מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **060101**

תרגום לערבית (2)

מוט"ב- מדע וטכנולוגיה בחברה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

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

פרק ראשון	—	40	נקודות
פרק שני	— (10+20)	30	נקודות
פרק שלישי	— (10+20)	30	נקודות
סה"כ	—	100	נקודות

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **060101**

ترجمة إلى العربيّة (2)

العلوم والتكنولوجيا في المجتمع

وحدة تعليميّة واحدة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

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

الفصل الأوّل	–	40	درجة
الفصل الثّاني	– (10+20)	30	درجة
الفصل الثّالث	– (10+20)	30	درجة
المجموع	–	100	درجة

انتبه: في الفصل الأوّل، عليك الإجابة عن جميع الأسئلة. في الفصل الثّاني وفي الفصل الثّالث، عليك اختيار الموضوع الذي تعلّمتَه في كلّ فصل، والإجابة عن الأسئلة حسب التّعليمات.

الفصل الأوّل – تحليل قطعة علميّة	الصّفحة 2	الفصل الثّاني – علم المادّة	الصّفحة
		الموضوع **I** – كهواء للتّنفّس أو: جودة الهواء حولنا	8
		الموضوع **II** – الطّاقة والإنسان	17
		الموضوع **III** – الضّوء واللّون والبصر	23

الفصل الثّالث – علم الأحياء	الصّفحة
الموضوع **IV** – البحث عن الحقيقة حول الكائنات الحيّة الدّقيقة	31
الموضوع **V** – المخّ والأدوية والسّموم	38
الموضوع **VI** – بالصّحّة من القلب	46
الموضوع **VII** – كان يا ما كان حصان قزم	52

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة: (1) اكتب إجاباتك في دفترك حسب التعليمات الواردة في بداية كلّ فصل.
(2) أجب حسب التّعليمات المفصّلة في بداية كلّ موضوع.
(3) **اكتب اسمَي الموضوعين اللذين أجبتَ عنهما، على غلاف الدّفتر.**
(4) في نهاية الامتحان، سلّم دفتر الامتحان للممتحِن.
(5) اكتب جميع إجاباتك بقلم حبر فقط. لا يُسمح استعمال التيبكس.

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 – تحليل قطعة علميّة (40 درجة)

القطعة العلميّة التي أمامك مقسَّمة إلى ثلاثة أقسام. اقرأها وأجب عن الأسئلة 1-9 (عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته).

عالَم صغير

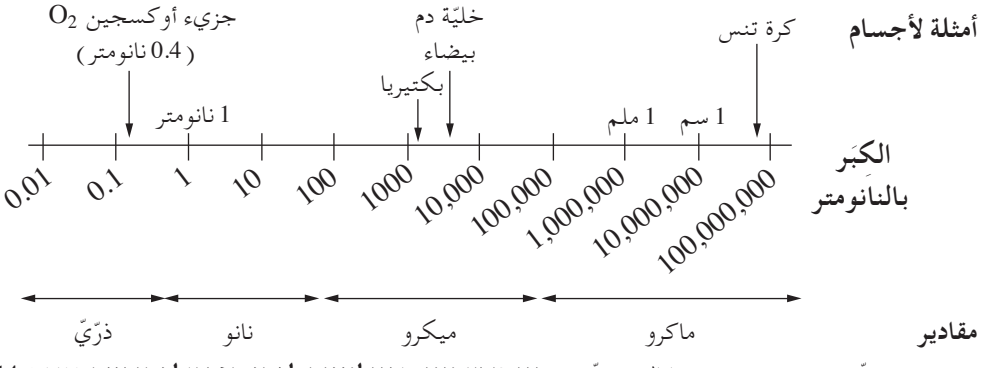
القسم I: نانو–تكنولوجيا

مصدر البادئة نانو هو من الكلمة اليونانيّة "نانوس" التي تعني قزمًا. النانو–تكنولوجيا هو مجال يتناول بحث وتطوير تكنولوجيّات حجارةُ بنائها صغيرة جدًّا – من نانومتر واحد حتّى حوالي 100 نانومتر.
النانومتر الواحد هو وحدة طول قيمتها جزء من مليار متر أو جزء من مليون ملمتر. عين الإنسان تستطيع أن ترى فقط أجسامًا كِبَرها أكثر من 30,000 نانومتر.

مقادير

الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يعرض مقادير لعدّة أجسام بوحدات نانومتر.

مقادير لأجسام مختلفة



(معدّ حسب: ن شمعوني–إيال (محرّرة)، **ננו-מדע וננו-טכנולוגיות לבתי ספר על יסודיים**, אורט, 2014)

1. أ. استعن بالرسم التوضيحيّ الذي يعرض المقادير، وحدّد لأيّ مقدار – ذرّيّ / نانو / ميكرو / ماكرو – يتبع كلّ واحد من البنود الفرعيّة (1)-(5) التي أمامك.
اكتب في دفترك أرقام البنود الفرعيّة (1)-(5)، وبجانب كلّ واحد منها، اكتب مقداره.

(1) سُمْك شعرة إنسان (80,000 نانومتر)

(2) نملة

(3) حبيبة طحين (250,000 نانومتر)

(4) فيروس الإنفلونزا (90 نانومتر)

(5) ذرّة هيدروجين (0.05 نانومتر)

(5 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

ب. الكمّامة الطبّيّة هي كمّامة يضعها الأطبّاء على وجوههم أثناء علاج المرضى.
توجد في الكمّامة ثقوب صغيرة جدًّا، تمنع مرور البكتيريا والڤيروسات مثل ڤيروس الإنفلونزا، لكنّها تتيح مرور جزيئات الأوكسجين، الحيويّ للتنفّس.
أمامك أربعة مجالات ممكنة 1-4 لِكبَر الثقوب في الكمّامة. حسب المعطيات التي في الرسم التوضيحيّ وفي البند "أ"، حدِّد ما هو مجال الكِبَر الملائم لوظائف الكمّامة. انسخ إلى دفترك رقم المجال الملائم، وعلّل تحديدك.

1. 0.1 - 2000 نانومتر
2. 10 - 150 نانومتر
3. 0.1 - 0.3 نانومتر
4. 1 - 50 نانومتر

(4 درجات)

القسم II: صفات النانو–موادّ

الذهب هو معدن يُستعمَل، من ضمن استعمالات أخرى، لصنع المجوهرات. هذا المعدن يبدو للعين بلون ذهبيّ، لكن عندما يصنعون من الذهب كريّات فإنّ لونها يتعلّق بقطرها.
الجدول الذي أمامك يعرض العلاقة بين قطر كريّات الذهب ولونها.

الجدول 1: العلاقة بين قطر كريّات الذهب ولونها

قطر كريّات الذهب (نانومتر)	لون الكريّات
20	أحمر
30	ورديّ
80	برتقاليّ
جميع الكريّات الأكبر من 500	ذهبيّ

/ يتبع في صفحة 4 /

حسب معطيات من الجدول 1:

2. إلى كأس زجاجيّة رومانيّة عمرها 1600 سنة، أُدخلت كريّات ذهب قطرها حوالي 20 نانومتر. ما هو لون الكأس؟ (درجتان)

3. **أ.** حدِّد ما هو لون كريّات الذهب بالقطرين اللذين أمامك:

(1) 650 نانومتر

(2) 1200 نانومتر

(درجتان)

ب. في الجملتين (1)-(2) اللتين أمامك توجد إمكانيّتان للاختيار. اكتب في دفترك الرقمين (1)-(2)، وبجانب كلّ رقم اكتب الإمكانيّة الملائمة لإكمال الجملة.

(1) ألوان كريّات الذهب بالأقطار المختلفة بمقدار نانو (تختلف / لا تختلف) عن بعضها البعض.

(2) ألوان كريّات الذهب بالأقطار المختلفة بمقدار ماكرو (تختلف / لا تختلف) عن بعضها البعض.

(درجتان)

طوّروا في جامعة تل أبيب شاشات لمسيّة (تاتش) للهواتف الذكيّة وللحواسيب. هذه الشاشات رخيصة وشفّافة وغير قابلة للانكسار. الشاشات مصنوعة من مادّة بلاستيكيّة، موزَّعة عليها ألياف معدنيّة سُمكها 2-3 نانومتر.

4. استعن بالمعلومات التي في مقدّمة القسم I، واشرح كيف يمكن أن تكون الشاشات شفّافة رغم أنّ أليافًا معدنيّة موزَّعة عليها. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

القسم III: استعمال جسيمات ذهب بمقدار نانو في الطبّ

تمّ في السنوات الأخيرة تطوير أنواع مختلفة من تطبيقات نانوتكنولوجيّة في مجالات مختلفة، منها الطبّ. أحد التطبيقات التي تمّ تطويرها مؤخّرًا هو علاج مرض السرطان.

في مرض السرطان تتكاثر خلايا في الجسم بشكل غير منضبط، وتؤدّي إلى أضرار. الخلايا السرطانيّة في أغلب الأحيان تشبه الخلايا المعافاة، ولذلك من الصعب أن يشخّصها الجسم ويهدمها.

يعالجون اليوم مرض السرطان بأدوية من أنواع مختلفة، لكن تنجم عن هذه العلاجات عدّة مشاكل:

- كثير من الأدوية المعدّة للإصابة بالخلايا السرطانيّة تصيب خلايا الجسم المعافاة أيضًا. إصابة الخلايا المعافاة تؤدّي إلى أعراض جانبيّة، مثل تساقط الشعر والشعور بالغثيان.
- يهاجم الجسم أحيانًا الأدوية المضادّة للسرطان ويحلّلها قبل أن تصل إلى الورم السرطانيّ.
- أحيانًا، لا تنجح الأدوية المعدّة للوصول إلى الورم في الدخول إليه.

قام باحثون في جامعة رايس في الولايات المتّحدة بتطوير طريقة لعلاج السرطان تعتمد على استعمال جسيمات مدمَجة. الجسيمات المدمَجة مركّبة من نانو جسيمات مطليّة بالذهب ومن جزيئات يمكنها الارتباط بغشاء الخليّة السرطانيّة، وليس بغشاء الخليّة المعافاة.

في بداية العلاج، يحقنون جسم المريض بجسيمات مدمَجة. الجسم لا يهاجم الجسيمات المدمَجة ولا يحلّلها. الحجم الصغير جدًّا للجسيمات المدمَجة وملمسها اللّين والمرن يتيحان لها الدخول إلى الورم السرطانيّ، والارتباط داخله بالخلايا السرطانيّة فقط.

في المرحلة التالية من العلاج، يسلّطون على منطقة الورم السرطانيّ شعاع ليزر ملائمًا. الأشعّة تمرّ في جسم الإنسان لكنّها لا تسخّن الخلايا المعافاة. أمّا الجسيمات المدمَجة، التي ترتبط بالخلايا السرطانيّة، فإنّها تمتصّ الأشعّة وتسخن. بهذه الطريقة تصيب الحرارة الخلايا السرطانيّة ولا تصيب الخلايا المعافاة.

(القطعة معدّة حسب: http://news.rice.edu/2012/11/02/nanoshell-therapy-to-be-tested-in-lung-cancer-clinical-trial/)

5. أمامك الجمل (1)-(6) التي تصف مراحل علاج السرطان بواسطة الجسيمات المدمَجة.
رتّب الجمل حسب الترتيب الصحيح للمراحل المفصَّلة في القطعة. اكتب في دفترك الأرقام (1)-(6) حسب الترتيب الصحيح. أضف أسهمًا بين الأرقام بالاتّجاه الصحيح.
(6 درجات)

(1) الخلايا السرطانيّة تتضرّر.
(2) الجسيمات المدمَجة تسخن.
(3) الجسيمات المدمَجة تُحقَن في جسم المريض.
(4) يسلّطون شعاع ليزر على منطقة الورم.
(5) الجسيمات المدمَجة تدخل إلى داخل الورم السرطانيّ.
(6) الجسيمات المدمَجة ترتبط بغشاء الخلايا السرطانيّة.

/ يتبع في صفحة 6 /

6. الجدول 2 الذي أمامك يعرض ثلاث مراحل (أ–جـ) لعلاج السرطان بواسطة الجسيمات المدمَجة، وثلاثة مميّزات (1-3) للجسيمات المدمَجة.
انسخ إلى دفترك الأحرف "أ–جـ"، وبجانب كلّ واحد منها اكتب رقم المميّز الذي يلائم الأداء الوظيفيّ للجسيمات المدمَجة في تلك المرحلة. (3 درجات)

الجدول 2: مراحل علاج السرطان ومميّزات الجسيمات المدمَجة

مراحل العلاج	مميّز الجسيمات المدمَجة
أ. الإضرار بالخلايا	1. قطر صغير، مرونة
ب. دخول إلى الورم السرطانيّ	2. تحوي جزيئات ترتبط بغشاء خليّة من نوع معيّن فقط
جـ. ارتباط بالخلايا السرطانيّة فقط	3. الجسيمات تمتصّ أشعّة الليزر ولذلك تسخن

7. أمامك الجدول 3 وفيه خلايا فارغة مرقَّمة بالأرقام 1-8. اكتب في دفترك الأرقام 1-8، وبجانب كلّ واحد منها اكتب مضمونًا ملائمًا لإكمال الجدول، حسب المعلومات المعروضة في القسم III. (4 درجات)

الجدول 3: مقارنة بين علاج السرطان بالأدوية وبين العلاج بواسطة الجسيمات المدمَجة وأشعّة الليزر

	وسيلة علاج مرض السرطان	
المعايير	**الأدوية**	**الجسيمات المدمَجة وأشعّة الليزر**
1	**تصيب الخلايا السرطانيّة والخلايا المعافاة أيضًا**	2
3	4	**لا تُعرَف حتّى الآن أعراض جانبيّة**
قدرة وسيلة العلاج على الدخول إلى الورم السرطانيّ (تدخل / تدخل ولكن ليس دائمًا)	5	6
تحليل وسيلة العلاج في الجسم (تتحلّل / لا تتحلّل)	7	8

/يتبع في صفحة 7/

8. اكتب حجاجًا حسب البندين الفرعيّين (1)-(2)، **يدعم** علاج مرضى السرطان بواسطة الجسيمات المدمَجة وأشعّة الليزر. اعتمد في كتابتك على معلومات من الجدول 3.

(1) اكتب ادّعاءً.

(2) اكتب تعليلين.

(4 درجات)

9. المعلومات التي عُرضت في القطعة في القسم III هي معلومات موثوق بها بمدى كبير.
أمامك قائمة حقائق تتعلّق بالقطعة التي في القسم III. اختر منها حقيقتين تشهدان على موثوقيّة المعلومات التي في هذه القطعة، وانسخ رقميهما إلى دفترك. بجانب كلّ واحد من الرقمين، علّل لماذا هذه الحقيقة تشهد على موثوقيّة المعلومات. (5 درجات)

1. كاتبات القطعة هنّ باحثات مختصّات في مجال البيو–طبّ.
2. الكاتبات لا يعملن في تسويق أو ترويج الجسيمات الذهبيّة بقطر نانو لعلاج السرطان.
3. نشرت الكاتبات أبحاثًا كثيرة معًا.
4. البحث الذي تعتمد عليه القطعة، نُشر في مجلّة علميّة مهنيّة.

