مسابقة موهوب
Mawhoob Competition

# حقيبة موهوب – الأحياء

إعداد:

أ. يوسف الشهراني  أ سعدية القرني

موهوب ٢٠٢١

بسم الله الرحمن الرحيم

## مُقدّمة

**عزيزي الطالب عزيزتي الطالبة:**

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع "موهبة "هي مؤسسة حضارية غير ربحية ، أسسها خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز آل سعود - رحمه الله – عام ١٤١٩ هـ/١٩٩٩م ، تسعى إلى إيجاد بيئة مُحفّزة للموهبة والإبداع، وتعزيز الشغف بالعلوم والمعرفة، لبناء قادة المستقبل من خلال منهجية، وفق أحدث الأساليب العلمية وأفضل الممارسات العالمية في تعليم الموهوبين والمبدعين، لاستثمار طاقاتهم وتمكينهم؛ كونهم الرافد الأساس لازدهار الإنسانية، وتسعى موهبة إلى دعم الرؤية بعيدة المدى للإبداع والموهبة ورعايتها في المملكة بما يوائم تطلعات وطموح أهداف رؤية ٢٠٣٠ في تطوير القدرات البشرية الموهوبة وإعداد جيل قادم يكون عماد الإنجاز وأمل المستقبل، وعليه تؤمن موهبة بأن الاستثمار في تعليم الموهوبين ليس رفاهية ولا عملًا نخبويًا بل ضرورة للارتقاء بمعايير عالية الجودة في تعزيز قدراتهم حتى يسهموا في بناء مجتمعهم ليصبحوا قادة المستقبل، كما تتمتع موهبة بخبرات طويلة في تنفيذ العديد من البرامج للطلبة الموهوبين والمُبدعين فهي تمثل دورًا رئيسًا في المنظومة المؤسساتية الحالية الداعمة لتعليم الموهوبين في المملكة وتتكامل مع نظام التعليم الوطني من خلال برامج التعرف والرعاية الشاملة والمُتكاملة للموهوبين وتبادل الخبرات بما يخص التخطيط والتطبيق القيّم مع المعنيين مثل وزارة التعليم والمؤسسات الأكاديمية العالمية حول كيفية تصميم البرامج والمبادرات وتقديمها من خلال ممارسات تربوية متقدمة.

ونظرا لأن المسابقات العلمية لم تُعد ترفًا يُمكن الاستغناء عنه، بل أصبحت معادِلًا موضوعيًا للتفوق والتقدم في المجالات العلمية، ولأنه مع زخم المُنافسة للصعود على منصات التتويج أصبح على كل من يُريد أن يحقق ذلك أن يسلك كافة السُبل التي تُتيح له ليس فقط الوصول إلى تلك المنصات بل حجز مكان دائم عليها.

وفي هذا السياق تأتي مسابقة موهوب كمسابقة علمية سنوية تستهدف الطلبة من الصف السادس الابتدائي إلى الصف الأول الثانوي، كأداة لاكتشاف الطلبة المتميزين في العلوم والرياضيات والمعلوماتية والفيزياء والكيمياء والأحياء، بهدف إلحاقهم بالبرامج التدريبية المُتخصصة؛ لتأهيلهم للمشاركة في المسابقات الدولية في العلوم والرياضيات . هذا وتتكون مسابقة موهوب من ثلاث مراحل تتم جميعها عن بعد:

وبين يديك الآن الحقيبة الخاصة بمسابقة موهوب والتي من خلالها نتعرف بشكل مبدئي على طبيعة موضوعات وأسئلة المسابقات الدولية وبعض الأساسيات التي تتكامل مع موضوعات المناهج الدراسية الواجب توافرها حتى ندخل في مرحلة الإتقان التي تضعك على أول طريق المُنافسة لنيل شرف تمثيل الوطن في المسابقات الدولية.

ولقد حرصنا في هذه الحقيبة أن نُقدّم لكم المادة العلمية بلغة سهلة وجذابة تدفع شغفكم إلى نقاط أبعد وعوالم أُخرى من التحدّي والاستمتاع بالتعلم. كما أننا ننصح بألا تكون هذه المادة هي مصدرك الوحيد فعليك البحث والاطلاع بشكل مُستمر فإن هذا هو ما يصنع الفارق دائمًا في قدرتك على مواصلة الطريق.

# فهرس المحتويات


| الفصل | المحتوى | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| الفصل الأول<br>علم الحياة | مُقدّمة | ١ |
| | علم الحياة | ٩ |
| | خصائص المخلوقات الحيّة | ٩ |
| | تدريبات الفصل الأول | ١٢ |
| الفصل الثاني<br>علم الخليّة | مُقدّمة عن الخليّة | ١٤ |
| | تركيب الخليّة ووظائفها | ١٦ |
| | النقل الخلوي | ١٩ |
| | الطاقة الخلوية | ٢١ |
| | تدريبات الفصل الثاني | ٢٥ |
| الفصل الثالث<br>تنظيم تنوع الحياة | مقدّمة في علم التصنيف | ٢٧ |
| | التصنيف الحديث | ٢٨ |
| | مملكة البدائيات | ٢٩ |
| | مملكة البكتيريا | ٢٩ |
| | مملكة الطلائعيات | ٣٠ |
| | مملكة الفطريات | ٣١ |
| | المملكة النباتية | ٣٢ |
| | المملكة الحيوانية | ٣٥ |
| | تدريبات الفصل الثالث | ٤٧ |
| الفصل الرابع<br>أجهزة جسم الإنسان | الجهاز الهيكلي | ٤٩ |
| | الجهاز العضلي | ٥٠ |
| | الجهاز العصبي | ٥١ |
| | جهاز الدوران | ٥٢ |
| | الجهاز التنفسي | ٥٣ |

# فهرس المحتويات


| الفصل | المحتوى | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| تابع الفصل الرابع<br>أجهزة جسم الإنسان | الجهاز الإخراجي | ٥٤ |
| | الجهاز الهضمي | ٥٤ |
| | جهاز الغدد الصُمّ | ٥٨ |
| | الجهاز التناسلي | ٥٨ |
| | جهاز المناعة | ٦٠ |
| | تدريبات الفصل الرابع | ٦٢ |
| الفصل الخامس<br>التكاثر الخلوي والوراثة | التكاثر الخلوي | ٦٤ |
| | الانقسام المتساوي | ٦٥ |
| | الانقسام المُنصّف | ٦٦ |
| | الوراثة المندلية | ٦٨ |
| | تدريبات الفصل الخامس | ٧٢ |
| الفصل السادس<br>علم البيئة | المخلوقات الحيّة وعلاقاتها المُتبادلة | ٧٤ |
| | انتقال الطاقة في النظام البيئي | ٧٥ |
| | تدوير المواد | ٧٧ |
| | التعاقب البيئي | ٧٧ |
| | المناطق الحيوية البريّة | ٧٩ |
| | الأنظمة البيئية المائية | ٧٩ |
| | التنوع الحيوي | ٧٩ |
| | سلوك الحيوان | ٨٠ |
| | تدريبات الفصل السادس | ٨٢ |
| مفاتيح الحلول | دليل إجابة التمارين | ٨٣ |
| | مفتاح إجابة التدريبات | ٨٥ |
| | تحديات الفصول | ٨٦ |
| | مفتاح حل التحديات | ١٠١ |
| | المراجع | ١٠٢ |

# فهرس الجداول


| الفصل | المحتوى | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| الفصل الأول<br>علم الحياة | جدول (١-١) تدريبات الفصل الأول | ١٢ |
| الفصل الثاني<br>علم الخليّة | جدول (١-٢) التراكيب الخلوية (العُضيات) | ١٦ |
| | جدول (٢-٢) المُقارنة بين الخليّة النباتيّة والخليّة الحيوانيّة | ١٧ |
| | جدول (٣-٢) تدريبات الفصل الثاني | ٢٥ |
| الفصل الثالث<br>تنظيم تنوع الحياة | جدول (١-٣) خصائص الممالك الست | ٢٨ |
| | جدول (٢-٣) أقسام الطلائعيات | ٣٠ |
| | جدول (٣-٣) مُقارنة بين شُعبة الإسفنجيات وشُعبة اللاسعات | ٣٦ |
| | جدول (٤-٣) شُعبة الديدان المفلطحة | ٣٧ |
| | جدول (٥-٣) شُعبة الديدان الأسطوانية | ٣٧ |
| | جدول (٦-٣) شُعبة الرخويات | ٣٨ |
| | جدول (٧-٣) شُعبة الديدان الحلقية | ٣٨ |
| | جدول (٨-٣) شُعبة المفصليات | ٣٩ |
| | جدول (٩-٣) التحول في الحشرات | ٣٩ |
| | جدول (١٠-٣) شُعبة شوكيات الجلد | ٤٠ |
| | جدول (١١-٣) أنواع الهياكل الداخلية للفقاريات | ٤١ |
| | جدول (١٢-٣) خصائص الأسماك | ٤١ |
| | جدول (١٣-٣) خصائص البرمائيات | ٤٢ |
| | جدول (١٤-٣) خصائص الزواحف | ٤٣ |
| | جدول (١٥-٣) تنوع الزواحف | ٤٤ |
| | جدول (١٦-٣) خصائص الطيور | ٤٤ |
| | جدول (١٧-٣) خصائص الثدييات | ٤٥ |
| | جدول (١٨-٣) تدريبات الفصل الثالث | ٤٧ |

# فهرس الجداول


| الفصل | المحتوى | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| الفصل الرابع<br>أجهزة جسم الإنسان | جدول (١-٤) أنواع المفاصل | ٤٩ |
| | جدول (٢-٤) أنواع العقاقير | ٥٢ |
| | جدول (٣-٤) الكربوهيدرات | ٥٦ |
| | جدول (٤-٤) الدهون والبروتينات | ٥٧ |
| | جدول (٥-٤) الجهاز التكاثري الذكري | ٥٨ |
| | جدول (٦-٤) الجهاز التكاثري الأنثوي | ٥٩ |
| | جدول (٧-٤) تدريبات الفصل الرابع | ٦٢ |
| الفصل الخامس<br>التكاثر الخلوي والوراثة | جدول (١-٥) مراحل الانقسام المتساوي | ٦٥ |
| | جدول (٢-٥) تدريبات الفصل الخامس | ٧٢ |
| الفصل السادس<br>علم البيئة | جدول (١-٦) العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي | ٧٥ |
| | جدول (٢-٦) مُفردات التعاقب البيئي | ٧٨ |
| | جدول (٣-٦) أنواع سلوك الحيوان | ٨٠ |
| | جدول (٤-٦) السلوكيات البيئية | ٨١ |
| | جدول (٥-٦) تدريبات الفصل السادس | ٨٢ |

# فهرس التمارين


| الفصل | المحتوى | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| الفصل الأول: علم الحياة | تمرين (١-١) | ١١ |
| الفصل الثاني<br>علم الخليّة | تمرين (١-٢) | ١٨ |
| | تمرين (٢-٢) | ٢٠ |
| | تمرين (٣-٢) | ٢٤ |
| الفصل الثالث<br>تنظيم تنوع الحياة | تمرين (١-٣) | ٢٩ |
| | تمرين (٢-٣) | ٣٠ |
| | تمرين (٣-٣) | ٣١ |
| | تمرين (٤-٣) | ٣٤ |
| | تمرين (٥-٣) | ٤٦ |
| الفصل الرابع: أجهزة جسم الإنسان | تمرين (١-٤) | ٦١ |
| الفصل الخامس<br>التكاثر الخلوي والوراثة | تمرين (١-٥) | ٦٤ |
| | تمرين (٢-٥) | ٦٨ |
| | تمرين (٣-٥) | ٧١ |
| الفصل السادس: علم البيئة | تمرين (١-٦) | ٨١ |

# الفصل الأول

## علم الحياة

- علم الأحياء
- خصائص المخلوقات الحية
- تدريبات

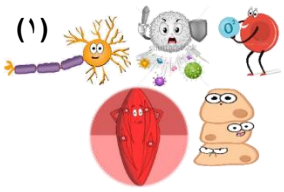
# علم الأحياء Biology

هو العلم الذي يدرس أنواع الحياة وتاريخها وكل ما كان حيًا يومًا ما وتركيب المخلوقات الحيّة، وكيف تقوم بوظائفها، وكيف يتفاعل بعضها مع بعض.

## خصائص المخلوقات الحيّة Characteristics of living creatures

### ١ – مكونة من خليّة أو أكثر Made of one or more cells

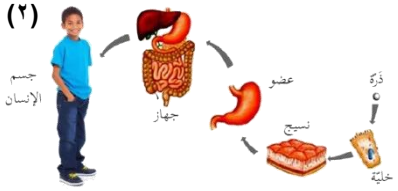
(١)



الخلية هي لَبِنة التركيب والوظيفة في المخلوقات الحيّة فكل نوع من الخلايا لها تركيب خاص يُمكّنها من أداء وظيفة مُعينة.

### ٢ – إظهار التنظيم (التعضّي) Displays organization

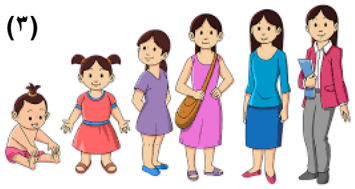
(٢)




ذرّة ← خليّة ← نسيج ← عضو ← جهاز ← جسم المخلوق الحي

### ٣ – النمو The Growth

(٣)

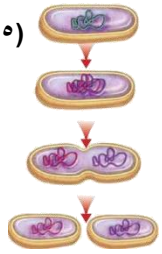


(٤)

يُعرّف النمو بأنه زيادة في كتلة الفرد.

### ٤ – التكاثر Reproduction

(٥)



(٦)

قُدرة المخلوق الحي على إنتاج أفرادًا جديدة من النوع نفسه.

ويُمكن تعريف النوع بأنه مجموعة من المخلوقات الحيّة المُتشابهة في الشكل والتركيب وقادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب في الظروف الطبيعية يستطيع بدوره إعادة التناسل.

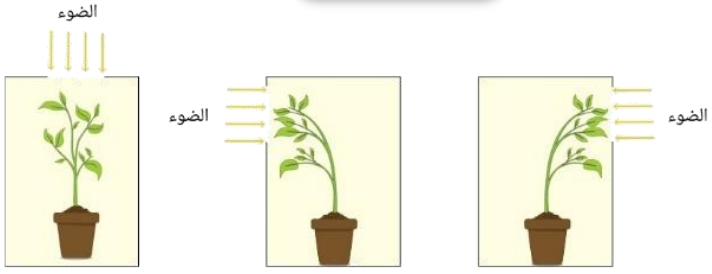
### 5 – الاستجابة للمُثيرات Responds to stimuli

(٧)

(8)

إن قُدرة المخلوق الحي على التفاعل مع المؤثرات سواءً كانت داخلية أو خارجية، وإبداء ردّ الفعل المُناسب يُعرف بالاستجابة Response.

(٩)



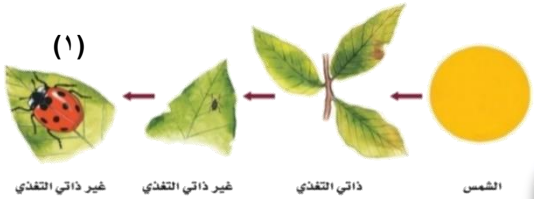

---

١ ,https://shortest.link/qmR
٢ ,https://shortest.link/oVE
٣ ,https://shortest.link/oR7
٤ ,https://shortest.link/pEd
٥ ,https://shortest.link/oRi
٦ ,https://www.belarabyapps.com
٧ ,https://shortest.link/oRq
٨ ,https://shortest.link/oRy
٩ ,https://shortest.link/oRB

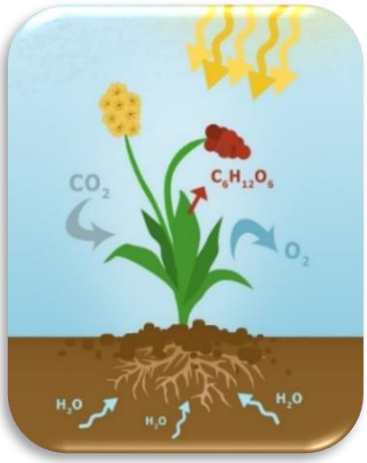
## ٦ – التغذي (الحاجة إلى الطاقة Feeding (Requires Energy

هي عملية حصول المخلوق الحي على الغذاء لإمداد الجسم بالطاقة اللازمة لأداء وظائفه على أكمل وجه. وتختلف طريقة الحصول على الغذاء في المخلوقات الحيّة فهي تنقسم إلى: أ – ذاتي التغذية Autotrophs ب – غير ذاتي التغذية Heterotrophs

(١)




(٢)



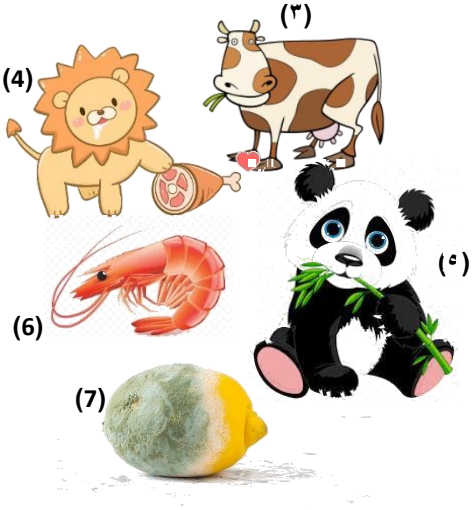

(٣)

(4)

(٥)

(6)

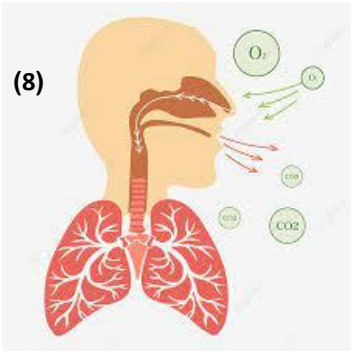
(7)



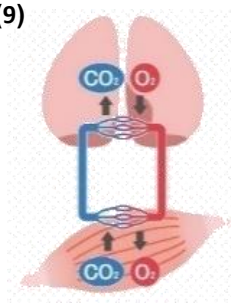
## ٧ – التنفس Respiration

هي العملية التي بواسطتها يُمكن للمخلوق الحي الحصول على غاز الأكسجين واستعماله لتحرير الطاقة من الغذاء ثم التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون.

(8)




(9)




## ٨ – الحركة Movement

قُدرة المخلوق الحي على تغيير موضع جسمه أو أجزاء من الجسم ونقلها من مكان إلى آخر.

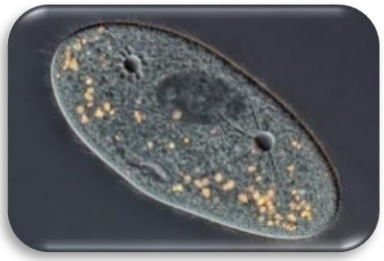
(١٠)

١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٢٣
٢, https://shortest.link/oRi
٣, https://www.belarabyapps.com
٤, https://shortest.link/oSB
٥, https://shortest.link/pFX
٦, https://shortest.link/oT3
٧, https://shortest.link/oU3
٨, https://shortest.link/oUc
٩, https://shortest.link/oU9
١٠, https://shortest.link/oUJ

## ٩ – المُحافظة على الاتزان الداخلي Maintain homeostasis:

تقوم المخلوقات الحيّة بتنظيم الظروف الداخلية للجسم لضمان الحفاظ على حياته.

