 دقائق

التركيبة	تركيبة الغازات (%)		وتيرة التنفّس (عدد الأنفاس في الدقيقة)
	الأوكسجين (O_2)	ثاني أكسيد الكربون (CO_2)	
أ	96	4	30
ب*	21	0.03	15
جـ	100	0	8

* هذه التركيبة مشابهة لتركيبة الأوكسجين والـ CO_2 في الهواء الذي حولنا.

أ. حسب الجدول، حدِّد أيّ غاز – الأوكسجين أم CO_2 – يؤدّي إلى زيادة وتيرة التنفّس. علّل تحديدك.
اعتمِدْ في التعليل على وتيرة التنفّس في ثلاث التركيبات "أ–جـ". (3.5 درجات)

ب. في التجربة الموصوفة، أدّى الباحثون إلى تغييرات في وتيرة التنفّس عند الإنسان. ما هو رأيك في إجراء تجارب على الإنسان؟ اعرض تعليلاً واحدًا يدعم رأيك. (درجة واحدة)

جـ. عند الانتقال من الراحة إلى جهد جسمانيّ مكثَّف، تتغيّر تركيبة الغازات في الدم، وعلى أثر ذلك تزداد وتيرة التنفّس.
أمامك مراحل في هذه العمليّة — من التغيّر في تركيبة الغازات في الدم وحتّى ازدياد وتيرة التنفّس في الرئتين.
انسخ المراحل إلى دفترك حسب ترتيب حدوثها.

– معالجة المعلومات في مركز التنفّس في الدماغ
– نقل إشارة في خليّة عصبيّة حركيّة
– نقل إشارة في خليّة عصبيّة حسّيّة
– تفعيل الحجاب الحاجز والعضلات التي بين أضلاع القفص الصدريّ
– استيعاب تحفيز في الخلايا الحسّيّة

(2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 14 /

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 28-30.

اقرأ وصف البحث الذي أمامك، وأجب عن جميع الأسئلة 28-30 (عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته).

الاتّصال بين النباتات

(معدّ حسب O. Falik et al, "Rumor Has It...: Relay Communication of Stress Cues in Plants". **PLoS ONE**. November, 2011. from: www.plosone.org)

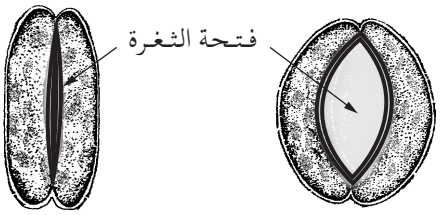
في الطبيعة هناك اتّصال بين النباتات والحيوانات. على سبيل المثال، الزهرة التي لونها بارز أو شكلها مميَّز تجذب إليها حشرات تساعد على تلقيحها؛ الثمرة الملوَّنة تجذب إليها حيوانات تأكلها، وتُفرِز هذه الحيوانات البذور، وبهذه الطريقة تساعد على نشرها.

تُجرى في السنوات الأخيرة أبحاث حول الاتّصال بين النباتات أيضًا، ووُجد أنّ معلومات تتعلّق بالشروط البيئيّة تنتقل أحيانًا من نبتة إلى أخرى. النباتات كسائر المخلوقات الحيّة، هي عادةً ملاءَمة للبيئة التي تعيش فيها، لكنّ النباتات تتعرّض أحيانًا لشروط تُسبِّب ضائقة لها.

الضائقة (stress) هي حالة لِأَزْمَة يعاني منها الكائن الحيّ في أعقاب تعرّضه لشروط بيئيّة متطرّفة كدرجة حرارة عالية أو نقص في الماء أو ملوحة عالية، يمكنها أن تضرّ بأدائه الوظيفيّ وبقدرته على البقاء على قيد الحياة.

نقص الماء في التربة هو أحد عوامل ضائقة الجفاف. ردّ فعل النبتة على هذه الحالة هو تغيير في فتحات الثغور.

معلومة: عندما توجد للنبتة التي تنمو في الضوء كمّيّة كافية من الماء، تكون الثغور في الأوراق مفتوحة، وعندما تكون النبتة في ضائقة جفاف، تَصْغُر فتحات الثغور.



