מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לנבחני משנה
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: **920231, 28**

ביולוגיה

2 יחידות לימוד
חלק מבחינת 3 יחידות לימוד

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

פרק ראשון	—	30	נק'
פרק שני	—	24	נק'
פרק שלישי	—	24	נק'
פרק רביעי	—	22	נק'
סה"כ	—	100	נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:
1. את תשובותיך לשאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
את תשובותיכם לשאלות בשלושת הפרקים האחרים כתוב במחברת הבחינה.
2. בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: أ. بجروت لممتحَني الإعادة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2018
رقم النّموذج: **920231، 28**

البيولوجيا

وحدتان تعليميّتان
جزء من امتحان 3 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج أربعة فصول.

الفصل الأوّل	–	30	درجة
الفصل الثّاني	–	24	درجة
الفصل الثّالث	–	24	درجة
الفصل الرّابع	–	22	درجة
المجموع	–	100	درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
1. أشِر إلى إجاباتك عن الأسئلة في الفصل الأوّل في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
اكتب إجاباتك عن الأسئلة في الفصول الثلاثة الأخرى في دفتر الامتحان.
2. عند إنهاء الامتحان، سلّم دفتر الامتحان للممتحِن.

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 (30 درجة)

أجب عن جميع الأسئلة 1-15 (لكلّ سؤال – درجتان).
أجب عن جميع الأسئلة. إذا أجبتَ صحيحًا عن 13 سؤالاً على الأقلّ، تحصل على الدرجات الـ 30 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 يمثّل 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:

47.

أ	ب	جـ	د
☐	☐	☒	☐

* 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 1-15.

1. في أيّ تسلسل من التسلسلات التالية، الترتيب هو من الأصغر إلى الأكبر؟
أ. جزيء الأوكسجين، نواة الخليّة، الخليّة، الرئتان.
ب. جزيء الأوكسجين، الخليّة، نواة الخليّة، الرئتان.
جـ. نواة الخليّة، جزيء الأوكسجين، الرئتان، الخليّة.
د. نواة الخليّة، الخليّة، جزيء الأوكسجين، الرئتان.

2. في الجهاز الهضميّ عند الإنسان، الزلاليّات:
أ. تتحلّل إلى أحماض أمينيّة في الفم بواسطة هضم آليّ.
ب. تتحلّل إلى أحماض دهنيّة في الفم بواسطة هضم آليّ.
جـ. تتحلّل إلى أحماض أمينيّة بواسطة إنزيمات في المعدة وفي الأمعاء.
د. تتحلّل إلى أحماض دهنيّة بواسطة إنزيمات في المعدة وفي الأمعاء.

3. خلايا الدم البيضاء موجودة:
أ. في الأوردة أساسًا.
ب. في الشرايين أساسًا.
جـ. فقط في الأوعية الدمويّة التي تصل إلى النسيج الذي دخل إليه جسم غريب.
د. في جميع الأوعية الدمويّة.

4. ما المشترك بين النشا والچليكوچين؟
أ. كلاهما يُخزَنان في الكبد.
ب. كلاهما يُنقَلان إلى خلايا الجسم بواسطة الدم.
جـ. كلاهما موادّ ادّخاريّة.
د. كلاهما يؤدّيان إلى ضغط أسموزيّ عالٍ في الخلايا.

/يتبع في صفحة 4/

5. نتيجة لمرض، اضطرّ شخص معيّن إلى تلقّي علاجات للتخلّص من موادّ الفضلات من دمه.
من المرجّح أنّه عند هذا الشخص أُصيب الأداء الوظيفيّ:
أ. للكبد.
ب. للبنكرياس.
جـ. للرئتين.
د. للكليتين.

6. هناك أطفال رُضَّع لا يستطيعون هضم سكّر الحليب (اللكتوز). لدى هؤلاء الأطفال الرُّضَّع، تسلسل الأحماض الأمينيّة في الإنزيم الذي يحلّل اللكتوز يختلف عن التسلسل الموجود في الإنزيم لدى الأطفال الرُّضَّع الذين يهضمون اللكتوز.
يُرجَّح الافتراض أنّ انعدام القدرة على هضم اللكتوز هو:
أ. نقص في أحماض أمينيّة معيّنة.
ب. عدد أقلّ من اللازم للريبوزومات.
جـ. تسلسل النوكليئوتيدات في الـ DNA يختلف عن التسلسل السليم.
د. طفرة حدثت في الإنزيم بعد تكوّنه.

7. لمخلوق وحيد الخليّة توجد آليّة تُخرِج الماء بشكل دائم من الخليّة.
هذه الآليّة تُكسِب المخلوق أفضليّة:
أ. في البيئة التي تركيز المذابات فيها هو أقلّ من تركيزها داخل الخليّة.
ب. في البيئة التي تركيز المذابات فيها هو أعلى من تركيزها داخل الخليّة.
جـ. في البيئة التي درجة الحرارة فيها هي أعلى من درجة الحرارة داخل الخليّة.
د. في البيئة التي درجة الحرارة فيها هي أقلّ من درجة الحرارة داخل الخليّة.