/ يتبع في صفحة 8 /

الفصل الثاني– علم المادّة (30 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع: كهواء للتنفّس **أو** جودة الهواء حولنا؛ الطاقة والإنسان؛ الضوء واللون والبصر.

اختر موضوعًا تعلّمتَه، وأجب عن أحد السؤالين الأوّلين (20 درجة)،

وعن جميع خمسة الأسئلة المتعدّدة الخيارات (5× درجتين– المجموع 10 درجات).

اكتب اسم الموضوع الذي اخترتَ الإجابة عنه على غلاف الدفتر.

الموضوع I – كهواء للتنفّس أو جودة الهواء حولنا

إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 10-11 (20 درجة)،

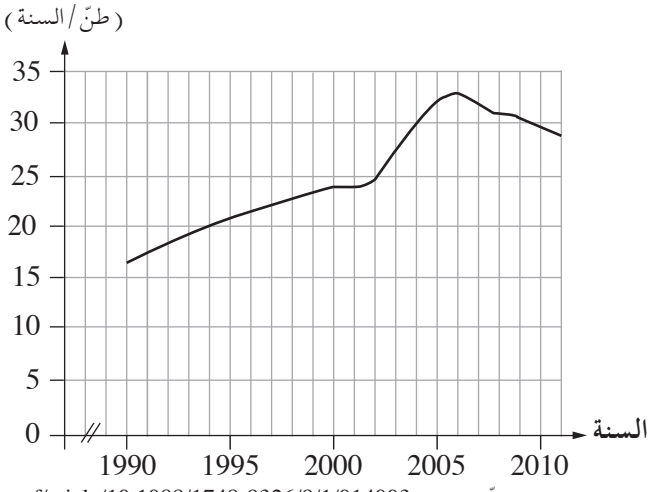
وعن جميع الأسئلة 12-16 (10 درجات). عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

10. انطلاق أكاسيد الكبريت والمطر الحامضيّ

الصين هي أكبر دولة في العالم من حيث عدد السكّان. حتّى السنوات الأخيرة استعملت الصين الفحم بكثرة لتوليد الطاقة – للطبخ ولتدفئة المنازل ولتوليد الكهرباء. في حرق الفحم تنطلق إلى الغلاف الجوّيّ كمّيّة كبيرة من أكاسيد الكبريت. يعاني سكّان الصين من مشاكل صحّيّة سببها تلوّث الهواء الشديد، ولذلك تعمل السلطات الصينيّة في السنوات الأخيرة على تحسين جودة الهواء في الصين.

الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض كمّيّات أكاسيد الكبريت التي انطلقت إلى الغلاف الجوّيّ في الصين في أعقاب أعمال الإنسان، في السنوات 1990-2011.

الرسم البيانيّ 1: كمّيّات أكاسيد الكبريت التي انطلقت في الصين في السنوات 1990-2011



(معدّ حسب http://iopscience.iop.orf/aticle/10.1088/1748-9326/8/1/014003)

/ يتبع في صفحة 9 /

أ. اقترح عاملاً ممكنًا واحدًا للتوجّه الذي يظهر في الرسم البيانيّ في السنوات 1990-2000.
(درجتان)

ب. حسب الرسم البيانيّ، هل الأعمال التي تتمّ في الصين لتحسين جودة الهواء هي بالفعل ناجعة؟ اشرح. (درجتان)

جـ. في استطلاع أُجري في الصين فُحصت نسبة المدن التي عانت من المطر الحامضيّ في السنوات 2003-2008. النتائج معروضة في الجدول الذي أمامك.

الجدول 1: نسبة المدن في الصين التي عانت من المطر الحامضيّ

السنة	نسبة المدن التي عانت من المطر الحامضيّ (%)
2003	25
2004	28
2005	28
2006	28
2007	25
2008	24

(معدّ حسب http://www3.epa.gov/ttnchie1/conference/ei19/session5/lu.pdf)

(1) صف توجّهات التغيّرات في نسبة المدن في الصين التي عانت من المطر الحامضيّ في السنوات 2003-2008.

(2) صف العلاقة بين التغيّر في كمّيّات انطلاق أكاسيد الكبريت (الرسم البيانيّ 1) وبين نسبة المدن في الصين التي عانت من المطر الحامضيّ (الجدول 1).

(3) فسّر العلاقة التي وصفتَها في البند الفرعيّ (2).

(4 درجات)

د. اعرض مثالاً واحدًا لعمل يستطيع الإنسان القيام به من أجل تقليص انطلاق أكاسيد الكبريت. (درجتان)

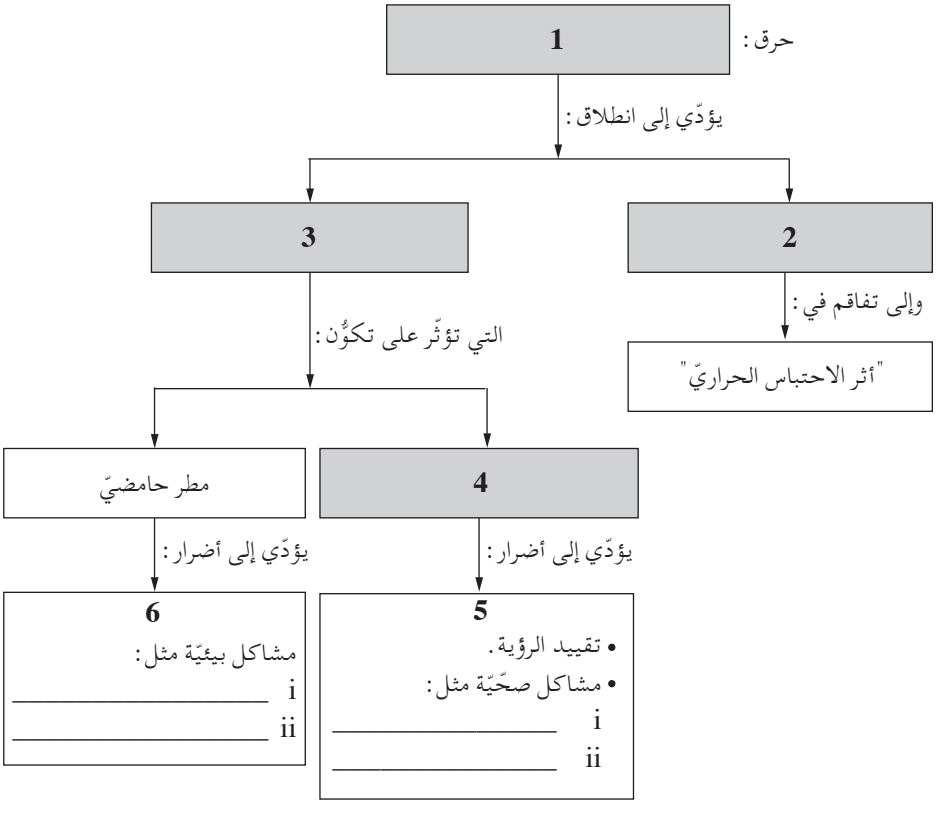
هـ. اعرض مثالين لعملين تستطيع السلطات القيام بهما من أجل تقليص انطلاق أكاسيد الكبريت. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 10 /

و. أمامك رسم توضيحيّ يصف عمليّات تتعلّق بانطلاق موادّ ملوِّثة إلى الهواء.
تحت الرسم التوضيحيّ معروضة قائمة مصطلحات.

(1) انسخ إلى دفترك أرقام المستطيلات الرماديّة 1-4، وبجانب كلّ واحد منها انسخ من قائمة المصطلحات المصطلح الذي يمثّله الرقم.

الرسم التوضيحيّ 1: عمليّات تتعلّق بانطلاق موادّ ملوِّثة



قائمة المصطلحات:

- أكاسيد كبريت وأكاسيد نيتروجين
- ضبخان مدينيّ
- وقود أحفوريّ
- ثاني أكسيد الكربون

(2) حسب ما تعلّمتَه، اكتب في دفترك مشكلتين صحّيّتين تلائمان المستطيل 5، ومشكلتين بيئيّتين تلائمان المستطيل 6.

(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

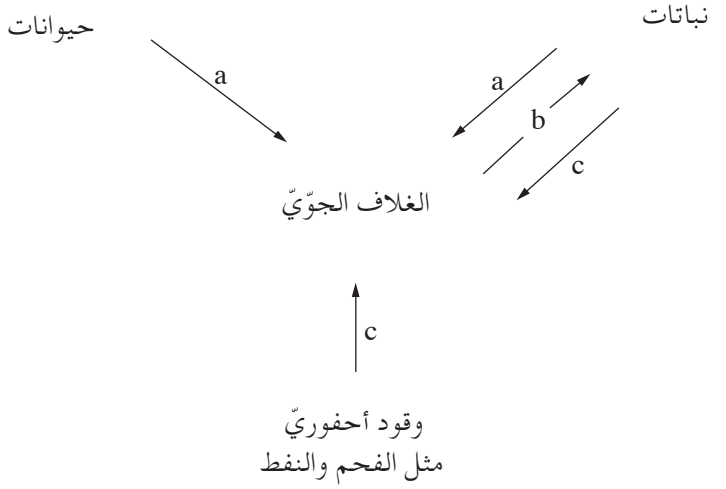
11. دورة الكربون وتأثيراتها على الكرة الأرضيّة

الكربون حيويّ لوجود الحياة على سطح الكرة الأرضيّة.

أ. أمامك رسم توضيحيّ يصف انتقالات الكربون في الطبيعة. الأسهم a ، b ، c تمثّل العمليّات: حرق؛ تنفّس؛ تركيب ضوئيّ.

الأسهم تصف اتّجاه انتقالات الكربون وليس كمّيّات الكربون المنتقِلة.

الرسم التوضيحيّ 2: انتقالات الكربون في الطبيعة



(1) اكتب في دفترك الأحرف c-a التي تمثّل الأسهم، واكتب بجانب كلّ واحد منها اسم العمليّة التي يمثّلها السهم.

(2) اذكر غازًا واحدًا ينطلق في العمليّة a وفي العمليّة c أيضًا.

(3) استعمال الوقود الأحفوريّ حيويّ لقيام أسلوب الحياة العصريّ.
اذكر ثلاثة استعمالات للوقود الأحفوريّ في الحياة اليوميّة.

(7 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 12 /

ب. (1) تصف القطعة التي أمامك العلاقة بين ثاني أكسيد الكربون الذي في الغلاف الجوّيّ وبين درجة حرارة الغلاف الجوّيّ. اقتُرحت في كلّ جملة من الجمل التي في القطعة إمكانيّتان لإكمالها.

اكتب في دفترك الأرقام (i)-(iii)، وبجانب كلّ واحد منها انسخ الكلمة الملائمة أو المصطلح الملائم لإكمال الجملة.

أشعّة الشمس تسخّن سطح الكرة الأرضيّة، وسطح الكرة الأرضيّة يُطلق إلى الغلاف الجوّيّ أشعّة (i) تحت حمراء (حرارة)/فوق بنفسجيّة. الأشعّة تمرّ عبر معظم أنواع الغازات التي في الغلاف الجوّيّ، لكنّ ثاني أكسيد الكربون (ii) يعكس/يمرّر/يمتصّ/يُطلِق الأشعّة. في أعقاب ذلك، (iii) ترتفع/تنخفض درجة حرارة الغلاف الجوّيّ.

(2) ما هو اسم الظاهرة الموصوفة في القطعة؟

(3) في السنوات المئة الأخيرة طرأ ارتفاع على كمّيّة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّيّ. اذكر عاملين ممكنين لهذا الارتفاع.

اشرح كيف يؤثّر كلّ واحد من العاملين اللذين ذكرتَهما على كمّيّة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّيّ.

(4) القمر مُحاط بغلاف جوّيّ خفيف جدًّا. يعرض الجدولان 2-3 اللذان أمامك تركيبة الغازات الأساسيّة التي في الغلاف الجوّيّ للقمر وتركيبة الغازات الأساسيّة التي في الغلاف الجوّيّ للكرة الأرضيّة.

الجدول 2: الغلاف الجوّيّ للقمر

الغاز	نسبته في الغلاف الجوّيّ (%)
هيليوم	25
نيون	25
هيدروجين	23
آرچون	20

الجدول 3: الغلاف الجوّيّ للكرة الأرضيّة

الغاز	نسبته في الغلاف الجوّيّ (%)
نيتروجين	78
أوكسجين	21
آرچون	0.93
ثاني أكسيد الكربون	0.038

في هذه الشروط لا يمكن وجود حياة على القمر تشبه الحياة التي على الكرة الأرضيّة. اذكر سببين لذلك.

(10 درجات)

/يتبع في صفحة 13/

جـ. أمامك حجاج (يشمل ادّعاءً وتعليلاً) بالنسبة لاستعمال الوقود.
اكتب في دفترك الأرقام (i)-(iii)، وبجانب كلّ واحد منها اكتب مصطلحًا يُكمِل التعليل بصورة صحيحة. (3 درجات)

الادّعاء: لتوليد الكهرباء أو لاستعمال المواصلات، من الجدير اختيار وقود، الذي عندما يُحرَق بصورة كاملة تنطلق أصغر كمّيّة من ثاني أكسيد الكربون، بالمقارنة مع أنواع أخرى من الوقود.
تعليل: ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق إلى الغلاف الجوّيّ بكمّيّة كبيرة من عمليّة حرق الوقود الأحفوريّ يؤدّي إلى الظاهرة العالميّة _____(i)_____.
في أعقاب ذلك يمكن أن تتسبّب أضرار بيئيّة، مثل: _____(ii)_____ وَ _____(iii)_____.

/ يتبع في صفحة 14 /

في كلّ سؤال من الأسئلة 12-16 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال – درجتان.)

12. أيّ من العمليّات التي أمامك تحتاج إلى أوكسجين؟
(أ) التنفّس؛ التركيب الضوئيّ.
(ب) حرق الوقود؛ التركيب الضوئيّ.
(جـ) التنفّس؛ حرق الوقود.
(د) التركيب الضوئيّ.

