מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015
מספר השאלון: **043003**
תרגום לערבית (2)

ביולוגיה
נושאי בחירה ונושא מחקר
חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

פרק ראשון

הנושא		עמוד
I	מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	2
II	הזנה בצמחים ובבעלי חיים	6
III	תורשה	10

פרק שני

הנושא		עמוד
IV	רבייה	13
V	מיקרואורגניזמים	15
VI	אבולוציה וטיפוח	19
VII	ביוטכנולוגיה	21

עליך לענות על נושא אחד בכל פרק.
לנושא בפרק הראשון — 60 נק', לנושא בפרק השני — 40 נק'; סה"כ — 100 נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:
1. ענה על שאלות רק בנושאים שלמדת.
2. ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.
3. בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.
4. **רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.**

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2015
رقم النّموذج: **043003**
ترجمة إلى العربيّة (2)

البيولوجيا
مواضيع اختياريّة وموضوع بحث
جزء من امتحان 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة ونصف.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان، في الفصل الأوّل ثلاثة مواضيع وفي الفصل الثّاني أربعة مواضيع.

الفصل الأوّل

الموضوع		الصفحة
I	أجهزة النّقل والتّنفّس والإفراز والحماية	2
II	التّغذية عند النّباتات وعند الحيوانات	6
III	الوراثة	10

الفصل الثّاني

الموضوع		الصفحة
IV	التّكاثر	13
V	الكائنات الحيّة المجهريّة	15
VI	التّطوّر والعناية	19
VII	البيوتكنولوجيا	21

عليك الإجابة عن موضوع واحد في كلّ فصل.
للموضوع في الفصل الأوّل – 60 درجة، للموضوع في الفصل الثّاني – 40 درجة؛ المجموع – 100 درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن أسئلة في الموضوعين اللذين تعلّمتَهما فقط.
2. أجب حسب التّعليمات المفصَّلة في بداية كلّ موضوع.
3. عند إنهاء الامتحان، سلّم دفتر الامتحان للممتحِن.
4. **سجّل على غلاف الدّفتر الموضوعين اللذين أجبتَ عنهما.**

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!**

في هذا النموذج فصلان، في الفصل الأوّل ثلاثة مواضيع وفي الفصل الثاني أربعة مواضيع.
في كلّ فصل عليك اختيار موضوع واحد تعلّمته، والإجابة عن الأسئلة التي في هذا الموضوع، حسب التعليمات المفصَّلة فيه. (في الموضوع الذي اخترتَه في الفصل الأوّل عليك الإجابة عن أربعة أسئلة. في الموضوع الذي اخترتَه في الفصل الثاني عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة.)

انتبه: عليك الإجابة عن الفصلين، وعليك الإجابة عن موضوع واحد في كلّ فصل.
سجّل على غلاف الدفتر الموضوعين اللذين أجبتَ عنهما.

الأسئلة

الفصل الأوّل (60 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع: أجهزة النقل والتنفّس والإفراز والحماية؛ التغذية عند النباتات وعند الحيوانات؛ الوراثة.
عليك اختيار موضوع واحد والإجابة فيه عن **أربعة** أسئلة، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

الموضوع I – أجهزة النقل والتنفّس والإفراز والحماية

أجب عن أربعة أسئلة: عن السؤالين 1-2 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 3-4، وعن أحد السؤالين 5-6.

أجب عن السؤالين 1-2 **(إلزاميّ)**.

1. نوعان من بكتيريا السلمونيلا، A وَ B، يُسبِّبان أمراضًا معويّة في الفئران وفي الإنسان.
قسّموا في تجربة معيّنة بشكل عشوائيّ مئة فأر إلى أربع مجموعات. حقنوا الفئران في كلّ مجموعة ببكتيريا أو بسيروم (سائل الدم) في مرحلتين، كما هو مفصَّل في الجدول الذي أمامك.

المجموعة	حَقْن بكتيريا في المرحلة I	المدّة الزمنيّة بين المرحلتين	حَقْن في المرحلة II	النتيجة: مرضت الفئران / لم تمرض
أ	—	—	نوع A حيّة	مرضت
ب	نوع A مُماتة	بضعة أسابيع	نوع A حيّة	لم تمرض
جـ	نوع A مُماتة	بضعة أسابيع	نوع B حيّة	مرضت
د	نوع A حيّة	بضعة دقائق	حَقْن سيروم من جسم فئران مرضت بالسلمونيلا A وشفيت	لم تمرض

(انتبه: بندا السؤال في الصفحة التالية.)
/ يتبع في صفحة 3 /

أ. الذاكرة المناعيّة والتخصّص هما صفتان لجهاز المناعة.
حدِّد في أيّة مجموعة في التجربة تنعكس كلّ واحدة من الصفتين. اشرح تحديديك.
(7 درجات)

ب. حصلت الفئران في التجربة على نوعَي تطعيم. في أيّة مجموعة يمكن ملاحظة تأثير تطعيم فعّال، وفي أيّة مجموعة يمكن ملاحظة تأثير تطعيم غير فعّال؟ علّل تحديديك حسب معطيات من الجدول. (8 درجات)

2. فحصوا مستوى النتح في نبتات في أربع منظومات سادت في كلّ واحدة منها شروط بيئيّة مختلفة، كما هو موصوف في الجدول الذي أمامك.

المنظومة	رطوبة التربة	شروط الإضاءة	رطوبة الهواء
1	تربة رطبة	ضوء	منخفضة
2	تربة جافّة	ضوء	منخفضة
3	تربة رطبة	ظلام	منخفضة
4	تربة جافّة	ظلام	عالية

أ. في أيّة منظومة من المنظومات الأربع كان مستوى النتح هو الأعلى؟ علّل. (8 درجات)

ب. **(1)** ما هو المبنى المسؤول في النبتة عن تنظيم النتح؟

(2) اشرح كيف المبنى الذي ذكرتَه ملاءَم لتنظيم النتح.
(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

أجب عن أحد السؤالين 3-4.