(١)



(٢)

## ١٠ – التكيّف Adaptation:

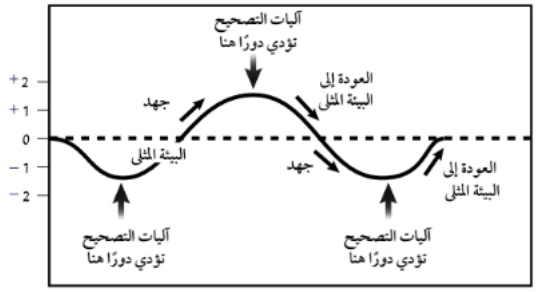
قُدرة المخلوق الحي على التأقلم والتعايش مع الظروف البيئية المُحيطة به دون الإضرار بحياته مثل تكيّف الجمل ونبات الصبار مع البيئة الصحراوية التي تعيش بها.

٣)

(4)

### تمرين (١–١) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

٢ – تأمل الرسم البياني التالي وسمِّ العملية التي يُمثلها ثم صِفها:




.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣ – يُمكن لحمار وفرس أن يتزاوجا لِينتجا بغلًا، لكن البغال عقيمة، ولا تستطيع أن تُنجب نسلًا. هل يجب أن يكون الحمار والفرس من النوع نفسه؟ وضّح إجابتك.

.....

.....

.....

---

١, https://shortest.link/oUS

٢, https://shortest.link/oUV

٣, https://shortest.link/oV5

٤, https://shortest.link/pIu

# جدول (١-١) تدريبات الفصل الأول

| | | | |
|---|---|---|---|
| ١. أيّ الآتي يُعدّ مثالًا على التكيّف في المخلوقات الحيّة؟ | | | |
| A | بُقع صلع على أسد هرِم | B | غذاء جديد اكتشفته السناجب |
| C | فيروسات تنتقل إلى الإنسان | D | شعر أبيض للدب القطبي البالغ |
| ٢. أيّ النشاطات التالية يُعدّ مثالًا على الطرائق التي يستعملها جسم الإنسان للوصول إلى الاتزان الداخلي؟ | | | |
| A | إفراز العرق لخفض درجة حرارة الجسم | B | خلق أفكار لحل مُشكلة مُعقّدة |
| C | هضم الغذاء لتحويله إلى دقائق صغيرة الحجم | D | القفز عبر الشارع لتجنُّب السيارات القادمة |
| ٣. نشاطًا حيويًا يُمكن لشخص أن يقوم به عند الشاطئ؟ | | | |
| A | تجربة لأنماط عملية تعرية الرمل | B | مُلاحظة سلوك التغذي لطائر النورس |
| C | تحديد الأنواع المُختلفة من المعادن في الرمل | D | قياس الفروق في المد والجزر خلال النهار |
| ٤. ما أفضل طريقة لتحديد المخلوقات الحية داخل نفس النوع؟ | | | |
| A | يمكن تهجينها | B | تتشارك نفس الصفات الجسدية |
| C | يمكن تزاوجها وإنتاج نسل لديه القدرة على التكاثر | D | لا تتشارك أي من الصفات الحيوكيميائية |

٥. افحص البيانات المبينة في الجدول التالي وصف تأثير التغذية في استهلاك الطاقة (معدل الايض الميداني):

معدل كتلة الجسم ومعدل الأيض الميداني لطيور البط

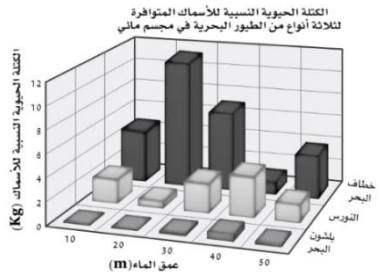
| | العدد | معدل كتلة الجسم (جم) | معدل الأيض الميداني |
|---|---|---|---|
| إناث غذيت | 14 | 426.8 | 2.04 |
| إناث ضابطة | 14 | 351.1 | 3.08 |
| ذكور غذيت | 16 | 475.4 | 2.31 |
| ذكور ضابطة | 18 | 397.6 | 2.85 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | تزيد التغذية من مُعدّل الأيض الميداني للفراخ | B | تُقلل التغذية من مُعدّل الأيض الميداني للفراخ |
| C | توقف التغذية مُعدّل الأيض الميداني للفراخ | D | لا تؤثر التغذية في مُعدّل الأيض الميداني للفراخ |

٦. خلال أقل من شهر تنمو صغار طائر أبي الحناء الضعيفة وتستطيع الطيران، ما التغيرات الأخرى التي تحدُث في أثناء نموه؟

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | تطور قدرتها على الرؤية والطيران مسافة طويلة | B | تطور قدرتها على إصدار أصوات أعلى لتنبيه الآباء لحاجتها للأكل |
| C | تُصبح أكثر عدائية ومنافسة لطرد اخوتها من العش | D | تُصبح عظامها مُصمتة وأكثر صلابة |

٧. ما الكتلة الحيوية للأسماك المتوافرة من لطيور خطّاف البحر على عُمق 10 m؟




| | | | |
|---|---|---|---|
| A | 2 kg | B | 4 kg |
| C | 10 kg | D | 12 kg |

# الفصل الثاني

## علم الخلية

- مُقدمة عن الخلية
- تركيب الخلية ووظائفها
- النقل الخلوي
- الطاقة الخلوية
- تدريبات

# علم الخليّة Cytology

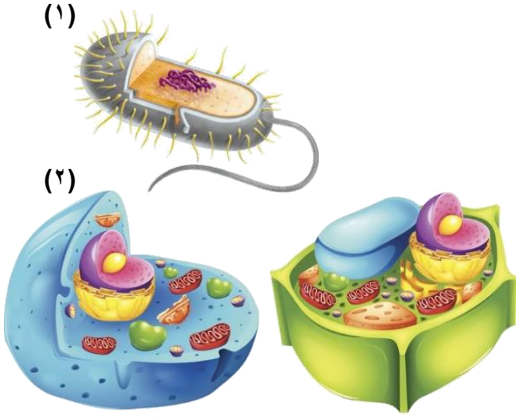
## الخليّة The Cell:

الخلية هي لَبِنة (وحدة) التركيب والوظيفة في المخلوقات الحيّة يتميّز كل نوع من الخلايا بتركيب خاص يُمكّنها من أداء وظيفة مُعينة.

## الأنواع الأساسية للخلايا Basic Types of Cells:

(١)

(٢)



### ١ – خلايا بدائية النواة Prokaryotic cells:

وتكون المادة الوراثية فيها حرة وغير مُحاطة بغشاء نووي مثل المخلوقات الحيّة الدقيقة كالبكتيريا.

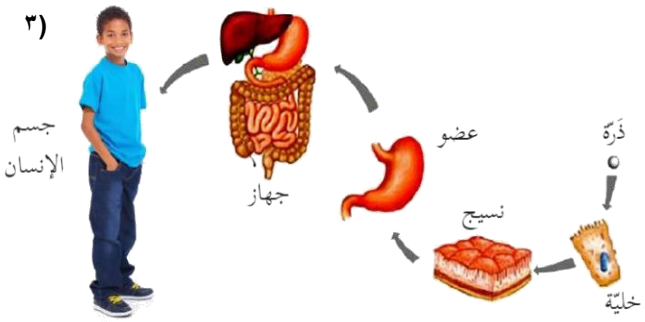
### ٢ – خلايا حقيقية النواة Eukaryotic cells:

تكون المادة الوراثية فيها داخل نواة مُحاطة بغشاء نووي مُستقل مثل الطلائعيات والفطريات والنباتات والحيوانات.

## مستويات التنظيم Levels of Organization

تبدأ مستويات التنظيم في أجسام المخلوقات الحية بالذرات والجزيئات والخلايا وتنتهي بجسم المخلوق الحي وتترتب من الأصغر إلى الأكبر كما يلي:

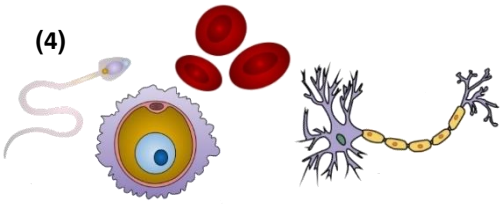
(٣)




- **الخليّة The Cell**

تتكون من بروتوبلازم يضم النواة ومجموعة من العُضيّات تسبح في السيتوبلازم ويُحيط بها غشاء بلازمي يُغلّفه من الخارج جدار خلوي في بعض أنواع الخلايا.

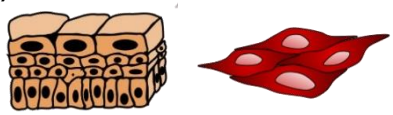
(4)



- **النسيج Tissue**

مجموعة من الخلايا المُتشابهة في التركيب والمنشأ تقوم بنفس الوظيفة.

(5)



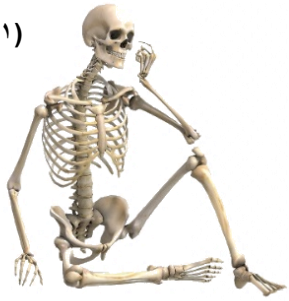
---

١, https://shortest.link/oVk
٢, https://shortest.link/oVu
٣, https://shortest.link/oVE
٤, ٥, https://shortest.link/oVK

- **العضو Organ**

مجموعة من الأنسجة المُتخصصة والتي تقوم بوظائف مُحددة.

(١)



(٢)

- **الجهاز Body Systems**

تشترك عدد من الأعضاء في القيام بعمل ما.

٣)

(4)

(5)

- **جسم المخلوق الحي The Body**

تتكامل الأجهزة وتتآزر في تنظيم حياة المخلوق الحي.

وقد يتكون جسم المخلوق الحي من خلية واحدة أو عدد كبير من الخلايا أو عدد من الأنسجة أو عدد من الأعضاء أو عدد من الأجهزة.

## نظرية الخلية Cell Theory

- تتكون جميع المخلوقات الحيّة من خلية أو أكثر.
- الخلية هي اللّبِنَة الأساسية للحياة (وحدة التركيب والوظيفة) في جسم المخلوق الحي والتي تتم بداخلها الأنشطة الحيوية.
- تنشأ جميع الخلايا الجديدة من خلايا سابقة مُماثلة لها عن طريق عملية الانقسام الخلوي.

---

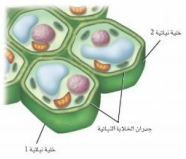
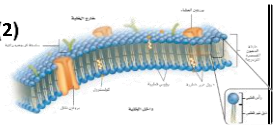
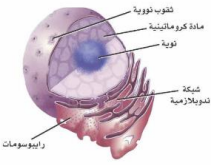
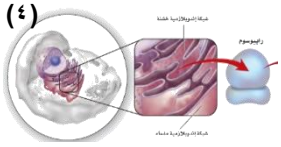
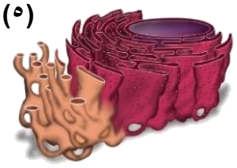
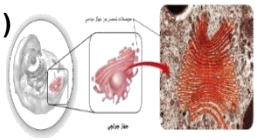
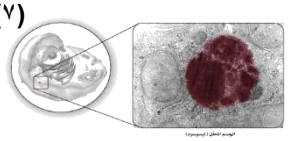
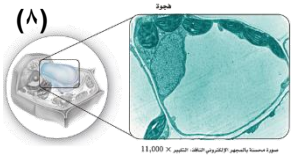
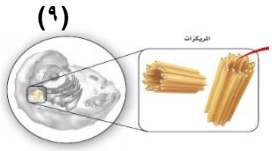
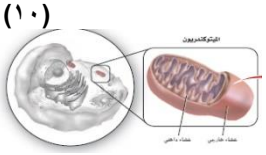
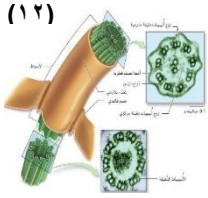
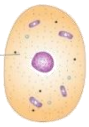
١, https://shortest.link/oVT ٢, https://shortest.link/oVu ٣, https://www.belarabyapps.com

٤, https://shortest.link/oVW ٥, https://www.belarabyapps.com

# تركيب الخليّة ووظائفها Cellular organelles & Functions

تحتوي الخليّة على عِدّة تراكيب تُسمّى العُضيّات تؤدي وظائف مُتخصصة ومهام مُختلفة داخل الخلية.

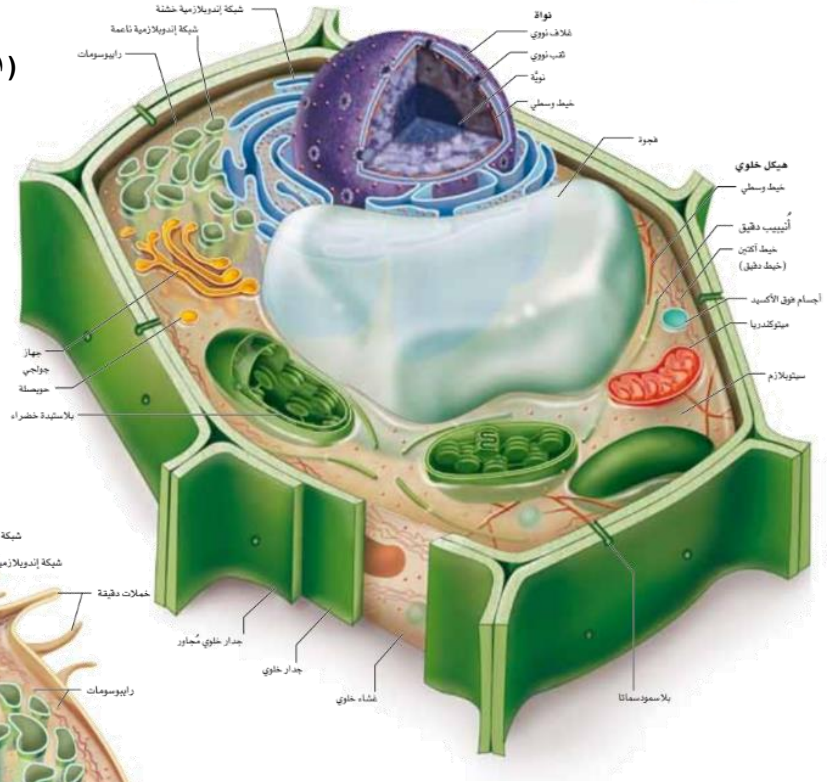
## جدول (١-٢) التراكيب الخلوية (العُضيات) Cellular organelles

| | | | |
|---|---|---|---|
| الجدار الخلوي<br>Cell Wall | الغشاء البلازمي<br>Plasma membrane | النواة<br>Nucleus | الرايبوسومات<br>Ribosomes |
| (1)  | (2)  | (3)  | (٤)  |
| الشبكة البلازمية الداخلية<br>Endoplasmic reticulum | جهاز جولجي<br>Golgi Apparatus | الليسوسومات<br>Lysosomes | الفجوات<br>Vacuoles |
| (٥)  | ٦)  | (٧)  | (٨)  |
| الجسم المركزي<br>Centrioles | الميتوكوندريا<br>Mitochondria | بلاستيدة خضراء<br>Chloroplasts | الأهداب والأسواط<br>Cilia & Flagella |
| (٩)  | (١٠)  | (١١) | (١٢)  |
| السيتوبلازم<br>Cytoplasm | | | |
| (١٣)  <br>سيتوبلازم | | | |

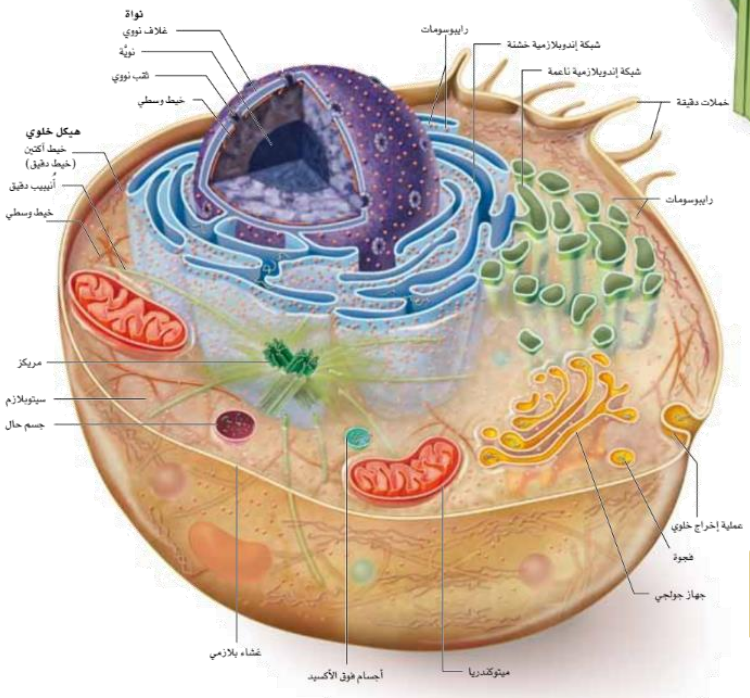
(١٤)


١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٨٨.
٢, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٩.
٣, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١١٥.
٤, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٤.
٥, https://shortest.link/oWJ.
٦, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٥.
٧, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٦.
٨, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٦.
٩, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٧.
١٠, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٨.
١١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١١٦.
١٢, ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الفصل ٤، صفحة ٨٠.
١٣, https://shortest.link/oXn
١٤, مقطع فيديو على اليوتيوب يوضح التراكيب الخلوية والعضيّات.

(١)




(٢)




**الخلية النباتية**

**الخلية الحيوانية**

جدول (٢-٢) المُقارنة بين الخليّة النباتيّة والخليّة الحيوانيّة

| التركيب | الخلية النباتية | الخلية الحيوانية |
|---|---|---|
| الجدار الخلوي | موجود | غير موجود |
| موقع النواة | جانبية | مركزية |
| البلاستيدات | موجودة | غير موجودة |
| الجسم المركزي | غير موجود | موجود |
| الفجوات العصارية | فجوة كبيرة واحدة تحتل مُعظم مساحة الخليّة | فجوات صغيرة |

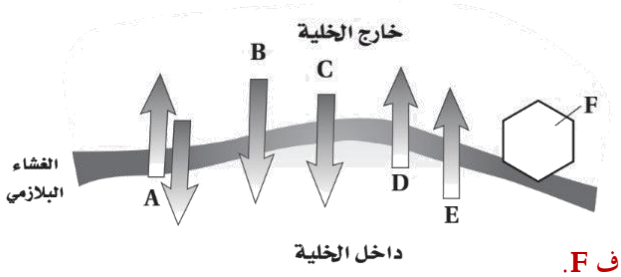
١ , ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الفصل ٤ , صفحة ٦٧.

٢ , ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الفصل ٤ , صفحة ٨٠.