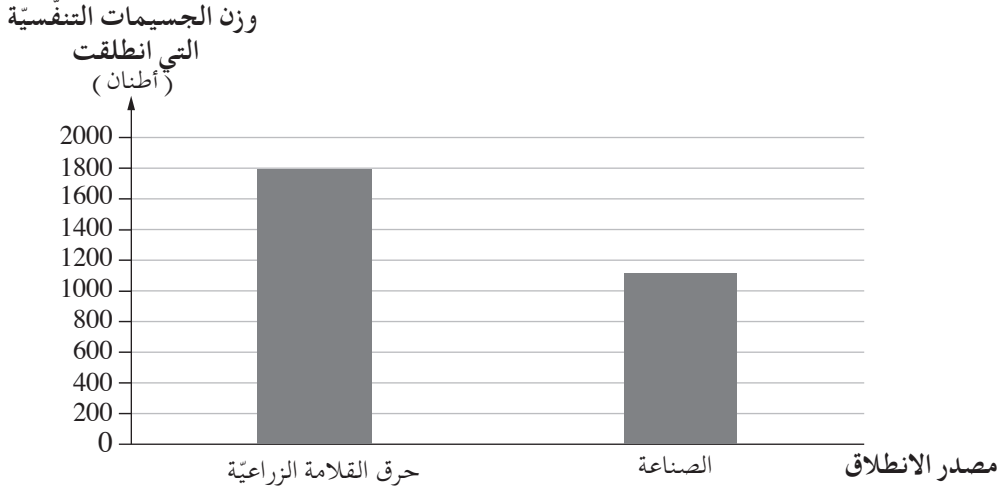
13. هل هناك فرق بين جزيء الأوكسجين وجزيء الأوزون؟ إذا كان هناك فرق، ما هو؟
(أ) لا يوجد فرق. الجزيئان متشابهان تمامًا.
(ب) يوجد فرق. الجزيئان مركَّبان من نفس نوع الذرّات، لكنّ عدد الذرّات مختلف.
(جـ) يوجد فرق. الجزيئان مركَّبان من ذرّات من أنواع مختلفة، لكنّ عدد الذرّات متساوٍ.
(د) يوجد فرق. الجزيئان يختلفان في نوع الذرّات وفي عدد الذرّات.

14. أيّ عمل للإنسان أَبطأَ تقلُّص طبقة الأوزون في الطبقات العليا للغلاف الجوّيّ؟
(أ) تقليص استعمال الفريئونات في البخّاخات وفي أجهزة التبريد.
(ب) تقليص استعمال الوقود الغنيّ بالكبريت.
(جـ) توسيع نطاق استعمال الطاقة الشمسيّة لتوليد الكهرباء.
(د) توسيع نطاق استعمال المحوِّلات الحفّازة في المَرْكَبات.

/ يتبع في صفحة 15 /

15. الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض معطيات انطلاق المصدرين الأساسيّين لانطلاق جسيمات تنفّسيّة في إسرائيل في سنة 2015.

الرسم البيانيّ 2: المصدران الأساسيّان للجسيمات التنفّسيّة في الهواء في سنة 2015



(معدّ حسب: http://www.haaretz.co.il/news/science/.premium-1.2778236)

ما هو الاستنتاج الذي يمكن استنتاجه مباشرةً من الرسم البيانيّ ومن المعطيات التي في مقدّمة السؤال؟

(أ) الصناعة وحرق القلامة هما المصدران الوحيدان في إسرائيل اللذان أطلقا جسيمات تنفّسيّة إلى الهواء في سنة 2015.

(ب) الصناعة هي المصدر الذي أطلق أصغر كمّيّة للجسيمات التنفّسيّة إلى الهواء في سنة 2015.

(جـ) حرق القلامة هي المصدر الأساسيّ للجسيمات التنفّسيّة في الهواء في سنة 2015.

(د) صحيح أنّ الصناعة أطلقت كمّيّة أقلّ من الجسيمات التنفّسيّة بالمقارنة مع حرق القلامة، لكنّها أطلقت أيضًا ملوِّثات من أنواع أخرى.

/ يتبع في صفحة 16 /

16. أيّ جملة من الجمل (أ)–(د) تصف بأدقّ صورة مصدر بخار الماء الموجود في الغلاف الجوّيّ وتأثيره على "أثر الاحتباس الحراريّ"؟

(أ) يتكوّن بخار الماء في عمليّات طبيعيّة فقط، ووجوده في الهواء لا يزيد من "أثر الاحتباس الحراريّ".

(ب) يتكوّن بخار الماء في عمليّات طبيعيّة وكذلك في أعقاب أعمال الإنسان، ووجوده في الهواء لا يزيد من "أثر الاحتباس الحراريّ".

(جـ) يتكوّن بخار الماء في أعقاب أعمال الإنسان فقط، ووجوده في الهواء يزيد من "أثر الاحتباس الحراريّ".

(د) يتكوّن بخار الماء في عمليّات طبيعيّة وكذلك في أعقاب أعمال الإنسان، ووجوده في الهواء يزيد من "أثر الاحتباس الحراريّ".

/ يتبع في صفحة 17 /

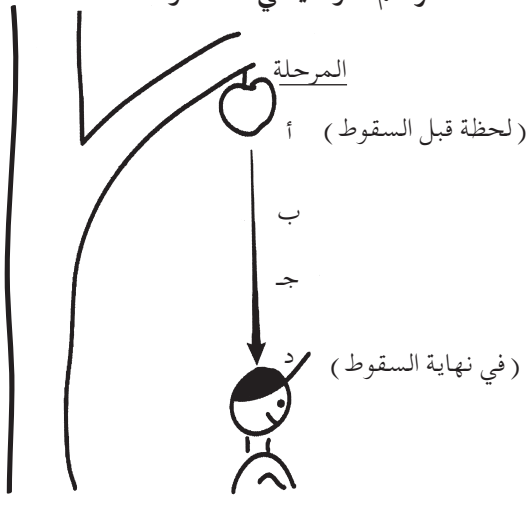
الموضوع II – الطاقة والإنسان

إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 17-18 (20 درجة)،
وعن جميع الأسئلة 19-23 (10 درجات). عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

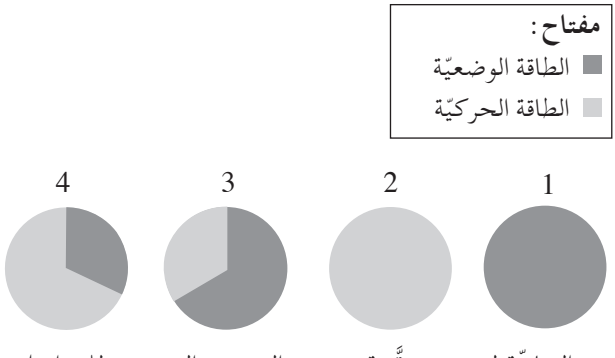
17. تحوّلات الطاقة

أ. جلس سامي تحت شجرة تفّاح، وفجأة سقطت تفّاحة على رأسه.
أمامك رسم توضيحيّ يعرض أربع مراحل لسقوط التفّاحة. تحت الرسم التوضيحيّ توجد أربعة رسوم بيانيّة ("مخطّطات دائريّة"). كلّ رسم بيانيّ يعرض النسبة بين الطاقة الوضعيّة (الارتفاع) والطاقة الحركيّة للتفّاحة في إحدى مراحل السقوط.

الرسم التوضيحيّ 1: سقوط التفّاحة



الرسوم البيانيّة 1-4: النسبة بين الطاقة الوضعيّة والطاقة الحركيّة للتفّاحة في المراحل "أ–د" من السقوط



انتبه: الرسوم البيانيّة ليست مرقَّمة حسب الترتيب الصحيح للمراحل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 18 /

أ. حدِّد ما هو الرسم البيانيّ الملائم لكلّ واحدة من المراحل "أ–د" من سقوط التفّاحة التي في الرسم التوضيحيّ.
اكتب في دفترك الأحرف "أ–د"، وبجانب كلّ واحد منها اكتب رقم الرسم البيانيّ الملائم للمرحلة. علّل كلّ واحد من التحديدات.
اشمل في تعليلاتك المصطلحين "طاقة حركيّة" وَ "طاقة وضعيّة (ارتفاع)".
(6 درجات)

ب. أمامك فكرة علميّة:
"الطاقة الكلّيّة في منظومة مغلقة تُحفَظ، ويمكنها أن تتحوّل فقط من شكل إلى آخر".
البندان الفرعيّان (1) وَ (2) يعرضان قسمَي الفكرة العلميّة. اشرح كيف ينعكس كلّ واحد منهما في الرسوم البيانيّة.
(1) "الطاقة الكلّيّة في منظومة مغلقة تُحفَظ".
(2) "يمكن للطاقة أن تتحوّل فقط من شكل إلى آخر".
(6 درجات)

جـ. لم يُصَب سامي من سقوط التفّاحة على رأسه، وأكلها. الطاقة التي كانت مخزونة في التفّاحة استُوعبت في جسمه.
(1) ما هو اسم العمليّة التي استُوعبت فيها الطاقة في شجرة التفّاح، وما هو مصدر الطاقة الأوّليّ لهذه العمليّة؟
(2) هل تستطيع الحيوانات بنفسها إنتاج الموادّ التي تُستعمَل لخزن الطاقة في التفّاحة؟ اشرح.
(3) يدّعي يوسف أنّه عندما نرغب في تخفيف وزننا لا يجب أكل التفّاح، لأنّه يحوي سكّرًا. هل يوسف على حقّ؟ تطرّق في إجابتك إلى العلاقة بين الغذاء والنشاط الجسمانيّ والسمنة.
(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

18. مصادر الطاقة

أ. اذكر صفتين مشتركتين بين أنواع الوقود الأحفوريّ كالفحم والنفط والغاز الطبيعيّ.
(3 درجات)

ب. أمامك فكرة علميّة:
"يستغلّ الإنسان لفائدته عمليّات مختلفة تتحوّل فيها طاقة من نوع معيّن إلى طاقة من نوع آخر".

(1) اذكر مثالاً واحدًا لاستعمال طاقة تُولَّد من الوقود الأحفوريّ في الحياة اليوميّة.

(2) الطاقة التي تُولَّد من الوقود الأحفوريّ في المثال الذي ذكرتَه في البند الفرعيّ "ب (1)" تتحوّل إلى طاقة من نوع آخر. حدّد إلى أيّ نوع طاقة تتحوّل: طاقة وضعيّة / طاقة حركيّة / طاقة كهربائيّة / طاقة أشعّة.
انسخ إلى دفترك نوع الطاقة الذي حدّدتَه.
(3 درجات)

جـ. الجدول 1 الذي أمامك يعرض معطيات من سنة 2013 عن ثلاثة أنواع وقود أحفويّ.

الجدول 1: مقارنة بين ثلاثة أنواع وقود أحفوريّ

نوع الوقود	الغاز الطبيعيّ	السولار	المازوط
كمّيّة الطاقة التي تُولَّد من 1 كغم وقود (كيلوسعرات حراريّة)	11,800	10,200	9,700
ثمن الوقود اللازم لتوليد مليون كيلوسعر حراريّ من الطاقة (دولار)	22	180	69
الضرر البيئيّ النسبيّ من تلوّث الهواء	قليل	متوسّط – عالٍ	متوسّط – عالٍ

(معدّ حسب: http://energy.gov.il/Subjects/NG/Pages/GxmsMniNGAdvantages.aspx).

اكتُشف غاز طبيعيّ في قاع البحر بالقرب من إسرائيل. من أجل استخراجه، يجب إنفاق مبالغ ماليّة كبيرة لبناء شبكة أنابيب ومنشآت لنقله.
اكتب حجاجًا حسب البندين الفرعيّين (1)-(2) **يؤيّد** الإنفاق لاستخراج الغاز الطبيعيّ.
بإمكانك دعم حجاجك بواسطة معطيات من الجدول.

(1) اكتب ادّعاءً.

(2) اكتب تعليلين.

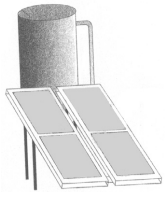
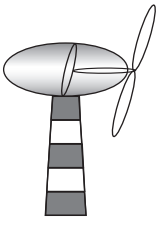
(5 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 20 /

د. الجدول 2 الذي أمامك يعرض ثلاث مُعدّات تستغلّ طاقة من مصادر متجدّدة.
انسخ الجدول إلى دفترك وأكمله (لا حاجة لنسخ الرسوم التوضيحيّة). (5 درجات)

الجدول 2: مميّزات المعدّات التي تستغلّ طاقة من مصادر متجدّدة

المعدّات	مصدر الطاقة التي تُستوعب في المعدّات	نوع الطاقة التي تُستوعب في المعدّات	نوع الطاقة التي تُولَّد من المعدّات وتُستغَلّ لاستعمال الإنسان
السخّان الشمسيّ 			
القارب الشراعيّ			
طوربينة الرياح 			كهربائيّة

هـ. اذكر أفضليّتين لاستعمال طاقة من مصادر متجدّدة بالمقارنة مع استعمال الوقود الأحفوريّ. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 21 /

في كلّ سؤال من الأسئلة 19-23 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءَمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال– درجتان.)

19. حدِّد ما هو القول الصحيح بالنسبة للعمليّتين التاليتين: أكسدة الچلوكوز في خلايا الجسم (التنفّس الخلويّ)؛ إنتاج الچلوكوز (في عمليّة التركيب الضوئيّ).

(أ) في أكسدة الچلوكوز تنطلق طاقة، وفي إنتاج الچلوكوز تُستوعَب طاقة.

(ب) في أكسدة الچلوكوز تُستوعَب طاقة، وفي إنتاج الچلوكوز تنطلق طاقة.

(جـ) في العمليّتين تُستوعَب نفس كمّيّة الطاقة.

(د) في العمليّتين تنطلق نفس كمّيّة الطاقة.

20. ماذا يحدث للطاقة في عمليّة الحرق؟

(أ) تُستوعَب في موادّ الوقود وتُخزَن فيها.

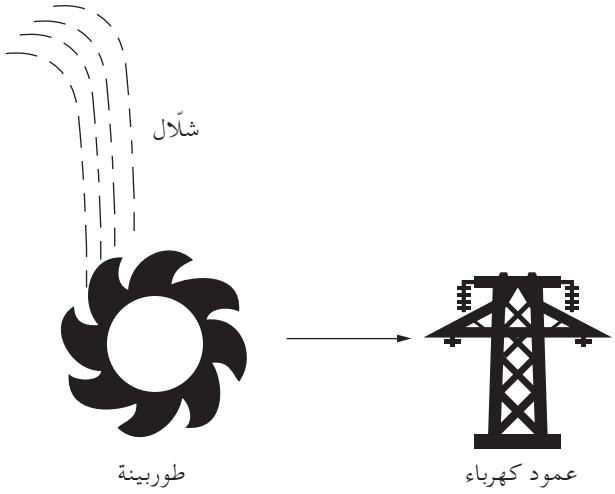
(ب) تتحوّل إلى حرارة.

(جـ) تتحوّل إلى طاقة وضعيّة.

(د) تُستوعَب وتنطلق بكمّيّات متساوية.