28. أ. اشرح ما هي الأفضليّة التي تكتسبها النبتة من تصغير فتحات الثغور في شروط الجفاف. (درجتان)

ب. يُستوعَب CO_2 في النبتة عن طريق فتحات الثغور. اشرح لماذا يمكن لإغلاق الثغور خلال معظم ساعات النهار أن يضرّ بنموّ النبتة. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

أجرى باحثون من جامعة بن چوريون في النقب تجربة، فحصوا فيها هل تنتقل إشارات من نبتات تعرّضت لشروط جفاف إلى نبتات مجاورة **لم تتعرّض** لنفس الشروط.

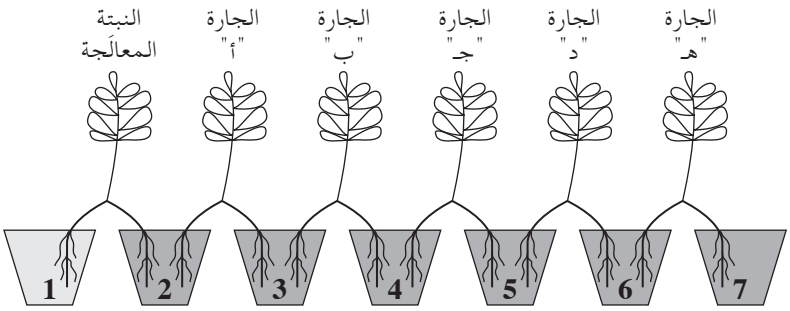
مجرى التجربة:

المرحلة "أ"

أخذ الباحثون عدّة نبتات بازلّاء كان لكلّ واحدة منها جَذْران طولهما متساوٍ. شُتلت نبتات البازلاء في سلسلة أُصُص متجاورة، بحيث شُتل في كلّ واحد من الأُصُص 2-6 جَذْران من نبتتين مختلفتين. شروط تنمية جميع النبتات كانت متشابهة.

كوَّن الباحثون شروطًا تؤدّي إلى ضائقة جفاف للنبتة الأولى في الأصيص رقم 1 (**النبتة المعالَجة**): أحد جذرَي هذه النبتة فقط، تعرّض لشروط جفاف. الجذر الثاني للنبتة المعالَجة وكذلك جذور النبتات الخمس المجاورة، لم تتعرّض لنفس شروط الجفاف (انظر الرسم التوضيحيّ 1).

الرسم التوضيحيّ 1: مجرى التجربة في المرحلة "أ"



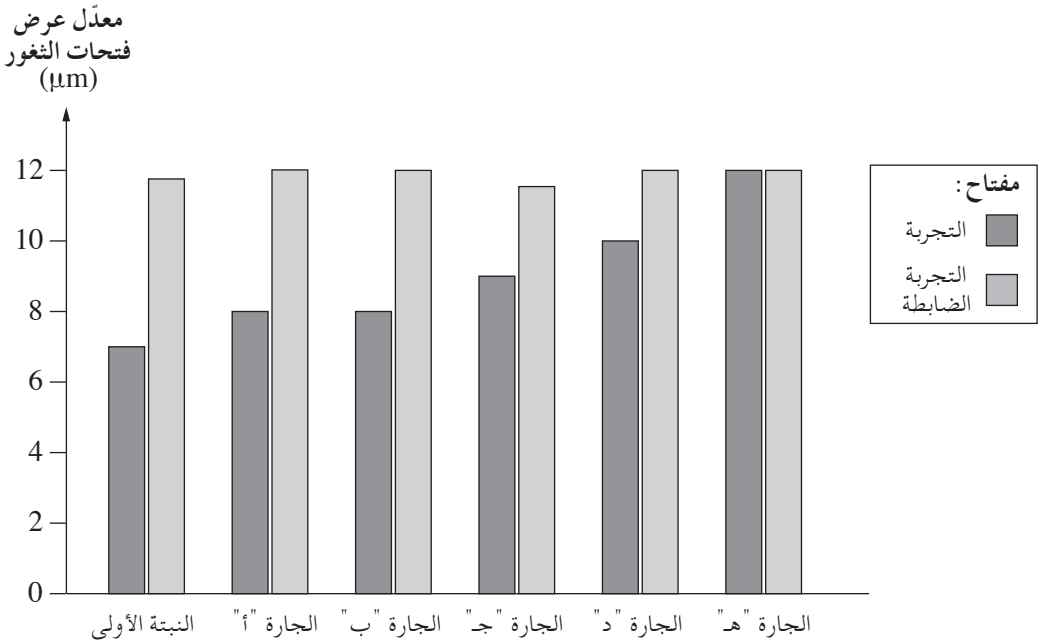
كانت التجربة الضابطة مجموعة مشابهة من نبتات بازلّاء في أُصُص، لكن جميع الجذور (سواءً جذور النبتة الأولى أو جذور النبتات الخمس المجاورة) لم تتعرّض لشروط جفاف.