## تمرين (١–٢) اختبر معلوماتك من خلال حل التالية:

**١ – ادرس رسم الغشاء البلازمي. ثم حدد المواد المُبيّنة بالأسهم والمُشار إليها بالأحرف A–E.**

استخدم في إجابتك المواد: ثاني أكسيد الكربون، الجلوكوز، الأكسجين، الماء، الفضلات.




A – .....

B – .....

C – .....

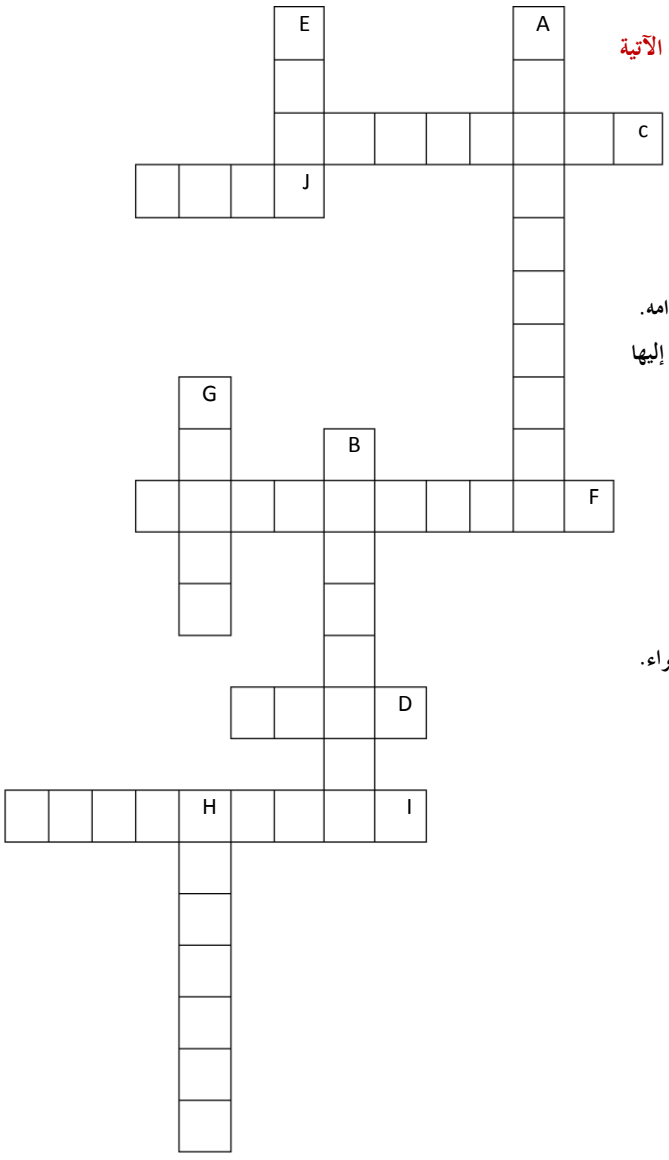
D – .....

E – .....

**٢ – حدد اسم المادّة المطمورة في الغشاء البلازمي والمُشار إليها بالحرف F.**

F – .....

**٣ – استخدم الإرشادات الموضحة في الأسفل لإتمام الكلمات المُتقاطعة الآتية**




أفقي:

**C** – يوفر الدعم والحماية للخلية.

**D** – تُدير الخلية وتُسيّر معظم أنشطتها.

**F** – تحوّل طاقة الغذاء إلى شكل آخر من الطاقة تستطيع الخلية استخدامه.

**I** – مادّة شبه هُلامّية تحوي على العديد من المواد الكيميائية التي تحتاج إليها الخلية.

**J** – مجموعة الأعضاء التي تتآزر للقيام بوظيفة واحدة.

عمودي:

**A** – يُنظّم مرور المواد من الخلية وإليها.

**B** – عملية تُمتصُّ فيها الطاقة الضوئية وتحوّلها إلى غذاء في عُضيّات خضراء.

**E** – مجموعة من الخلايا المُتشابهة التي تقوم بوظيفة مُحدّدة.

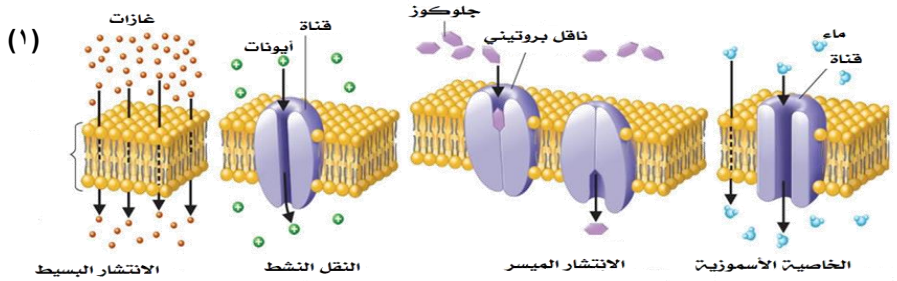
**G** – أجزاء مُتخصصة تستطيع التحرُّك داخل السيتوبلازم الخلية وتقوم بالعمليات الضرورية للحياة.

**H** – أصغر المخلوقات الحية على الأرض، ويتكون من خلية واحدة.

# النقل الخلوي Cellular Transfers

- انتقال المواد من خلال الغشاء:

(١)




## ١ – الخاصية الإسموزية Osmosis

عمليه انتقال جزيئات المذيب(الماء) من المحلول الأقل تركيز للمادة المُذابة الى المحلول الأكثر تركيزًا.

## ٢ – الانتشار البسيط Simple Membrane Diffusion

انتقال جزيئات المادة من المنطقة ذات التركيز العالي إلى المنطقة ذات التركيز المنخفض ولهذه الخاصية دور مهم في تبادل المواد بين الخلية والوسط المحيط بها.

## ٣ – الانتشار الميسر Facilitated Membrane Diffusion

تتم عمليه النقل مع اتجاه تدرج التركيز للمادة المنقولة (من التركيز العالي للمادة إلى التركيز المنخفض)

يتم نقل الجزيئات التي لا تذوب في الدهون ولا تستطيع المرور من خلال فتحات الغشاء الخلوي بواسطة ناقل بروتيني وتسمى البروتينات الناقلة.

## ٤ – النقل النشط Active transport

انتقال المواد من التركيز المنخفض إلى التركيز العالي ويتطلب ذلك بذل طاقة لحدوثه وفي هذه الحالة تلتصق المادة المنقولة بأحد مكونات الغشاء الخلوي الذي يكون بروتين أو دهون.

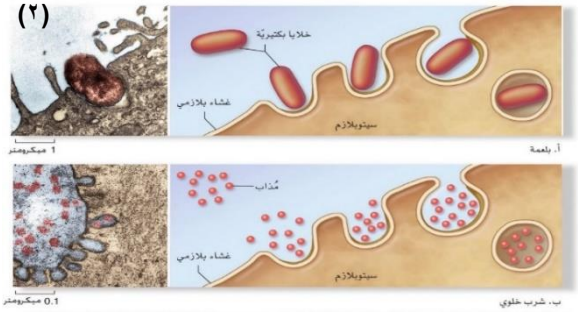
مثال: الأيونات

## ٥ – الالتقام الخلوي Endocytosis

الالتقام الخلوي ← قدرة الغشاء البلازمي على الانثناء للداخل في المنطقة التي يلامس فيها الأجسام الكبيرة بحيث تصبح هذه الأجسام داخل الانثناء الذي يتحول تدريجيًا إلى حويصلة ضمن السيتوبلازم وتنقسم إلى قسمين:

- ❖ أكل خلوي (البلعمة) ← في حالة كون المواد التي ابتلعتها الخلية صلبة.
- ❖ شُرب خلوي (الاحتساء) ← في حالة كون المواد التي ابتلعتها الخلية سائلة.

(٢)



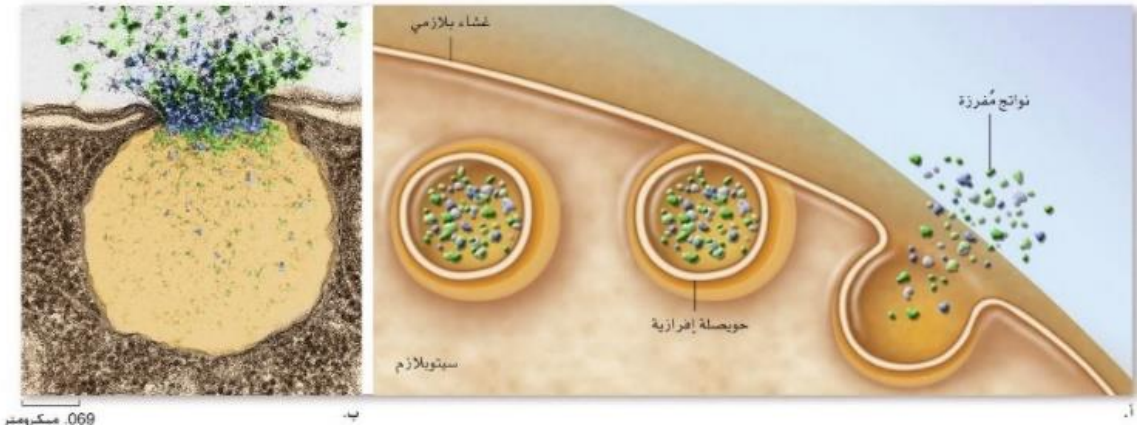

١, https://shortest.link/oYi.

١, ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الفصل ٤، صفحة ١٠٠.

### ٦ – الإخراج الخلوي Exocytosis

طرح المواد خارج الخلية بتكوين حويصلات خاصة أو فجوات داخل الخلية تتحد مع الغشاء البلازمي وتقذف محتوياتها خارج الخلية.

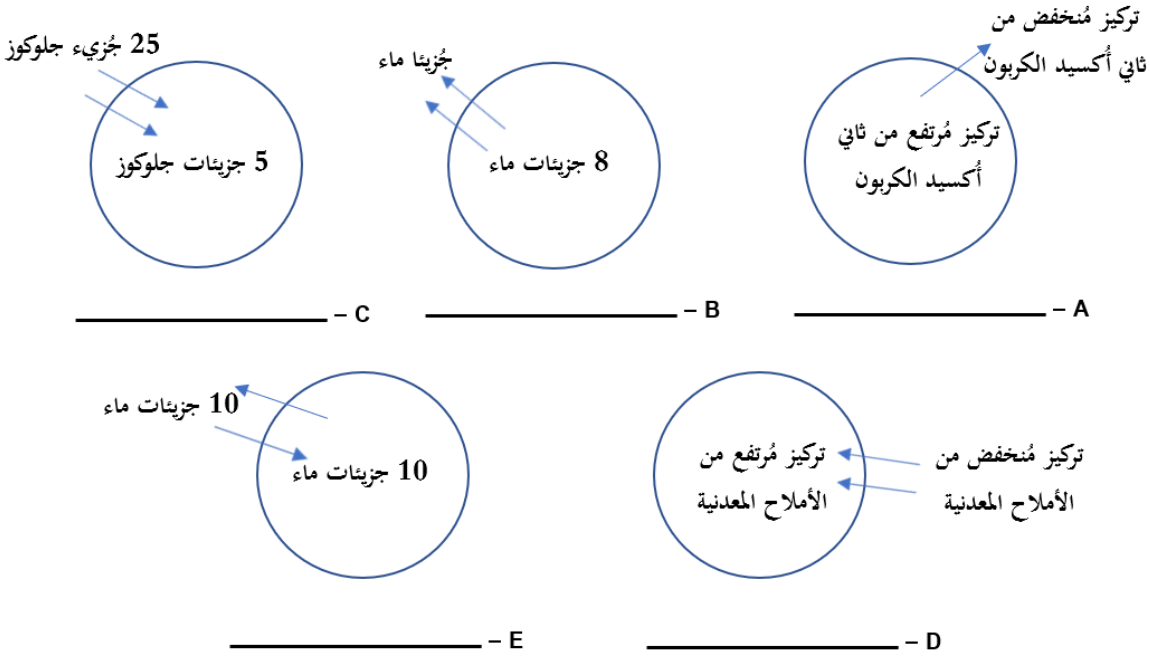
(١)




## تمرين (٢–٢) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

٤ – عنّون الرسوم الآتية المُتعلّقة بعمليات النقل في الخلايا بالمُفردات الآتية:

الانتشار، النقل النشط، الخاصيّة الأُسموزية، الاتزان، الانتشار المُيسّر. تُشير الأسهم إلى اتجاه النقل.




١ , ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الفصل ٤، صفحة ١٠٠.

# الطاقة الخلوية Cellular Energy

## كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة؟ How Organisms Obtain Energy?

- الطاقة هي: القدرة على انجاز شغل.
- المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض هي الشمس.
- المصدر الذي تعتمد عليه المخلوقات الحية في الحصول على الطاقة هي المواد الغذائية.

## قوانين الديناميكا الحرارية Laws of Thermodynamics

### القانون الأول (حفظ الطاقة):

- ينص على أن الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر، ولكن لا يُمكن أن تُفقد أو تُستحدث إلّا بأمر الله.

مثال: تحوّل الطاقة المخزنة في المواد المُغذّية إلى طاقة كيميائية عندما تأكل ثم تتحول إلى طاقة ميكانيكية عندما تركض.

### القانون الثاني:

- ينص على حدوث فقدان للطاقة عند تحولها من شكل إلى آخر.
- الطاقة التي تفقد أو تضيع تتحول إلى طاقة حرارية.

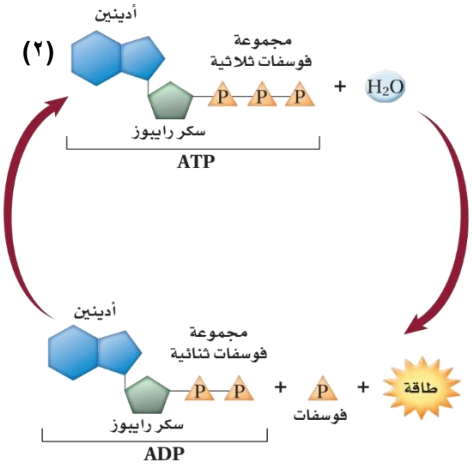
مثال: السلسلة الغذائية.

(١)

## ATP: وحدة الطاقة الخلوية ATP: The Unit of Cellular Energy

- وحد الطاقة الخلوية.
- يتركب من أدينين + سكر رايبوز + ثلاث مجموعات من الفوسفات.
- يخزن الطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلايا في تفاعلاتها.
- يُحرر ATP الطاقة عندما تتكسر الروابط بين مجموعة الفوسفات الثانية والثالثة.
- يتكون من مركب ADP+ مجموعة فوسفات حرة.
- تُخزّن الطاقة في الرابطة الفوسفاتية عندما يرتبط ADP + مجموعة فوسفات حرة ويتكون مركب ATP

(٢)




---

١, مقطع فيديو على اليوتيوب كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة؟

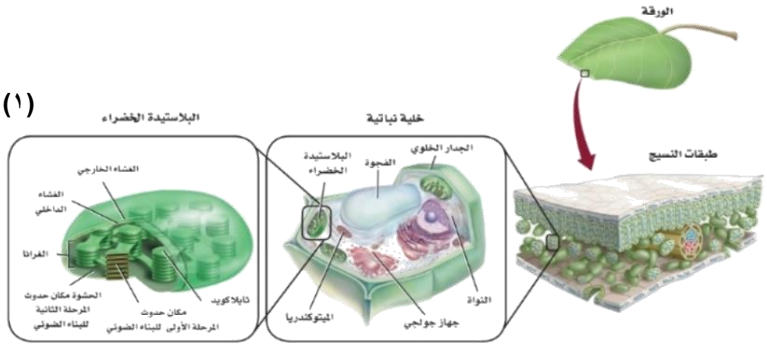
٢, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٢٥.

## عملية البناء الضوئي Photosynthesis

- تحوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.
- تحدث عملية البناء الضوئي في البلاستيدات الخضراء.
- عملية مشتركة بين جميع المخلوقات التي تملك بلاستيدات خضراء.
- تتم في سلسلة من التفاعلات ينتج من خلالها غذاء على شكل جزيء جلوكوز.

## البلاستيدات الخضراء Cloroplasts

(١)




- توجد في أوراق النباتات.
- عضيات كبيرة تشبه القرص.
- تحتوي على صبغة الكلوروفيل التي تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية.
- تتكون من: **١. الثايلاكويد Thylakoids:**

مجموعة من الأغشية المسطحة تُشبه الكيس (أقراص متراصة) تكون الغرانا.

**٢. اللُحمة (الحشوة) Stroma:** (السائل الذي يملأ الفراغات المحيطة بالغرانا).

- **الأصباغ Pigments**

جُزيئات ملونة في أغشية الثايلاكويد تمتص أطوالًا موجية مُحدّدة من الضوء.

أنواعها:

١- الكلوروفيل (a) و(b) صبغات أساسية في النبات.

٢ - الكاروتينات (أصباغ حمراء وصفراء وبرتقالية) تظهر في فصل الخريف نتيجة تحلل جزيئات الكلوروفيل.

- **تتم عملية البناء الضوئي في مرحلتين:**

(٢)

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{بلاستيدات خضراء}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

$$\text{ماء + ثاني أكسيد الكربون} \xrightarrow[\text{بلاستيدات خضراء}]{\text{ضوء}} \text{أكسجين + غذاء (جلوكوز)}$$

---

١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٢٨.

٢, مقطع فيديو على اليوتيوب لعملية البناء الضوئي في النبات.

### ١ – التفاعلات الضوئية Light Reactions

- تتم في الغرانا حيث تمتص صبغة الكلوروفيل الطاقة الضوئية وتحولها الى طاقة كيميائية على شكل NADPH وATP التي تستخدم لبناء الجلوكوز.
- يتحرر منها الأكسجين بسبب تحلل الماء.

### ٢ – التفاعلات اللاضوئية Dark Reactions

- تحدث في الستروما (الحشوة) ويتم فيها استغلال الطاقة الناتجة من تفاعلات الضوء و$CO_2$ لتكوين جزيء جلوكوز.
- تتم في سلسلة من التفاعلات تسمى (دورة كالفن).
- لا تحتاج إلى وجود ضوء.

## عملية التنفس الخلوي Cellular Respiration

- عملية أكسدة المواد الغذائية للحصول على الطاقة.
- يتم فيها دخول $O_2$ وخروج $CO_2$.
- تحدث عملية التنفس بداخل الميتوكندريا.

(١)

- هناك نوعان من التنفس:

١– تنفس هوائي Aerobic Respiration: يحدث في وجود الأكسجين.

٢– تنفس لاهوائي Anaerobic Respiration: يحدث في عدم وجود الأكسجين.

### التنفس الهوائي Aerobic Respiration:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + H_2O + 38ATP$$

ثاني أكسيد الكربون + ماء + ٣٨ جزيء طاقة $\xleftarrow{\text{إنزيمات}}$ غذاء (جلوكوز) + أكسجين

### التنفس اللاهوائي (التخمر Fermentation) Anaerobic Respiration:

#### أ – التخمر اللبني (حمض اللاكتيك) Lactic Acid Fermentation

يتحول الجلوكوز في نهاية التفاعل إلى حمض اللاكتيك

ويحدث في العضلات عند الاجهاد ونقص الأكسجين.