/ يتبع في صفحة 22 /

21. ما هو المسار الصحيح لتحوّلات الطاقة الموصوفة في الرسم التوضيحيّ الذي أمامك؟



(أ) طاقة حركيّة ← طاقة وضعيّة ← طاقة كهربائيّة

(ب) طاقة وضعيّة ← طاقة حركيّة ← طاقة كهربائيّة

(جـ) طاقة كهربائيّة ← طاقة وضعيّة ← طاقة حركيّة

(د) طاقة حركيّة ← طاقة كهربائيّة ← طاقة وضعيّة

22. ما هو التغيّر الذي يحدث في نهار بارد في أعقاب فتح شبّاك غرفة دافئة؟

(أ) البرد الذي في الخارج ينتقل إلى داخل الغرفة.

(ب) البرد الذي في الغرفة ينتقل إلى الخارج.

(جـ) تنتقل حرارة من الخارج إلى الغرفة.

(د) تنتقل حرارة من الغرفة إلى الخارج.

23. عندما تسافر السيّارة يسخن محرّكها. ما هي تحوّلات الطاقة التي تحدث في المحرّك؟

(أ) حرارة من البيئة تُستوعَب في محرّك السيّارة، وتتحوّل إلى طاقة حركيّة.

(ب) كلّ الطاقة التي كانت مخزونة في الوقود تتحوّل إلى حرارة في محرّك السيّارة.

(جـ) كلّ الطاقة التي كانت مخزونة في الوقود تتحوّل إلى طاقة حركيّة في محرّك السيّارة.

(د) الطاقة التي كانت مخزونة في الوقود تتحوّل إلى طاقة حركيّة وإلى حرارة في محرّك السيّارة.

/ يتبع في صفحة 23 /

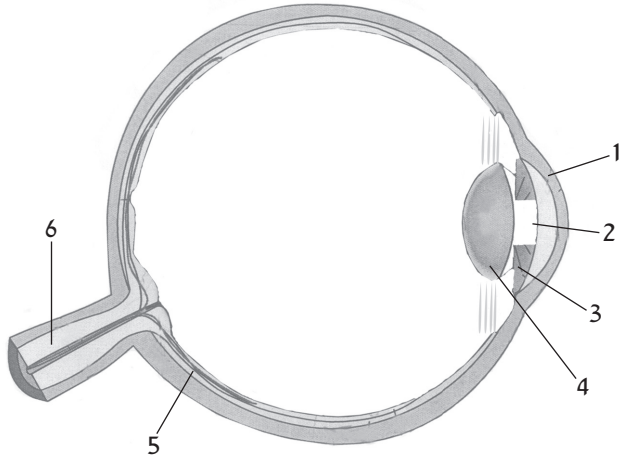
الموضوع III – الضوء واللون والبصر

إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 24-25 (20 درجة)،
وعن جميع الأسئلة 26-30 (10 درجات) . عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته .

24. عمليّة البصر وأجزاء العين

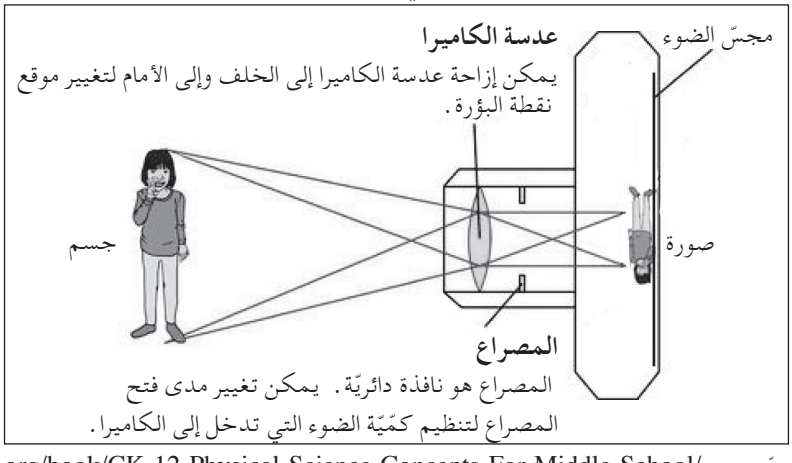
أ. أمامك رسم توضيحيّ لعين الإنسان (مقطع طوليّ) . أُشير إلى أجزاء العين بالأرقام 1-6 . اكتب في دفترك الأرقام 1-6، وبجانب كلّ واحد منها اذكر جزء العين الملائم له من الأجزاء التالية : الشبكيّة، القرنيّة، القزحيّة، البؤبؤ، عصب البصر، العدسة . (4 درجات)

الرسم التوضيحيّ 1 : مبنى العين



ب. الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يصف مبنى كاميرا بسيطة .

الرسم التوضيحيّ 2 : مبنى الكاميرا



(معدّ حسب : http://www.ck12.org/book/CK-12-Physical-Science-Concepts-For-Middle-School/section/5.58/)

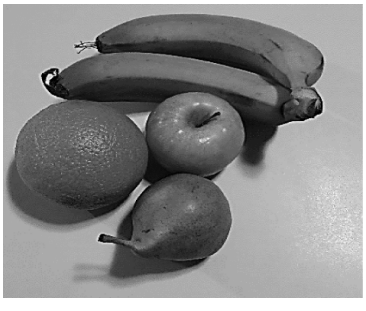
(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .) / يتبع في صفحة 24 /

(1) الجدول (1) الذي أمامك يعرض أجزاءً في الكاميرا وأجزاءً في عين الإنسان، تقوم بوظائف متشابهة. اكتب في دفترك الأرقام 1-3، وبجانب كلّ رقم اكتب الجزء الملائم في عين الإنسان أو في الكاميرا. بإمكانك الاستعانة بالرسمين التوضيحيّين اللذين في صفحة 23.

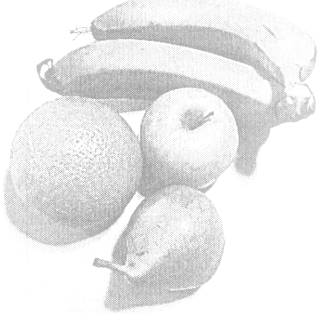
الجدول 1: أجزاء الكاميرا وأجزاء العين التي تقوم بوظيفة متشابهة

الجزء في الكاميرا	الجزء في العين
عدسة الكاميرا	1
2	البؤبؤ
مجسّ للضوء	3

(2) أمامك صورتان. الصورة "أ" نتجت عندما ضُبطت الكاميرا كما يجب، بينما الصورة "ب" نتجت عندما كان أحد أجزاء الكاميرا غير مضبوط حسب شروط البيئة.



الصورة "أ"



الصورة "ب"

حدِّد أيّ جزء من أجزاء الكاميرا لم يكن مضبوطًا عندما التُقطت الصورة "ب".
اشرح تحديدك. (5 درجات)

جـ. في بعض الأحيان قبل فحص العينين يُنقِّط الطبيب في العينين قطرات تُوسِّع البؤبؤين.
اشرح كيف يؤثّر توسيع البؤبؤين على بصر المفحوص عندما يخرج إلى الخارج في ضوء الشمس. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 25 /

د. **(1)** يستطيع الإنسان الذي لديه بصر سليم تغيير تركيز البصر من أجسام قريبة إلى أجسام بعيدة بدقّة وبسرعة كبيرة. أيّ جزء في العين مسؤول عن ذلك؟

(2) اشرح الفرق بين الطريقة التي يتمّ بها تركيز الصورة في العين وبين الطريقة التي يتمّ بها تركيز الصورة في الكاميرا.

(4 درجات)

هـ. **(1)** اذكر عيبين في البصر تحلّهما النظّارات أو تساعد الذين يعانون منهما.

(2) اختر أحد العيبين اللذين ذكرتَهما، واعرض مثالاً واحدًا لصعوبة يمكن لهذا العيب أن يؤدّي إليها أثناء التعلّم في المدرسة.

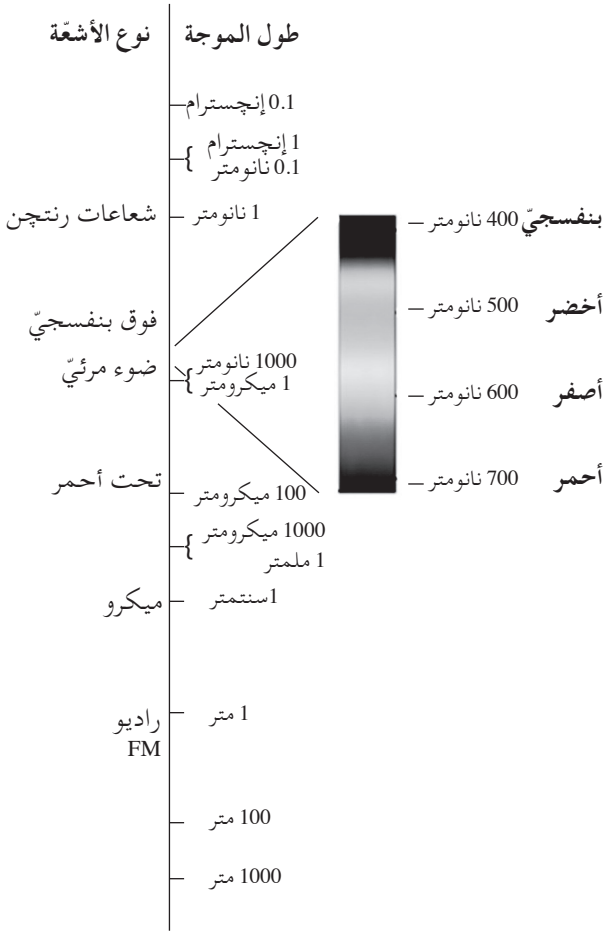
(4 درجات)

/ يتبع في صفحة 26 /

25. الأشعّة وأنواع الأمواج

الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يعرض طيف الأمواج الكهرُمغناطيسيّة في أشعّة من أنواع مختلفة.

الرسم التوضيحيّ 3: أطوال موجة لأنواع أشعّة مختلفة



أ. حسب الرسم التوضيحيّ، بماذا تختلف أنواع الأشعّة المختلفة؟ (درجة واحدة)

ب. يوجد في شبكيّة عين الكلاب قصبات ونوعان من المخاريط: مخاريط حسّاسة لضوء بأطوال موجة 350-450 نانومتر، ومخاريط حسّاسة لضوء بأطوال موجة 500-650 نانومتر. إحدى وظائف كلاب إرشاد المكفوفين هي مساعدتهم على قطع الشوارع في المفترقات التي فيها إشارات ضوئيّة. حدِّد هل تستطيع الكلاب رؤية اللون الأخضر واللون الأحمر اللذين في الإشارات الضوئيّة. اشرح تحديدك. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 27 /

جـ. (1) أمامك قولان (i)-(ii) في كلّ واحد منهما مقترَحة كلمات للاختيار.
حدِّد ما هي الكلمة الملائمة لإكمال كلّ واحد من القولين. اكتب في دفترك الرقمين (i)-(ii)، وبجانب كلّ رقم اكتب الكلمة الملائمة لإكمال القول.

i عندما تسقط أشعّة ضوء مرئيّ على الخطّ الأبيض لممرّ المشاة، فإنّ معظم الأشعّة تنعكس / تُمتصّ / تمرّ.

ii عندما تسقط أشعّة ضوء مرئيّ على الخطّ الأسود لممرّ المشاة، فإنّ معظم الأشعّة تنعكس / تُمتصّ / تمرّ.

(2) قاس طلّاب درجة حرارة الخطوط البيضاء والخطوط السوداء التي في ممرّ المشاة.
هل وُجد فرق بين القياسين؟ اشرح.

(4 درجات)

د. أمامك صورة لكفّ يد. في الصورة تظهر كفّ يد صُوِّرت بواسطة أشعّة رنتچن. بهذه الطريقة يوضَع العضو المصوَّر على لوح تصوير. كلّما كانت شدّة أشعّة الرنتچن التي تسقط على لوح التصوير أعلى، نتج لون أغمق للّوح .

الصورة: كفّ يد صُوِّرت برنتچن

أمامك قولان (1)-(2) في كلّ واحد منهما مقترَحة إمكانيّتان للاختيار.
حدِّد ما هي الإمكانيّة الصحيحة لإكمال كلّ واحد من القولين. اكتب في دفترك الرقمين (1)-(2)، وبجانب كلّ واحد منهما اكتب الإمكانيّة الملائمة لإكمال القول.

(1) عندما تسقط شعاعات الرنتچن على الأنسجة اللّينة مثل الجلد والعضلات، فإنّ معظم هذه الشعاعات تنعكس منها / تُمتَصّ فيها / تمرّ عبرها.

(2) عندما تسقط شعاعات الرنتچن على الأنسجة الصلبة مثل العظام، فإنّ الشعاعات تُمتَصّ فيها / تمرّ عبرها.

(3 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 28 /

هـ. أمامك قول فيه كلمات للاختيار. حدِّد ما هي الكلمة الصحيحة لإكمال القول، وانسخها إلى دفترك. علِّل اختيارك.

عندما نشغّل جهاز ميكروويف فيه كأس ماء، فإنّ الماء يسخن ومعظم الشعاعات تنعكس / تُمتصّ / تمرّ / تنكسر. (درجتان)

و. تُجرى في السنوات الأخيرة أبحاث كثيرة حول الأشعّة التي تنطلق من الهواتف الخلويّة. الأشعّة الخلويّة تتبع لمجال أمواج الميكرو.

أمامك قائمة لأنواع أشعّة مرقَّمة بالأرقام (1)-(4). استعن بالرسم التوضيحيّ 3 الذي في صفحة 26، واكتب في دفترك أرقام أنواع الأشعّة حسب مستوى طاقتها بترتيب تصاعديّ، من المستوى الأوطأ وحتّى المستوى الأعلى. أضف أسهمًا بين الأرقام بالاتّجاه الصحيح.

(1) جزء أشعّة الشمس الذي يُسبِّب أضرارًا في الجلد

(2) أشعّة خلويّة

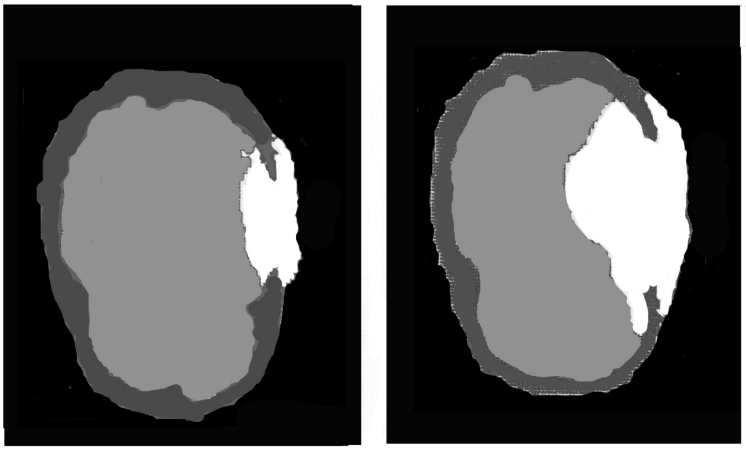
(3) أشعّة مصباح جيب

(4) شعاعات رنتچن

(3 درجات)

في الرسمين التوضيحيّين اللذين أمامك يظهر تخطيط لرأس، معروض فيه مدى دخول الأشعّة من جهاز هاتف خلويّ إلى المخّ، في عمر صغير وفي عمر كبير. البقعة الفاتحة تمثّل المنطقة التي تدخل إليها الأشعّة. مدى دخول الأشعّة المعروض في الرسمين التوضيحيّين هو نتيجة حسابات.