تابَعَ الباحثون ردّ فعل النبتة الأولى وردود فعل النبتات الخمس المجاورة في التجربة وفي التجربة الضابطة. فُحص ردّ فعل كلّ نبتة بواسطة قياسين: في القياس الأوّل قيس عرض فتحات الثغور في الأوراق في بداية التجربة، وفي القياس الثاني قيس عرضها بعد مرور 15 دقيقة من بداية التجربة.

/ يتبع في صفحة 16 /

في القياس الأوّل في بداية التجربة، وُجد أنّ الثغور كانت مفتوحة في جميع النبتات.
نتائج القياس الثاني معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

مدى فتح الثغور في النبتة الأولى وفي النبتات المجاورة



موقع النبتات المجاورة بالنسبة للنبتة الأولى

29. أ. يمكن الاستنتاج من نتائج التجربة أنّ النبتة التي تعرّضت لشروط جفاف في التربة تنقل إشارة إلى النبتة المجاورة (الجارة "أ") التي لم تتعرّض لنفس الشروط.
ادعم هذا الاستنتاج بواسطة النتائج التي نتجت في مجموعة التجربة وفي التجربة الضابطة.
(3 درجات)

ب. حدِّد ما الذي يمكن استنتاجه من النتائج في مجموعة التجربة (الرسم التوضيحيّ 1) عن نقل إشارات بين جميع النبتات التي لم تتعرّض لشروط جفاف (الجارات "أ–هـ"). علّل تحديدك. (3 درجات)

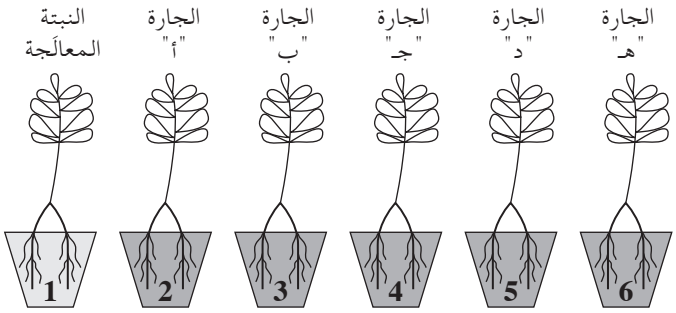
/ يتبع في صفحة 17 /

المرحلة "ب"

استمرارًا للمرحلة "أ" من التجربة، وضع الباحثون مجموعة أخرى لنبتات بازلّاء في سلسلة أُصُص متجاورة. كما في المرحلة "أ"، النبتة الأولى فقط تعرّضت لشروط تؤدّي إلى ضائقة جفاف (النبتة المعالَجة)، وبقيّة النبتات المجاورة لم تتعرّض لهذه الشروط.

بخلاف المرحلة "أ"، شُتل جَذْرا كلّ واحدة من النبتات في أصيص واحد، وهكذا لم يكن جَذْرا كلّ نبتتين متجاورتين في نفس الأصيص (انظر الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: مجرى التجربة في المرحلة "ب"



30. أ. يمكن أن يتمّ نقل الإشارات بين النباتات بطرق مختلفة. أمامك طريقتان:

الطريقة 1 — تنتقل الإشارات من جذور نبتة معيّنة عن طريق التربة إلى جذور النبتة المجاورة.