3. يعرض الجدول الذي أمامك مركّبات مختلفة يمكن أن تكون في سوائل الجسم: الدم والراشح في محفظة باومن والبول.

الإشارة + تشير إلى أنّ المركّب موجود في السائل.

المركّب / سائل الجسم	خلايا دم حمراء	چلوكوز	أملاح	يوريا	زلال
الدم	+	+	+	+	+
الراشح					
البول					

أ. انسخ الجدول إلى دفترك.

أشر في الجدول الذي في دفترك بِـ (+) إذا كان المركّب موجودًا في الراشح أو في بول إنسان معافى. أشر بِـ (−) إذا كان المركّب غير موجود.

(6 درجات)

ب. اختر اثنين من المركّبات التي في الجدول غير موجودين في البول، واشرح ما الذي يمنع وجود كلّ واحد منهما في البول. (9 درجات)

4. تطرأ في بداية النشاط الجسمانيّ المكثَّف تغيّرات في الجهاز التنفّسيّ. فصِّل ما الذي يحدث في تنظيم التنفّس عند الانتقال من الراحة إلى نشاط جسمانيّ مكثَّف، حسب البنود التالية:

- ما هو المحفِّز الذي يؤدّي إلى التغيّرات؟
- ما هو تسلسُل الأحداث منذ استيعاب المحفِّز وحتّى حدوث التغيّرات في الجهاز التنفّسيّ؟
- ما هي التغيّرات في الجهاز التنفّسيّ؟

(15 درجة)

/ يتبع في صفحة 5 /

أجب عن أحد السؤالين 5-6.

5. يعرض الجدول الذي أمامك صفات للجرذ (ثدييّ) وللضفدع (برمائيّ).

الصفة	الجرذ	الضفدع
فصل تامّ بين الدورة الدمويّة للجسم (الدورة الكبرى) وبين الدورة الدمويّة للرئتين (الدورة الصغرى).	+	–
معدّل عدد خلايا الدم الحمراء (مليون / ملم^3 دم)	1.82	0.28
المحافظة على درجة حرارة جسم ثابتة	+	–

حسب صفات الدورة الدمويّة وخلايا الدم، المعروضة في الجدول، اشرح كيف يستطيع الجرذ المحافظة على درجة حرارة جسم ثابتة. (15 درجة)

6. يعرض الجدول الذي أمامك معدّل وزن جسم أربعة أنواع ثدييّات.

الثدييّ	وزن الجسم (كغم)
الخُلْد	0.3
الأرنب	3
الإنسان	67
البقرة	600

في الراحة وفي شروط بيئيّة متشابهة:

أ. في أيّ ثدييّ من الثدييّات المعروضة في الجدول، استهلاك الغذاء لكيلوغرام وزن جسم هو الأعلى؟ فسّر لماذا. (10 درجات)

ب. ما هي العلاقة المتوقّعة بين وزن الجسم وبين استهلاك الأوكسجين لكيلوغرام وزن جسم في الحيوانات المعروضة في الجدول؟ (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

الموضوع II – التغذية عند النباتات وعند الحيوانات

أجب عن أربعة أسئلة:
عن السؤالين 7-8 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 9-10، وعن أحد السؤالين 11-12.
أجب عن السؤالين 7-8 **(إلزاميّ)**.

7. فُحص في تجربة معيّنة تأثير تركيز CO_2 في الماء على مقدار التركيب الضوئيّ في نبتة تنمو في الماء (ألوديا). أدخلوا ماءً ونبتات ألوديا إلى أربعة أوعية اختلفت فيما بينها في كمّيّة CO_2 وفي شروط الإضاءة، كما هو معروض في الجدول الذي أمامك. باستثناء الشروط المعروضة في الجدول، كانت بقيّة شروط التجربة متشابهة في جميع الأوعية. بعد مرور نصف ساعة من بداية التجربة، فُحصت كمّيّة CO_2 في كلّ واحد من الأوعية.
مجرى التجربة ونتائجها معروضة في الجدول الذي أمامك.

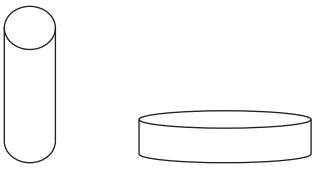
تأثير تركيز CO_2 على مقدار التركيب الضوئيّ

الوعاء	شروط المعالجة		النتائج	
	شروط الإضاءة	كمّيّة CO_2 في الماء في بداية التجربة (ميكرومول)	كمّيّة CO_2 في الماء في نهاية التجربة (ميكرومول)	التغيّر في كمّيّة CO_2 (ميكرومول)
1	ظلام	0	1	+1
2	ضوء	0	0	0
3	ضوء	8	5	−3
4	ضوء	11	2	−9

أ. فسّر الفرق بين النتيجتين اللتين نتجتا في الوعاء 3 وفي الوعاء 4. (7 درجات)
ب. فسّر لماذا ارتفعت كمّيّة CO_2 في الوعاء 1 في نهاية التجربة، بينما كمّيّة CO_2 في الوعاء 2 لم تتغيّر. (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

8. حضّروا في تجربة معيّنة معلَّق خميرة في عصير عنب.
أدخلوا كمّيّتين متساويتين من المعلَّق إلى وعاءين مفتوحين، الوعاء "أ" والوعاء "ب"، شكلهما مختلف، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ الذي أمامك.
وضعوا الوعاءين في نفس الشروط البيئيّة.