8. أين تحدث عمليّة النسخ في خلايا النباتات وفي خلايا الحيوانات؟
أ. في غشاء الخليّة.
ب. في الريبوزومات.
جـ. في السيتوپلازما.
د. في نواة الخليّة.

/يتبع في صفحة 5/

9. ينتج معظم الـ ATP في خلايا الحيوانات في:

أ. الميتوكندريا.

ب. النواة.

جـ. السيتوپلازما.

د. الريبوزومات.

10. ما هو ترتيب المراحل التي يمرّ بها النشا الذي يُؤكَل، إلى أنّ تُستغَلّ مركّباته لإنتاج الطاقة في خليّة العضلة؟

أ. هضم، دخول إلى خليّة العضلة، امتصاص.

ب. هضم، امتصاص، دخول إلى خليّة العضلة.

جـ. امتصاص، هضم، دخول إلى خليّة العضلة.

د. امتصاص، دخول إلى خليّة العضلة، هضم.

11. في الدم الذي يجري في شريان الذراع توجد:

أ. كمّيّة أكبر من الأوكسجين والچلوكوز ممّا في الدم الذي يجري في وريد الذراع.

ب. كمّيّة أكبر من الچلوكوز والهيموچلوبين ممّا في الدم الذي يجري في وريد الذراع.

جـ. كمّيّة أكبر من الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون ممّا في الدم الذي يجري في وريد الذراع.

د. كمّيّة أكبر من الهيموچلوبين وثاني أكسيد الكربون ممّا في الدم الذي يجري في وريد الذراع.

12. أيّ من الأوصاف التي أمامك هو مثال لعلاقات بين مستهلِك ومنتِج؟

أ. غزلان تأكل العشب.

ب. نباتات تتغذّى من الأملاح المعدنيّة التي في التربة.

جـ. بكتيريا تحلِّل حيوانات ميّتة.

د. أسود تأكل الغزلان.

13. ما الذي يصحّ قوله عن الإنزيمات؟

أ. إصابة بموقعها النشط تعرقل نشاطها.

ب. درجة الـ pH لا تؤثّر على نشاطها.

جـ. يعمل كلّ إنزيم على أكثر من نوع واحد من موادّ الأساس (السوبسترات).

د. يزداد نشاطها كلّما انخفضت درجة الحرارة.

/يتبع في صفحة 6/

14. ضوء الشمس لا يدخل تقريبًا إلى أعماق المحيط. طبقة المياه العلويّة في المحيط هي أغنى بالحيوانات من طبقات المياه العميقة في المحيط، لأنّ:

أ. درجة حرارة المياه في الطبقة العلويّة هي أقلّ.

ب. كمّيّة الغذاء في الطبقة العلويّة هي أكبر.

جـ. كمّيّة الأوكسجين في الطبقة العلويّة هي أقلّ.

د. كمّيّة CO_2 في الطبقة العلويّة هي أكبر.

15. مستوى منخفض للچلوكوز في الدم يمكن أن يكون نتيجة لِـ:

أ. مستوى عالٍ للإنسولين في الدم.

ب. مستوى منخفض للإنسولين في الدم.

جـ. تناول وجبة غنيّة بالكربوهيدرات.

د. تناول وجبة غنيّة بالزلاليّات.

/يتبع في صفحة 7/

الفصل الثاني (24 درجة)

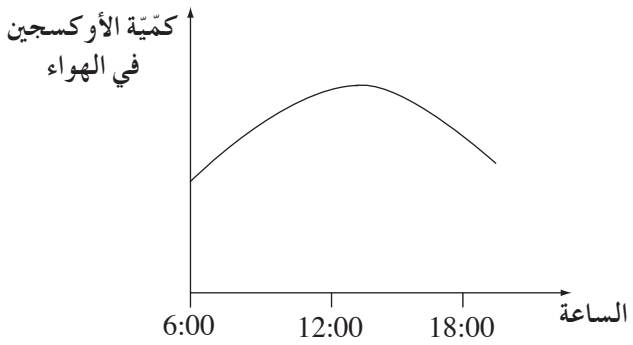
في هذا الفصل خمسة أسئلة (16-20) في مواضيع النواة.
اختَر ثلاثة أسئلة، وأجب عنها في **دفتر الامتحان** (لكلّ سؤال – 8 درجات).

16. يتمّ تبادل الغازات في جسم الإنسان في حويصلات الرئة وفي كلّ خلايا الجسم.
صف تبادل الغازات في حويصلات الرئة وتبادل الغازات في الخلايا، واشرح العلاقة بين تبادل الغازات والتنفّس الخلويّ.