#### ب – التخمر الكحولي Alcohol Fermentation

يتحول الجلوكوز بنهاية التفاعل إلى ايثانول و$CO_2$

ويحدث في فطر الخميرة والبكتيريا.

---

١ , مقطع فيديو على اليوتيوب لعملية التنفس الخلوي.

## تمرين (٣-٢) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

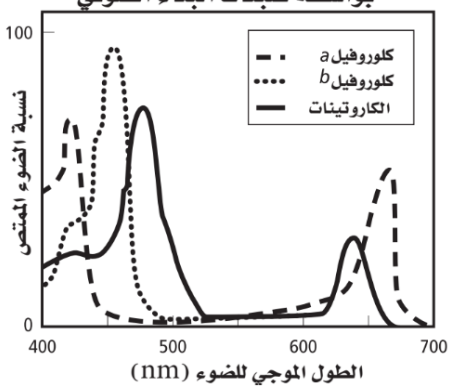
٥ – وضّح: ما سبب وجود عِدّة أنواع من الصبغات في البلاستيدات الخضراء؟

.....

.....

.....

(١) امتصاص موجات الطيف بواسطة صبغات البناء الضوئي



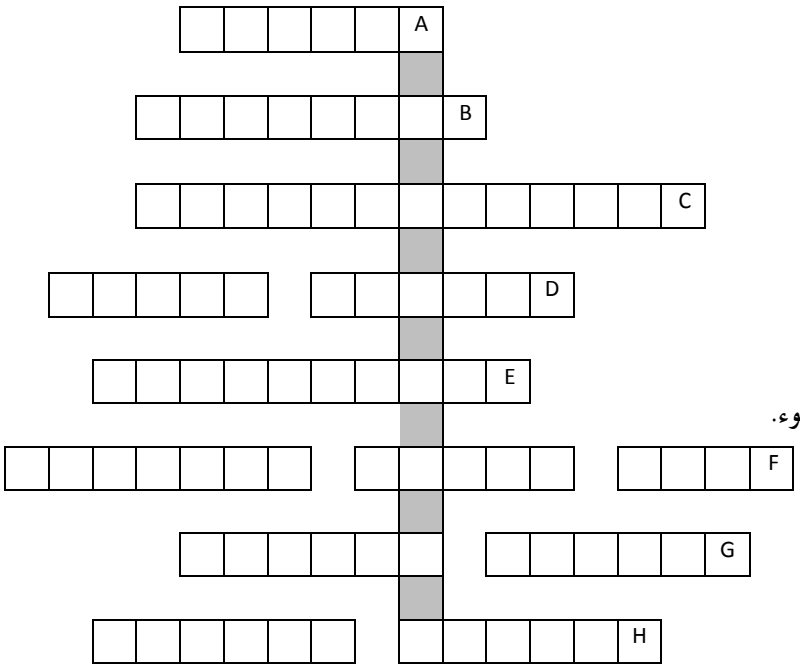

٦ – أذكر اسم الصبغة التي تمتص مُعظم الضوء حول ٤٥٠ nm.

.....

.....

٧ – استخدم الإرشادات الموضحة في الأسفل لإتمام الكلمات المُتقاطعة الآتية:

ثم اكتب الكلمة في السطر الرأسي (العمودي) أسفل الشكل.




**A** – عملية تحُدث في بعض الخمائر والبكتيريا لتحرير الطاقة.

**B** – مخلوقات حيّة تصنع غذائها بنفسها.

**C** – مكان حدوث عملية التنفس الخلوي داخل الخلايا.

**D** – مجموع التفاعلات الكيميائية التي تحُدث في أي مخلوق حي.

**E** – مخلوقات حيّة تتغذى على المُنتجات.

**F** – الغاز الذي تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي.

**G** – عملية تحرر الطاقة بواسطة الميوكندريا.

**H** – عملية صُنع الغذاء التي تقوم بها المُنتجات باستخدام طاقة الضوء.

الكلمة في السطر الرأسي (العمودي) هي: .....

---

١, https://shortest.link/xID.

# جدول (٣-٢) تدريبات الفصل الثاني

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٨. الخلايا جميعها تمتلك كلًا مما يأتي باستثناء؟ | | | |
| A | الغشاء البلازمي | B | المادة الوراثية |
| C | السيتوبلازم | D | الجدار الخلوي |
| ٩. أي العُضيّات الآتية ليست مُرتبطة مع إنتاج البروتينات أو نقلها في الخليّة؟ | | | |
| A | الشبكة الإندوبلازمية الملساء | B | الشبكة الإندوبلازمية الخشنة |
| C | الرايبوسومات | D | جهاز جولجي |
| ١٠. في أيّ المناطق التالية من الخلية حقيقية النوى، يُصنع RNA الرايبوسومي؟ | | | |
| A | السيتوبلازم | B | الكروماتين |
| C | النواة | D | النويّة |
| ١١. أي الخصائص التالية تشترك البلاستيدات الخضراء والميتوكندريا فيها؟ | | | |
| A | وجودها في الخلايا الحيوانية | B | يملكان غشاءين: خارجي وداخلي مُثنّى |
| C | وجودهما في خلايا حقيقية النوى | D | إنتاج الجلوكوز |
| ١٢. ما المقصود بوصف الغشاء "بالفسيفسائي السائل"؟ | | | |
| A | جزيئات الماء تُشكّل جزءًا من الغشاء | B | الدهون المُفسفرة في الغشاء تستطيع الحركة |
| C | الغشاء مصنوع من بروتينات ودهون قادرة على الحركة بحُريّة | D | الغشاء هو فسيفسائي من ناحية الدهون المُفسفرة والبروتينات |
| ١٣. ما الصفة الكيميائية التي تُميّز المنطقة الداخلية لطبقتي الدهون المُفسفرة؟ | | | |
| A | مُشبّعة | B | مُستقطبة |
| C | مُحبّة للماء | D | كارهة للماء |
| ١٤. أين تُختزن الطاقة المُرتبطة بجُزيء من الجلوكوز؟ | | | |
| A | إلكتروناته | B | بروتوناته |
| C | ذرّاته الكربونية | D | روابط الكيميائية |

# الفصل الثالث

## تنظيم تنوع الحياة

- ❖ مُقدّمة في التصنيف
- ❖ التصنيف الحديث
- ❖ مملكة البدائيات
- ❖ مملكة البكتيريا
- ❖ مملكة الطلائعيات
- ❖ مملكة الفطريات
- ❖ المملكة النباتية
- ❖ المملكة الحيوانية
- ❖ تدريبات

# Organizing Life's Diversity تنظيم تنوع الحياة

يستخدم عُلماء الأحياء نظامًا دقيقًا في تصنيف وتنظيم الكم الكبير من المعلومات المُتعلقة بتنوع المخلوقات الحيّة على الأرض.

## Important of Classification أهمية التصنيف

يرى العلماء أن ترتيب المخلوقات الحيّة في مجموعات على حسب الصفات والخصائص المُشتركة بينها يُسهل التواصل العلمي وتبادل المعلومات المُتعلّقة بالمخلوقات الحيّة.

## Classification التصنيف

هو وضع الأشياء أو المخلوقات الحيّة في مجموعات بناءً على مجموعة من الخصائص.

## Taxonomy علم التصنيف

هو أحد فروع علم الأحياء التي تهتم بتعريف الأنواع وتسميتها وتصنيفها بناءً على صفاتها وعلى العلاقات الطبيعية بينها.

## مؤسس علم التصنيف الحديث

قام العالم السويدي كارلوس لينيوس بتأسيس أول نظام تصنيف علمي واقعي مبني على قواعد مُحددة.

## Taxonomy Categories مستويات التصنيف

إن مستويات التصنيف التي يستخدمها علماء الأحياء تعتبر جزء من نظام هرمي مُتسلسل يقع فيه كل مستوى ضمن مستوى آخر، ويتم ترتيبها من الأكثر شمولًا إلى الأكثر تحديدًا كالتالي:

| | |
|---|---|
| ١ – فوق المملكة Domain | ٢ – المملكة Kingdom |
| ٣ – الشُعبة Phylum | ٤ – الطائفة Class |
| ٥ – الرُتبة Order | ٦ – الفصيلة Family |
| ٧ – الجنس Genus | ٨ – النوع Species |

يُعتبر مستوى فوق المملكة أوسع المستويات ويضم واحدة أو أكثر من الممالك، يليه مستوى المملكة الذي يضم مجموعة من الشُعب التي تشترك في خصائص عامّة تربطها مع بعضها البعض، وتضم الشُعبة الواحدة مجموعة من الطوائف لها خصائص أكثر ارتباطًا فيما بينها من الخصائص العامّة بين الشُعب، كل طائفة تضم مجموعة من الرُتب ذات علاقات أكثر تقاربًا، وتضم الرتبة فصائل مُتقاربة أكثر ترابطًا، وتحوي الفصيلة أجناسًا مُتشابهة، وكل جنس له مجموعة من الأنواع الأكثر تشابهًا، والنوع أصغر مستوى يضم مجموعة من الأفراد المُتشابهة في الشكل والتركيب تكون قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب قادر بدوره على التناسل في الظروف الطبيعية.

# Modern Classification التصنيف الحديث

يتكون نظام تصنيف المخلوقات الحيّة الحديث من ست ممالك تقع ضمن ثلاث فئات كبيرة تُسمّى فوق ممالك.

## Domain فوق المملكة

١ – فوق مملكة البدائيات Domain Archaea: تضم مملكة واحدة هي مملكة البدائيات.

٢ – فوق مملكة البكتيريا Domain Bacteria: تضم مملكة واحدة هي مملكة البكتيريا.

٣– فوق مملكة حقيقية النوى Domain Eukarya: تضم أربع ممالك هي الطلائعيات، الفطريات، النباتات، والحيوانات.

## جدول (١-٣) خصائص الممالك الست

| خصائص الممالك الست | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| فوق المملكة | البدائيات | البكتيريا | حقيقية النوى | | |
| المملكة | البدائيات | البكتيريا | الطلائعيات | الفطريات | النباتات | الحيوانات |
| مثال | البدائيات المُنتجة للميثان (١) | بكتيريا السل (٢) | براميسيوم (٣) | فطر المشروم (٤) | حزازيات (٥) | دودة الأرض (٦) |
| نوع الخلايا | بدائية النوى | | حقيقية النوى | | | |
| جدار الخلية | جدار خلوي بدون ببتيدوجلايكان | جدار خلوي يحتوي على ببتيدوجلايكان | جدر خلوية يحتوي بعضها على سيليلوز | جدار خلوي يحتوي على كايتين | جدار خلوي يحتوي على سيليلوز | لا يوجد جدار خلوي |
| عدد الخلايا | خلية واحدة | | خلية واحدة أو عديدة الخلايا | غالبا عديدة الخلايا | عديدة الخلايا | |
| التغذي | ذاتية أو غير ذاتية التغذي | | | غير ذاتية التغذّي | ذاتية التغذّي | غير ذاتية التغذّي |

١, https://shortest.link/o-X
٢, https://shortest.link/o-F
٣, https://shortest.link/o-O
٤, https://shortest.link/o-E
٥, https://shortest.link/o-H
٦, https://shortest.link/o-P

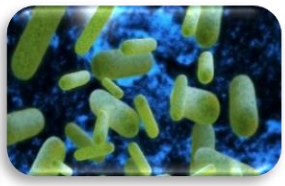
# مملكة البدائيات Archaea Kingdom

تُعد البدائيات والبكتيريا أصغر المخلوقات الحيّة وأبسطها وهي تتكون من خلية واحدة فقط وهي المخلوقات الوحيدة التي لا تحوي نواة حقيقية في خلاياها لذا تُسمّى بدائية النوى.

توجد البدائيات في البيئات القاسية التي لا تعيش فيها المخلوقات الحيّة الأخرى.

(١)

(٣)



(٢)

## أنواع البدائيات Archaea Types

١ – البدائيات المُحبّة للحموضة والحرارة Thermoacidophiles

٢ – البدائيات مُحبّة للملوحة Halophiles

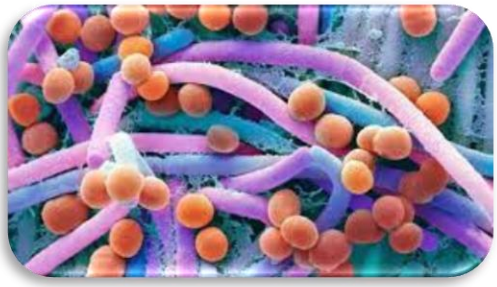
٣ – البدائيات المُولّدة لغاز الميثان Methanogens

# مملكة البكتيريا Bacteria Kingdom

توجد البكتيريا في كل مكان تقريبًا إلا في البيئات القاسية حيث توجد البدائيات.

- للبكتيريا جُدُر خلوية قوية تحتوي على ببتيدوجلايكان، ولبعضها جدار خلوي ثانٍ، وهي صفة تُميّزها من غيرها وتُصنّف بناءً عليها.
- بعض أنواع البكتيريا هوائية تتنفس بواسطة الأكسجين.
- بعض أنواع البكتيريا لا هوائية تتنفس بمعزل عن الأكسجين.
- بعض أنواع البكتيريا ذاتية التغذي (ضوئيًا أو كيميائيًا).
- بعض أنواع البكتيريا غير ذاتية التغذي (رميّة، مُتكافلة، مُتطفلة).

(4)



## تمرين (١–٣) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

١ – الكزاز (التيتانوس) مرض تُسببه بكتيريا تُسمّى ***Clostridium tetani***، ويُمكن أن يُصاب به الشخص عندما تخترق جلده قطعة معدن. فإذا كانت ظروف الحرارة والجفاف تقتل خلايا البكتيريا، فلماذا يخاف شخص يدوس على مسمار في الصحراء أن يُصاب بالعدوى؟

.....

.....

.....

.....

---

١, https://shortest.link/o-Q ٢, https://shortest.link/o-R

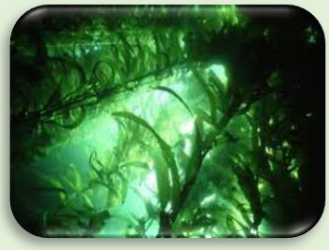
٣, https://shortest.link/o-W ٤, https://shortest.link/pOq

# مملكة الطلائعيات Protists Kingdom

الطلائعيات مجموعة متنوعة من المخلوقات الحيّة ذات الخليّة الواحدة أو المُتعدّدة الخلايا، حقيقية النواة، تختلف في طُرق التغذية وتُصنّف على أساسها.

mawhiba.org
Mawhiba
موهبة ... حيث تنمي

## جدول (٢-٣) أقسام الطلائعيات

| الطلائعيات | | | |
|---|---|---|---|
| المجموعة | الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات (الأوليات) | الطلائعيات الشبيهة بالنباتات (الطحالب) | الطلائعيات الشبيهة بالفطريات |
| | الهدبيات، اللحميّات، البوغيات، السوطيّات. | اليوجلينات، الدياتومات، السوطيّات الدوّارة، الطحالب الذهبية، الطحالب البنّية، الطحالب الخضراء، الطحالب الحمراء. | الفطريات الغروية، الفطريات المائية، البياض الزغبي. |
| مثال | البراميسيوم (١) | عشب البحر العملاق  (٢) | الفطر المائي (٣) |
| الخصائص المُميّزة | • اُعتُبرت شبيهة بالحيوانات لأنها تستهلك مخلوقات أخرى في غذائها.<br>• بعضها طفيلي. | • اُعتُبرت شبيهة بالنباتات لأنها تصنع غذائها بنفسها عن طريق عملية البناء الضوئي.<br>• يستهلك بعضها مخلوقات حيّة أخرى في طعامه أو يعيش طُفيليًّا عندما لا يتوافر الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي. | • اُعتُبرت شبيهة بالفطريات لأنها تتغذّى على المواد العضوية المُتحلّلة، وتمتص الغذاء عبر جدارها الخلوي.<br>• تستهلك بعض الفطريات الغروية مخلوقات أخرى، كما أن بعضها طُفيلي. |

## تمرين (٢-٣) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

(٤)

٣ – حلّل الحقائق حول مجاعة البطاطس الأيرلندية التي حدثت في القرن التاسع عشر، وافترض طرائق للتقليل من أثر هذه المجاعة أو تفاديها.

.....

.....

.....

١, https://shortest.link/p08.

٢, https://shortest.link/p0f.

٣, كتاب علم الأحياء ١, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩١.

٤, مقطع فيديو على اليوتيوب لمجاعة البطاطس الأيرلندية.

## مملكة الفطريات Fungi Kingdom

الفطريات مخلوقات حيّة ذات خليّة واحدة أو مُتعدّدة خلايا، حقيقية النواة، تتعدد أشكالها وأحجامها، غير ذاتية التغذّي، ويتغذّى مُعظمها بصورة رميّة بوصفها مُحلّلات وبعضها الآخر مُتطفّل، كما توجد أنواع أخرى تعيش بصورة تكافلية، وتتشابه الفطريات مع النباتات في كثير من الخصائص إلّا أنها تختلف عنها في تركيب الجدار الخلوي، ووجود الخيوط والحواجز.

(١)

(٢)

(٣)

(٤)

## تمرين (٣-٣) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

٣ – إذا كانت الجملة صحيحة فاكتب كلمة (صحيح)، أمّا إذا كانت خاطئة فاستبدل الكلمة أو العبارة التي تحتها خط لتجعلها صحيحة:

A. البنسلين عقار مُستخرج من الفطريات. وهناك فطر آخر يُعدّ مصدرًا لعلاج الصُداع، وللمرضى الذين أُجري لهم زراعة أعضاء.

.....

B. ينتج التنفس خبزًا مُنتفخًا.

.....

---

١, https://shortest.link/p0i

٢, https://shortest.link/p0l

٣, https://shortest.link/p0m

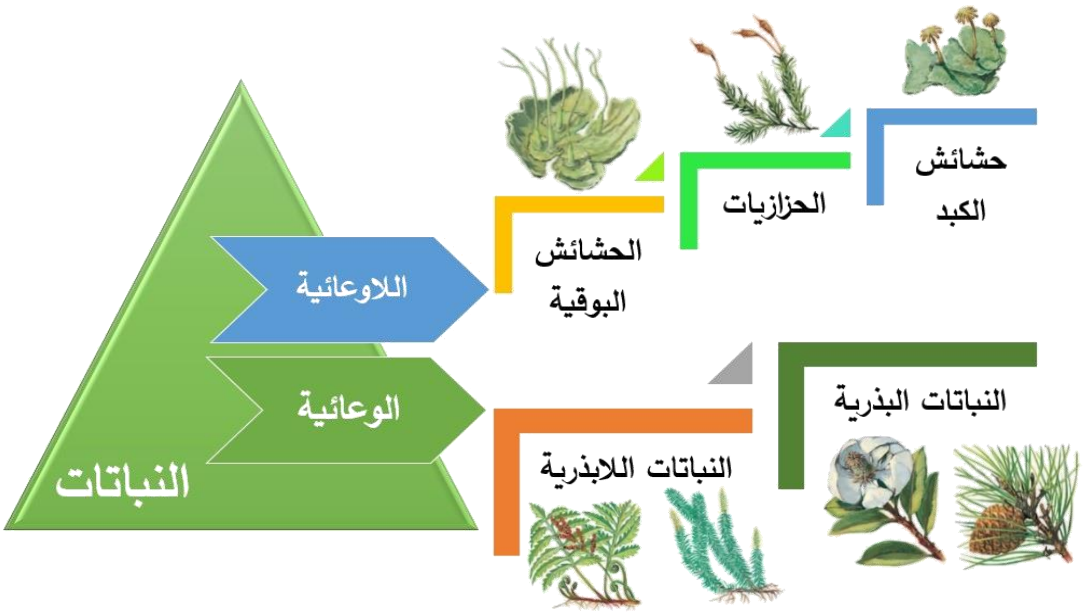
٤, https://shortest.link/p0q



mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

## خصائص النباتات Plant Characteristics

- تتباين النباتات في أحجامها إذ تتراوح بين نباتات مجهرية مثل السرخسيات المائية إلى أشجار عملاقة مثل شجرة الخشب الأحمر التي قد يزيد طولها عن ١٠٠م.
- لجميع النباتات جذور أو أشباه جذور تعمل على تثبيتها في الأرض، أو الصخور، وربما تثبيتها على النباتات الأخرى.
- وهب الله عز وجل للنباتات تكيّفات للعيش في جميع البيئات الموجودة في الأرض تقريبًا، حيث ينمو بعضها في المناطق القطبية المتجمّدة، في حين تنمو أنواع أُخرى في الصحراء الجافّة الحارّة. وتحتاج جميع النباتات إلى الماء، حتى أن بعضها لا يستطيع العيش إلا إذا غُمر في الماء المالح أو العذب.