بعد مرور مدّة زمنيّة معيّنة، وُجد أنّ الخميرة تكاثرت في الوعاءين، وتكوَّن كحول.

أ. في الوعاء "ب" تكوّنت كمّيّة أكبر من الكحول. فسّر لماذا. (7 درجات)

ب. في أيّ وعاء من الوعاءين طرأ ارتفاع أكبر على كمّيّة الخميرة؟ علّل. (8 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 9-10.

9. في زلاليّات من مصادر مختلفة توجد تركيبة مختلفة من الأحماض الأمينيّة، جزء منها هي أحماض أمينيّة حيويّة. الأطفال الذين يتغذّون من غذاء من مصدر نباتيّ فقط ولا يأكلون غذاءً من الحيوان، يجب أن يأكلوا أنواعًا متعدّدة من الأغذية التي تُشكِّل مصدرًا للزلال.

أ. اشرح لماذا يجب على الأطفال النباتيّين أن يأكلوا أنواعًا متعدّدة من الأغذية من أجل المحافظة على نموّ سليم. (7 درجات)

ب. الحمّص هو غذاء من مصدر نباتيّ. اشرح كيف يمكن للزلاليّات التي مصدرها من الحمّص أن تتحوّل إلى زلاليّات مختلفة في خلايا الجسم. (8 درجات)

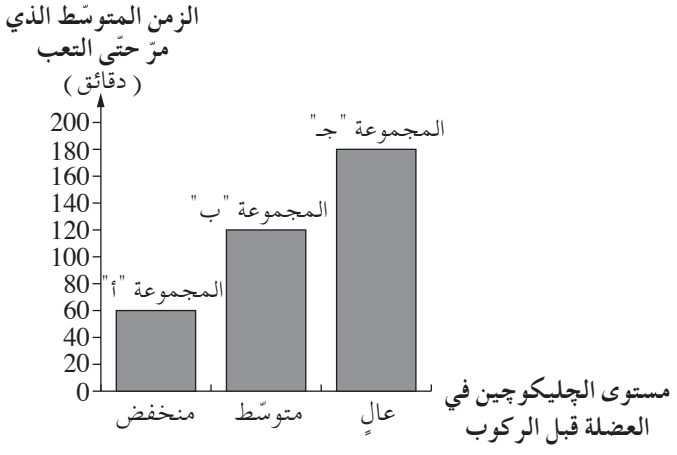
/ يتبع في صفحة 8 /

10. فحصوا في تجربة معيّنة مستوى الچليكوچين (متعدّد سكّريّات) في عضلات رِجلَي راكبي درّاجات هوائيّة.

بعد الفحص، قسّموا الراكبين إلى ثلاث مجموعات بحسب مستوى الچليكوچين الذي قيس. بعد ذلك ركب كلّ مشترِك على الدرّاجة الهوائيّة بأسرع ما يستطيع، حتّى تعب.

الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض العلاقة بين مستوى الچليكوچين في عضلات الرِّجلين قبل الركوب وبين الزمن المتوسّط الذي مرّ حتّى التعب.

العلاقة بين مستوى الچليكوچين في عضلات راكبي الدرّاجات الهوائيّة وبين الزمن المتوسّط الذي مرّ حتّى التعب



أ. فسّر العلاقة بين مستوى الچليكوچين في العضلة قبل الركوب وبين الزمن الذي مرّ حتّى التعب. (8 درجات)

ب. بالإضافة إلى الچليكوچين، الدهنيّات أيضًا هي موادّ ادّخاريّة في جسم الإنسان.

اذكر فرقين بين الچليكوچين والدهن. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

أجب عن أحد السؤالين 11-12.

11. في أصناف معيّنة للأبوكادو، من المتّبع إجراء تحليق في جزء من الفروع، أي إزالة طبقة قشرة الشجرة التي فيها نسيج اللحاء.

أ. وُجد أنّ هناك ارتفاعًا في وزن الثمار في الفروع التي جرى فيها التحليق. فسّر لماذا.
(8 درجات)

ب. يعلم المُزارعون أنّه لا يجب إجراء تحليق في جميع فروع الشجرة في نفس الوقت، كي لا تُصاب الجذور. فسّر لماذا التحليق في جميع الفروع في نفس الوقت يُصيب الجذور.
(7 درجات)

12. نقلوا في تجربة معيّنة نبتات خضراء إلى الظلام إلى أن لم يبقَ نشا في أوراقها. بعد ذلك قسّموا النبتات إلى أربع مجموعات، وحصلت ثلاث من المجموعات على معالجات:
في المجموعة "أ" – غَلَّفوا جميع الأوراق بورق ألومنيوم.
في المجموعة "ب" – قاموا بِطَلْي جانبَي الأوراق بمادّة شفّافة تُحكِم إغلاق الثغور.
في المجموعة "جـ" – قطفوا الأوراق وغمسوا قواعدها في محلول چلوكوز.
النبتات في المجموعة "د" بقيت بدون معالجة.
بعد ذلك، نُقلت جميع النبتات والأوراق إلى الضوء، وبعد يومين فحصوا إذا نتج نشا في الأوراق.
وُجد نشا في الأوراق في اثنتين من المجموعات فقط.
حدّد بالنسبة لكلّ واحدة من المجموعات الأربع، إذا وُجد نشا أم لم يوجد نشا في أوراقها، وفسّر لماذا. (15 درجة)

/ يتبع في صفحة 10 /

الموضوع III – الوراثة

أجب عن أربعة أسئلة:
عن السؤالين 13-14 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 15-16، وعن أحد السؤالين 17-18.