17. أُدخلت خليّة دم حمراء وخليّة نباتيّة إلى مياه مقطّرة. إحدى الخليّتين انفجرت والأخرى لم تتضرّر.
اذكر أيّة خليّة انفجرت وأيّة خليّة لم تتضرّر، وعلّل إجابتك.

18. فحصوا كلّ الـ DNA وكلّ الزلاليّات في خليّة كبد وفي خليّة جلد عند شخص معيّن.
أ. هل الـ DNA متطابق في الخليّتين؟ علّل. (4 درجات)
ب. هل الزلاليّات متطابقة في الخليّتين؟ علّل. (4 درجات)

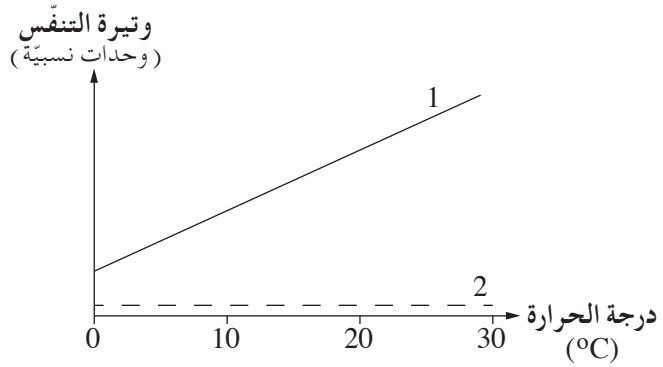
19. نمّى باحثون نبتات خضراء في دفيئة شفّافة في يوم صيفيّ صافٍ. قام الباحثون بقياس كمّيّة الأوكسجين في الهواء في الدفيئة خلال 12 ساعة (من 6:00 صباحًا وحتّى 18:00 مساء).
نتائج القياسات معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. فسّر النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ. (4 درجات)
ب. كيف سيبدو الرسم البيانيّ في ساعات الليل؟ علّل إجابتك. (4 درجات)

/يتبع في صفحة 8/

20. حضّروا في تجربة معيّنة وعاءين يحوي كلّ واحد منهما نفس الكمّيّة من محلول الچلوكوز.
أضافوا إلى الوعاء "أ" خميرة بعد أن تمّ غليها وتبريدها، وأضافوا إلى الوعاء "ب" خميرة بدون غَلْي.
كانت درجة الحرارة وكمّيّة الخميرة في بداية التجربة في كلّ واحد من الوعاءين متساويتين.
في كلّ واحد من الوعاءين، قاسوا وتيرة تنفُّس الخميرة حسب كمّيّة CO_2 التي انطلقت، في درجات حرارة مختلفة (0^oC حتّى 30^oC). نتائج القياسات معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



حدِّد أيّ منحنى، 1 أم 2 ، يعرض وتيرة تنفُّس الخميرة في الوعاء "أ"، وأيّ منحنى – في الوعاء "ب".
علّل تحديدك بالنسبة لكلّ واحد من المنحنيين.

/يتبع في صفحة 9/

الفصل الثالث (24 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع.
اختر موضوعين تعلّمتهما، وفي كلّ موضوع أجب عن ثلاثة أسئلة، حسب التعليمات في الموضوع الذي اخترتَه.
(لكلّ موضوع 12 درجة. عدد الدرجات لكلّ بند / سؤال مسجّل في نهايته).

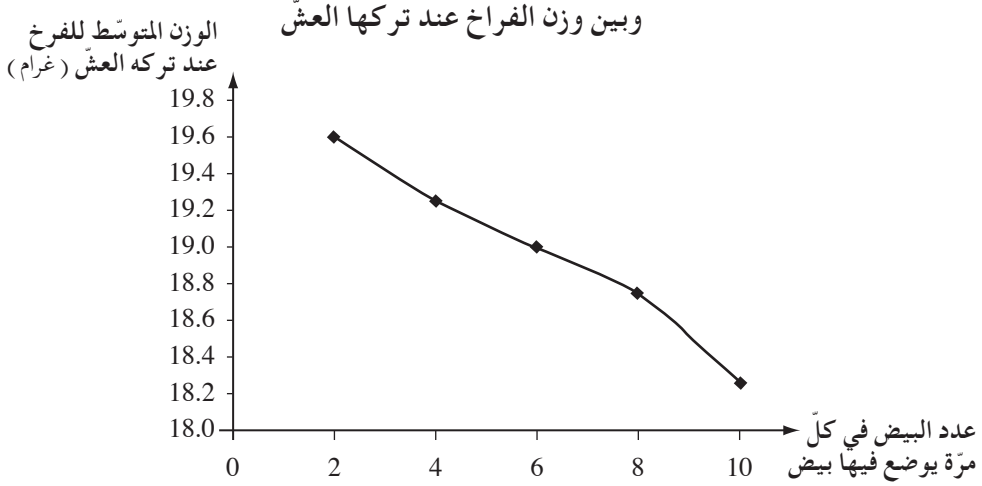
الموضوع I – سلوك الحيوانات

أجب عن ثلاثة أسئلة: عن السؤال 21 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 22-23 وعن أحد السؤالين 24-25.