عمر 5 سنوات **كبير في العمر**



(معدّ حسب : http//:www.ece.ncsu.edu/erl/html2/papers/lazzi/1996/NSSU-ERL-LAZZI-96-03.pdf)

/ يتبع في صفحة 29 /

ز. ما هي العلاقة بين عمر الإنسان الذي تعرّض للأشعّة وبين مدى دخول الأشعّة إلى المخّ؟
(درجة واحدة)

حـ. في السنوات الأخيرة ازداد عدد الأطفال الذين يستعملون الهواتف الخلويّة.
نشرت وزارة الصحّة توصية للأهالي بتقليص استعمال أطفالهم للهواتف الخلويّة قدر الإمكان، رغم عدم وجود إثبات قاطع لوجود ضرر من الأشعّة التي تنطلق من هذه الهواتف.
اكتب حجاجًا حسب البندين الفرعيّين (1)-(2) **يؤيّد** أو **يعارض** هذه التوصية.
(1) اكتب ادّعاءً.
(2) اكتب تعليلاً واحدًا.
(3 درجات)

في كلّ سؤال من الأسئلة 26-30 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال – درجتان.)

26. أيّ ردّ فعل يحدث بين الجسم الأسود وبين الشعاعات الضوئيّة التي تسقط عليه؟
(أ) الشعاعات الضوئيّة تنعكس من الجسم.
(ب) الشعاعات الضوئيّة تتجاوز الجسم.
(جـ) الشعاعات الضوئيّة تُمتَصّ في الجسم.
(د) الجسم يُطلِق الضوء الذي يسقط عليه.

27. ما هو مبدأ عمل السخّان الشمسيّ؟
(أ) تشغيل مفتاح الكهرباء يشغّل جسم التسخين الموجود في السخّان، ويسخّن الماء.
(ب) أشعّة الشمس تُمتَصّ في سخّان الماء وتسخّن الماء الذي فيه.
(جـ) أشعّة الشمس تنعكس في ألواح التسخين السوداء، وبهذه الطريقة يسخن الماء الذي في السخّان.
(د) أشعّة الشمس تُمتَصّ في ألواح التسخين السوداء، وتُسخِّن الماء الذي يمرّ داخلها.

/ يتبع في صفحة 30 /

28. أيّ عمل من الأعمال التي أمامك يزيد من احتمال المعاناة من حروق الشمس؟

(أ) المكوث في يوم مشمس في منطقة مغطّاة بالثلج عندما يكون الوجه مكشوفًا.

(ب) المكوث خارج البيت في ساعات الصباح الباكرة.

(جـ) دَهْن مرهم حماية من الشمس يحوي مرشِّح أشعّة.

(د) وضع قبّعة واسعة الأطراف.

29. لماذا تبدو أوراق النبتة خضراء في أعيننا؟

(أ) عمليّة التركيب الضوئيّ تُطلِق الضوء الأخضر.

(ب) الورقة تُمرِّر الضوء الأخضر في الأساس.

(جـ) الورقة تعكس الضوء الأخضر.

(د) الورقة في عمليّة التركيب الضوئيّ تَمتَصّ الضوء الأخضر.

30. ما هو التغيّر الذي تمرّ به الطاقة أثناء عمليّة التركيب الضوئيّ؟

(أ) طاقة ضوئيّة تتحوّل إلى طاقة حركيّة.

(ب) طاقة حراريّة تتحوّل إلى طاقة كيميائيّة.

(جـ) طاقة حركيّة تتحوّل إلى طاقة ضوئيّة.

(د) طاقة ضوئيّة تتحوّل إلى طاقة كيميائيّة.

/ يتبع في صفحة 31 /

الفصل الثالث – علم الأحياء (30 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في أربعة مواضيع: البحث عن الحقيقة حول الكائنات الحيّة الدقيقة؛ المخّ والأدوية والسموم؛ بالصحّة من القلب؛ كان يا ما كان حصان قزم.

اختر موضوعًا تعلّمتَه، وأجب عن أحد السؤالين الأوّلين (20 درجة)، وعن جميع خمسة الأسئلة المتعدّدة الخيارات (5× درجتين– المجموع 10 درجات).

اكتب اسم الموضوع الذي اخترتَ الإجابة عنه على غلاف الدفتر.

الموضوع IV – البحث عن الحقيقة حول الكائنات الحيّة الدقيقة

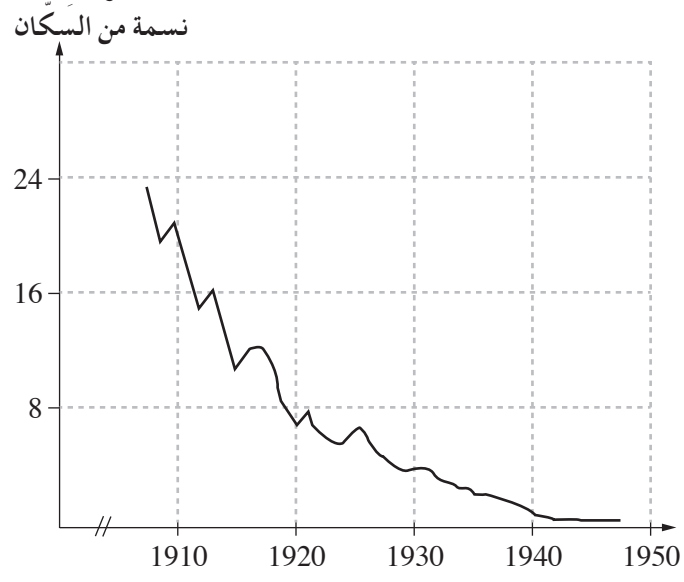
إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 31-32 (20 درجة)،
وعن جميع الأسئلة 33-37 (10 درجات). عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

31. الأكل، الشرب، البكتيريا

تيفوس البطن هو مرض معويّ صعب يُسبِّب آلامًا في البطن وتقيّؤات وإسهالاً، ويمكنه أن يُسبِّب مُضاعفات صعبة قد تصل إلى حدّ الموت. مُسبِّب المرض هو بكتيريا سلمونيلا تيفي. هذه البكتيريا يمكن أن تتواجد في جسم الإنسان وليس في جسم الحيوان. ينتقل المرض من شخص إلى آخر بواسطة الغذاء أو مياه الشرب التي تلوّثت من إفرازات شخص يحمل البكتيريا.

أ. الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض نسبة حالات الموت من مرض تيفوس البطن في الولايات المتّحدة في النصف الأوّل من القرن العشرين.

الرسم البيانيّ 1: نسبة حالات الموت من تيفوس البطن في الولايات المتّحدة في السنوات 1908-1948



(معدّ حسب: www.scientificamerican.com/article/how-does-chlorine-added-t/)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 32 /

(1) ما هو التوجّه الذي يظهر في الرسم البيانيّ بين السنوات 1908-1948؟

(2) في سنة 1908 بدأوا بإضافة كلور إلى مياه الشرب في الولايات المتّحدة. الكلور هو مادّة تصيب البكتيريا. كيف كان يمكن للكلور أن يؤدّي إلى التوجّه الذي يظهر في الرسم البيانيّ؟

(3) لماذا أُضيف الكلور إلى مياه الشرب بالذات؟

(6 درجات)

ب. أمامك جدولان.

الجدول 1: إرشادات لمنع تسمُّم الغذاء في المطبخ

1	يجب طبخ الغذاء الحيوانيّ الطازج (اللحوم والأسماك) في درجة حرارة $75^{o}C$ وما فوق.
2	يجب غسل الفواكه والخضروات قبل أكلها.
3	يجب عدم تحضير الغذاء بيدين مكشوفتين إذا كانت عليهما جروح مفتوحة.
4	يمكن حفظ الأغذية التي تمّ تمليحها خارج الثلّاجة.

الجدول 2 يعرض فكرتين علميّتين، I وَ II .

لكلّ فكرة علميّة معروض رقمان لاثنين من الإرشادات لمنع تسمّم الغذاء التي في الجدول 1.

الجدول 2: العلاقة بين الفكرتين العلميّتين وبين الإرشادات لمنع تسمّم الغذاء في المطبخ

الفكرة العلميّة	**رقم الإرشاد الملائم للفكرة**
I. تستطيع المخلوقات القيام بوظائفها على أفضل وجه في مجال من الشروط. فيما يتعدّى هذا المجال يطرأ انخفاض على الأداء الوظيفيّ للخلايا، ويمكنها حتّى الموت.	1، 4
II. الانحراف عن سلامة الأجهزة في الجسم يدلّ على مرض. يمكن أن تتسبّب الأمراض من عوامل خارجيّة (مخلوقات حيّة، عوامل كيميائيّة أو فيزيائيّة).	2، 3

بالنسبة لكلّ واحدة من الفكرتين، اختَر أحد الإرشادين اللذين رقماهما معروضان في الجدول 2 ، واشرح كيف تنعكس الفكرة العلميّة في هذا الإرشاد. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 33 /

جـ. وعد أمجد والدته بتنظيف المطبخ حتّى يصبح نظيفًا وخاليًا من البكتيريا.
ادّعت أخته رانية أنّ المطبخ لا يمكن أن يكون خاليًا من البكتيريا. مَن منهما على حقّ، أمجد أم رانية؟ علّل إجابتك. (4 درجات)

د. ادّعى عدنان أنّه بدون وجود بكتيريا، لن ينتج قسم من المنتَجات الغذائيّة التي نأكلها.
اعرض مثالاً واحدًا لمنتَج غذائيّ يُنتَج بمساعدة بكتيريا. اذكر ما هي العمليّة في البكتيريا التي يُنتَج هذا الغذاء بواسطتها. (4 درجات)

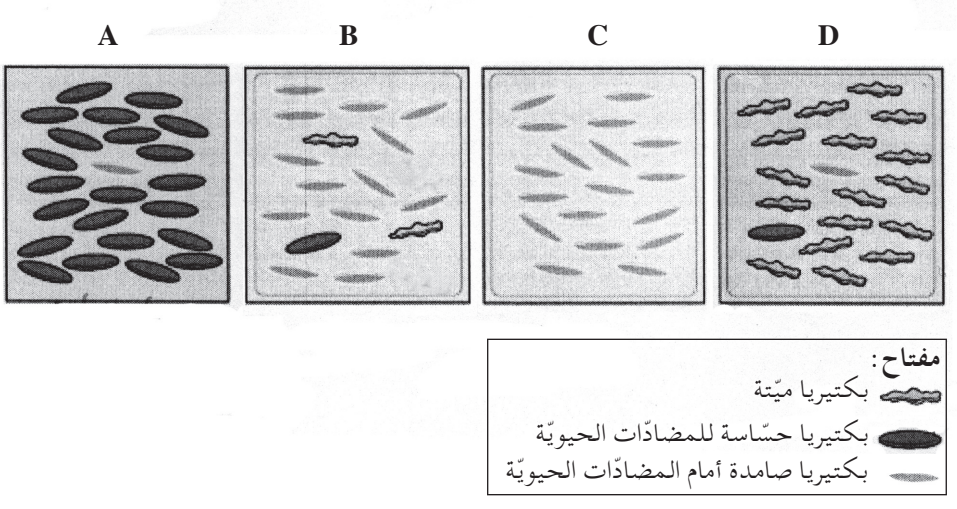
/ يتبع في صفحة 34 /

32. بكتيريا صامدة في المستشفيات

قبل حوالي سنة اكتُشف في مستشفيات في إسرائيل صنف بكتيريا كلبسيالا صامد أمام معظم أنواع المضادّات الحيويّة. هذا الصنف يمكنه أن يُسبِّب تلوّثات شديدة وأن يُشكِّل تهديدًا لحياة المرضى الماكثين في المستشفيات.

أ. اكتب في دفترك توصية واحدة لطاقم المستشفى، كيف عليه أن يعمل من أجل تقليص احتمال عدوى المرضى بالبكتيريا. (درجتان)

ب. أمامك أربعة رسوم توضيحيّة تصف مراحل في نموّ عشيرة بكتيريا صامدة أمام المضادّات الحيويّة. قبل إحدى مراحل النموّ عرّضوا البكتيريا للمضادّات الحيويّة.
الرسوم التوضيحيّة ليست مرتَّبة بالترتيب الصحيح لمراحل النموّ.

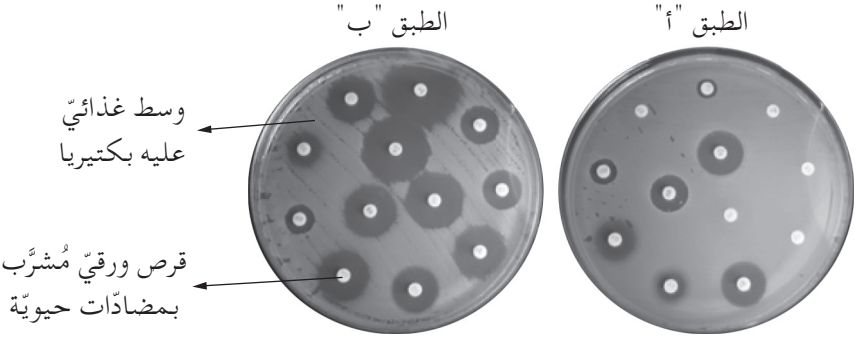


(1) اكتب في دفترك الحروف D-A حسب الترتيب الصحيح للمراحل. أضف أسهمًا بين الحروف تصف الانتقال من مرحلة إلى أخرى.

(2) حدِّد قبل أيّة مرحلة من المراحل D-A أضافوا المضادّات الحيويّة. علّل تحديدك.
(4 درجات)

/ يتبع في صفحة 35 /

جـ. أجرى الباحثون فحصًا لحساسيّة البكتيريا لموادّ مضادّات حيويّة من أنواع مختلفة. نمّى الباحثون البكتيريا على وسط غذائيّ صلب في طبقَي پتري.
في أحد الطبقين نمّى الباحثون بكتيريا صامدة أمام أنواع كثيرة من المضادّات الحيويّة، وفي الطبق الآخر نمّوا بكتيريا ليست صامدة. في كلّ واحد من الطبقين وضعوا أقراصًا ورقيّة غُمِست بموادّ مضادّات حيويّة من أنواع مختلفة.
أمامك صورتان للطبقين بعد يومين.