أجب عن السؤالين 13-14 **(إلزاميّ)**.

13. **أ.** اذكر مميّزين متشابهين في العمليّتين: **المضاعفة** و**النسخ**. (7 درجات)

ب. وُجد أنّ المخلوقات تنجح في العيش رغم العدد الكبير نسبيًّا للأخطاء في النسخ، لكنّها لا تنجح في العيش عندما تحدث أخطاء بأعداد كبيرة في المضاعفة. اقترح تفسيرًا لهذه النتيجة. (7 درجات)

14. في الديك من أصل أندلسيّ، يوجد أليلان لجين لون الريش، وثلاثة ألوان للديوك الأندلسيّة: أزرق وأسود وأبيض – منمَّر.
في تهجينات بين أزواج أبوين نحصل على النتائج المعروضة في الجدول الذي أمامك.

الأبوان	**أفراد النسل**
أسود × أسود	أسود
أبيض – منمَّر × أبيض – منمَّر	أبيض – منمَّر
أزرق × أسود	أزرق وأسود بنسبة 1:1
أزرق × أبيض – منمَّر	أزرق وأبيض – منمَّر بنسبة 1:1

أ. حسب المعلومات التي في الجدول، حدِّد أيّة أفراد نسل يُتوقَّع الحصول عليها من تهجين بين زوج أبوين **أزرقين**:
– اكتب الطرز الوراثيّة لأفراد النسل والنسبة المتوقَّعة بينها.
– اكتب الطرز الشكليّة لأفراد النسل والنسبة بينها.
(9 درجات)

ب. يرغب مربّي دجاج في تكوين مجموعة ديوك ودجاجات جميعها زرقاء. أيّ أبوين يجب عليه أن يهجّنهما من أجل الحصول على أفراد نسل زرقاء فقط؟ علّل إجابتك.
(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

أجب عن أحد السؤالين 15-16.

15. في الطراز الكروموسوميّ للرجل الذي يعاني من عَرَض كلاينفيلتر يوجد 47 كروموسومًا: 44 + XXY . هذه الحالة هي نتيجة عدم فصل كروموسومات لدى الأب أو لدى الأمّ.
أمامك ثلاث إمكانيّات. بالنسبة لكلّ واحد من البندين "أ"، "ب"، انسخ الإمكانيّة الصحيحة وعلّل.

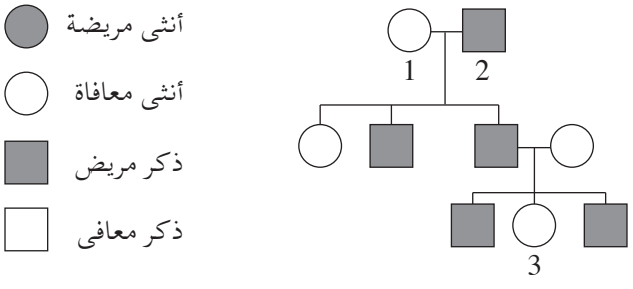
- عدم الفصل طرأ في الانقسام الأوّل.
- عدم الفصل طرأ في الانقسام الثاني.
- لا يمكن التحديد في أيّ انقسام طرأ عدم الفصل.

أ. متى طرأ عدم الفصل عندما حدث لدى **الأب**؟ علّل. (8 درجات)

ب. متى طرأ عدم الفصل عندما حدث لدى **الأمّ**؟ علّل. (8 درجات)

بإمكانك إضافة رسم توضيحيّ في التعليلين.

16. أمامك سلالة لعائلة فيها مرض وراثيّ.



في البندين الفرعيّين (1)، (2) معروضة فرضيّتان.

(1) أليل المرض موجود على الكروموسوم Y.

(2) أليل المرض موجود على الكروموسوم X.

أ. في كلّ واحد من البندين الفرعيّين، اذكر الطرز الوراثيّة للأفراد 1, 2, 3 الذين في التخطيط، وأضِف مفتاحًا. (10 درجات)

ب. أيّ فرضيّة من الفرضيّتين كانت ستُدحَض، لو كانت أنثى واحدة مريضة في السلالة الموصوفة؟ علّل. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

أجب عن أحد السؤالين 17-18.

17. يريد باحثون أن يُدخِلوا إلى بكتيريا جينًا بشريًّا مكوِّدًا لزلال معيّن. لهذا الغرض يستخلصون من خلايا الإنسان RNA رسول (mRNA) مكوّدًا للزلال المطلوب، ويُنتِجون حسبه في المختبر DNA ذا تسلسُل مكمِّل. يُسمّى هذا التسلسل cDNA (complementary DNA)، وهذا التسلسل هو الذي يُدخِلونه إلى البكتيريا.

أ. لماذا يُدخِلون cDNA إلى البكتيريا وليس جين الإنسان؟ اشرح سببًا واحدًا لذلك. (7 درجات)

ب. اذكر مادّتين تشتركان في عمليّة إنتاج cDNA للجين. (7 درجات)

18. حاز سنة 2006 الباحثان الفرنسيّان پيير ومالو على جائزة نوبل بسبب اكتشاف ميكرو RNA. ميكرو RNA هي جزيئات صغيرة للـRNA ترتبط بِـ RNA رسول (mRNA) وتؤثّر على رقابة إنتاج الزلاليّات في الخليّة.

أضافوا ميكرو RNA إلى خليّة، وارتبط الميكرو RNA بِـmRNA لجين معيّن.

أ. تؤدّي إضافة الميكرو RNA إلى انخفاض كمّيّة الزلال المكوَّد بواسطة الجين.
اقترح تفسيرًا لذلك. (7 درجات)

ب. حدِّد هل في أعقاب إضافة الميكرو RNA، يزداد مستوى نسخ الجين أم يقلّ أم لا يتغيّر.
علّل تحديدك. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

الفصل الثاني (40 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في أربعة مواضيع: التكاثر؛ الكائنات الحيّة المجهريّة؛ التطوّر والعناية؛ البيوتكنولوجيا.