أجب عن السؤال 21 **(إلزاميّ)**.

21. القرقف هو عصفور غابات يعيش مع شريك حياة ثابت وفي منطقة ثابتة. يعشّش القرقف مرّة واحدة في السنة، ومدّة رقوده على البيض هي 14 يومًا. تفقس الفراخ مغمضة العينين وتمكث في العشّ 19 يومًا. في هذه الفترة يتقاسم الأبوان العناية بالفراخ.
أُجري بحث فُحصت فيه العلاقة بين عدد البيض في كلّ مرّة يوضع فيها بيض، وبين وزن الفراخ عند تركها العشّ.
النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

العلاقة بين عدد البيض في كلّ مرّة يوضع فيها بيض وبين وزن الفراخ عند تركها العشّ



وُجد في بحث آخر أنّه كلّما كان وزن الفراخ عند ترك العشّ أكبر، ازدادت احتمالات بقائها على قيد الحياة خارج العشّ.

أ. كيف يؤثّر عدد البيض في كلّ مرّة يوضع فيها بيض على احتمالات بقاء الفراخ على قيد الحياة؟ علّل إجابتك اعتمادًا على نتائج **البحثين**. (درجتان)

ب. اعتمادًا على وصف نمط حياة القرقف، قدِّر إذا كان القرقف أحاديّ الشكل الجنسيّ أم ثنائيّ الشكل الجنسيّ. علّل إجابتك. (درجتان)

/يتبع في صفحة 10 /

أجب عن أحد السؤالين 22-23.

22. يمكن أن يُعَبَّر عن الاتّصال البصريّ في السلوك أو في المظهر الخارجيّ.
اذكر مثالين لكلّ واحد من هذين التعبيرين للاتّصال البصريّ (المجموع – أربعة أمثلة، حيوان واحد يمكنه أن يكون مثالاً للتعبيرين). اذكر في كلّ واحد من الأمثلة مَن هو مرسِل الرسالة، ومَن هو مستقبِل الرسالة، وما هي دلالة الرسالة. (4 درجات)

23. **أ.** اذكر نوعين مختلفين للرسائل، يمكنهما أن يُنقلا بواسطة إفراز البول عند حيوان معيّن. (درجتان)
ب. اختر إحدى الرسالتين اللتين ذكرتَهما في البند "أ"، وأعطِ مثالاً لنقل هذا النوع من الرسائل بطريقة أخرى (بواسطة نفس الحيوان أو بواسطة حيوان آخر). (درجتان)

أجب عن أحد السؤالين 24-25.

24. أخذ أحد الرعاة جَدْيًا من أمّه مباشرةً بعد الولادة، وأعاده إليها بعد عدّة ساعات، لكنّ الأمّ رفضت الجدي ولم تعتنِ به.
أيّة عمليّة طبيعيّة لم تحدث عند الأمّ، وكيف يفسّر هذا الأمر سلوكها؟ (4 درجات)

25. في بحث سلوك الحيوانات يُجرون أحيانًا تجارب تبنٍّ.
اشرح كيف يمكن أن تجيب تجربة التبنّي عن السؤال إذا كانت البيئة تؤثّر على سلوك الفرد. بإمكانك الإجابة من خلال مثال ملائم. (4 درجات)

/يتبع في صفحة 11/

الموضوع II – من بذرة إلى أخرى

أجب عن ثلاثة أسئلة: عن السؤال 26 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 27-28 وعن أحد السؤالين 29-30.

أجب عن السؤال 26 **(إلزاميّ)**.

26. تَمَيَّزَ شتاء سنة 2011 بأمطار قليلة. في تلك السنة، نبتت بذور أنواع نباتات حوليّة معيّنة، وبذور أنواع أخرى لم تنبت، رغم أنّها نَمَت في نفس الحقل.

أ. **(1)** اذكر صفتين للبذرة تفسّران لماذا تنبت في نفس الحقل بذور معيّنة، بينما لا تنبت بذور أخرى.

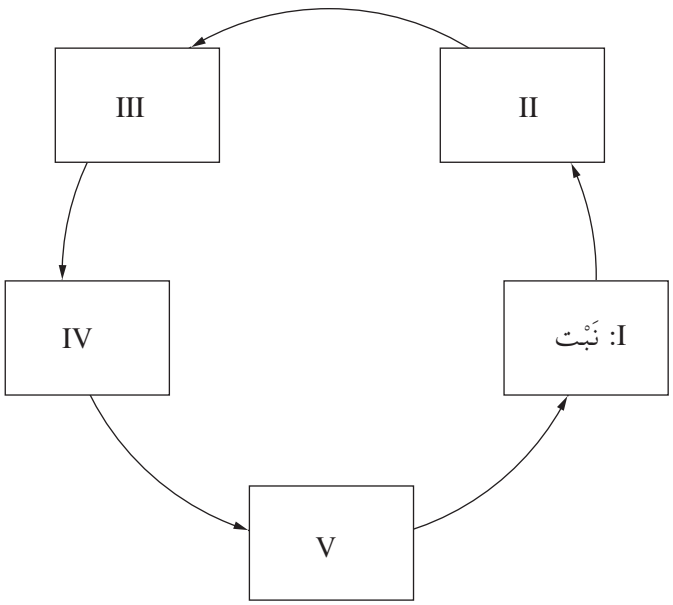
(2) اشرح كيف تستطيع كلّ واحدة من الصفتين اللتين ذكرتَهما أن تعيق النَّبْت.