(1) في أيّ طبق من الطبقين، "أ" أم "ب"، نمّى الباحثون البكتيريا التي ليست صامدة؟ علّل.

(2) اشرح لماذا من المهمّ إجراء فحص، كالفحص الذي أجراه الباحثون، قبل اختيار نوع المضادّات الحيويّة الملائم لعلاج المريض.

(6 درجات)

د. **(1)** اشرح لماذا البكتيريا الصامدة أمام أنواع كثيرة من المضادّات الحيويّة منتشرة في المستشفيات خاصّةً.

(2) اكتب توصية واحدة لطاقم المستشفى تقترح فيها كيف عليه التصرّف من أجل تقليص الاحتمال بأن تكون البكتيريا في المستشفى صامدة أمام المضادّات الحيويّة.

(3) هل تتطوّر في المستشفيات أيضًا أنواع ڤيروسات صامدة أمام المضادّات الحيويّة؟ علّل.

(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 36 /

في كلّ سؤال من الأسئلة 33-37 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال– درجتان.)

33. أيّة صفة من الصفات التي أمامك تُميِّز البكتيريا ولا تُميِّز الڤيروس؟
(أ) تحوي نواة خليّة.
(ب) السيتوبلازما مُحاطة بغشاء خليّة.
(جـ) تحوي مادّة وراثيّة.
(د) تتكاثر فقط بواسطة خلايا مخلوقات أخرى.

34. كيف يمكن لحقن شخص ببكتيريا مُماتة أن يمنع مرضه في المستقبل بالمرض الذي تُسبِّبه هذه البكتيريا؟
(أ) البكتيريا المُماتة تبقى في جسم الشخص، وفي حالة تعرُّض ثانٍ للبكتيريا فإنّها تُشكِّل غذاءً للبكتيريا الحيّة، بدلاً من خلايا الجسم.
(ب) البكتيريا المُماتة تمنع في المستقبل دخول البكتيريا الحيّة إلى الجسم.
(جـ) جهاز المناعة يُنتِج أجسامًا مضادّة، تؤدّي إلى تنشيط البكتيريا المُماتة ضدّ البكتيريا المضرّة في المستقبل.
(د) التعرّض للبكتيريا المُماتة يؤدّي إلى إنتاج أجسام مضادّة ضدّها، وفي حالة تعرُّض ثانٍ يتمّ تفعيل ناجع لجهاز المناعة.

35. ما الذي يُدخِلونه إلى الجسم في التطعيم غير الفعّال؟
(أ) أجسامًا مضادّة.
(ب) ڤيروسات مُضعَفة.
(جـ) بكتيريا مُماتَة.
(د) مضادّات حيويّة.

/ يتبع في صفحة 37 /

36. الحليب الذي مرّ بتعقيم يمكنه أن يُحفَظ في وعاء مغلق بدون تبريد لمدّة زمنيّة طويلة.
بعد فتح الوعاء يجب حفظ الحليب في الثلّاجة حتّى لا يفسد. ما هو تفسير ذلك؟

(أ) الأبواغ التي بقيت في الحليب المعقَّم تبدأ بالتكاثر في لحظة دخول هواء إلى الوعاء المفتوح.

(ب) تدخل بكتيريا إلى الوعاء الذي فُتح، وتتكاثر بسرعة في درجة حرارة الغرفة وتُفسد الحليب.

(جـ) الهواء الذي في الثلّاجة أنقى من الهواء الذي في الغرفة، لذلك يُحفَظ الحليب لفترة أطول في الثلّاجة.

(د) البكتيريا التي تدخل إلى الوعاء الذي فُتح تتحوّل إلى أبواغ ويمكنها إفساد الحليب.

37. تعيش بكتيريا معيّنة في جذور النباتات في بيئة معيشيّة محميّة، وتُنتِج مركَّبات لازمة لنموّ النبتة.
هذا المثال هو مثال لعلاقات متبادلة فيها:

(أ) أحد المخلوقين يجني فائدة من العلاقات المتبادلة، والمخلوق الآخر يتضرّر منها.

(ب) أحد المخلوقين يجني فائدة من العلاقات المتبادلة، والمخلوق الآخر لا يتأثّر منها.

(جـ) المخلوقان يضرّ أحدهما الآخر.

(د) المخلوقان يجنيان فائدة من العلاقات المتبادلة التي بينهما.

/ يتبع في صفحة 38 /

الموضوع V – المخّ والأدوية والسموم

إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 38-39 (20 درجة)،
وعن جميع الأسئلة 40-44 (10 درجات). عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

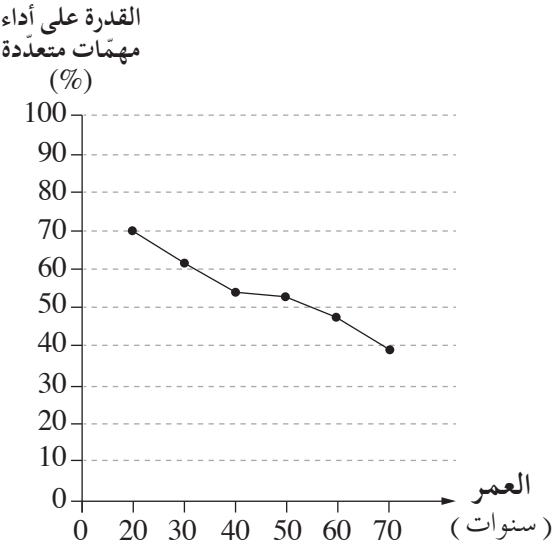
38. القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات

القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات هي القدرة على أداء أكثر من مهمّة في آن واحد أو الانتقال بالتناوب من مهمّة معيّنة إلى مهمّة أخرى. على سبيل المثال، التحدّث في الهاتف وإعداد كعكة في نفس الوقت.

فحص باحثون القدرة على مواجهة تعدّد المهمّات في الأعمار 20-70.

نتائج الفحص معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

الرسم البيانيّ 1: العلاقة بين عمر المفحوصين وبين القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات



(معدّ حسب: http://gazzaleylab.ucsf.edu/wp-content/uploads/2014/09/Anguera_Nature_2013-Video-game-training-enhances-cognitive-control-in-older-adults.pdf)

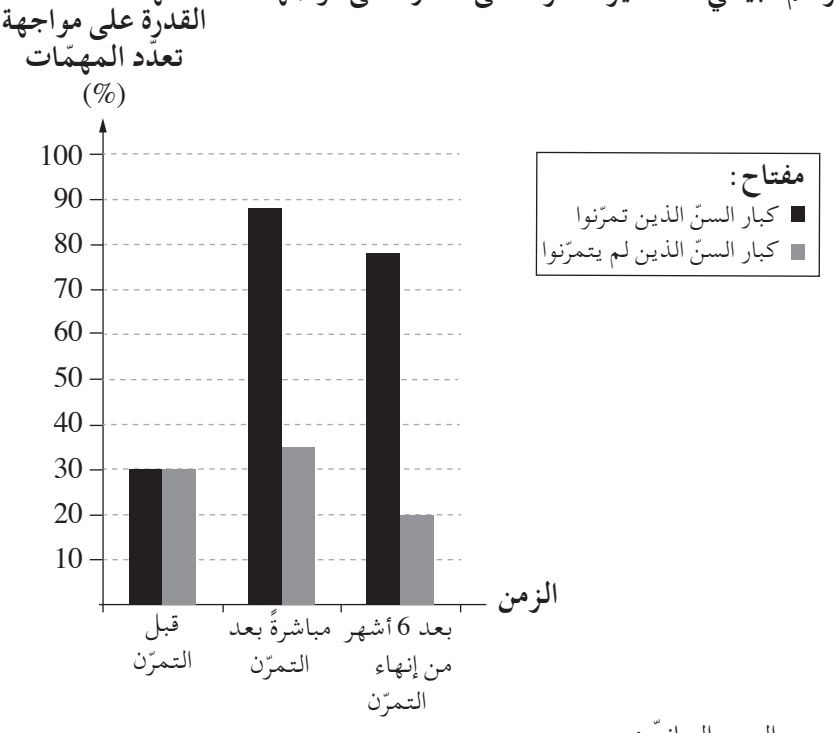
أ. كيف تتغيّر القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات من عمر 20 وحتّى عمر 70 ؟
(درجة واحدة)

ب. تحتاج السياقة إلى الدمج في آن واحد بين التحكّم في عجلة القيادة وعدّة أعمال أخرى، مثل الانتقال من مسلك إلى آخر، والاهتداء والانصياع للإشارات الضوئيّة والإشارات المروريّة.
هناك مَن يدّعي أنّه في السنّ الصغيرة من الأسهل تعلّم السياقة.
ادعم هذا الادّعاء حسب معطيات من الرسم البيانيّ. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 39 /

جـ. فحص بحث معيّن إذا كان تمرين الكبار في السنّ على تعدُّد المهمّات يؤثّر على قدرتهم على مواجهة تعدّد المهمّات. قُسِّم مفحوصون أبناء 60-85 إلى مجموعتين. تمّ تمرين أفراد إحدى المجموعتين لمدّة شهر على لعبة حاسوب لسباق سيّارات، وطُلب فيها من المشاركين الانصياع إلى اللافتات في الطرق وفي نفس الوقت أداء مهمّات مختلفة.
أفراد المجموعة الثانية لم يتمرّنوا بتاتًا.
فُحصت القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات لدى أفراد المجموعتين في ثلاثة مواعيد:
قبل التمرّن؛ مباشرةً بعد التمرّن؛ بعد 6 أشهر من إنهاء التمرّن.
نتائج البحث معروضة في الرسم البيانيّ 2 الذي أمامك.

الرسم البيانيّ 2: تأثير التمرّن على القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات



حسب الرسم البيانيّ:

(1) ماذا كان تأثير التمرّن في اللعبة على القدرة على مواجهة تعدُّد المهمّات لدى الكبار في السنّ، مباشرةً بعد التمرّن؟

(2) هل استمرّ تأثير التمرّن بعد 6 أشهر من إنهاء التمرّن؟ اشرح حسب معطيات من الرسم البيانيّ.

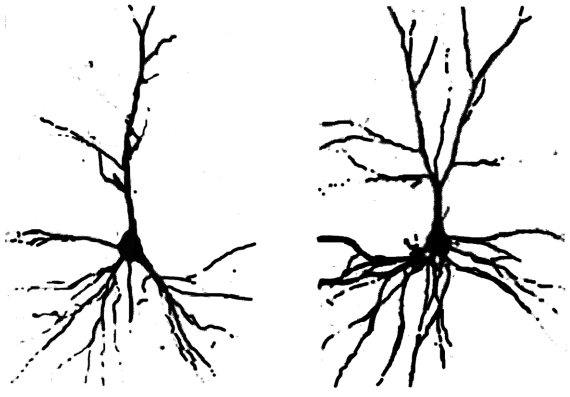
(4 درجات)

(انتبه: تكملة بنود السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 40 /

د. تمرين المخّ، مثلاً التمرّن على أداء مهمّات، يؤثّر على الخلايا العصبيّة في المخّ.

(1) في الرسمين التوضيحيّين اللذين أمامك تظهر خليّتان عصبيّتان: خليّة عصبيّة من مخّ لم يتمرّن، وخليّة عصبيّة من مخّ بعد التمرّن. حدِّد في أيّ رسم توضيحيّ، 1 أم 2 تظهر الخليّة العصبيّة التي تمرّنت.

الرسم التوضيحيّ 1 الرسم التوضيحيّ 2



(معدّ حسب: http://www.nature.com/jcbfm/journal/v22/n1/full/9591196a.html)

(2) حسب الرسمين التوضيحيّين، اذكر تغيّرًا واحدًا يحدث في الخلايا العصبيّة في أعقاب التمرّن.

(3) اشرح كيف يمكن للتغيّر في مبنى الخليّة العصبيّة الذي ذكرتَه، أن يؤدّي إلى تحسين قدرة التفكير.

(6 درجات)

هـ. يدّعي الباحثون أنّه يطرأ خلال الحياة انخفاض على عدد الخلايا العصبيّة الحيّة في المخّ. ما هو التأثير المتوقّع لهذا الانخفاض على قدرة التفكير في السنّ الكبيرة؟ اشرح.

(3 درجات)

و. جدّة سامية حدّثتها أنّها تنوي التسجيل لدورة تعليميّة لتعلّم اللغة الإسبانيّة في الجامعة. ادّعت سامية أنّه لا يجدر بجدّتها البدء بتعلّم لغة جديدة في سنّها.

اكتب حجاجًا حسب البندين الفرعيّين (1) وَ (2) **يعارض** ادّعاء سامية. اعتمد في حجاجك على تأثير التمرّن والتعلّم على المخّ وعلى قدرة التفكير.

(1) اكتب ادّعاءً.

(2) اكتب تعليلاً واحدًا.

(4 درجات)

/يتبع في صفحة 41/

39. تدخين الأرچيلة وتأثير النيكوتين على المخّ

في السنوات الأخيرة أصبح تدخين الأرچيلة عادةً شائعةً لدى المدخّنين. الأرچيلة هي أداة لتدخين التبغ يُكوِّن الدخان الناتج فيها من حرق التبغ فقاعات في الماء، وبعد ذلك يُستنشَق عبر أنبوبة إلى فم المدخّن. يستمرّ التدخين لفترة أطول من تدخين السيچارة.

الدخان الذي يُستنشَق من الأرچيلة إلى الرئتين يحوي موادّ سامّة تَنتُج من حرق أوراق التبغ.

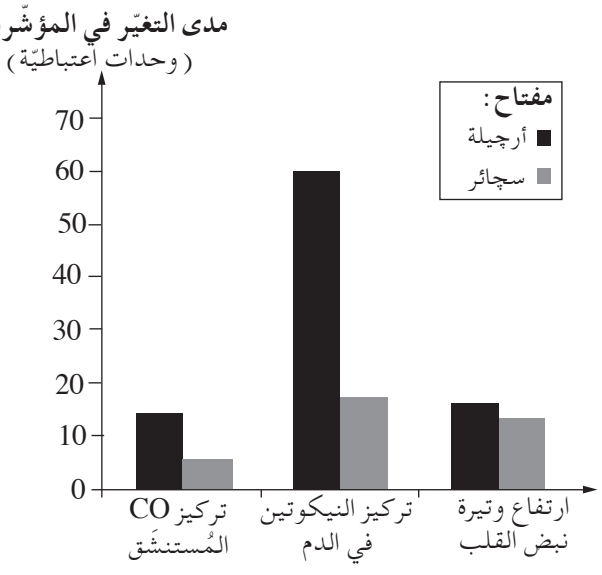
من بين الموادّ السامّة: النيكوتين الذي يؤثّر على الجهاز العصبيّ ويؤدّي إلى الإدمان، وأوّل أكسيد الكربون (CO) الذي يضرّ بالقدرات الجسمانيّة ويزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب.