عليك اختيار موضوع واحد، والإجابة فيه عن **ثلاثة** أسئلة، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

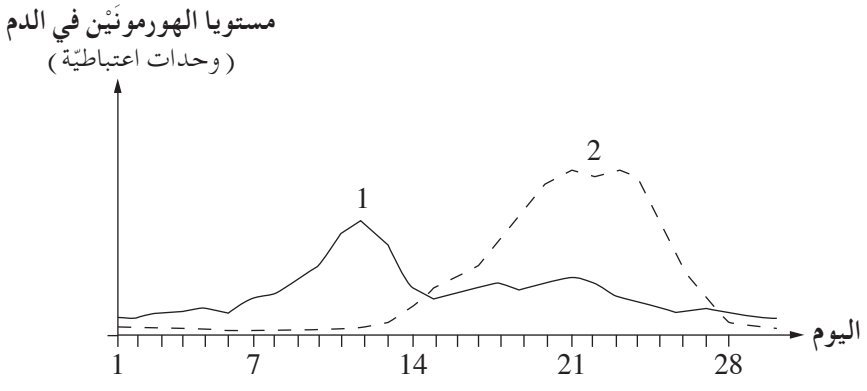
الموضوع IV – التكاثر

أجب عن ثلاثة أسئلة:

عن السؤال 19 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 20-21، وعن أحد السؤالين 22-23.

أجب عن السؤال 19 **(إلزاميّ)**.

19. المنحنيان 1، 2 في الرسم البيانيّ الذي أمامك يمثّلان مستويَي الهورمونَيْن أستروچين وپروچسترون خلال الدورة الشهريّة لدى المرأة.



أ. حدِّد أيّ منحنى يمثّل الهورمون أستروچين، وأيّ منحنى يمثّل الهورمون پروچسترون. علّل تحديدك بالنسبة لكلّ واحد منهما. (9 درجات)

ب. هل من المرجَّح أنّه حدث إخصاب خلال الدورة الشهريّة الموصوفة في الرسم البيانيّ؟ علّل إجابتك اعتمادًا على معطيات من الرسم البيانيّ. (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 14 /

أجب عن أحد السؤالين 20-21.

20. حبيبات اللقاح والبذور هي جزء من دورة تكاثُر النباتات.

أ. اذكر مميّزًا واحدًا مشتركًا بين حبيبة اللقاح والبذرة في النباتات. (4 درجات)

ب. اذكر فرقين بين حبيبة اللقاح والبذرة في النباتات. (9 درجات)

21. البنادورة هي ثمرة تحوي بذورًا. هذه البذور مغلَّفة بطبقة سائل مخاطيّ.
في تجربة معيّنة أنبتوا مجموعتين من بذور البنادورة.
المجموعة "أ": بذور أُخذت مباشرةً من داخل الثمرة.
المجموعة "ب": بذور بنادورة بعد أن مرّت في الجهاز الهضميّ لحيوان.
وُجد أنّ زمن النَّبْت المتوسّط لبذور المجموعة "ب" كان أقصر ممّا لبذور المجموعة "أ".

أ. فسّر نتائج التجربة. (7 درجات)

ب. اشرح باختصار ملاءَمتين لثمرة البنادورة لطريقة نَشْر البذور. (6 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 22-23.

22. أمامك قائمة مصطلحات تتعلّق بالتكاثر عند الإنسان.
ميوزا (انقسام اختزاليّ)، إخصاب، ميتوزا (انقسام غير مباشر)، تمايُز، جاميطات، مشيمة، ماء السلى.

أ. انسخ من القائمة المصطلحات التي لها علاقة بمراحل نموّ الجنين في الرحم.
(4 درجات)

ب. اختر ثلاثة من المصطلحات التي ذكرتَها في البند "أ"، واشرح علاقة كلّ واحد منها بنموّ الجنين. (9 درجات)

23. **أ.** الحيوانات التي تتكاثر في بيئة مائيّة بواسطة إخصاب خارجيّ تُنتِج عددًا كبيرًا جدًّا من الجاميطات الذكريّة والأنثويّة. اشرح أهمّيّة هذه الظاهرة. (6 درجات)

ب. تطوُّر إخصاب داخليّ في الحيوانات يتعلّق، كما يبدو، بالانتقال من العيش في الماء إلى العيش في البرّ (على اليابسة). اشرح لماذا. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

الموضوع V – الكائنات الحيّة المجهريّة

أجب عن ثلاثة أسئلة:
عن السؤال 24 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 25-26، وعن أحد السؤالين 27-28.

أجب عن السؤال 24 **(إلزاميّ)**.

24. فحص باحثون عمليّة احمضاض حليب مكث خارج الثلّاجة. أحكم الباحثون إغلاق 5 أوعية احتوت على حليب طازج من نفس المصدر، ووضعوها في درجة حرارة $20^{o}C$. في كلّ يوم، فتح الباحثون أحد الأوعية، وفحصوا مستوى pH الحليب. نتائج الفحص معروضة في الجدول الذي أمامك.