(درجتان)

ب. جزء من النباتات نبتت، وبعد ذلك أزهرت أيضًا.

أمامك تخطيط يصف خمس مراحل في دورة حياة هذه النباتات.

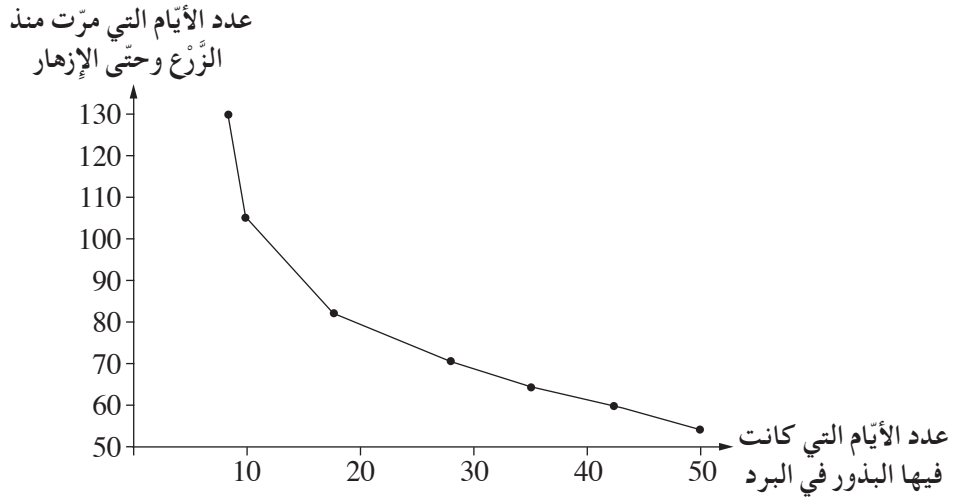
اكتب في دفترك أسماء المراحل II-V. (درجتان)



/يتبع في صفحة 12/

أجب عن أحد السؤالين 27-28.

27. أمامك منحنى يصف العلاقة بين عدد الأيّام التي كانت فيها بذور معيّنة في شروط برد وبين عدد الأيّام التي مرّت منذ زرعها وحتّى الإزهار.



أ. صف، حسب الرسم البيانيّ، العلاقة بين عدد الأيّام التي كانت فيها البذور في البرد وبين عدد الأيّام التي مرّت منذ الزَّرْع وحتّى الإزهار. (درجتان)

ب. اذكر عاملاً واحدًا داخليًّا وعاملاً واحدًا خارجيًّا (باستثناء المعالجة بالبرد)، يؤثّران على موعد الإزهار. (درجتان)

28. تَطوُّر النبتة من البذرة يرافقه نموّ وزيادة في الكتلة وتمايز خلايا.

أ. اذكر عمليّة واحدة في النبتة تُمكِّن زيادة الكتلة وعمليّة واحدة تُمكِّن النموّ. (درجتان)

ب. اشرح ما هو تمايز الخلايا، وأعطِ مثالين لجزءَيْن في النبتة يتكوّنان في أعقاب التمايز. (درجتان)

أجب عن أحد السؤالين 29-30.

29. يقوم مُزارع بتنمية نباتات زينة وأشجار فواكه، ويرغب في تسويق النباتات والفواكه في الموسم الذي يكون فيه الطلب عليها كبيرًا.

اعرض مثالاً واحدًا لتدخّل للإنسان في تنمية النباتات، واشرح كيف يساعد هذا التدخّل المُزارع في تحقيق هدفه. (4 درجات)

30. لنبتة الخرفيش بذور كثيرة وخفيفة وذات شعيرات.

أ. ما هي طريقة نشر بذور الخرفيش؟ اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لطريقة النشر هذه. (3 درجات)

ب. اذكر طريقة أخرى لنشر البذور. (درجة واحدة)

/يتبع في صفحة 13 /

الموضوع III – الكائنات الحيّة المجهريّة

أجب عن ثلاثة أسئلة: عن السؤال 31 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 32-33 وعن أحد السؤالين 34-35.

أجب عن السؤال 31 **(إلزاميّ)**.