الرسم البيانيّ 3 الذي أمامك يعرض نتائج بحث فحص تأثير تدخين الأرچيلة وتأثير تدخين السچائر على عدّة مؤشّرات (مقاييس).

المؤشّرات التي فُحصت:

- كمّيّة غاز أوّل أكسيد الكربون في الدخان الذي يقوم المدخّن بزفيره إلى الهواء.
- كمّيّة النيكوتين التي تُستوعَب في دم المدخّن في أعقاب التدخين.
- ارتفاع وتيرة نبض القلب في أعقاب التدخين.

الرسم البيانيّ 3: تأثير تدخين الأرچيلة بالمقارنة مع تدخين السچائر



(معدّ حسب: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1747964/pdf/v013p00327.pdf)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 42 /

أ. أمامك قولان (1)-(2). حسب المعلومات التي في الرسم البيانيّ 3 ، حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من القولين إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

(1) كمّيّة النيكوتين التي تُستوعَب في الدم من تدخين الأرچيلة أكبر بكثير من كمّيّة النيكوتين التي تُستوعَب من تدخين السيچارة.

(2) الارتفاع في وتيرة نبض القلب في أعقاب تدخين السيچارة يساوي الارتفاع في وتيرة نبض القلب في أعقاب تدخين الأرچيلة.

(درجتان)

ب. في سنة 1983 تمّ في إسرائيل تشريع قانون يحظر التدخين في الأماكن العامّة. هدف القانون، من ضمن أهداف أخرى، حماية الأشخاص غير المدخّنين من استنشاق الدخان الذي ينطلق إلى البيئة من المدخّنين – "التدخين السلبيّ".

ادّعى سامي: في أعقاب تدخين الأرچيلة يتسبّب "تدخين سلبيّ" بمدًى أقلّ من ذلك الذي يتسبّب في أعقاب تدخين السچائر، لأنّ الدخان في الأرچيلة يُمتَصّ في الماء أثناء التدخين، ولا يُستنشَق مع بخار الماء.

هل سامي على حقّ؟ علّل. اعتمد في تعليلك على المعلومات التي في الرسم البيانيّ 3.

(3 درجات)

جـ. أجرى باحثون بحثين فحصوا فيهما تأثير تدخين الأمّهات على أطفالهنّ. في البحث 1 وجدوا أنّه لدى الأطفال الذين وُلدوا لأمّهات يُدَخِّنّ كان حجم الفصّ الأماميّ (جزء من المخّ) أصغر من المعدّل.

توجد في الفصّ الأماميّ منطقة بروكا، التي لها علاقة بمعالجة اللغة والقدرة على الكلام.

في البحث 2 وجدوا أنّ أطفال الأمّهات المدخّنات نجحوا بمدًى أقلّ في الامتحانات التي فحصت القدرات اللغويّة بالمقارنة مع أطفال لأمّهات لا يُدَخِّنّ.

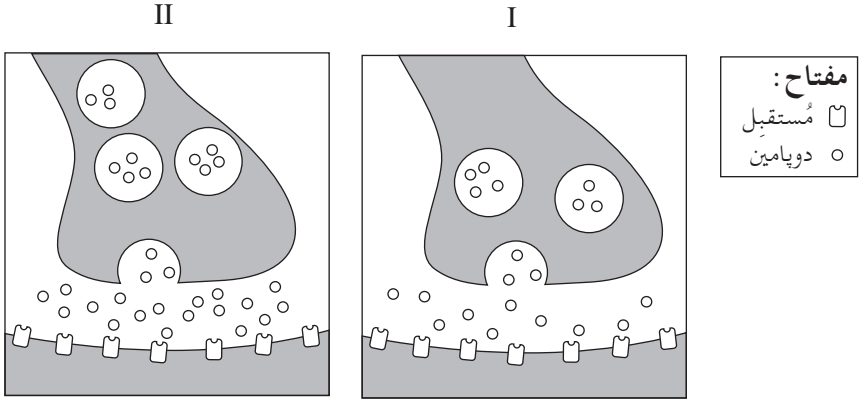
حسب البحثين، يمكن أن تكون علاقة بين تدخين الأمّ وبين الإصابة بالقدرات اللغويّة لدى الطفل.

اقترح تفسيرًا لهذه العلاقة. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 43 /

د. توجد للنيكوتين تأثيرات مختلفة على الجسم. الرسمان التوضيحيّان اللذان أمامك يعرضان تأثير النيكوتين على إفراز الدوپامين في التشابكات العصبيّة التي بين الخلايا العصبيّة في المخّ.

الرسم التوضيحي 3: تأثير النيكوتين على إفراز الدوپامين في التشابك العصبيّ



(معدّ حسب: http://science.education.nih.gov/supplements/nih2/addiction/guide/lesson3-1.html)

(1) حسب الرسمين التوضيحيّين، ما هو تأثير وجود النيكوتين على إفراز الدوپامين في التشابك العصبيّ؟

(2) ما هو التأثير الفوريّ للنيكوتين على نشاط الخليّة المستقبِلة؟

(3) اذكر نقطة تشابه واحدة بين تأثير النيكوتين وبين تأثير سمّ الكوكائين على التشابك العصبيّ.

(4) اذكر فرقًا واحدًا بين تأثير النيكوتين وبين تأثير سمّ الكوكائين على التشابك العصبيّ.

(8 درجات)

هـ. النيكوتين الذي في التبغ هو المادّة التي تؤدّي إلى الإدمان على التدخين. طوّر باحثون مادّة المكميلامين التي تمنع ارتباط النيكوتين بالخلايا العصبيّة في المخّ لدى المدخّنين.
من بين المادّتين، النيكوتين والمكميلامين، أيّة مادّة منهما تُعتبر دواءً وأيّة مادّة تُعتبر سمًّا؟ اشرح. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 44 /

في كلّ سؤال من الأسئلة 40-44 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءَمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال– درجتان.)

40. بهدف تحفيز نقل المعلومات في تشابك عصبيّ معيّن، يمكن استعمال مادّة تؤدّي إلى:
(أ) إزالة فوائض الوسيط العصبيّ في التشابك العصبيّ.
(ب) زيادة إنتاج الإنزيمات المحلِّلة في الخليّة المُطلِقة.
(جـ) زيادة إنتاج الحاملات في الخليّة المُطلِقة.
(د) زيادة عدد المُستقبِلات في الخليّة المُستقبِلة.

41. كيف تنتقل الإشارة العصبيّة في الجهاز العصبيّ؟
(أ) انتقال إشارة كهربائيّة على طول الأكسون، وانتقال الإشارة إلى الخليّة التالية بواسطة وسيط عصبيّ.
(ب) انتقال إشارة على طول الأكسون بواسطة وسيط عصبيّ، وانتقال الإشارة إلى الخليّة التالية بواسطة الإنزيمات.
(جـ) انتقال إشارة كهربائيّة على طول الأكسون وعن طريق التشابك العصبيّ إلى الخليّة التالية.
(د) انتقال الخليّة المُطلِقة من الشجيرات العصبيّة إلى الخليّة التالية بواسطة وسيط عصبيّ.

42. قشرتا مخّ الشمبانزي والقطّة (كلاهما ثدييّان):
(أ) بِكبَر متساوٍ. توجد فيهما مناطق وظائفها تشبه وظائف في مخّ الإنسان.
(ب) بِكبَر متساوٍ. لا توجد فيهما مناطق وظائفها تشبه وظائف في مخّ الإنسان.
(جـ) بِكبَر مختلف. توجد فيهما مناطق وظائفها تشبه وظائف في مخّ الإنسان.
(د) بِكبَر مختلف. لا توجد فيهما مناطق وظائفها تشبه وظائف في مخّ الإنسان.

/ يتبع في صفحة 45 /

43. حفّزوا خليّة عصبيّة معيّنة وتكوّن سيال عصبيّ. ماذا يحدث لو حفّزوا نفس الخليّة العصبيّة بشدّة أقلّ من السابقة؟

(أ) يتكوّن دائمًا سيال عصبيّ بشدّة أقلّ.

(ب) يتكوّن سيال عصبيّ بشدّة أعلى.

(جـ) يتكوّن دائمًا سيال عصبيّ بشدّة مشابهة.

(د) يتكوّن سيال عصبيّ بشدّة مشابهة أو لا يتكوّن سيال عصبيّ بتاتًا.

44. غاز أعصاب معيّن يضرّ بالإنزيم الذي يحلّل الوسيط العصبيّ أستيل خولين في التشابك العصبيّ. كيف يؤثّر التعرّض لغاز الأعصاب هذا على نقل السيال العصبيّ في التشابك العصبيّ؟

(أ) تقلّ كمّيّة الوسيط العصبيّ، ولا ينتقل سيال عصبيّ في التشابك العصبيّ.

(ب) يتسبّب ضرر للمُستقبِلات، ولا ينتقل سيال عصبيّ إلى الخليّة المُستقبِلة.

(جـ) كمّيّة الوسيط العصبيّ تبقى كبيرة في التشابك العصبيّ، ولذلك يتكوّن سيال عصبيّ متواصل.

(د) تقلّ كمّيّة الوسيط العصبيّ في التشابك العصبيّ، وفي أعقاب ذلك ينتقل سيال عصبيّ بشدّة عالية إلى الخليّة المستقبِلة.

/ يتبع في صفحة 46 /

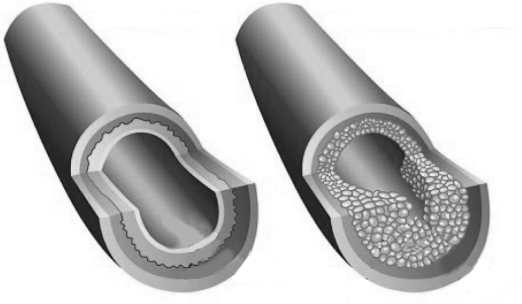
الموضوع VI – بالصحّة من القلب

إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 45-46 (20 درجة)،
وعن جميع الأسئلة 47-51 (10 درجات). عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

45. الأوعية الدمويّة – المبنى والأداء الوظيفيّ

أ. اكتب مثالين لملاءَمة بين مبنى الشريان وأدائه الوظيفيّ. (3 درجات)

ب. أمامك رسمان توضيحيّان. في أحد الرسمين التوضيحيّين يظهر شريان لشخص معافى، وفي الرسم التوضيحيّ الآخر يظهر شريان لشخص يعاني من مرض في الأوعية الدمويّة.



الرسم التوضيحيّ "أ" **الرسم التوضيحيّ "ب"**

(1) حدِّد في أيّ من الرسمين التوضيحيّين، "أ" أم "ب"، يظهر شريان الشخص المريض. اشرح تحديدك.

(2) ما هو اسم المرض الذي شريان الشخص المريض به يظهر كما في الرسم التوضيحيّ؟

(3) اكتب اسمَي عضوين يمكنهما أن يتضرّرا في أعقاب هذا المرض. بالنسبة لكلّ واحد من العضوين اذكر الضرر الذي يمكن أن يتسبّب له.

(4) التخثّر الزائد هو ميل لتكوّن تخثّرات دمويّة غير محبَّذة في الأوعية الدمويّة.
كيف يمكن لهذا الميل أن يزيد من الضرر الذي يُسبِّبه المرض الذي ذكرتَه في البند الفرعيّ "ب (2)"؟

(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 47 /

جـ. مادّة النيتروچليسرين تؤدّي إلى توسُّع الأوعية الدمويّة. اشرح لماذا يمكن لهذه المادّة أن تُستعمَل دواءً لمرضى معيّنين يشكون من ألم حادّ في الصدر. (3 درجات)

د. أمامك فكرة علميّة: "لأسلوب حياة الفرد تأثير على صحّته".

(1) اقترح طريقتين تتعلّقان بأسلوب الحياة يمكن انتهاجهما من أجل تقليص خطر الإصابة بالمرض المعروض في البند "ب".

(2) يدّعي رامي أنّه ليس بحاجة لانتهاج الطريقتين اللتين اقترحتَهما، لأنّ عمره 20 سنة فقط.

هل رامي على حقّ؟ علّل.

(6 درجات)

/ يتبع في صفحة 48 /

46. المحافظة على بيئة داخليّة مستقرّة (الاتّزان البدنيّ)

أ. أمامك جمل (1)-(4) تصف تأثير النشاط الجسمانيّ المكثَّف على مؤشّرات في الجسم.
في كلّ جملة توجد إمكانيّات للاختيار.
اكتب في دفترك الأرقام (1)-(4)، وبجانب كلّ رقم اكتب الإمكانيّة الملائمة لإكمال الجملة.
أثناء النشاط الجسمانيّ:

(1) كمّيّة الدم التي تُدفَق إلى الجهاز الهضميّ: تزداد / تقلّ / لا تتغيّر.

(2) ضغط الدم في الشرايين: يرتفع / ينخفض / لا يتغيّر.

(3) قطر الشرايين الصغيرة في عضلات الهيكل العظميّ: يكبر / يصغر / لا يتغيّر.

(4) وتيرة نبض القلب: تزداد / تقلّ / لا تتغيّر.

(4 درجات)

ب. أمير وأمجد عمرهما 17 سنة ووزن جسمهما متساوٍ. قام كلّ واحد منهما بنشاط جسمانيّ مكثَّف حتّى وصلت وتيرة نبض قلبه إلى 190 نبضة في الدقيقة.
الجدول الذي أمامك يعرض نتائج ثلاثة مؤشّرات، قيست قبل النشاط وأثناء النشاط.

الجدول 1: مؤشّرات لعمل القلب قبل النشاط الجسمانيّ وأثناء النشاط الجسمانيّ

المؤشّر	قبل النشاط (راحة)		أثناء النشاط (جهد)	
	أمير	أمجد	أمير	أمجد
وتيرة نبض القلب (عدد النبضات / الدقيقة)	55	70	190	190
حجم النبضة (مللتر)	95	75	132	110
كفاءة القلب (لتر / الدقيقة)	5	5	25	21

/ يتبع في صفحة 49 /

حسب الجدول:

(1) قارن بين النتائج في ثلاثة مؤشّرات أمير وأمجد قبل النشاط الجسمانيّ:
اذكر في أيّة مؤشّرات كانت نتائجهما متساوية، وفي أيّة مؤشّرات كانت النتائج مختلفة.

(2) قارِن بين النتائج في ثلاثة مؤشّرات أمير وأمجد أثناء النشاط الجسمانيّ:
اذكر في أيّة مؤشّرات كانت نتائجهما متساوية، وفي أيّة مؤشّرات كانت النتائج مختلفة.