الطريقة 2 — تنتقل الإشارات من أوراق نبتة معيّنة عن طريق الهواء إلى أوراق النبتة المجاورة.

قاس الباحثون عرض فتحات ثغور جميع النبتات في المرحلة "ب".

(1) أيّة نتائج في المرحلة "ب" كان يمكنها أن تؤدّي إلى أن يستنتج الباحثون بأنّ الإشارة تنتقل بالطريقة 1؟ علّل إجابتك.

(2) أيّة نتائج في المرحلة "ب" كان يمكنها أن تؤدّي إلى أن يستنتج الباحثون بأنّ الإشارة تنتقل بالطريقة 2؟ علّل إجابتك.

(4 درجات)

ب. لتكوين شروط في المختبر تؤدّي إلى ضائقة جفاف للنبتة (في مرحلتَي التجربة)، أضافوا إلى التربة في الأصيص 1 محلول سكّر هيبرتونيًّا (عالي التركيز) لخلايا الجذر. اشرح لماذا تؤدّي هذه المعالَجة إلى تكوُّن شروط تؤدّي إلى ضائقة جفاف. (درجتان)

في نهاية البحث، توصَّل الباحثون إلى استنتاج بأنّ الإشارة المتعلّقة بضائقة الجفاف انتقلت بين الجذور.

/ يتبع في صفحة 18 /

الفصل الرابع (15 درجة)

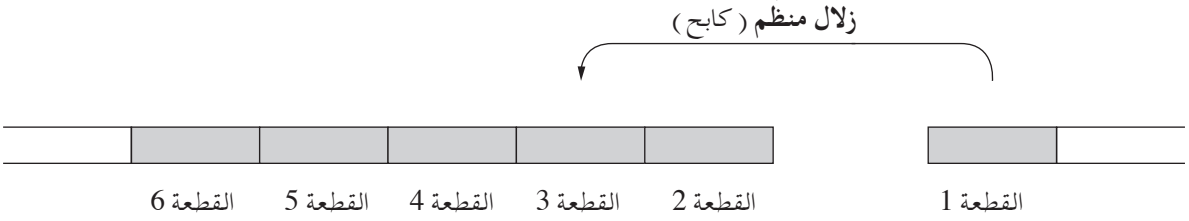
في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع: الرقابة على انعكاس أثر الجينات والهندسة الوراثيّة؛ الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ؛ البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان. عليك أن تختار موضوعًا واحدًا وتجيب فيه عن **سؤالين**، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر الجينات والهندسة الوراثيّة

أجب عن سؤالين: عن السؤال 31 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 32-33.

أجب عن السؤال 31 **(إلزاميّ)**.

31. أمامك رسم توضيحيّ يصف رقابة في أوپرون اللكتوز في البكتيريا.



أ. حدِّد أيّة قِطَع من القِطَع الستّ 1-6 التي في الرسم التوضيحيّ مكوّدة لإنتاج الزلاليّات. (درجتان)

ب. في صنف طافر معيّن لبكتيريا E.coli تُنتَج بشكل ثابت إنزيمات لتحليل اللكتوز، بعدم وجود لكتوز أيضًا.
في أيّة قطعة من القِطَع الموصوفة في الرسم التوضيحيّ يمكن أن تكون الطفرة في هذا الصنف؟ فسّر.
(4 درجات)

جـ. على وسط غذائيّ حوى لكتوزًا وچلوكوزًا، نمّوا صنفًا آخر لبكتيريا E.coli، كان نشاط أوپرون اللكتوز فيها سليمًا. مع مرور الزمن أخذ تركيز الچلوكوز بالانخفاض في الوسط.
كيف يؤثّر انخفاض تركيز الچلوكوز في الوسط على مدى إنتاج الإنزيمات المعدّة لاستغلال اللكتوز في هذه البكتيريا؟ فسّر. تطرّق في إجابتك إلى طريقة تأثير الچلوكوز على أوپرون اللكتوز. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