## تصنيف النباتات Plant Classification

تُصنّف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسية تُسمّى أقسامًا. ويُقابل القسم في المملكة النباتية الشُعبة في الممالك الأخرى. ويُصنّف العلماء النباتات في مجموعتين رئيسيتين هما: النباتات الوعائية Vascular Plants والتي تحتوي على تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المُغذّية والمواد الأخرى داخل النبات. والقسم الآخر النباتات اللاوعائية Nonvascular Plants التي تفتقر إلى مثل هذه التراكيب، وتُستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها.

### أ – النباتات اللاوعائية Nonvascular Plants

## تنوع النباتات اللاوعائية Diversity of Nonvascular Plants

(١)

(٢)

(٣)

١ – قسم الحشائش البوقية Division Anthocerophyta

٢ – قسم الحزازيات Division Bryophyta

٣ – قسم الحشائش الكبدية Hepaticophyta

## ب – النباتات الوعائية Vascular Plants

تنقسم النباتات الوعائية إلى قسمين رئيسيين هُما:

١ – النباتات اللابذرية Seedless Vascular Plants

٢ – النباتات البذرية Vascular Seed Plants

(٤)

## النباتات الوعائية اللابذرية Seedless Vascular Plants

(٥)

### النباتات الوعائية البذرية Vascular Seed Plants

تُعدّ النباتات الوعائية البذرية الأوسع انتشارًا على سطح الأرض، ولها جذور وسيقان وأوراق حقيقية تحوي أنسجة وعائية، وتتميز بأنها النباتات الوحيدة التي تتكاثر عن طريق البذور، والبذرة تحتوي عادةً على جنين البذرة ومخزون غذائي يُمد الجنين بالطاقة الضرورية لنموه في أثناء دورة حياته.

## تنوع النباتات الوعائية البذرية Diversity of Vascular Seed Plants

(٦)

(٧)

يُمكن وضع هذه الأقسام في مجموعتين رئيسيتين هُما:

١ – النباتات مُعرّاة البذور Gymnospermae

(٨)

(9)

٢ – النباتات مُغطاة البذور Angiospermae وتشمل النباتات الزهرية فقط.

---

١, https://shortest.link/pOR.

٢, https://shortest.link/p0y.

٣, مقطع فيديو على اليوتيوب للنباتات اللاوعائية.

٤, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨.

٥, مقطع فيديو على اليوتيوب للنباتات الوعائية اللابذرية.

٦, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢٢.

٧, مقطع فيديو على اليوتيوب للنباتات المُعراة البذور.

٨, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢٧.

٩, مقطع فيديو على اليوتيوب للنباتات المُغطاة البذور.

## الأزهار Flowers

وهي الأعضاء التكاثرية في النباتات الراقية.

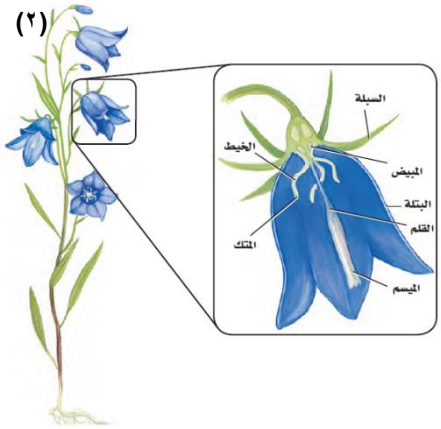
أعضاء الزهرة Flowers Organs:

١– الكأس Calyx:

mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

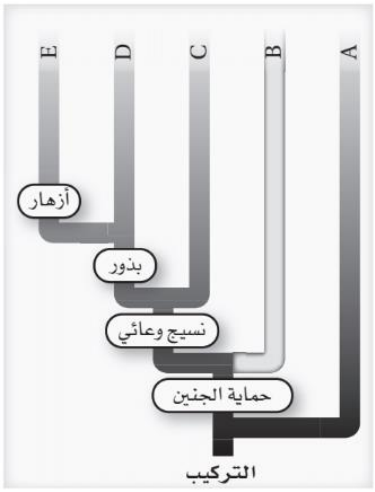
(١)

(٢)




## تمرين (٤-٣) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

٤ – ادرس المُخطط المُقابل: حدد أنواع النباتات المُشار إليها بالأحرف A–E. صِف كيف حسّنت البذور من انتشار النباتات على الأرض.




A – ..... .

B – ..... .

C – ..... .

D – ..... .

E – ..... .

---

١, https://shortest.link/pPK.

٢, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٦٢.

## المملكة الحيوانية Animals Kingdom

(١)

mawhiba.org
"موهبة ... حيث تنتمي"

- تُصنّف الحيوانات بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها وتراكيبها وخصائصها وتكيفاتها.
- فالحيوانات مخلوقات حيّة مُتعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، تكيّفت للعيش في بيئات مُختلفة.
- يُمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جُزئيًا بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها وطرائق نموها.

## الخصائص العامّة للحيوان General Animal Features

### ١ – التغذّي والهضم Feeding and Digestion

(٢)

- جميع الحيوانات غير ذاتية التغذية، ولا بُد أن تتغذى على مخلوقات حيّة أخرى للحصول على المواد المُغذية.
- يُحدد تركيب أجزاء الفم للحيوانات وظيفة الفم، ثم يتم هضم الغذاء بطُرق مختلفة حسب الحيوان.

### ٢ – الدعامة Support

(٣)

تدعم الحيوانات أجسامها بطرائق مُختلفة.

- اللافقاريات Invertebrates حيوانات ليس لها عمود فقري، ويُغطّي أجسام الكثير منها هيكل خارجي Exoskeleton قاسٍ وقوي يُعطي جسمها دعامة، ويحمي أنسجتها الطرية ويمنع فقدان الماء منها ويحميها من المُفترسات، يستبدل الحيوان هيكله كل فترة مع النمو ويكوّن هيكلًا جديدًا.

(٤)

- الحيوانات الفقارية Vertebrate لها هيكل داخلي Endoskeleton وعمود فقري. ينمو الهيكل الداخلي مع نمو الحيوان، وتختلف المادة المكوّنة للهيكل الداخلي باختلاف الحيوانات، فقد يكون مكوّن من كربونات الكالسيوم أو من الغضروف أو من العظم. يحمي الهيكل الداخلي الأعضاء الداخلية ويزود الجسم بالدعامة.

### ٣ – الحركة Movement

(٥)

تعتبر الحيوانات أسرع من المخلوقات الحيّة في الممالك الأخرى. وتتنوع الحركة في الحيوانات كالتالي:

❖ حيوانات جالسة، السباحة، الزحف، الحفر، المشي، القفز، الجري، الطيران.

---

١, https://shortest.link/paQ. ٢, https://shortest.link/paS. ٣, https://shortest.link/paX.
٤, https://shortest.link/pZD. ٥, https://shortest.link/pba.

### ٤ – التكاثر Reproduction

(١)

(٣)

أغلب الحيوانات تتكاثر جنسيًا والبعض تتكاثر لا جنسيًا.

- بعض الحيوانات خُنثى Hermaphrodite يحتوي الجسم على أعضاء التذكير والتأنيث في نفس الحيوان.
- التكاثر الجنسي ينقسم الإخصاب فيه إلى نوعين:

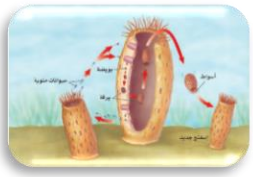
موهبة حيث تزدهر

(٢)

## الحيوانات اللافقارية Invertebrates

صُنّفت الحيوانات إلى تسع شعب اعتمادًا على مستويات بناء أجسامها وطرائق نموها.

### جدول (٣-٣) مُقارنة بين شُعبة الإسفنجيات Sponges وشُعبة اللاسعات Cnidarians

| من حيث | شعبة الإسفنجيات | شعبة اللاسعات |
|---|---|---|
| المثال | الإسفنج  (٤) | الهيدرا (٥) |
| مستويات بناء الجسم | معظمها عديم التناظر | تناظر شعاعي |
| التغذية والهضم | ترشيحي التغذية<br>يتم الهضم داخل الخلايا | يمسك بالفريسة بالخلايا اللاسعة واللّوامس<br>يتم الهضم في التجويف المعوي الوعائي |
| الحركة | جالسة | طافية على الماء أو جالسة |
| الاستجابة للمؤثرات | لا يوجد جهاز عصبي | جهاز عصبي بسيط مكون من شبكة عصبية |
| التكاثر | خنثى تتكاثر جنسيًا<br>أمّا اللاجنسي بالتجزؤ أو التبرعم أو انتاج البريعمات | الجنس فيها منفصل ويتكاثر جنسيًا<br>الطور البوليبي يتكاثر لا جنسيًا بالتبرعم |

١, https://shortest.link/pbh .

٢, https://shortest.link/pZV .

٣, https://shortest.link/pbo .

٤, كتاب العلوم للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني صفحة ١٠٥.

٥, كتاب العلوم للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني صفحة ١٠٥.

### جدول (٤-٣) شُعبة الديدان المفلطحة Flatworms

(١)

| الخصائص | الديدان المفلطحة |
|---|---|
| مستويات بناء الجسم | عديمة التجويف الجسمي ولها تناظر جانبي |
| التغذية والهضم | تتغذى على المخلوقات الميتة وتتناول غذائها عن طريق البلعوم |
| الحركة | تتحرك بانقباض عضلاتها |
| الاستجابة للمؤثرات | تتصل مقدمة الحبلين العصبيين بانتفاخ مكون من عقد عصبية |
| التكاثر | خنثى أما التكاثر اللاجنسي عن طريق التجدد |
| الاخراج | الخلايا اللهبية |

## جدول (٥-٣) شُعبة الديدان الأسطوانية Round Worms

| الخصائص | الديدان الأسطوانية |
|---|---|
| مستويات بناء الجسم | تجويف جسمي كاذب ولها تناظر جانبي ولها جسم أسطواني غير مقسم |
| التغذية والهضم | حُرة أو متطفلة |
| الحركة | تتحرك بانقباض عضلاتها |
| الاستجابة للمؤثرات | جهاز عصبي وحبال عصبية تنظم استجابتها للمثيرات |
| التكاثر | الجنس منفصل (ذكر وأنثى) التكاثر جنسي والإخصاب داخلي |
| الإخراج | الخلايا اللهبية |

(٢)

.https://shortest.link/q0M ,١

.https://shortest.link/pcj ,٢

## جدول (٦-٣) شُعبة الرخويات Mollusks

| الخصائص | الحلزون– المحار – الاخطبوط – الحبار |
|---|---|
| التركيب | لها جسم أسطواني مقسم إلى حلقات |
| التغذية والهضم | عن طريق الفم، والهضم خارجي في جهاز هضمي معقد |
| التنفس | الانتشار |
| الدوران | جهاز دوري مغلق |
| الحركة | تتحرك بانقباض عضلاتها |
| الاستجابة للمؤثرات | تمتلك جهاز عصبي في الحلقات الامامية عن الجسم |
| التكاثر | التكاثر الجنسي عن طريق الاخصاب الداخلي يحدث في منطقة السرج والتكاثر اللاجنسي عن طريق التجدد |
| الإخراج | تتخلص من الفضلات بواسطة النفريديا (القناة الهدبية) |
| العباءة | يفرز كربونات الكالسيوم التي تكون الصدفة |
| السيفون | تجويف نفاث في الحبار والاخطبوط يساعدها على الحركة السريعة |

## جدول (7–٣) شُعبة الديدان الحلقية Segmented Worms

| الخصائص | دودة الأرض – العلق الطبي |
|---|---|
| التغذية | فم بداخله طاحنه تشبه اللسان وتضم صفوفا من الاسنان |
| التنفس | الخياشيم – الرئات |
| الدوران | جهاز دوري مفتوح وجهاز دوري مغلق |
| الحركة | تفرز مادة مخاطية تساعدها على الحركة وقدم عضلية |
| الاستجابة للمثيرات | لها جهاز عصبي ينظم حركتها وسلوكها مثل الاخطبوط |
| التكاثر | جنسيًا |
| الإخراج | تتخلص من الفضلات بواسطة النفريديا (القناة الهدبية) |

(٣)

.https://shortest.link/pck ,١ .https://shortest.link/pco ,٢ .https://shortest.link/pcM ,٣

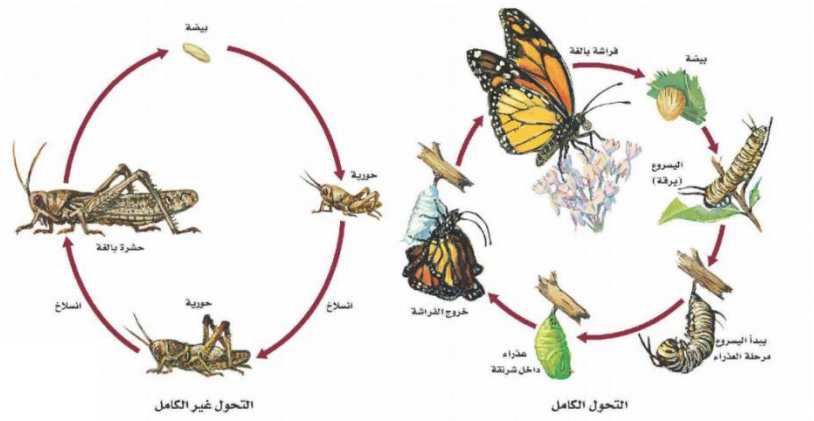
## جدول (٨–٣) شُعبة المفصليات Arthropods

| من حيث | المفصليات |
|---|---|
| التركيب | جسمها مقسم (رأس – صدر – بطن) أو (رأس صدر _ بطن)<br>لها هيكل دعامي خارجي مكون من الكايتين<br>لها زوائد (أرجل وقرون استشعار) لها مفاصل عديدة، وهذا سبب التسمية |
| التغذية والهضم | عن طريق فم يُسمّى الفقيم يُستخدم للّدغ أو التقطيع أو إمساك الطعام<br>يتم الهضم خارجيًا في جهاز هضمي مُعقّد |
| التنفس | ١– الخياشيم: جراد البحر ٢– القصيبات: الخنافس<br>٣– الرئات الكتابية: العناكب |
| الدوران | جهاز دوري مفتوح |
| الحركة | مشي _ سباحة_ قفز _ طيران |
| الاستجابة للمؤثرات | تمتلك عيون مُركّبة للإبصار وطبلة للسمع |
| التكاثر | التكاثر الجنسي يكون عن طريق الإخصاب الداخلي |
| الإخراج | أنابيب ملبيجي |

## جدول (٩–٣) التحول في الحشرات Insects

| التحول Metamorphosis: هو التغيرات التي تمر على الحشرة من طور اليرقة إلى طور الحشرة البالغة. وله نوعان: | |
|---|---|
| التحول الكامل<br>Complete Metamorphosis | التحول غير الكامل<br>Incomplete Metamorphosis |
| حيث تمر الحشرة بأربع مراحل:<br>١. بيضة ٢ – يرقة<br>٣ – عذراء داخل شرنقة ٤ – حشرة كاملة | حيث تمر بثلاث مراحل:<br>١. بيضة ٢ – حورية ٣ – حشرة كاملة |

(٢)




١, https://shortest.link/pcR.

٢, كتاب علم الأحياء 1, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢٣٢.

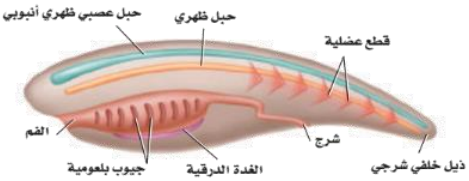
## جدول (١٠–٣) شُعبة شوكيات الجلد Echinoderm

| من حيث | شوكيات الجلد |
|---|---|
| التركيب | كائنات بحرية أجسامها مغطاة بأشواك وتناظرها شعاعي<br>لها هيكل دعامي داخلي |
| التغذية والهضم | عن طريق الفم والهضم في جهاز هضمي معقد |
| الإخراج | عن طريق الانتشار عبر الاقدام الأنبوبية |
| التنفس | عن طريق الأقدام الأنبوبية |
| الدوران | عن طريق النظام الوعائي المائي |
| الاستجابة للمؤثرات | عن طريق جهاز عصبي |
| التكاثر | التكاثر الجنسي يكون عن طريق الاخصاب الخارجي<br>التكاثر اللاجنسي يكون عن طريق التجدد |

## اللافقاريات الحبلية Invertebrate Chordates

هي حيوانات لا تملك عمود فقري وتملك حبل عصبي.

(2)




خصائصها:

- الحبل الظهري Notochord
- الذيل خلف الشرجي Postanal Tail
- الحبل العصبي الظهري الانبوبي Dorsal Tubular Nerve Cord
- الجيوب (الأكياس) البلعومية Pharyngeal Pouch

## تنوع اللافقاريات الحبلية Diversity of Invertebrate Chordates

(3)

(4)

١-السهيم Branchiostoma

٢-الكيسيات Tunicates

---

١, https://shortest.link/pcV.

٢, كتاب علم الأحياء 1, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢٥٧.

٣, https://shortest.link/pd4.

٤, https://shortest.link/pd9.

## الحيوانات الفقارية Vertebrate

### خصائص الفقاريات Characteristics of Vertebrates

١ – لها حبل عصبي ظهري. ٢ – لها حبل ظهري. ٣ – لها جيوب بلعومية. ٤ – لها ذيل خلف شرجي.

تتميز الفقاريات بالعمود الفقري الذي يحل محل الحبل الظهري.