31. سكب أحد الباحثين 100 ملل من حساء غذاء صافٍ إلى ثلاث زجاجات.
الزجاجة "أ" تمّ غليها لمدّة 20 دقيقة، وبقيت مفتوحة.
الزجاجة "ب" تمّ غليها لمدّة 20 دقيقة، وسُدَّت بواسطة سدادة محكمة.
الزجاجة "جـ" لم يتمّ غليها، لكنّها سُدَّت بواسطة سدادة محكمة.
بعد مرور عدّة أيّام، فحص الباحث مظهر السائل في الزجاجات.

النتائج معروضة في الجدول الذي أمامك.

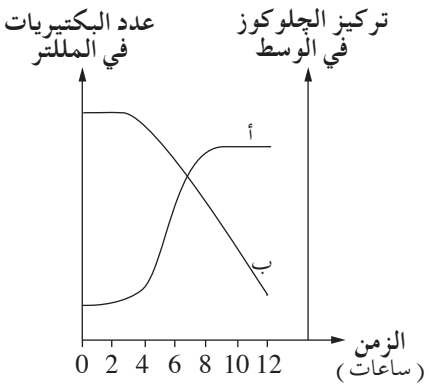
الزجاجة	مدّة الغلي (دقائق)	بقيت الزجاجة	النتائج: مظهر السائل في الزجاجة
أ	20	مفتوحة	عَكِر
ب	20	مسدودة بإحكام	صافٍ
جـ	0	مسدودة بإحكام	عَكِر

يدلّ تَعَكُّر السائل في الزجاجة على تكاثر بكتيريا في حساء الغذاء.
اشرح كيف أدّت المعالجة في كلّ واحدة من الزجاجات "أ"–"جـ" إلى النتائج التي في الجدول. (4 درجات)

/يتبع في صفحة 14/

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. قام باحثون بتنمية بكتيريات على وسط غذائيّ يحوي چلوكوزًا. فحص الباحثون خلال 12 ساعة عدد البكتيريات وتركيز الچلوكوز في الوسط.
النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. المنحنى "أ" يصف التغيّر في عدد البكتيريات، والمنحنى "ب" يصف التغيّر في تركيز الچلوكوز في الوسط.
علّل هذين التحديدين حسب الرسم البيانيّ. (درجتان)

ب. لو فحصوا عدد البكتيريات في الوسط بعد الساعة الـ 12، لرأوا أنّ عدد البكتيريات قد انخفض.
اذكر سببين لانخفاض عدد البكتيريات. (درجتان)

33. يُنتِجون في الوقت الحاضر هورمون النموّ عند الإنسان بواسطة بكتيريا مرّت بهندسة وراثيّة.

أ. صف المراحل الأساسيّة في تحويل بكتيريا إلى مُنتِجة لهورمون النموّ. (درجتان)

ب. ما هي أفضليّة إنتاج الهورمون بهذه الطريقة بالمقارنة مع إنتاج الهورمون من الحيوانات؟ (درجتان)

/يتبع في صفحة 15/

أجب عن أحد السؤالين 34-35.

34. التغيّرات التي تطرأ على الشروط البيئيّة يمكن أن تضرّ البكتيريا. هناك تغيّرات ينتقل في أعقابها قسم من البكتيريا إلى حالة بوغ وقسم آخر من البكتيريا يموت.

أ. أعطِ مثالين لشروط بيئيّة يمكنها أن تؤدّي إلى موت البكتيريا. (درجتان)

ب. اذكر صفتين للبوغ تُمكِّنانه من البقاء على قيد الحياة في الشروط البيئيّة الصعبة. (درجتان)

35. طمروا في التربة أوراقًا تساقطت. كانت الأوراق مغلَّفة داخل كيس قماش (الكيس لا يُمكِّن مرور الحيوانات، حتّى الحيوانات الصغيرة). بعد مرور عدّة أشهر، اكتشفوا أنّ وزن الأوراق في الكيس قد انخفض.

ما هو التفسير الممكن لانخفاض وزن الأوراق؟ (4 درجات)

/يتبع في صفحة 16/

الفصل الرابع (22 درجة)

في هذا الفصل قطعتان، I-II .

اختَر إحدى القطعتين، وأجب في **دفتر الامتحان** عن جميع الأسئلة التي تتعلّق بالقطعة التي اخترتَها.

(عدد الدرجات لكلّ سؤال/بند مسجّل في نهايته.)

القطعة I – ماذا تذرف عيناك؟

جميعنا نذرف الدموع في مناسبات مختلفة. الدموع مركَّبة من الماء أساسًا، وتحوي أملاحًا مختلفة (منها ملح الطعام أيضًا)، وأجسامًا مضادّة وكذلك إنزيمات مختلفة، منها إنزيم الليزوزيم، الذي يصيب جدران البكتيريا.

يمكن تقسيم إفراز الدموع إلى نوعين أساسيين: إفراز دموع ثابت، وإفراز دموع كردّ فعل على تحفيز معيّن.