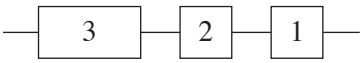
32. تمّت في الآونة الأخيرة المصادقة على علاج مرضى سرطان (من أنواع معيّنة) بخلايا دم بيضاء مهندَسة (علاج مناعيّ). تُؤخَذ خلايا الدم البيضاء من دم المريض، وبعد عمليّة هندسة، تُعاد إلى جسمه. تُهندَس الخلايا لإنتاج مستقبِلات زلاليّة ترتبط بشكل خاصّ (عينيّ) بالخلايا السرطانيّة. في أعقاب هذا الارتباط تُهدَم الخلايا السرطانيّة.

أ. من أجل إنتاج خلايا الدم البيضاء المهندَسة، استعان الباحثون بڤيروسات مادّتها الوراثيّة هي RNA. تحوي هذه الڤيروسات إنزيمًا ينسخ نسخًا عكسيًّا. اشرح لماذا هذا الإنزيم ضروريّ لهندسة خلايا الدم البيضاء. (4 درجات)

ب. في العلاج الموصوف في مقدّمة السؤال، يُهندِسون الخلايا من جهاز مناعة المريض نفسه. اشرح لماذا يُحبَّذ استعمال خلايا أُخذت من جسم المريض نفسه. (درجتان)

33. بكتيريا بسيلوس (Bt) تُنتِج سُمًّا يُصيب حشرات معيّنة تضرّ بالنباتات.
كي تَنتُج نبتات لا تتضرّر بهذه الحشرات، يَبْنون بطرق الهندسة الوراثيّة پلاسميدًا تكون الجينات فيه مكوّدة لهذا السمّ، ويُدخلونه إلى النبتة.
أمامك تخطيط لجزء من الپلاسميد.

مفتاح:
القطعة 1 – منطقة رقابة لبدء النسخ
القطعة 2 – جين مصنِّف (منتخِب)
القطعة 3 – جينات مكوّدة لإنتاج السمّ Bt



أ. حدّد بالنسبة لكلّ واحدة من القِطَع الثلاث 1-3، إذا كانت حتميّة أم ليست حتميّة لإنتاج السمّ في النبتة. علّل تحديداتك. (3 درجات)

ب. أُدخِلت الجينات المكوّدة لإنتاج السمّ إلى كلوروپلاستيدات خلايا النبتة، لذلك انعكس أثرها في خلايا النبتة الخضراء فقط.
توجد في خلايا النبتة الخضراء أيضًا جينات النبتة نفسها، التي ينعكس أثرها في هذه الخلايا فقط.
(1) أعطِ مثالاً واحدًا لجين للنبتة نفسها، ينعكس أثره فقط في خلايا النبتة الخضراء.
(2) أعطِ مثالاً واحدًا لجين للنبتة نفسها، ينعكس أثره في جميع خلايا النبتة.
(3 درجات)

/ يتبع في صفحة 20 /

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ

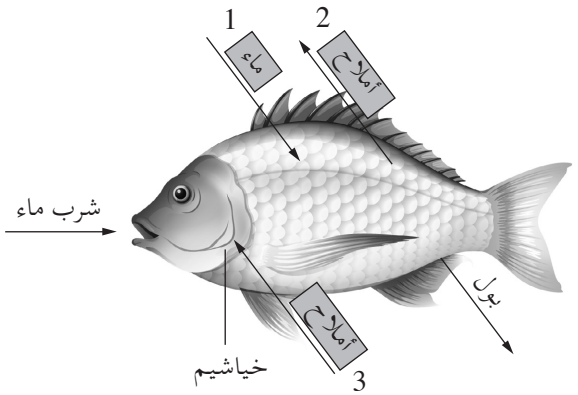
أجب عن سؤالين: عن السؤال 34 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 35-36.