جدول (١١–٣) أنواع الهياكل الداخلية للفقاريات

| وجه المقارنة | العظم | الغضروف |
|---|---|---|
| أوجه الشبه | الهيكل الداخلي للفقاريات يتركب من مادة صلبة | |
| أوجه الاختلاف | صلبة | مرنة |
| مثال | عظام الجمجمة – عظم الكتف – عظم الساق | طرف الأنف – الأذن – الوسائد بين الفقرات |

## أولًا: الأسماك Fishes

جدول (١٢–٣) خصائص الأسماك Characteristics of Fishes

| الخصائص | الأسماك |
|---|---|
| التغذية | • بواسطة الترمم، الافتراس، التصفية من الماء، التطفل<br>• الهضم خارجي في قناة هضمية معقدة وبمساعدة الإنزيمات الهضمية |
| التنفس | تستخدم الخياشيم لاستخلاص الأكسجين وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون |
| الدوران | • جهاز دوري مغلق<br>• القلب مكون من حُجرتين (أذين وبطين)<br>• درجة الحرارة متغيرة |
| الحركة | • الزعانف المزدوجة: تستخدمها للتوازن والاندفاع وتغيير الاتجاه.<br>• الخط الجانبي: جهاز حسّي على جانبيها يُساعدها على اكتشاف أي حركة في الماء<br>• مثانة العوم: كيس مملوء بالهواء يساعدها في التحكم في عمق الغوص |
| الاستجابة للمثيرات | مكون من حبل شوكي ودماغ (كالفقاريات الأخرى) |
| التكاثر | • إخصاب خارجي في معظم الأسماك<br>• إخصاب داخلي في القرش |
| الإخراج | الكلى من خلال الوحدات الكلوية (النيفرون)، المادة الإخراجية (الأمونيا) |

(١)

(٢)

١, https://shortest.link/pdo

٢, https://shortest.link/pdh

### طوائف الأسماك Classes of Fishes

(١)

mawhiba
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

١-الأسماك اللافكية Jawless: مثل الجريث Hagfish والجلكي Lamprey.

٢-الأسماك العظمية Bony Fishes: مثل السالمون والهامور.

٣-الأسماك الغضروفية Cartilaginous Fishes: مثل القرش والورنك.

## ثانيا: البرمائيات Amphibians

مخلوقات تبدأ حياتها كمخلوقات مائية ثم تعيش على اليابسة بعد اكتمال نموها.

### جدول (١٣-٣) خصائص البرمائيات Characteristics of Amphibians

| الخصائص | البرمائيات |
|---|---|
| التغذية | • حرة التغذية<br>• الهضم داخلي، تملك جهاز هضمي مُعقّد |
| التنفس | • البرقات من خلال: الخياشيم أو الجلد<br>• البالغة من خلال: الرئتين، الجلد الرطب، بطانة تجويف الفم |
| الدوران | • دورة دموية مزدوجة<br>• القلب مكون من ثلاث حجرات (أذينان وبطين)<br>• مُتغيرة درجة الحرارة |
| الاستجابة للمثيرات | جهاز عصبي مُتخصص (تملك دماغ وأعضاء حس) |
| المجمع(المذرق) | حجرة لاستقبال فضلات الهضم والبول والبويضة والحيوان المنوي قبل مُغادرة الجسم |
| التكاثر | الإخصاب خارجي |
| الإخراج | الكلى تُخرج الأمونيا أو اليوريا (البولينا) كفضلات ناتجة من عمليات الأيض الخلوي |

(٢)

(٣)

### تنوع البرمائيات Amphibians Diversity

١-عديمة الذيل Anura: مثل الضفادع والعلاجيم Frog and Toads

٢-الذيليات Caudata: مثل السلمندرات وسمندلات الماء Salamanders and Newts

٣-عديمة الأرجل Gymnophiona: عديمة الأطراف Caecilians

---

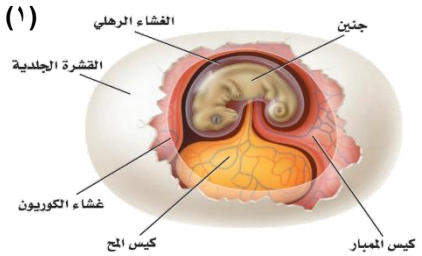
١, https://shortest.link/pdA. ٢, https://shortest.link/pdG. ٣, https://shortest.link/pdS.

## ثالثا: الزواحف Reptiles

## جدول (١٤-٣) خصائص الزواحف Characteristics of Reptiles

| الخصائص | الزواحف |
|---|---|
| البيوض الرهلية | أ-الغشاء الرهلي: الحماية<br>ب-كيس الممبار: تخزين الفضلات<br>ج-غشاء الكوريون: يسمح بدخول الأكسجين<br>د-كيس المح: تخزين الغذاء<br>هـ -القشرة الجلدية: حماية البيضة من الجفاف |
| التغذية | تملك جهاز هضمي مُعقّد |
| التنفس | عن طريق الرئات إلا بعض الزواحف المائية |
| الدوران | • القلب مكون من ثلاث حجرات (أذينان وبطين) ما عدا التماسيح مكون من أربع حجرات<br>• مُتغيرة درجة الحرارة |
| الاستجابة للمثيرات | تملك جهاز عصبي متخصص:<br>• دماغ أكبر حجمًا من البرمائيات وأعضاء حس<br>• بعض الزواحف لا تملك أغشية طبلة<br>• تملك الأفاعي أعضاء جاكوبسون في سقف الحلق فكّر ما وظيفتها؟ |
| الحركة | تملك بعض الزواحف أطراف للحركة وبعضها يعتمد على العضلات بالزحف |
| التكاثر | الإخصاب داخلي، بعض الأفاعي والسحالي تحتفظ بالبيض بداخل أجسامها |
| الإخراج | يتم التخلص من حمض البوليك بصورة شبه صلبة من خلال الكلى |

(١)




(٢)

١, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٤٣.

٢, https://shortest.link/q2V.

## جدول (١٥-٣) تنوع الزواحف Reptiles Diversity

(١)

| الرتبة | أمثلة | الخصائص | |
|---|---|---|---|
| | | السحالي | الأفاعي |
| ١-الحرشفيات<br>Squamata | الأفاعي<br>Snakes<br>السحالي<br>Lizards | • تملك أرجل، جفون، أغشية طبلة<br>• تملك لسان طويل | • لا تملك أرجل جفون، أغشية، طبلة<br>• بعضها يفرز سمًا |
| ٢-السلحفيات<br>Testudinata | السلاحف<br>Turtles | • بعضها يعيش في الماء<br>• لا تملك أسنان، لديها حواف فم حادة وصلبة<br>• يُحيط بجسمها درع واقي | |
| ٣-التمساحيات<br>Crocoditia | التماسيح<br>Crocodiles<br>والقواطير<br>Alligators | • تملك عضلات وفكوك قوية<br>• تملك قلبًا من أربع حجرات | |
| ٤-خطمية الرأس<br>Sphenodonta | التواتارا<br>Tuataras<br>والديناصورات<br>Dinosaurs | • تملك عُرف من الأشواك يمتد على طول الظهر<br>• تملك عين ثالثة في قمة الرأس | |

## رابعًا: الطيور Birds

### جدول (١٦-٣) خصائص الطيور Characteristics of Birds

| الخصائص | الطيور |
|---|---|
| الريش | زوائد متخصصة على الجلد مكونة من الكيراتين أنواعه: ريش محيطي: يغطي الأجنحة والجسم والذيل<br>ريش زغبي: ريش ناعم موجود تحت الريش المحيطي يحجز الهواء عن الجسم لحمايته: تفرز الغدة الزيتية بالذيل الزيت |
| التغذية | • التغذية: عن طريق المنقار<br>تمتلك جهاز هضمي متخصص حيث أنها:<br>• تملك حوصلة لتخزين الطعام<br>• تملك قانصة محتوية على حجارة صغيرة لطحن الطعام بمساعدة عضلات القانصة |

١, https://shortest.link/peF.
٢, https://shortest.link/paT.
٣, https://shortest.link/peN.
٤, https://shortest.link/y4x

## تابع جدول (١٦-٣)

| الخصائص | الطيور |
|---|---|
| التنفس | تملك أكياس هوائية تساعدها على التنفس أثناء الطيران |
| الدوران | • عدد حجرات القلب ٤ حجرات وثابتة درجة الحرارة<br>• لها دورة دموية مزدوجة |
| الاستجابة للمثيرات | حجم الدماغ: كبير ويملك حاسة شم وبصر قوية |
| الحركة | الطيران بسبب خفة العظام والتكيفات الأخرى |
| التكاثر | الإخصاب داخلي |
| الإخراج | • تحول الكليتان فضلات الدم إلى حمض البوليك بصورة مادة بيضاء طرية<br>• تملك تركيب المجمع (المذرق) لإعادة امتصاص الماء<br>• لا تملك مثانة. لماذا برأيك؟ |

(١)

## خامسًا: الثدييات Mammals

### جدول (١٧-٣) خصائص الثدييات Characteristics of Mammals

| من حيث | الثدييات |
|---|---|
| مميزاتها | • وجود الغدد اللبنية لإنتاج الحليب وتغذية الصغار النامية<br>• وجود شعر مكون من الكيراتين |
| التغذية | • التغذية: اكلات الحشرات، اكلات أعشاب، آكلات لحوم، قارتة.<br>• لآكلات الأعشاب جهازًا هضميًا أطول ومعيًا أعورًا أكبر من آكلات اللحوم لصعوبة هضم الألياف |
| التنفس | تتميز بوجود عضلة الحجاب الحاجز تحت الرئتين تفصل التجويف الصدري عن البطني |
| الدوران | • عدد حجرات القلب ٤ حجرات (أذينان وبطينان)<br>• ثابتة درجة الحرارة<br>• لها دورة دموية مزدوجة |
| الاستجابة | • تملك جهاز عصبي متخصص وأكثر تعقيدًا، فلها دماغ يتكون من: المخ والمخيخ<br>• لها سلوك مُعقّد<br>• تمتلك حواس |
| الحركة | الركض كالذئب –القفز كالكنغر –السباحة كالدلافين –الطيران كالخفاش |
| التكاثر | الإخصاب داخلي |
| الإخراج | عن طريق الكلى يتم التخلص من اليوريا |

(٢)

١, https://shortest.link/peW.

٢, https://shortest.link/pf2.

## تنوع الثدييات Mammals Diversity

١–الثدييات (الأولية) البيضية **Monotremes**: منقار البط وآكل النمل

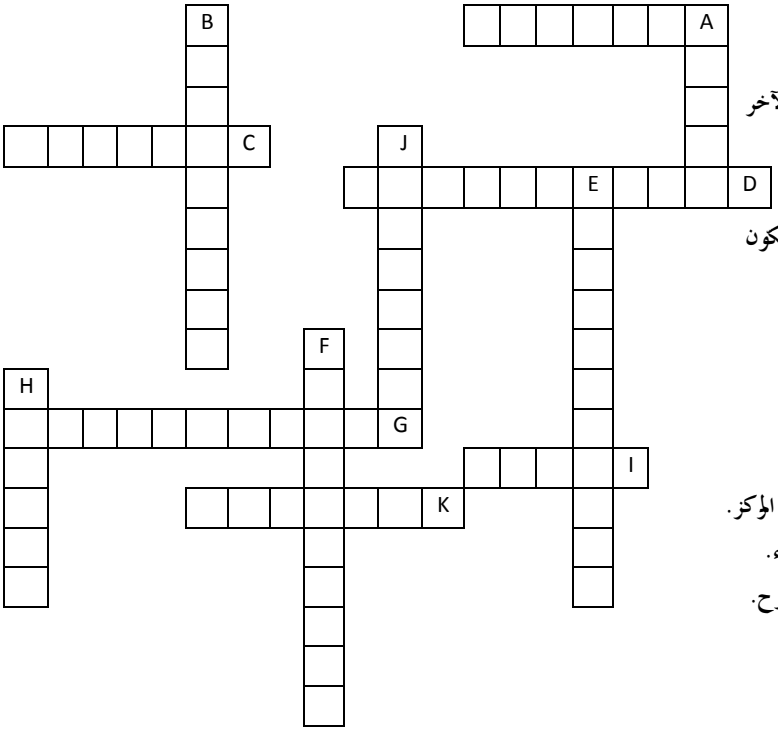
٢– الثدييات الكيسية **Marsupials**: الكنغر والكوالا

٣– الثدييات المشيمية **Placental Mammals**: تضم ثلاثة عشر رتبة.

### تمرين (٥–٣) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

**٥ – أكمل الكلمات المُتقاطعة باستخدام المُفردات الواردة أدناه:**

شوكيات الجلد، تماثل جانبي، تماثل شعاعي، لا فقاريات، الرخويات، خياشيم، التحول، مفصليات، زوائد، فقاريات، الجوفمعويات، العباءة.




أفقي:

**A** – غشاء نسيجي رقيق يُفرز المادّة المُكونة للصدفة.

**C** – حبليات ذات هيكل عظمي داخلي.

**D** – لا فقاريات، لها جلد شوكي، وجهاز وعائي مائي.

**G** – نوع من التماثل، يكون كل جزء فيه بمثابة انعكاس لصورة الجزء الآخر في مرآة.

**I** – تراكيب كالأرجل أو قرون الاستشعار تنمو من الجسم.

**K** – حيوانات لها زوائد مفصلية، وهيكل خارجي لحمايتها، وجسمها مكون من قطع.

عمودي:

**A** – سلسلة من التغيّرات تمر بها الحيوانات أثناء نموها.

**B** – حيوانات بدون عمود فقري.

**E** – حيوانات مُتماثلة شُعاعيًا تكون أجسامها جوفاء.

**F** – نوع من التماثل تكون فيها أجزاء الجسم مُرتّبة بشكل دائري حول المركز.

**H** – عضو يسمح بتبادل غاز الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الماء.

**J** – حيوانات أجسامها طرية، وعادة يكون لها صدفة، وجهاز دوري مفوح.

## جدول (١٨-٣) تدريبات الفصل الثالث

| | | | |
|---|---|---|---|
| ١٥. أي المخلوقات التالية يُمكن تصنيفها ضمن مملكة البدائيات؟ | | | |
| A | نباتات ذات أنسجة وعائية | B | حيوانات ذات عمود فقري |
| C | طلائعيات يوجد على ذيلها سوط | D | مخلوقات تخلو خلاياها من جهاز جولجي |
| ١٦. ما الذي يُمكن للمخلوق ذاتيّ التغذية أن يفعله؟ | | | |
| A | يستخلص الطاقة من مصادر عضوية | B | يُحوّل الطاقة من ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية |
| C | يعتمد على الطاقة التي أنتجتها مخلوقات أخرى بوصفها مصدرًا للطاقة | D | A & B |
| ١٧. فيما تكمَّن أهمية وظيفة الفلورا الطبيعية؟ | | | |
| A | تُساعد على إنتاج نُخاع العظم | B | تُحلل مُسببات المرض في القناة الهضمية |
| C | تتنافس مع البكتيريا المُسبّبة للمرض | D | تُنتج الحديد في مجرى الدم |
| ١٨. ما الفطر الذي يُمكن أن ينمو مُجدّدًا بعد ثوران بركان دمّر جوانب الحياة كافّة في منطقة التندرا؟ | | | |
| A | خميرة طُفيليّة | B | أشنات رائدة |
| C | بنيسليوم ذاتي التغذية | D | مشروم رمّي |
| ١٩. أيّ مما يلي ينطبق على الإخصاب الخارجي في الأسماك؟ | | | |
| A | يجب أن يدخل البيض أولًا في عملية التكاثر اللاجنسي قبل التلقيح | B | الحيوان المنوي لا يُطلقه ذكر السمك مُباشرة فوق البيض |
| C | البيئات المائية غير ضرورية للإخصاب الخارجي | D | البيئات المائية ضرورية للإخصاب الخارجي |
| ٢٠. أي المواد التالية موجودة في الهيكل الخارجي لجراد البحر وليس في الفراشات؟ | | | |
| A | أملاح الكالسيوم | B | كايتين |
| C | بروتين | D | أملاح الصوديوم |
| ٢١. ما العبارة التي تصف الخفّاش بشكل أفضل؟ | | | |
| A | من اللافقاريات والطيور | B | من اللافقاريات والثدييات |
| C | من الفقاريات والطيور | D | من الفقاريات والثدييات |

# الفصل الرابع

## أجهزة جسم الإنسان

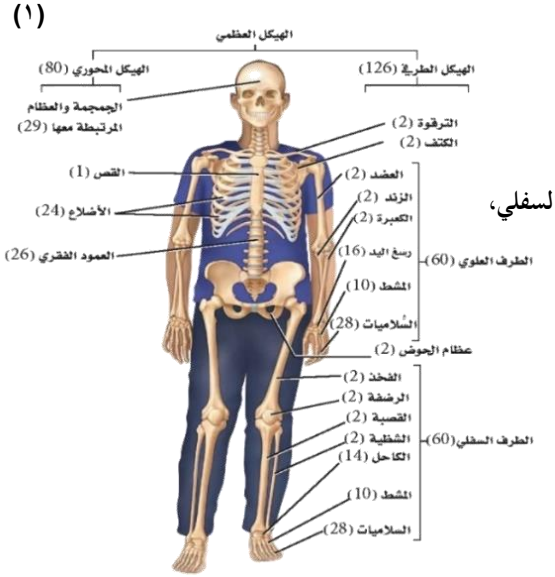
- الجهاز الهيكلي
- الجهاز العضلي
- الجهاز العصبي
- جهاز الدوران
- الجهاز التنفسي
- الجهاز الإخراجي
- الجهاز الهضمي
- جهاز الغُدد الصُم
- الجهاز التناسلي
- جهاز المناعة
- تدريبات

# أجهزة جسم الإنسان Human Body Organs

## الجهاز الهيكلي Skeletal Systems

### تركيب الجهاز الهيكلي Structure of Skeletal Systems

(١)




يتكون من:

أ. الهيكل المحوري Axial Skeleton:

ويشمل الجمجمة، القفص الصدري، عظمة القص، العمود الفقري.

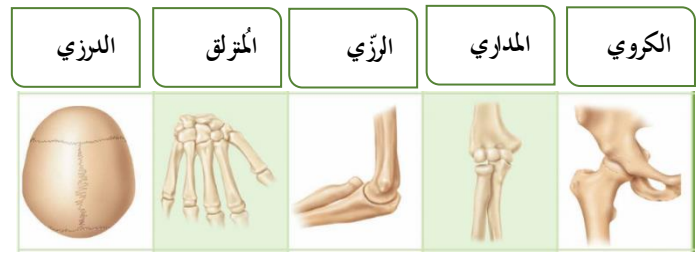
الهيكل الطرفي Appendicular Skeleton: ويشمل الطرف العلوي، الطرف السفلي، عظام الكتف، عظام الحوض.

(2)

### جدول (١-٤) أنواع المفاصل Joints Types

| النوع | الوصف |
|---|---|
| الكروي | يسمح بالحركة في جميع الاتجاهات وتوجد في الورك والكتف |
| المداري | يسمح بالدوران حول محور واحد ويوجد في المرفق |
| الرزي | يسمح بالحركة للأمام والخلف ويوجد في الركبة |
| المنزلق | يسمح بحركة محدودة ويوجد في الرسغ والكاحل والفقرات |
| الدرزي | لا تسمح بالحركة (عديم الحركة) |

(3)




---

١, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٩٨.