يحدث إفراز الدموع الثابت طوال الوقت. تنتشر الدموع بصورة متجانسة على سطح القرنيّة (الجزء القُبَبيّ الخارجي من مقدّمة العين) في كلّ مرّة نرمش فيها (نحرّك فيها جفوننا). يعتبر الرَّمْش هامًّا لأنّ القرنيّة يجب أن تبقى ملساء ورطبة لإتاحة الرؤية السليمة.

إفراز الدموع كردّ فعل على تحفيز معيّن يحدث عندما يدخل جسم غريب أو مادّة حارقة (كتلك التي تُفرَز عند تقطيع البصل) إلى العين. الدموع تشطف العامل المعيق إلى خارج العين. تتجمّع فوائض الدموع في أكياس الدموع التي في جانبَي الأنف، ومن هناك تجري إلى الخارج أو تنتقل إلى تجويف الأنف.

إلّا أنّ التحفيز لإفراز الدموع لا يكون دائمًا تحفيزًا ملموسًا، كجسم غريب أو مادّة حارقة. التحفيز النفسيّ أيضًا يمكنه أن يؤدّي إلى إفراز الدموع.

إنّنا نبكي دموعًا عندما نكون حُزَناء أو ثائرين. من المثير للاهتمام ذكره أنّ إفراز الدموع كردّ فعل على التحفيز الملموس يظهر عند حيوانات مختلفة، إلّا أنّ إفرازها كردّ فعل على التحفيز النفسيّ يميّز، على ما يبدو، الإنسان فقط. أهمّيّة الدموع كردّ فعل على التحفيز الملموس واضحة – لكن ما هي أهمّيّتها كردّ فعل على التحفيز النفسيّ؟ اقتُرِحت لهذا السؤال إجابات مختلفة، مثلاً: الدموع هي نوع من الاتّصال الذي يكشف عن ضائقة، ويؤدّي بالأشخاص الذين حول الفرد الذي يذرف الدموع إلى مساعدته؛ أو: تساعد الدموع في تخلّص الجسم من موادّ غير مرغوب فيها تنتج فيه، في الحالات العاطفيّة المتطرّفة كالضائقة أو التوتّر.

بعض الباحثين الذين بحثوا هذا السؤال، عرضوا أمام مجموعة متطوّعين فيلمًا "حزينًا جدًّا"، وجمعوا دموعهم. كما وعرَّضوا المتطوّعين للبصل المقطَّع، وجمعوا الدموع التي ذُرِفت كردّ فعل على البصل. قارن الباحثون بين تركيبة الدموع في الحالتين، ووجدوا أنّ تركيبهما كان مختلفًا: الدموع التي أُفرزت كردّ فعل على الفيلم احتوت على تراكيز أعلى بكثير من الموادّ غير المرغوب فيها التي يرتفع مستواها في جسم الأفراد الذين يعانون من ضائقة أو توتّر.

/يتبع في صفحة 17/

إذا اخترتَ القطعة I، أجب عن خمسة الأسئلة 36-40.

36. لماذا يمكن القول إنّ الدموع هي جزء من جهاز حماية الجسم؟ (4 درجات)

37. **أ.** ما الذي يؤدّي إلى ملوحة الدموع؟ (درجتان)

ب. اشرح لماذا نشعر أحيانًا، بحاجة إلى تنشيف الأنف عندما نبكي. (درجتان)

38. في أحيان كثيرة، تؤدّي القراءة الكثيرة أو العمل أمام شاشة الحاسوب لمدّة متواصلة إلى إحساس بالجفاف في العينين. هل حقيقة أنّنا نرمش بمدى أقلّ عندما نركِّز في أمر ما، يمكنها أن تفسّر الإحساس بالجفاف؟ علّل. (4 درجات)

39. اعرض، حسب القطعة، إجابتين ممكنتين عن السؤال: 'ما هي أهمّيّة الدموع كردّ فعل على التحفيز النفسيّ؟'.
(5 درجات)

40. **أ.** أيّ من الإجابتين اللتين عرضتَهما، أراد فحصَها الباحثون الذين أجروا التجربة الموصوفة في القطعة؟
(درجتان)

ب. هل تدعم نتائج البحث هذه الإجابة؟ علّل. (3 درجات)

/يتبع في صفحة 18/

القطعة II – قناديل البحر قادمة

كلّ صيف، يصادف المصطافون في شواطئ إسرائيل مجموعات كبيرة من قناديل البحر. حتّى سنوات الثمانين من القرن الماضي كانت قناديل البحر تصل من فترة إلى أخرى قريبًا من الشواطئ، لكن نطاق الظاهرة لم يكن كنطاقها اليوم. بدأ التغيّر مع وصول قنديل البحر من النوع "الخيطيّ المتنقِّل" إلى شواطئ البلاد. مصدر الخيطيّ المتنقِّل هو المحيط الهنديّ. مكّن تعميق قناة السويس، بعد افتتاحها للملاحة من جديد، هجرة مجموعات كبيرة من قناديل البحر من هذا النوع من المحيط الهنديّ عبر البحر الأحمر وقناة السويس إلى البحر المتوسّط.