أجب عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

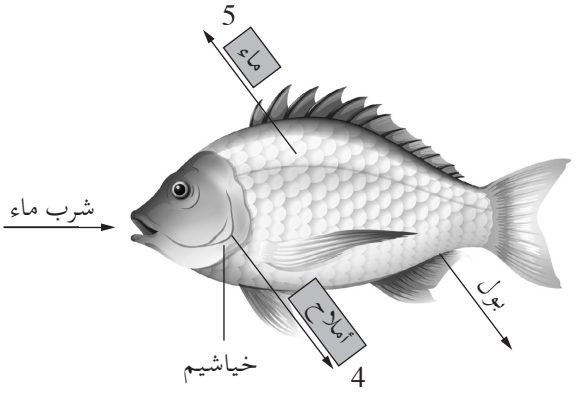
الفسيولوجيا

34. أ. أمامك رسم توضيحيّ لسمكة تعيش في المياه العذبة، ورسم توضيحيّ لسمكة تعيش في المياه المالحة.
الأسهم تمثّل دخول موادّ إلى السمكة أو خروجها منها.

الرسم التوضيحيّ 1: سمكة تعيش في المياه العذبة



الرسم التوضيحيّ 2: سمكة تعيش في المياه المالحة



(1) اذكر بالنسبة لكلّ واحد من الأسهم الخمسة 1-5 التي في الرسمين التوضيحيّين، إذا كان يصف نقلاً نشطًا (فعّالاً) أم ديفوزيا (انتشارًا).

(2) أيّ سهم من الأسهم المرقّمة في **الرسم التوضيحيّ 1** يُشير إلى عمليّة تُساهم في المحافظة على الاتّزان البدنيّ في السمكة التي تعيش في المياه العذبة؟ فسّر.

(4 درجات)

ب. ما هو الفرق في حجم البول وفي تركيزه بين السمكة التي تعيش في المياه العذبة وبين السمكة التي تعيش في المياه المالحة؟ فسّر. اعتمد في تفسيرك على كمّيّة الراشح أو على إعادة الامتصاص. (درجتان)

جـ. تُفرِز أنواع مختلفة من السلاحف أنواعًا مختلفة من الفضلات النيتروجينيّة: أمونيا أو يوريا أو حامض البول. السلاحف التي تعيش في الماء تُفرِز أمونيا في الأساس، بينما السلاحف التي تعيش على اليابسة (البرّ) تُفرِز حامض بول في الأساس.
اشرح الملاءَمة بين نوع الفضلات النيتروجينيّة التي تُفرِزها السلحفاة وبين البيئة المعيشيّة للسلحفاة (ماء أو يابسة). (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 21 /

أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. **أ.** تطوُّر أجهزة التكاثر التزاوجيّة في الحيوانات يتعلّق بالانتقال من العيش في الماء إلى العيش على اليابسة (البرّ).

اشرح العلاقة بين البيئة المعيشيّة وبين العدد – الكبير أو الصغير – لخلايا البويضات في كلّ دورة تكاثُر، في الأسماك التي تضع بيضًا وفي الإنسان. (3.5 درجات)

ب. تطوُّر الجنين عند الإنسان ينتهي بالولادة، وعند عدد قليل من الأسماك – بالتوالد (السرء).

انسخ الجدول الذي أمامك إلى دفترك، وأكمل المعلومات الناقصة فيه (نعم أم لا). (2.5 درجة)

تطوُّر الجنين عند الإنسان وعند الأسماك

	الإنسان	سمكة مُتوالدة	سمكة ليست مُتوالدة
الجنين يتطوّر في جسم الأمّ (نعم/لا)			
الجنين يتطوّر في البيضة (نعم/لا)			

36. **أ.** تطوّرت خلال النشوء والارتقاء مخلوقات متعدّدة الخلايا من مخلوقات وحيدة الخلايا. أحد الأجهزة التي تطوّرت في المخلوقات المتعدّدة الخلايا الكبيرة هو جهاز النقل.

اشرح لماذا جهاز النقل ضروريّ للأداء الوظيفيّ السليم للمخلوقات المتعدّدة الخلايا الكبيرة.

(3 درجات)

ب. اذكر فرقين بين جهاز النقل عند الحشرات وبين جهاز النقل عند الزواحف:

فرقًا واحدًا في مبنى الجهاز وفرقًا واحدًا في الأداء الوظيفيّ للدم. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 22 /

الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان

أجب عن سؤالين: عن السؤال 37 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 38-39.