الوعاء	عدد الأيّام خارج الثلّاجة	pH
أ	0	7.3
ب	1	6.2
جـ	2	5.4
د	3	4.6
هـ	4	4.5

أ. اشرح ما الذي أدّى إلى تغيُّر مستوى الـ pH خلال التجربة. (7 درجات)

ب. فحص الباحثون عدد البكتيريا في 1 مللتر حليب في الوعاءين "د" وَ "هـ" (في اليوم الثالث وفي اليوم الرابع من التجربة). في فحصَي عدد البكتيريا، وُجدت كمّيّة بكتيريا متشابهة. اقترح تفسيرًا للعلاقة بين مستوى الـ pH في الوعاءين "د"وَ "هـ" وبين الكمّيّة المتشابهة للبكتيريا التي وُجدت في هذين الوعاءين. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 16 /

أجب عن أحد السؤالين 25-26.

25. يمكن تعقيم التربة من الآفات ومسبِّبات الأمراض بطرق مختلفة. تعقيم التربة يُبيد كائنات حيّة مختلفة في التربة كالبكتيريا والفطريّات والديدان.

نمّى أحد المُزارعين فاصولياء (نوع من البقوليّات) في قطعتَي أرض الشروط فيهما متشابهة.

قطعة الأرض "أ" مرّت بتعقيم وقطعة الأرض "ب" لم تمرّ بتعقيم.

وُجد أنّه من أجل الحصول على محاصيل عالية، يجب على المُزارع إضافة كمّيّات أكبر من السماد النيتروجينيّ إلى قطعة الأرض "أ" ممّا إلى قطعة الأرض "ب".

أ. فسّر لماذا يجب إضافة كمّيّة أكبر من السماد النيتروجينيّ إلى قطعة الأرض "أ".

(6 درجات)

ب. ذُكرت في مقدّمة السؤال كائنات حيّة مجهريّة تعيش في التربة. اذكر نوعين من العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحيّة المجهريّة التي تعيش في التربة وبين النباتات التي تنمو على التربة.

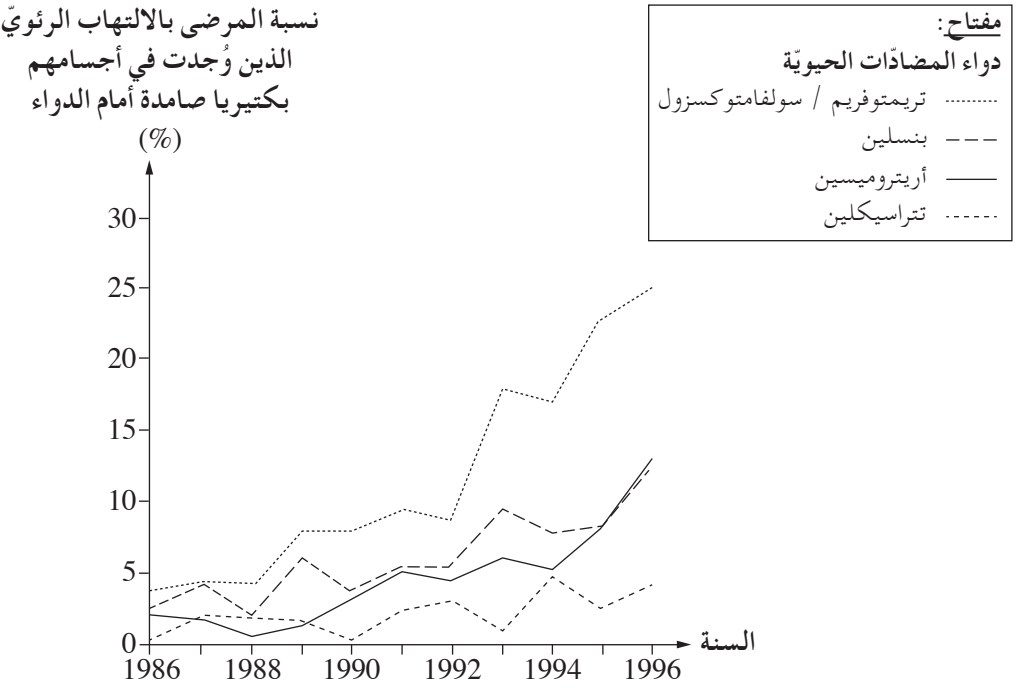
اختر أحد نوعَي العلاقات المتبادلة اللذين ذكرتَهما، وفصِّل ما هو الضرر الذي يسبّبه كلّ واحد من الكائنين الحيّين أو ما هي الفائدة التي يجنيها كلّ واحد منهما.

(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 17 /

26. عولج خلال 10 سنوات مرضى عانوا من التهاب رئويّ سبّبته بكتيريا Streptococcus pneumoniae بأحد أربعة أدوية مضادّات حيويّة مختلفة.

كلّ واحد من المنحنيات في الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض نسبة المرضى الذين وُجدت في أجسامهم بكتيريا صامدة أمام الدواء، من مجمل المرضى الذين عولجوا بنفس الدواء.



أ. بافتراض أنّ لجميع الأدوية نفس التأثير على الشفاء من الالتهاب الرئويّ، أيّ دواء كان من المفضَّل استعماله لمعالجة المرض سنة 1996؟ علّل. اعتمد في التعليل على معطيات من الرسم البيانيّ. (6 درجات)

ب. اشرح كيف يتطوّر صمود أمام دواء مضادّات حيويّة في عشيرة البكتيريا. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 18 /

أجب عن أحد السؤالين 27-28.

27. نعلم عن وجود أنواع كثيرة من الڤيروسات، ويمكن تصنيفها بحسب معايير مختلفة.

أ. اذكر معيارًا واحدًا لتصنيف الڤيروسات.

اكتب مجموعات الڤيروسات المصنَّفة بحسب المعيار الذي ذكرتَه.

مثال لإجابة: المعيار – مبنى المادّة الوراثيّة. المجموعات – أحاديّة الجدائل؛ ثنائيّة الجدائل.

انتبه: في إجابتك لا تستعمل المثال المعروض في السؤال.