٢, مقطع فيديو على اليوتيوب لوظائف الجهاز الهيكلي.

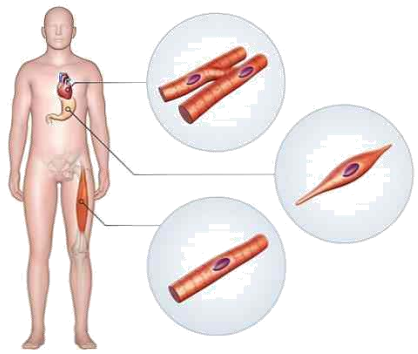
3, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٠٢.

# الجهاز العضلي Muscular Systems

## العضلات muscle

تتكون من مجموعة ألياف أو خلايا عضلية مُتماسكة بعضها مع بعض.

(١)

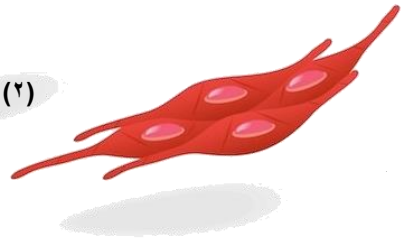


## أنواع العضلات Types of Muscles

١. العضلات الملساء Smooth muscles
٢. العضلات القلبية Cardiac muscles
٣. العضلات الهيكلية Skeletal muscles

### العضلات الملساء

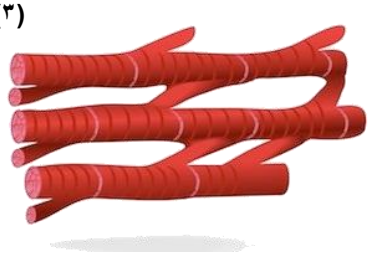
(٢)



- تُبطن الكثير من الأعضاء الداخلية
- عضلات لا إرادية
- غير مخططة ولا مُرتبة في حزم
- لكل خلية نواة واحدة

### العضلات القلبية

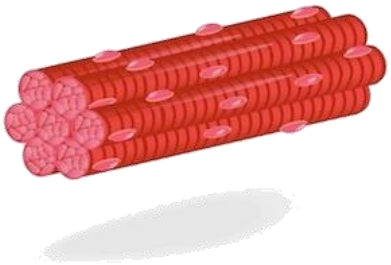
(٣)



- توجد في القلب فقط
- عضلات لا إرادية
- تترتب على هيئة شبكة
- مُخططة مكونة من حزمة من الخلايا يظهر لونها فاتح أو داكن، بداخلها العديد من النوى
- عادة ما تكون هذه الخلايا وحيدة النواة، وبعضها مُرتبط مع بعض بوصلات فجوية

١, https://shortest.link/pfa.
٢, https://shortest.link/pfg.
٣, https://shortest.link/pfg.

(١)



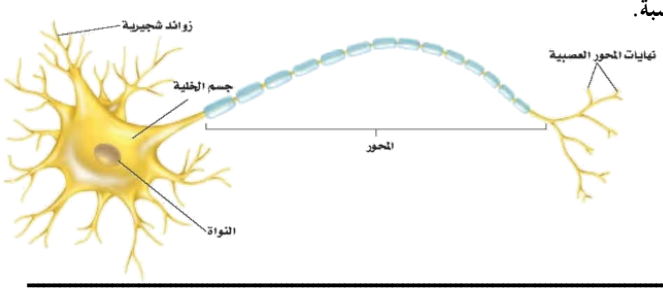
- العضلات الهيكلية
  - مُعظم عضلات الجسم هيكلية
  - عضلات إرادية
  - تربط الأوتار Tendons بين العضلات والعظام
  - ترتبط مع العظام عن طريق أوتار تُسبب الحركة عندما تنقبض وتنبسط
  - تظهر مُخططة عند مُشاهدتها بالمجهر

- الطاقة اللازمة لانقباض العضلات
  - تقوم الخلايا العضلية بعمليات الأيض هوائيًا
    - عندما يتوفر الأكسجين يحدث التنفس الخلوي الهوائي في الخلايا العضلية
      - تُطلق هذه العملية ATP بوصفه مصدرًا للطاقة
  - العضلات
    - عند توفر الأكسجين الكافي للتنفس الخلوي
      - تنطلق كمية من الـ ATP
    - عند عدم توفر الأكسجين الكافي للتنفس الخلوي
      - تعتمد الخلية على التنفس اللاهوائي (التخمر الحمضي)
        - ينتج حمض اللاكتيك ويزداد تركيزه
          - يسبب الإعياء والتعب

## الجهاز العصبي Nervous System

### الخلايا العصبية Neurons

(٢)




تقوم الخلايا العصبية بتوصيل السيالات العصبية إلى الخلايا لإحداث استجابة مناسبة.

- تُغطّى المحاور بمادة المايلين لتزيد من سرعة انتقال السيال العصبي.
- أقل منبه تحتاج إليه الخلية لتكوين سيال عصبي يُسمّى عتبة التنبيه.

---

١, https://shortest.link/pfg.

٢, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٢٢.

## أقسام الجهاز العصبي

(١)

# تأثير العقاقير Effects of Drugs

## العقاقير Drugs

العقار هو المادّة الخام ذات الأصل النباتي أو الحيواني أو المعدني والتي تُستعمل في تحضير الدواء أمّا الدواء فهو مجموعة من العقاقير مُحضّر بشكل صيدلاني. (إن كُل عقار دواء، وليس كُل دواء عقار).

هي مواد طبيعية أو مُصنّعة تُغيّر من وظيفة الجسم من خلال:

١. زيادة افراز النواقل العصبية في منطقة التشابك.
٢. تثبيط المستقبلات الكيميائية على الزوائد الشجرية للخلية المستقبلة، أو أن تحل محلها.
٣. منع النواقل من مغادرة منطقة التشابك العصبي.

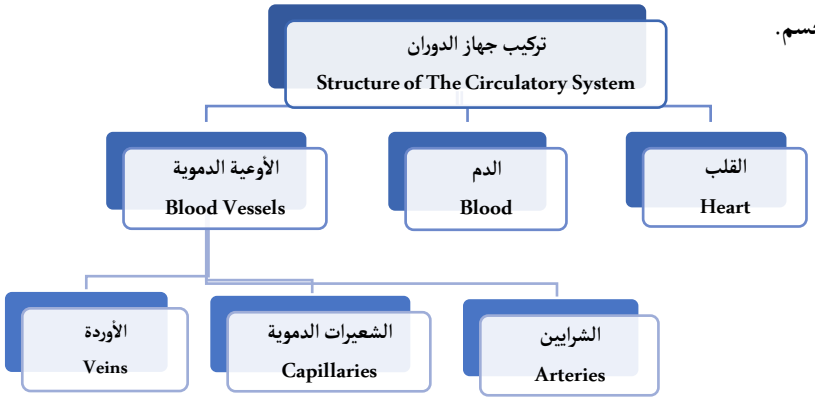
### جدول (٢-٤) أنواع العقاقير

| المنبهات Stimulants<br>تزيد من يقظة الجسم ونشاطه | المسكنات Depressants<br>تقلل من نشاط الجسم ونشاطه |
|---|---|
| النيكوتين Nicotine: يؤدي إلى زيادة افراز الدوبامين وتضييق الأوعية الدموية مما يعيق عمل القلب<br>الكافيين Caffeine: توجد في الشاي والقهوة ومركبات الطاقة وتزيد من معدل الادرينالين في الجسم | الكحول Alcohol: تشعر الجسم بالخمول وعدم التركيز<br>المستنشقات: على المدى القصير تسبب تسمم وغثيان على المدى البعيد تسبب تلف في الجهاز العصبي |

# جهاز الدوران Circulatory System

## وظائف جهاز الدوران Function of The Circulatory System

- ينقل الدم لتزويد الخلايا بالمواد اللازمة مثل الأكسجين والغذاء.
- يُخلّص الخلايا من الفضلات الزائدة عن حاجتها والضارّة بها مثل ثاني أكسيد الكربون والبولينا.
- يحمل الدم مواد يُنتجها جهاز المناعة في الجسم تُهاجم مُسببات المرض.
- يوزع الحرارة على أجزاء الجسم كافة لمساعدته على تنظيم درجة حرارته.
- يُساهم في الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.




١, مقطع فيديو على اليوتيوب لأقسام الجهاز العصبي.

## تركيب جهاز الدوران Structure of The Circulatory System

(١) ١ – القلب Heart

(٢) ٢ – الدم Blood

(٣) ٣ – الأوعية الدموية Blood Vessels

(٤) الدورة الدموية Blood Courses

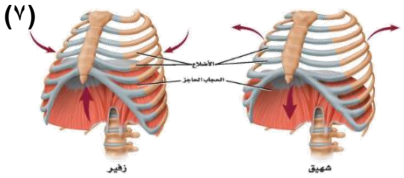
(٥) فصائل الدم Blood Types

(٦) اختلالات جهاز الدوران Circulatory System Disorders

# الجهاز التنفسي Respiratory System

## الحركات التنفسية والتنفس Breathing and Respiration

(٧)




❖ تتم عملية التنفس الخارجي External Respiration:

من خلال عمليتي الشهيق والزفير (الحركات التنفسية).

❖ تتم عملية التنفس الداخلي Internal Respiration:

❖ من خلال الانتشار البسيط بين الدم والخلايا (عملية تبادُل الغازات).

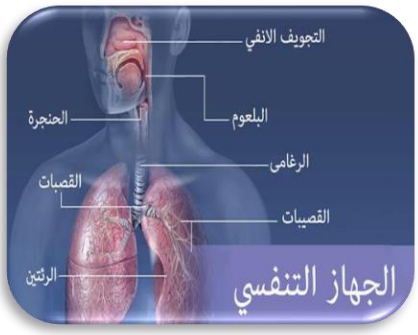
- يتحكم مركز التنفس في الدماغ بحركة عضلات التنفس حسب حاجة الجسم للأكسجين أو حاجته للتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

❖ عملية التنفس الخلوي Cellular Respiration:

إن الهدف الرئيس من عملية التنفس هو تحرير الطاقة المُختزنة في الغذاء، ويتم في الميتوكندريا داخل كل خلية من خلايا الجسم.

## تركيب الجهاز التنفسي Structure of The Respiratory System

(٨)




١ – الأنف Nose: يحتوي عل شعيرات وأغشية مخاطية لتنقية الهواء وترطيبه وتدفئته.

٢ – البلعوم pharynx: قناة تنفسية هضمية.

٣ – الحنجرة Throat: تحتوي على حبال صوتية.

٤ – لسان المزمار Epiglottis: يُغلق ممر التنفس أثناء بلع الغذاء.

٥ – القصبة الهوائية Trachea: حلقات غضروفية ناقصة الاستدارة من الخلف لتسمح بحركة المريء خلفها.

تتفرع إلى قصيبتين Bronchus كل قصيبة تدخل إلى رئة.

٦ – الرئتان Lungs: عضوان مخروطيان يتم بداخلها تبادل الغازات في الجسم

٧ – الحويصلات الهوائية Alveoli: أكياس هوائية مكونة من طبقة واحدة من الخلايا ومحاطة بالشعيرات الدموية لتبادل الغازات معها.

---

١, مقطع فيديو على اليوتيوب للقلب.

٢, مقطع فيديو على اليوتيوب للدم.

٣, مقطع فيديو على اليوتيوب للأوعية الدموية.

٤, مقطع فيديو على اليوتيوب للدورة الدموية.

٥, مقطع فيديو على اليوتيوب لفصائل الدم.

٦, مقطع فيديو على اليوتيوب للاختلالات الجهاز الدوري.

٧, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٦٠.

٨, https://shortest.link/q5Y.

# الجهاز الإخراجي Excretory System

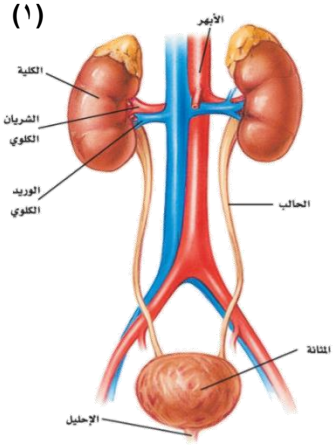
## وظائف الجهاز الإخراجي Function of The Excretory System

- المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم.
- المحافظة على الرقم الهيدروجيني.
- التخلص من الفضلات والسموم.

## مكونات الجهاز الإخراجي Excretory System Components

❖ الكليتان Kidneys، الحالبان Ureters، المثانة البولية Urinary Bladder، قناة مجرى البول (الإحليل).

(١)




(٢)

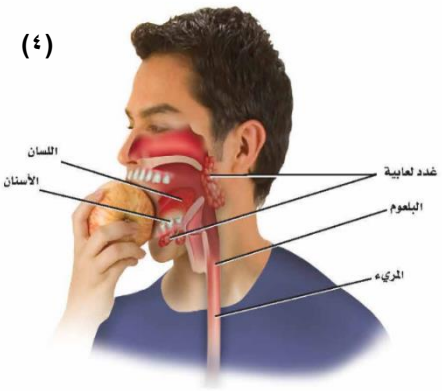
## اختلالات الجهاز الإخراجي Excretory System Disorders

(٣)

# الجهاز الهضمي The Digestive System

## وظائف الجهاز الهضمي Function of The Digestive System

(٤)




- تقطيع الطعام وطحنه وتحويله إلى قِطع صغيرة.
- تحليل الطعام وتحويله إلى مواد مُغذّية يسهُل امتصاصها.
- التخلص من المواد التي لا يُمكن هضمها.

## أنواع الهضم The Digestive Types

- **هضم ميكانيكي Mechanical Digestion**

وهو مضغ الطعام وتقطيعه قِطعًا صغيرة، وعمل العضلات الملساء في المعدة والأمعاء الدقيقة التي تُحرّك الطعام وتُسمّى بالحركة الدودية Peristalsis.

- **هضم كيميائي Chemical Digestion**

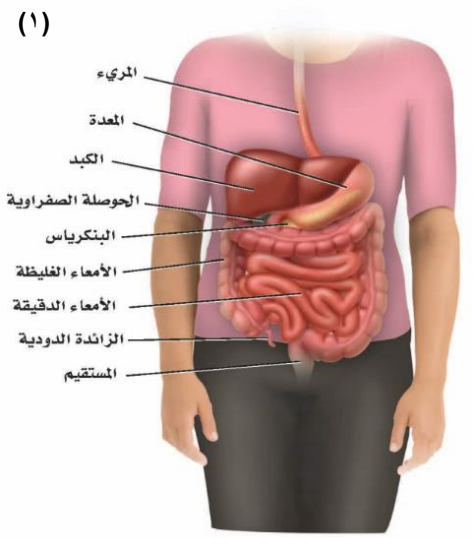
يحدث نتيجة نشاط الإنزيمات في تحليل جُزيئات الغذاء الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة لتسهيل عملية الامتصاص في خلايا الأمعاء الدقيقة.

---

١, كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول صفحة ١٨١.
٢, مقطع فيديو على اليوتيوب للجهاز البولي.
٣, مقطع فيديو على اليوتيوب لأمراض الجهاز البولي واختلالاته.
٤, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨٠.

## تركيب الجهاز الهضمي Structure of The Digestive System

(١)




### أ – القناة الهضمية Digestive Canal

(٢)

الفم Mouth: ويحتوي على الأسنان Teeth واللسان Tongue.

٢– البلعوم pharynx

٣ – لسان المزمار Epiglottis

4 – المريء Esophagus

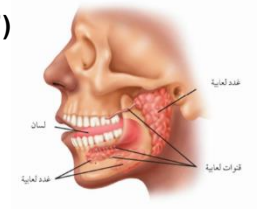
٦ – المعدة Stomach

٧ – الأمعاء الدقيقة Small Intestine

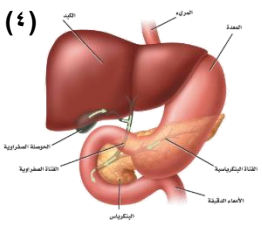
٨ – الأمعاء الغليظة Large Intestine

### ب – مُلحقات الجهاز الهضمي Gastrointestinal Tract Associated Organs

(٣)



(٤)



١ – الغدد اللُعابية Salivary Glands

٢ – الكبد Liver

٣ – البنكرياس Pancreas

## وظائف الجهاز الهضمي Function of The Digestive System

(٥)

- تقطيع الطعام وطحنه وتحويله إلى قِطع صغيرة.
- تحليل الطعام وتحويله إلى مواد مُغذّية يسهُل امتصاصها.
- التخلص من المواد التي لا يُمكن هضمها.

# التغذية Nutrition

## أهمية التغذية The Importance of Nutrition

١ – النمو وتعويض الخلايا التالفة.

٢ – الحصول عل الطاقة

٣ – الوقاية من الأمراض ومقاومتها.

- يجب أن تكون كمية الطاقة التي يحصل عليها الشخص تساوي الكمية التي يستهلكها.
- تستخدم وحدة قياس خاصة لقياس محتوى الطاقة في الغذاء تسمى السعر الحراري.
- السعر الحراري Calorie: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1mL من الماء درجة سيليزية واحدة.

---

١, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨١.

٢, مقطع فيديو على اليوتيوب لأعضاء الجهاز الهضمي في جسم الإنسان.

٣, كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول صفحة ١٦٤.

٤, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨٣.

٥, مقطع فيديو على اليوتيوب لوظائف الجهاز الهضمي.

## أنواع المواد الغذائية Types of Food

١- الكربوهيدرات Carbohydrates

٢- الدهون Fats

٣- البروتينات Proteins

٤- الأملاح المعدنية Minerals

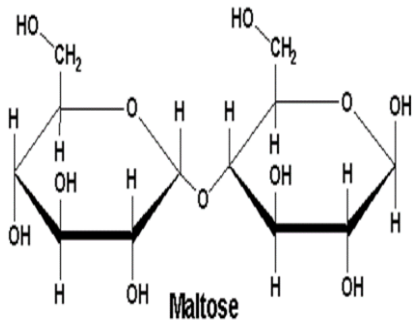
٥- الفيتامينات Vitamins

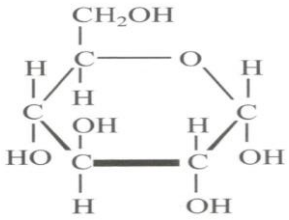
٦- الماء Water

- الكربوهيدرات والدهون والبروتينات مواد غذائية تحتاج إلى هضم.
- الأملاح المعدنية والفيتامينات لا تحتاج إلى هضم.