أجب عن السؤال 37 **(إلزاميّ)**.

37. البكتيريا التي تُسبِّب مرض الكوليرا تُفرِز سُمًّا (توكسينًا) مركَّبًا من وحدتين ثانويّتين: A وَ B. الوحدة الثانويّة B ترتبط بغشاء خلايا الأمعاء وتُمكِّن دخول الوحدة الثانويّة A إلى الخلايا. عندما تكون الوحدة الثانويّة A داخل خلايا الأمعاء، فإنّها تؤدّي إلى خروج أملاح من هذه الخلايا إلى تجويف الأمعاء، ويكون تأثيرها على خلايا الأمعاء متواصلاً.

أ. أحد أعراض مرض الكوليرا هو إسهال يؤدّي إلى فقدان كمّيّات كبيرة من الماء من الجسم (حتّى 20 لتر ماء في اليوم). اشرح كيف يؤدّي سُمّ الكوليرا إلى فقدان الجسم للماء. (2.5 درجة)

ب. استعن بمقدّمة السؤال، وأجب عن البندين الفرعيّين (1)-(2).

(1) العلاج بالمضادّات الحيويّة الذي يُصيب بكتيريا الكوليرا لا يؤثّر فورًا على أعراض المرض. اشرح لماذا إصابة بكتيريا الكوليرا لا تؤثّر فورًا على أعراض المرض.

(2) حاول الباحثون تطوير تطعيم ضدّ الكوليرا، يُصيب فقط الوحدة الثانويّة B للسمّ وليس الوحدة الثانويّة A. اشرح كيف سيكون هذا التطعيم ناجعًا ضدّ المرض رغم أنّ الوحدة الثانويّة A لا تُصاب.

(3 درجات)

جـ. اذكر طريقتين يستفيد بهما الإنسان من البكتيريا التي في أمعائه. (2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 23 /

أجب عن أحد السؤالين 38-39.

38. أ. **(1)** اذكر أربع مراحل تكاثُر مشتركة **لجميع** الڤيروسات التي تهاجم خلايا الإنسان.

(2) هناك صعوبة في إيجاد أدوية ضدّ الڤيروسات. اقترح تفسيرًا واحدًا لهذه الصعوبة.

(4 درجات)

ب. ڤيروس HIV يُسبِّب مرض الإيدز في الإنسان.

(1) في أيّة خلايا في جسم الإنسان يتكاثر ڤيروس HIV ؟

(2) ما الذي يُمكِّن ڤيروس HIV من مهاجمة هذه الخلايا وليس خلايا أخرى؟

(3 درجات)

39. قرحة المعدة (أُولْكُس) هي جرح في جدار المعدة. كان من المتّبع في الماضي الاعتقاد بأنّ الحامضيّة العالية في المعدة هي التي تُسبِّب القرحة.

حاول الباحثان وورن ومارشال أن يُثبِتا أنّ مُسبِّب القرحة هو بكتيريا. شخّص الباحثان بكتيريا هليكوبكتر فيلوري (بكتيريا المعدة) في عيّنات أُخذت من مرضى بقرحة المعدة وَنَمَّوها في وسط غذائيّ. بسبب عدم إيجاد حيوان تجارب ملائم، قرّر أحد الباحثَيْن أن يشرب بنفسه محلولاً فيه البكتيريا التي عُزلت. شرب الباحث المحلول ومَرِض بقرحة المعدة.

أ. مراحل عمل الباحثَيْن تلائم ثلاثة مبادئ كوخ الأولى.

(1) اذكر ما هي ثلاثة مبادئ كوخ الأولى.

(2) اشرح ما هو العمل الذي يجب القيام به حسب مبدأ كوخ الرابع.

(4 درجات)

ب. يمكن تنمية بكتيريا في وسط غذائيّ صلب أو في وسط غذائيّ سائل. اذكر إيجابيّة واحدة لاستعمال كلّ واحد من الوسطين الغذائيّين. (3 درجات)

ב ה צ ל ח ה!

نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.