(3) حدِّد مَن مِن الشابّين هو رياضيّ يقوم بنشاط جسمانيّ بصورة ثابتة، ومَن منهما ليس معتادًا على التمرّن. علّل تحديديك. ادعم التعليل بواسطة معطى واحد أثناء الراحة ومعطى واحد أثناء الجهد.

(4) يستطيع الرياضيّون المتدرّبون المداومة على النشاط الجسمانيّ المكثَّف لمدّة طويلة. اشرح كيف تُمكِّن كفاءة قلب الرياضيّ المتدرِّب هذا الأمر.

(10 درجات)

جـ. أمامك فكرة علميّة:

"توجد للمخلوقات آليّات للرقابة والمحافظة على أداء وظيفيّ سليم للأجهزة في الجسم".

(1) اذكر ثلاثة مؤشّرات (مقاييس) في البيئة الداخليّة للجسم تُحفَظ في مجال قيَم مستقرّ ومتوازن.

(2) اشرح لماذا من المهمّ أن تتواجد في الجسم آليّات للمحافظة على البيئة الداخليّة في مجال قيَم مستقرّ ومتوازن.

(6 درجات)

/ يتبع في صفحة 50 /

في كلّ سؤال من الأسئلة 47-51 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال – درجتان.)

47. أيّ جزء في القلب يُنظِّم انقباض القلب؟
(أ) الصمامات.
(ب) البطينان.
(جـ) الأذينان.
(د) منظِّم نبضات القلب.

48. من أيّ جزء في القلب يخرج الدم إلى أعضاء الجسم؟
(أ) البطين الأيسر.
(ب) البطين الأيمن.
(جـ) الأذين الأيسر.
(د) الأذين الأيمن.

49. ما الذي يمكن أن يتضرّر مباشرةً في حالة نقص في خلايا الدم الحمراء؟
(أ) جهاز المناعة والحماية من الأمراض.
(ب) قدرة تخثّر الدم أثناء الجرح.
(جـ) تزويد الأوكسجين إلى الخلايا والأنسجة.
(د) تنظيم الماء ودرجة الحرارة في الجسم.

/ يتبع في صفحة 51 /

50. في أيّة أوعية دمويّة يتمّ انتقال الأوكسجين من الدم إلى الأنسجة؟

(أ) الشرايين.

(ب) الأوردة.

(جـ) الشعيرات الدمويّة.

(د) جميع أنواع الأوعية الدمويّة.

51. خرجت خليّة دم حمراء من اليد اليمنى لشخص، ووصلت إلى رِجْله اليسرى. في أيّ عضو مرّت خليّة الدم بالتأكيد؟

(أ) المخّ.

(ب) الرئتين.

(جـ) المعدة.

(د) الكلية.

/ يتبع في صفحة 52 /

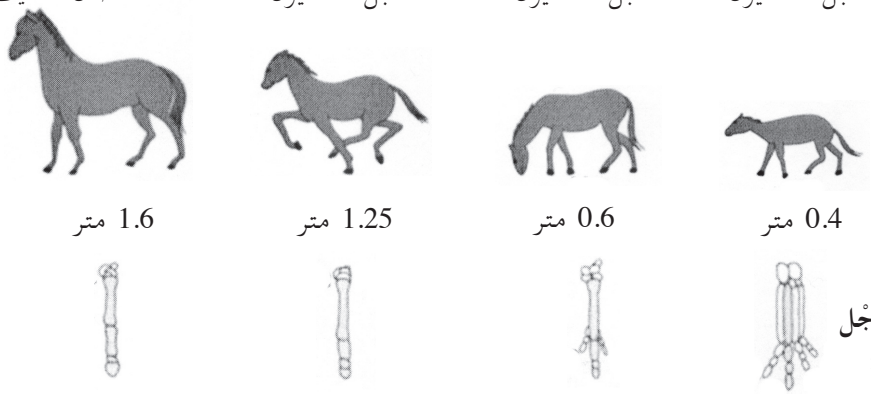
الموضوع VII – كان يا ما كان حصان قزم

إذا تعلّمتَ هذا الموضوع، أجب عن أحد السؤالين 52-53 (20 درجة)،
وعن جميع الأسئلة 54-58 (10 درجات). عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

52. التفاوت وانتخاب الأفراد

أقدم حصان نعرفه كان مخلوقًا صغيرًا أصابعه طويلة، عاش في مناطق مشجَّرة قبل حوالي 60 مليون سنة. على مرّ السنين تقلّصت أراضي الغابات وتطوّر الحصان الذي نعرفه اليوم، والذي يعيش في الأراضي المفتوحة القليلة الأشجار. في الرسم التوضيحيّ الذي أمامك تظهر التغيّرات التي طرأت على الحصان في عدّة فترات.

الرسم التوضيحيّ: تطوُّر الحصان



(معدّ حسب http://www.freelearningchanel.com/l/content/Materials/Sciences/Biology/textbooks/CK12_Biology/html/10/2.html)

أ. استعن بالرسم التوضيحيّ واذكر تغيّرين طرآ على الحصان خلال التطوّر. (درجتان)

ب. اختَر أحد التغيّرين اللذين ذكرتَهما في البند "أ"، واشرح أفضليّة واحدة يُكسبها هذا التغيّر للحصان في بيئته الجديدة. (3 درجات)

جـ. **(1)** اشرح ما هو التفاوت الوراثيّ.

(2) اذكر آليّتين تساهمان في التفاوت في العشيرة.

(3) اذكر أفضليّة واحدة يمكن أن يساهم بها التفاوت الوراثيّ لعشيرة نوع يعيش في الطبيعة.

(5 درجات)

/ يتبع في صفحة 53 /

د. التفاوت في عشيرة خيول السباق التي تحصل على عناية في مَزارع تربية الخيول، أصغر بكثير من التفاوت الموجود في عشيرة الخيول البرّيّة التي تعيش بحرّيّة في الطبيعة.

(1) بأيّ عمليّة تطوّرت عشيرة خيول السباق في مزرعة تربية الخيول؟ صف العمليّة.

(2) اعرض مثالاً إضافيًّا لعشيرة تطوّرت بنفس العمليّة.

(3) ما هي أفضليّة هذه العمليّة بالنسبة لمربّي خيول السباق؟ اذكر مثالاً واحدًا.

(6 درجات)

هـ. أمامك فكرة علميّة:

"عمليّة الانتخاب الطبيعيّ توفّر الآليّة للتطوّر: في كلّ عشيرة يوجد تفاوت. الصفات الوراثيّة التي تُكسب أفرادًا معيّنة أفضليّة على أفراد أخرى في البقاء والتكاثر تنتقل إلى أفراد نسلها، وتُكسبها أيضًا أفضليّة مشابهة. لذلك مع مرور الزمن تزداد التكراريّة النسبيّة للأفراد الذين يتمتّعون بالصفات التي تُكسِب أفضليّة".

اذكر نقطتَي تشابه بين العمليّة الموصوفة في الفكرة العلميّة وبين عمليّة الانتخاب التي يقوم بها الإنسان. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 54 /

53. الصفات الوراثيّة والصفات المكتسَبة

أ. أمامك فكرة علميّة:

"تُحدَّد صفات كثيرة بواسطة المادّة الوراثيّة وبمدًى كبير أيضًا بواسطة عوامل في البيئة. وتُحدَّد صفات أخرى بواسطة البيئة فقط".

حدِّد بالنسبة لكلّ واحدة من الصفات (1)-(4) التي أمامك، إذا كانت تُحدَّد بواسطة المادّة الوراثيّة فقط، أم بواسطة البيئة فقط، أم بواسطة المادّة الوراثيّة والبيئة أيضًا.

اكتب في دفترك الأرقام (1)-(4)، وبجانب كلّ رقم اكتب حسب ماذا تُحدَّد الصفة المذكورة فيه.

(1) لون جلد مسفَّع (שזוף) لشخص جلده فاتح اللون.

(2) شعر لونه بنفسجيّ لشابّ.

(3) عدد أوراق التويج في نبتة الركفة.

(4) وزن جسم شخص معيّن.

(5 درجات)

ب. (1) من المتّبع في الحظائر الحديثة دَهْن رأس العجول في الأسبوع الأوّل من حياتها بمرهم يمنع نموّ قرونها. في حظيرة معيّنة دهن مربّو العجول المرهم على رؤوس عجول وُلدت خلال تسعة أجيال متتالية، وبذلك منعوا نموّ قرونها. قرّر مربّو العجول عدم دهن مرهم على رؤوس العجول التي وُلدت في الجيل العاشر.

هل تنمو قرون للعجول التي وُلدت في الجيل العاشر؟ علّل.

(2) في حظيرة في كيبوتس يقع بالقرب من الحدود يوجد 200 بقرة. جميع البقرات موجودة في نفس الشروط وتحصل على نفس كمّيّة الغذاء كلّ يوم. توجد في الحظيرة بقرات تدرّ كمّيّة حليب يوميّة عالية، وتوجد بقرات تدرّ كمّيّة حليب منخفضة. في فترة تفجيرات وأصوات انفجارات من وراء الحدود، كانت كمّيّة الحليب التي درّتها جميع البقرات أقلّ من العادة.

حدِّد إذا كانت كمّيّة درّ الحليب هي صفة تُحدَّد بواسطة المادّة الوراثيّة أم بواسطة البيئة أم بواسطة المادّة الوراثيّة والبيئة أيضًا. علّل تحديدك.

(6 درجات)

/ يتبع في صفحة 55 /

جـ. ربيع وعمر هما توأمان متطابقان (أي لديهما شحنة وراثيّة متشابهة) عمرهما 50 سنة.
ربيع وعمر متزوِّجان من توأمين متطابقتين.

(1) هل سيكون لجميع أبناء الزوجين نفس المظهر؟ اشرح.

(2) كان عمر منقذًا في البحر خلال 20 سنة، ومرض بسرطان مصدره من طفرة تحدث في خلايا الجلد فقط. هل للولد الذي وُلد لعمر بعد مرضه، يوجد احتمال أعلى للمرض بسرطان الجلد ممّا للأولاد الذين وُلدوا قبل المرض؟

(3) ادّعى يوسف أنّه بما أنّ ربيع وعمر هما توأمان متطابقان، فإنّ ربيع أيضًا سيمرض بالتأكيد بسرطان الجلد.
هل يوسف على حقّ؟ علّل.

(9 درجات)

في كلّ سؤال من الأسئلة 54-58 التي أمامك مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.
انسخ رقم السؤال إلى دفترك، واكتب بجانبه الحرف الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
(لكلّ سؤال – درجتان.)

54. حسب ماذا يُقاس نجاح (لياقة) الفرد في الطبيعة؟

(أ) طول حياة الفرد.

(ب) عدد أفراد النسل الخصبة التي ينجبها الفرد.

(جـ) السرعة التي يحصل بها الفرد على الغذاء.

(د) قدرة الفرد على حماية نفسه من المفترِسات.

55. إناث السلحفاة البحريّة تضع البيض، ومن كلّ بيضة تفقس سلحفاة بحريّة صغيرة. عدد السلاحف البحريّة التي تفقس من البيض أكبر بكثير من عدد السلاحف التي تبقى على قيد الحياة وتصل إلى البلوغ. ما الذي يميّز السلاحف التي بقيت على قيد الحياة؟

(أ) هذه السلاحف لاءمت نفسها للبيئة وستورث هذه الصفة لأفراد نسلها.

(ب) لدى هذه السلاحف قدرة أفضل على التكاثر بالمقارنة مع السلاحف التي لم تبقَ على قيد الحياة.

(جـ) لدى هذه السلاحف صفات تُكسبها أفضليّة في البقاء على قيد الحياة.

(د) التفاوت في صفات هذه السلاحف أكبر من تفاوت بقيّة السلاحف.

/ يتبع في صفحة 56 /

56. تفشّى مرض في قطيع عنزات أدّى إلى موت نصف عدد العنزات تقريبًا. اشترى صاحب القطيع عنزات جديدة وضمّها إلى القطيع. بعد عدّة سنوات تفشّى في القطيع نفس المرض مرّة ثانية، ومات هذه المرّة أيضًا حوالي نصف عدد العنزات في القطيع. معظم العنزات التي بقيت على قيد الحياة في المرّة الثانية كانت أفراد نسل العنزات القديمة في القطيع، التي بقيت على قيد الحياة في المرّة الأولى. ما هو تفسير ذلك؟

(أ) لدى العنزات التي بقيت على قيد الحياة في المرّة الأولى تطوّر صمود أمام المرض، وهذا الصمود انتقل إلى أفراد النسل.

(ب) للعنزات التي بقيت على قيد الحياة في المرّة الأولى كانت صفات وراثيّة للصمود أمام المرض، ونقلت هذه الصفات إلى أفراد نسلها.

(جـ) العنزات الجديدة في القطيع لم تُطعَّم ضدّ المرض، ولذلك عدد كبير من أفراد نسلها مات من المرض.

(د) العنزات الجديدة في القطيع لم تلائم البيئة بعدُ، ولذلك كانت أكثر حساسيّة للمرض، ونقلت هذه الحساسيّة إلى أفراد نسلها.

57. الإمكانيّات (أ)–(د) التي أمامك تعرض عشائر مخلوقات.

أيّة عشيرة من هذه العشائر تطوّرت في أعقاب عمليّة انتخاب طبيعيّ؟

(أ) عشيرة بكتيريا في مستشفى يستعملون فيه المضادّات الحيويّة.

(ب) عشيرة ذباب بقيت على قيد الحياة مباشرةً بعد رشّ بمادّة إبادة.

(جـ) عشيرة مهاجرين تعلّموا لغة جديدة.

(د) عشيرة كلاب تُستعمَل كلاب إرشاد للمكفوفين.

/ يتبع في صفحة 57 /

58. وُجدت في القطب الشماليّ جثث متجمّدة، حُفظت في الجليد لأكثر من مئة سنة. وُجدت بكتيريا في الجثث. حاول العلماء تنمية البكتيريا في أطباق حَوَتْ مضادّات حيويّة من نوع جديد، تمّ تطويره في السنة الأخيرة. في قسم من الأطباق تطوّرت البكتيريا.

سبب تطوّر هذه البكتيريا هو:

(أ) المضادّات الحيويّة الجديدة جعلت البكتيريا تُطوِّر طفرات للصمود أمامها (أمام المضادّات الحيويّة).

(ب) في جثث الأشخاص المتجمّدين كانت مضادّات حيويّة، ولذلك قسم من البكتيريا كانت صامدة أمام المضادّات الحيويّة الجديدة.

(جـ) بسبب طفرات حدثت بصورة عشوائيّة، قسم من البكتيريا كانت صامدة أمام المضادّات الحيويّة الجديدة.

(د) المضادّات الحيويّة من النوع الجديد لا تؤثّر على البكتيريا التي تطوّرت قبل مئة سنة.

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.