(7 درجات)

ب. اذكر صفتين مشتركتين بين جميع الڤيروسات. (6 درجات)

28. تمّ تطوير منظومة ودّيّة للبيئة يمكن بواسطتها التخلّص من الرائحة الكريهة في مواسير المجاري، عن طريق عمليّة بيولوجيّة تعتمد على استعمال البكتيريا، بدون استعمال موادّ كيميائيّة.

يشمل عمل المنظومة ضخّ هواء يحوي موادّ لاعضويّة ذات رائحة كريهة من مواسير المجاري، مثل كبريتيد الهيدروجين (H_2S) والأمونيا (NH_3). يُمرَّر الهواء داخل مصفاة فيها بكتيريا تغتذّ كيميائيًّا. تستغلّ هذه البكتيريا الموادّ اللّاعضويّة، وبذلك تُبطِل الرائحة الكريهة.

أ. اشرح كيف يساهم استغلال البكتيريا للموادّ اللّاعضويّة في تغذية البكتيريا.

(7 درجات)

ب. من أجل إبطال الرائحة يستعملون بكتيريا تغتذّ كيميائيًّا في هذه المنظومة، ولا يمكن استبدالها ببكتيريا غير ذاتيّة التغذية. فسّر لماذا. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

الموضوع VI – التطوّر والعناية

أجب عن ثلاثة أسئلة:
عن السؤال 29 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 30-31، وعن أحد السؤالين 32-33.

أجب عن السؤال 29 **(إلزاميّ)**.

29. أمامك ثلاث حقائق:

- مرض الجدريّ هو مرض ڤيروسيّ فتّاك، كان منتشرًا جدًّا في قارّة أوروبا خلال أجيال كثيرة. بتسبّب المرض في أعقاب دخول الڤيروسات إلى خلايا الجسم بواسطة مستقبِل خاصّ.
- في أوروبا هناك أشخاص يتمتّعون بصمود أمام الجدريّ. هذا الصمود هو نتيجة طفرة في جين للمستقبِل الذي يدخل الڤيروس بواسطته إلى الخليّة.
- ڤيروس الإيدز يرتبط بنفس المستقبِل الذي يرتبط به الڤيروس الذي يُسبِّب مرض الجدريّ، لذلك الأشخاص الصامدون أمام الجدريّ صامدون أيضًا أمام الإيدز.

الصمود أمام الإيدز لدى أشخاص في أوروبا أكثر انتشارًا ممّا لدى أشخاص من قارّات أخرى.
اعتمد على الحقائق التي في مقدّمة السؤال، واقترح تفسيرًا تطوّريًّا (نشوئيًّا) لذلك.
(13 درجة)

أجب عن أحد السؤالين 30-31.

30. تتمتّع معظم أنواع الطيور بقدرة على الطيران. الأنواع التي لا تقدر على الطيران تختلف فيما بينها، لكنّها جميعًا ملاءَمة للعيش على الأرض في بيوت تنمية مختلفة. الانتشار الجغرافيّ لهذه الأنواع واسع، وتفصل محيطات بين قسم منها.
يفترض الباحثون أنّ أصل أنواع هذه الطيور هو من نوع لا يطير، عاش في القارّة القديمة التي كانت قبل تحرُّك القارّات. اعتمد على هذه الفرضيّة، وَصِف عمليّة أدّت إلى وجود أنواع مختلفة من الطيور جميعها لا تقدر على الطيران، في قارّات منفصلة. (14 درجة)

31. من متحجّرات وُجدت في أماكن مختلفة، علم الباحثون أنّ للأحصنة القديمة كانت عدّة أصابع في كلّ قدم. للأحصنة في أيّامنا يوجد في كلّ قدم إصبع واحد عريض وصلب – حِدْوة. هذا المبنى يجعل الحصان ثابتًا ويُسهِّل حركته.
يفترض الباحثون أنّه لو حدث "رجوع إلى الماضي"، فإنّ احتمال تطوُّر إصبع وحيد في قدمَي الأحصنة القديمة مرّة ثانية هو احتمال ضئيل جدًّا.
لماذا احتمال ذلك ضئيل جدًّا؟ أعطِ تعليلين لهذه الفرضيّة. (14 درجة)

/ يتبع في صفحة 20 /

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. أمامك قول.

"الطفرات في حالات كثيرة هي عامل ضارّ للفرد، لكنّه مفيد من ناحية التطوّر (النشوء)".

فسّر قسمَي (شقَّي) القول. (13 درجة)

33. تعيش عشيرة قارض معيّن في جزيرة في المحيط.

أمامك حدثان (1)، (2)، لا يتعلّق أحدهما بالآخر.

(1) وصل إلى الجزيرة نوع جديد من البكتيريا. سبَّبت البكتيريا مرضًا للقوارض أباد جميع الأفراد الحسّاسة له.

(2) بُني جسر كَوَّن رباطًا برّيًّا بين الجزيرة وجزيرة مجاورة. تعيش في الجزيرة المجاورة عشيرة قوارض من نفس النوع. تختلف العشيرتان قليلاً عن بعضهما البعض.

بالنسبة لكلّ واحد من الحدثين، حدِّد هل يزيد من التفاوت داخل نوع العشيرة التي في الجزيرة أم يقلّصه. علّل تحديديك. (13 درجة)

/ يتبع في صفحة 21 /

الموضوع VII – البيوتكنولوجيا

أجب عن ثلاثة أسئلة:

عن السؤال 34 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 35-36، وعن أحد السؤالين 37-38.

أجب عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

34. يستعينون في البيوتكنولوجيا بعمليّات تحدث في كائنات حيّة مجهريّة، من أجل تطوير طرق جديدة للتحسين في مجالات مختلفة: الزراعة والطبّ وجودة البيئة وغيرها.