دورة حياة الخيطيّ المتنقِّل تشمل مرحلة جنسيّة (تكاثرًا تزاوجيًّا) ومرحلة لاجنسيّة (تكاثرًا بدون إنتاج خلايا جنسيّة). تُفرِز قناديل البحر البالغة إلى الماء كمّيّات كبيرة من الخلايا المنويّة والبويضات، والإخصاب يحدث في الماء. تتطوّر من البويضات المخصَبة مخلوقات صغيرة جدًّا، تسبح في الماء حتّى تستقرّ في قاع البحر. عند استقرارها تتغيّر وتتحوّل إلى شرنقات تشبه الكأس. تتكاثر كلّ شرنقة كهذه بتكاثر لاجنسيّ بواسطة تكوين فروع تنفصل عنها، وهكذا تكوّن مستعمرة شرنقات. تؤدّي التغيّرات التي تحدث في الماء بالشرنقات إلى إطلاق قناديل بحر صغيرة إلى الماء، التي تكبر وتتطوّر إلى قناديل بحر بالغة، وهكذا دواليك.

تتغذّى قناديل البحر على العوالق الحيوانية (مخلوقات بحريّة صغيرة جدًّا) وعلى الأسماك الصغيرة. قنديل البحر البالغ مبنيّ من مظلّة يصل قطرها عادًة إلى 30-40 سم تقريبًا. تتدلّى من مركز المظلّة إلى الأسفل أذرع للصيد، توجد عليها خلايا لاسعة. توجد في الخلايا اللاسعة آليّة تشبه الحقنة، التي تعمل بواسطة اللمس، وتحقن مادّة تؤدّي إلى لسعة. تُسبِّب إصابة الخيطيّ المتنقِّل بجلد الإنسان لسعة تشبه الكيّة، تختفي عادةً خلال بضعة ساعات. يمكن أيضًا للإنسان الذي يسبح في مياه البحر بالقرب من قناديل البحر ولا يلمسها مباشرةً أن يُصاب باللسعة. تَتَسبَّب هذه اللسعات من أجزاء صغيرة جدًّا في أذرع قنديل البحر، التي تنفصل وتنجرف مع الماء، عندما تكون الخلايا اللاسعة ما زالت نشطة.

الخيطيّ المتنقِّل لا يصيب مَن يسبح فقط. يُبعِد الخيطيّ المتنقِّل أنواعًا بحريّة أخرى تعيش في البحر المتوسّط ويخلّ بالتوازن البيئيّ. يَتَسبَّب للصيّادين ضرر اقتصاديّ، ليس بسبب التغيّرات في عشيرة الأسماك في البحر المتوسّط فحسب، وإنّما بسبب الكمّيّات الكبيرة من قناديل البحر التي تعلق بشباكهم بدلاً من الأسماك المعدّة للأكل. اضطرّت شركة الكهرباء قبل عدّة سنوات إلى إخلاء 25 طنًّا من قناديل البحر دخلت إلى بِرَك التبريد التابعة لها. لكن هناك أيضًا فوائد في قناديل البحر: تجد أسماك "الجدابة" ملجأً بين أذرع الخيطيّ المتنقِّل، وهي أيضًا أسماك مهاجرة إلى البحر المتوسّط وصلت من البحر الأحمر. الجدابة، التي هي أسماك معدّة للأكل، تكاثرت جدًّا بالقرب من شواطئ البلاد ويُكثر الصيّادون من اصطيادها.

/ يتبع في صفحة 19 /

إذا اخترتَ القطعة II، أجب عن خمسة الأسئلة 41-45.

41. تتناول القطعة تغيّرًا أحيائيًّا ينجم عن تغيّر لاأحيائيّ.
ما هو التغيّر الأحيائيّ، وما هو التغيّر اللّاأحيائيّ؟ (4 درجات)

42. أعطِ من القطعة مثالين لعلاقات متبادلة بين مخلوقات بحريّة، واذكر ما هو نوع العلاقات في كلّ مثال أعطيتَه.
(5 درجات)

43. صف، حسب القطعة، ثلاثة أضرار يُسبِّبها الخيطيّ المتنقِّل. (4 درجات)

44. الباحثون الذين يبحثون عن طريقة للتخلّص من لسعة الخيطيّ المتنقِّل، اقترحوا لهذا الغرض بحث أسماك الجدابة.
اشرح كيف يمكن أن يساعد بحثُ أسماك الجدابة الباحثين. (5 درجات)

45. منذ ظهور مجموعات كبيرة من الخيطيّ المتنقِّل في شواطئ إسرائيل، لا نرى تقريبًا قناديل بحر من أنواع أخرى، كانت منتشرة في شواطئ إسرائيل في الماضي. قدِّر لماذا. (4 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.