تطرَّقْ إلى البحثين:

(1) 'تطوير مجسّ بيولوجيّ لرصد موادّ تُصيب المادّة الوراثيّة'.

(2) 'التطعيم – الجيل القادم: تطوير نبتات للأكل مهندَسة جينيًّا تثير ردّ فعل مناعيًّا للكوليرا وللملاريا'.

من كلّ واحد من البحثين، أعطِ مثالاً لعمليّة واحدة تحدث في الخليّة بصورة طبيعيّة، واشرح كيف استعملها الباحثون لتحقيق هدف البحث (تطوير مجسّ بيولوجيّ أو تطوير تطعيم).

(14 درجة)

أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. في بحث تَناولَ تطوير نبتات للأكل مهندَسة جينيًّا لغرض إثارة ردّ فعل مناعيّ لمرضَي الكوليرا والملاريا، أضافوا إلى "أوبرون التطعيم" جينًا يُكسِب صمودًا أمام المضادّ الحيويّ سبكتينوميسين.

أ. ماذا كان هدف الباحثين عندما أضافوا جين الصمود أمام المضادّ الحيويّ إلى "أوبرون التطعيم"؟ (6 درجات)

ب. يستعملون في الهندسة الوراثيّة في أحيان كثيرة جينات للصمود أمام موادّ مضادّات حيويّة مختلفة.

اشرح ضررًا واحدًا يمكن أن ينجم من استعمال هذه الجينات، واقترح طريقة واحدة لتجنُّب الضرر. (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 22 /

36. في تجربة معيّنة، قسّموا فئرانًا إلى مجموعتين: أطعموا إحدى المجموعتين بِنبتات تبغ مهندَسة فيها جين الوحدة الفرعيّة B لتوكسين الكوليرا وجين زلال الملاريا.
وأطعموا المجموعة الثانية بِنبتات تبغ غير مهندَسة. بعد فترة زمنيّة، عَرَّضوا المجموعتين لتوكسين الكوليرا، وفحصوا حجم الماء في أمعاء الفئران. نتائج التجربة معروضة في الجدول الذي أمامك.

الغذاء	**معدّل حجم الماء في الأمعاء بعد التعرّض للتوكسين** (ميكرولتر)
مهندَس	230
غير مهندَس	1000

أ. فسّر سبب الفرق في حجم الماء في الأمعاء بين المجموعتين. (6 درجات)

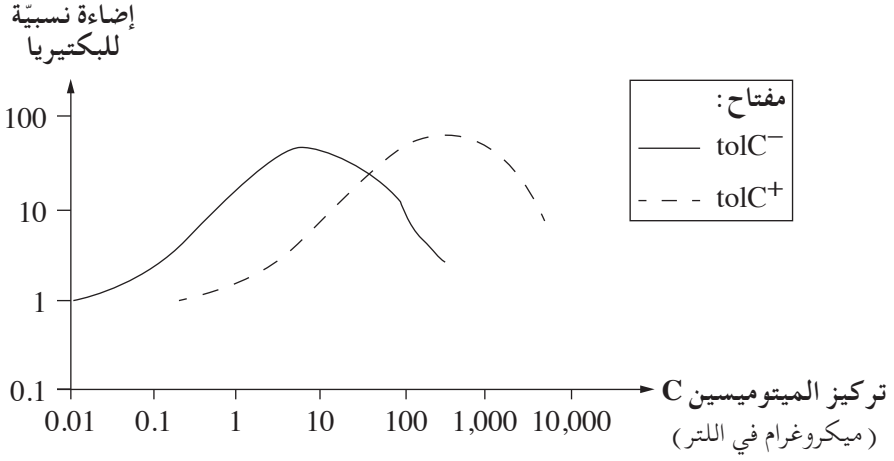
ب. أُجري في التجربة أيضًا فحص ELISA لتحديد مستوى الأجسام المضادّة لتوكسين الكوليرا في دم الفئران.
في هذه الطريقة يستعملون، من ضمن أمور أخرى، **جسمًا مضادًّا كاشفًا** و**إنزيمًا يُكوِّن ردّ فعل صبغيًّا**.
اشرح ما هي وظيفة الجسم المضادّ وما هي وظيفة الإنزيم في تحديد مستوى الأجسام المضادّة لتوكسين الكوليرا. (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 23 /

أجب عن أحد السؤالين 37-38.

37. أمامك جملة من المقال 'تطوير مجسّ بيولوجيّ لرصد موادّ تُصيب المادّة الوراثيّة':
"من السهل نسبيًّا الإشارة إلى السمّيّة، لكن من الصعب جدًّا نفي وجودها".
اشرح لماذا بواسطة المجسّ البيولوجيّ الذي تمّ تطويره في البحث:
أ. من السهل نسبيًّا الإشارة إلى السمّيّة. (6 درجات)
ب. من الصعب جدًّا نفي وجود السمّيّة. (6 درجات)

38. في تجربة معيّنة، نمّوا بكتيريا من صنفين مهندَسين، الصنف $tolC^-$ والصنف $tolC^+$، في وسطين يحويان ميتوميسين C بتراكيز مختلفة.



أ. حدِّد أيّ صنف من الصنفين أكثر حساسيّة لميتوميسين C. علّل تحديدك. (6 درجات)
ب. لو حرّروا إلى الطبيعة بكتيريا من الصنف الطافر $tolC^-$، فإنّ احتمالها للبقاء والعيش أقلّ بالمقارنة مع بكتيريا من الصنف البرّيّ. اشرح لماذا. (6 درجات)

בהצלחה!
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