### جدول (٣-٤) الكربوهيدرات Carbohydrates

| ١- الكربوهيدرات: | |
|---|---|
| تركيبها | (C، O ، H ) بنسب ١ : ٢ : ١ الصيغة العامة 2 ( $C\ H_2\ O$ ) |
| فائدتها | مصدر للطاقة. |
| أنواعها | ١- سكر أحادي: جزئ واحد $C_6H_{12}O_6$ مثل الجلوكوز، الفركتوز.<br>٢- سكر ثنائي: جزيئين من السكريات الأحادية تتحد بنزع جزئ ماء $C_{12}H_{22}O_{11}$ مثل: سكروز، اللاكتوز.<br>٣- سكر عديد: عدة جزيئات من السكريات الأحادية $(C_6H_{10}O_5)n$ مثل: الجلايكوجين، النشا، السيليلوز. |

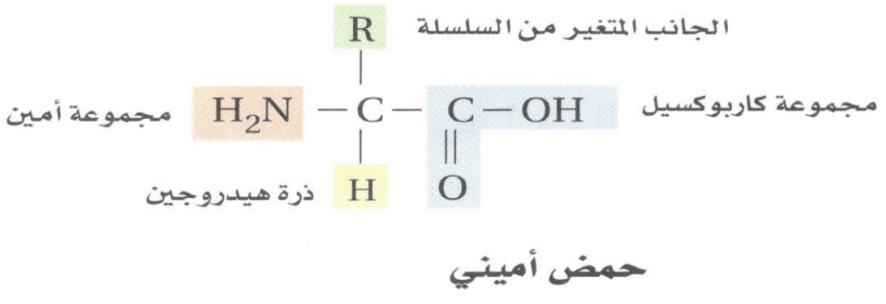


جلوكوز
(سكريات أحادية)

## جدول (٤-٤) الدهون Fats والبروتينات Proteins

| | |
|---|---|
| ٢- الدهون | |
| تركيبها | ( C , H , O ) غالبًا. |
| فائدتها | تخزين الطاقة |
| مكوناتها | أحماض دهنية وجلسرول |
| أنواعها | ١- الدهون المشبعة: صلبة تحتوي على روابط احادية بين ذرات الكربون مثل الدهون الحيوانية.<br>٢- الدهون الغير مشبعة: سائلة تحتوي على روابط ثنائية بين ذرات الكربون مثل الزيوت النباتية. |
| ٣- البروتينات | |
| تركيبها | (C , H , O , N) كعناصر أساسية، وأحيانًا قد تحتوي أيضًا على ( S , P) |
| فائدتها | بناء الأنسجة، نقل المواد بين الخلايا، تسريع التفاعلات بفعل الإنزيمات، توصيل الإشارات داخل الخلية. |
| مكوناتها | أحماض أمينية مختلفة عددها ٢٠ ترتبط مع بعض بروابط ببتيدية لتكون البروتينات.<br>• الإنزيمات: أنواع خاصة من البروتين محفز لحدوث التفاعل الكيميائي داخل الجسم حيث يقلل من طاقة التنشيط ولا يُستهلك في التفاعل. مثل أميليز اللُعاب وأميليز البنكرياس. |




حمض أميني

# جهاز الغُدد الصم The Endocrine System

- تفرز الغدد الصم الهرمونات Hormones في الدم لتنظيم عمل أجهزة الجسم.
- الهرمون Hormone: مادة كيميائية تؤثر في خلايا وأنسجة معينة لتعطي استجابة محددة.

## الغدد الصم وهرموناتها Endocrine Glands and Their Hormones

- تعمل الغُدد جنبًا إلى جنب مع بعضها البعض. فمثلًا النمو الجنسي لا يخضع لتأثير وظيفة الغدد الجنسية فقط بل للغدة النخامية والصنوبرية والثيموسية والكظرية.
- الغدد الصماء تقوم بوظائفها بالتآزُر مع الجهاز العصبي وهي تختص بالتكامل الكيميائي.

(١)

# جهازا التكاثر في الإنسان Human Reproductive System

## جدول (٥-٤) الجهاز التكاثري الذكري Human Male Reproductive System

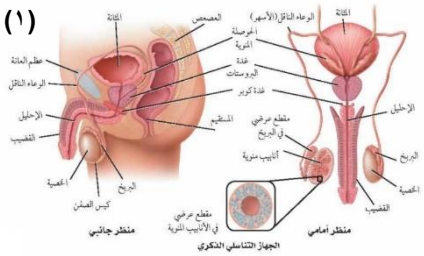
| |
|---|
| **١- الخصيتان Testis** |
| زوج من الغدد البيضاوية الشكل تغطى بكيس الصفن Scrotum.<br>بداخلها الأنيبيبات المنوية Seminiferous Tubules التي تتكون داخلها الحيوانات (الخلايا) المنوية Sperm Cells تنتج الهرمون الذكري التستوستيرون Testosterone. |
| **٢- القنوات التناسلية Genital ducts** |
| البربخ Epididymis: يتم داخلة النضوج الفسيولوجي للحيوانات المنوية Sperm Cells.<br>الوعاء الناقل Vas Deferens: وعاء ناقل يعمل على نقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى القناة القاذفة.<br>الإحليل Urethra: القناة التي تنقل كلًا من السائل المنوي Semen أو البول عبر قناة القضيب Penis إلى خارج الجسم. |
| **٣- الغدد الجنسية المساعدة Accessory sex glands** |
| غدة البروستاتا Prostate gland: وهي غدة وحيدة تفرز جزء من السائل المنوي Semen (٣٠-٤٠٪) وهو سائل قلوي.<br>غدتا الحويصلتان المنويتان Seminal vesicles: زوج من الغدد تقوم بإفراز سائل يمد الحيوان المنوي بالطاقة<br>غدتا كوبر Cowper's glands: تُفرز سائل قلوي لزج يعرف بالمذي يعمل على تنظيف قناة الإحليل. |
| **٤- الهرمونات الذكرية Male Hormones** |
| التستوستيرون Testosterone: هو الهرمون المُحفّز لإنتاج الحيوانات المنوية Sperm Cells وإظهار الصفات الذكورية عند البلوغ Puberty.<br>تفرز الغدة الدقية بعد التحفيز هرمونين:<br>١- الهرمون المُنشّط للحوصلة Follicle Stimulating Hormone (FSH): يُنظّم إفراز الحيوانات المنوية Sperm Cells.<br>٢- الهرمون المنشط للجسم الأصفر Luteinizing Hormone (LH): الذي يُنشّط إفراز هرمون التستوستيرون Testosterone. |

١, مقطع فيديو على اليوتيوب للغُدد الصّماء.

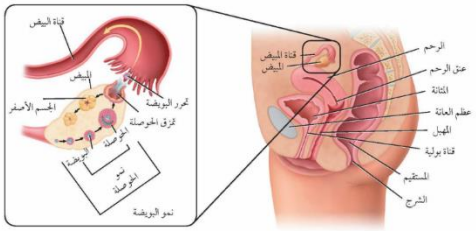
## جدول (٦-٤) الجهاز التكاثري الأنثوي Human Female Reproductive System

| تركيب الجهاز التناسلي الانثوي Structure of Human Female Reproductive System |
|---|
| ١-مبيضين Ovaries: ويكوّنان البويضات Egg Cell والهرمونات الجنسية الأنثوية. |
| ٢-قناتا فالوب Oviducts: ممر للحيوانات المنوية وبه تحدث عملية الاخصاب. |
| ٣-الرحم Uterus: مكان استقرار الجنين. |
| ٤-المهبل Vagina: أُنبوب ينقل إفرازات الرحم للخارج ويخرج منه الوليد وتسبح منه الحيوانات المنوية للداخل. |
| **الهرمونات الأنثوية Female Hormones** |
| هرمونا الإستروجين Estrogen والبروجسترون Progesterone تُنتجهما خلايا المبيض لتحفيز البويضات على النضج وتُساهم في ظهور الصفات الأنثوية عند البلوغ Puberty. |
| تُفرز الغُدّة الدرقية بعد التحفيز هرمونين وظيفتهما يُنظمان عمل الإستروجين والبروجسترون عند الإناث |
| ١- الهرمون المُنشّط للحوصلة Follicle Stimulating Hormone (FSH). |
| ٢- الهرمون المنشط للجسم الأصفر Luteinizing Hormone (LH). |

(١)




(٢)



## جهاز المناعة The Immune System

١. مناعة غير متخصصة (عامة) Nonspecific Immunity

٢. مناعة متخصصة (نوعية) Specific Immunity

### المناعة غير المتخصصة (العامة) Nonspecific Immunity

- هي المناعة التي وهبها الله الإنسان منذ ولادته لمحاربة مسببات الأمراض.
- لا تستهدف نوعًا مُحددًا من مُسببات الأمراض.
- تُعتبر خط الدفاع الأول وهي أقل فاعلية من المناعة المتخصصة.

**تشمل المناعة العامّة مجموعة من الحواجز Barriers:**

١ – حاجز الجلد Skin Barrier.

٢ – الحواجز الكيميائية Chemical Barrier مثل الدموع والمخاط.

---

١, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢١٤.

٢, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢١٦.

## المناعة المُتخصصة Specific Immunity

- تتمكن بعض مُسببات الأمراض من تخطّي آليات الدفاع غير المتخصصة لتصل إلى خط الدفاع الثاني والذي يُعد أكثر فاعلية للقضاء على مُسبب المرض.
- الجهاز اللمفاوي هو المسؤول عن تكوين المناعة المُتخصصة.

(١)

### الجهاز اللمفي Lymphatic System

### وظيفة الجهاز اللمفاوي (المناعي) Function of The Lymphatic System

١. التعرف على أي مادة غريبة تدخل إلى الجسم متجاوزة خطوط الدفاع.
٢. مهاجمة هذه المادة عن طريق المستقبلات والأعضاء المستجيبة.

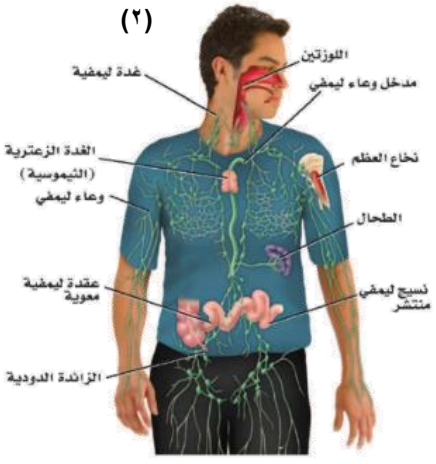
### تركيب الجهاز اللمفاوي Structure of The Lymphatic System

١ – الليمف Lymph
٢ – الأوعية الليمفاوية lymphatic Vessels
٣ – الأنسجة الليمفاوية lymphoid Tissue
٤ – الخلايا الليمفاوية Lymphocytes
٥ – الأعضاء الليمفاوية lymphatic Organs

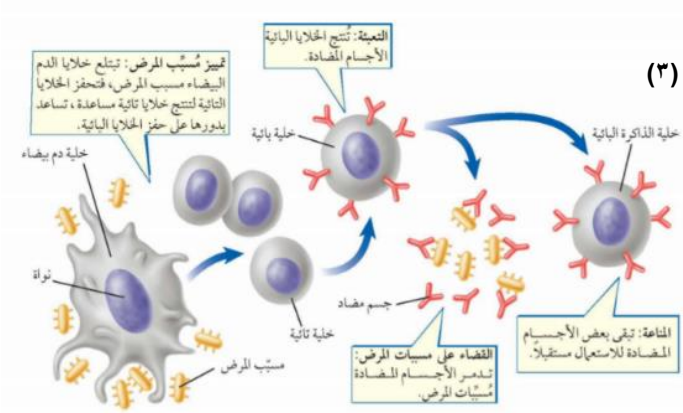
### أنواع المناعة Immunity Types

١ – المناعة السلبية Passive Immunity
٢ – المناعة الإيجابية Active Immunity

(٢)




(٣)




---

١, مقطع فيديو على اليوتيوب للجهاز اللمفي.
٢, كتاب علم الأحياء ٢, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٠٠.
٣, كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول صفحة ١٤٢.

## تمرين (١–٤) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

١ – يستطيع لاعب كُرة قدم الركض عِدة كيلومترات خلال المباراة.

وضّح كيف يستطيع جهاز الإخراج تخليص الجسم من الفضلات في أثناء المُباراة؟

.....

.....

.....

.....

٢ – اقرأ السيناريو التالي ثم حدد المواد التي تُثير الحساسية ومصدر كل مادّة:

وعاء يحتوي على الفستق موضوع على طاولة المطبخ. وفي فصل الربيع، يحمل الهواء الذرّات أو الأجسام الصغيرة من الخارج إلى المطبخ. ويتجوّل القط في المطبخ، وينام على وسادة في زاويته.

.....

.....

.....

.....

## جدول (٧-٤) تدريبات الفصل الرابع

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٢٢. ما تأثير فُقدان النسيج الغضروفي في الرُّكبة؟ | | | |
| A | يُقلّل قوّة الرِّجل | B | يُفقد عظام الرِّجل ترابطها |
| C | يُقلّل مرونتها | D | تفقد العضلات قوتها |
| ٢٣. أي العمليات التالية تتم السيطرة عليه بواسطة الجهاز العصبي جار السمبثاوي؟ | | | |
| A | زيادة مُعدّل ضربات القلب | B | زيادة عملية الهضم |
| C | تقليل إفراز اللُعاب في الفم | D | تقليل الحركة الدودية |
| ٢٤. ما مقدار ضغط الدم الطبيعي لشخص بالغ؟ | | | |
| A | ١١٣/٧٧ | B | ١٠٨/٦٥ |
| C | ١٥١/٩٨ | D | ١٦٢/١٠٠ |
| ٢٥. ما تأثير إفراز هرمون التستوستيرون في الإنسان؟ | | | |
| A | إنتاج الحيوانات المنوية في الذكر | B | دورة الحيض في الأنثى |
| C | الحمل في الأنثى | D | حدوث الإباضة |
| ٢٦. في أي المراحل يكون التنفس أكثر سرعة؟ | | | |
| A | رجل عمره ٨٠ عامًا | B | امرأة عمرها ٤٠ عامًا |
| C | طفل حديث الولادة | D | شاب عمره ١٨ عامًا |
| ٢٧. أيّ الهرمونات التالية يعمل على نقيض هرمون الكالسيتونين؟ | | | |
| A | الألدستيرون | B | الثيروكسين |
| C | الكورتيزول | D | الهرمون جار الدرقي |
| ٢٨. ما الذي ينتج عن صدمة فرط الحساسية للإنسان؟ | | | |
| A | حالة من الغيبوبة (فُقدان الوعي) | B | التهاب المفاصل |
| C | حُمّى وقشعريرة | D | صعوبة في التنفس |

# الفصل الخامس

## التكاثر والوراثة

- التكاثر الخلوي
- الانقسام المتساوي
- الانقسام المُنصّف
- الوراثة المندلية
- تدريبات

# التكاثر الخلوي Cellular Reproduction

## النمو الخلوي Cellular Growth

- قُطر مُعظم الخلايا أقل من ١٠٠ µm
- استمرار نمو الخلية يزيد الحجم ويُقلل مساحة السطح، مما يُصعّب الحصول على الغذاء والتخلص من الفضلات.
- إذًا تكون الخلية صغيرة أفضل لتؤدي وظائفها بفعالية أكبر.

**تمرين (١–٥) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:**

١– يصل قُطر بوغ السرخس *Ceratopteris richardii*، إلى حوالي ١٠٠ µm. احسب نسبة مساحة السطح إلى الحجم لمُكعّب يصل طول أوجهه إلى ١٠٠ µm، لتقدير نسبة مساحة السطح إلى الحجم التقريبية لخليّة البوغ في السرخس. وضّح إجابتك.

.....

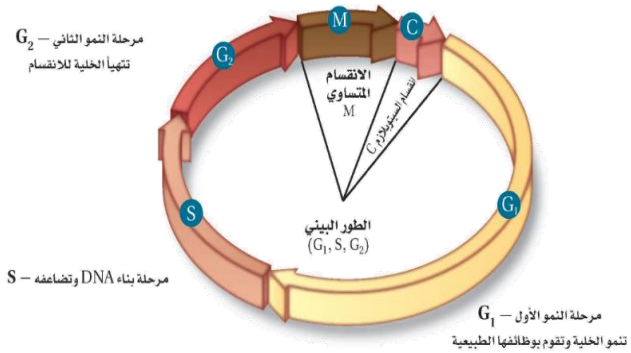
.....

.....

## دورة حياة الخلية Cell Cycle

الفترة الزمنية بين انقسامين متتاليين وما يتخلله من مراحل وأطوار.

(١)




تمر دورة حياة الخلية Cell Cycle بثلاث مراحل:

### أولا – الطور البيني Interphase

#### ١– مرحلة النمو الأول (G1)

- تبدأ بعد انقسام الخلية مباشرة.
- تنمو الخلية وتقوم بوظائفها الطبيعية.

#### ٢– مرحلة تضاعف DNA (S)

يتم نسخ وتضاعف مادتها الوراثيةDNA .

(٢)

#### ٣– مرحلة النمو الثانية (G2)

يتم بناء البروتين وتستعد الخلية للانقسام.

### ثانيًا – الانقسام المتساوي (الميتوزي) Mitosis

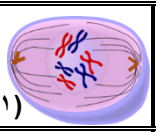
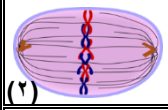
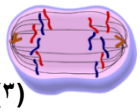
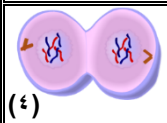
- هو انقسام الخلية إلى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات.
- تنمو المخلوقات الحية حقيقية النواة وتعوض الخلايا التالفة منها بواسطة الانقسام المتساوي.

---

١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٥٦.

٢, مقطع فيديو على اليوتيوب للانقسام المتساوي (غير المُباشر).

## جدول (١-٥) مراحل الانقسام المتساوي The Stages of Mitosis

| | |
|---|---|
| (١)  | **١- الطور التمهيدي Prophase**: يتلاشى الغلاف النووي، تختفي النوية، تتكثف الكروموسومات، تتكون خيوط المغزل بين الأقطاب. |
| (٢)  | **٢- الطور الاستوائي Metaphase**: ترتبط الكروموسومات مع خيوط المغزل **Spindle Fibers** بالسنترومير **Centromere**، تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية. |
| (٣)  | **٣- الطور الانفصالي Anaphase**: تنكمش خيوط المغزل وتقصر، تسحب خيوط المغزل الكروماتيدات الشقيقة **Sister Chromatids** ناحية قطبي الخلية المتقابلين، تكون كروموسومين متطابقين. |
| (٤)  | **٤- الطور النهائي Telophase**: تصل الكروموسومات إلى قطبي الخلية، يتكون الغشاء النووي من جديد، تظهر النوية مرة أخرى، تختفي الكروموسومات وتختفي خيوط المغزل. |

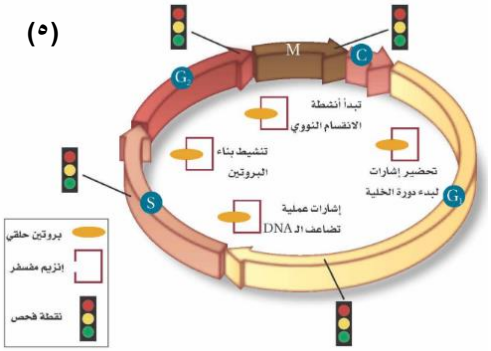
## ثالثًا - انقسام السيتوبلازم Cytokinesis

- تتخصر الخلية الحيوانية حتى تنفصل إلى خليتين فيكل خلية نفس العدد من الكروموسومات.
- تتكون صفيحة وسطى بين نواتي الخلية المنقسمة ثم يتكون الجدار لينتج خليتين متطابقتين وراثيًا.

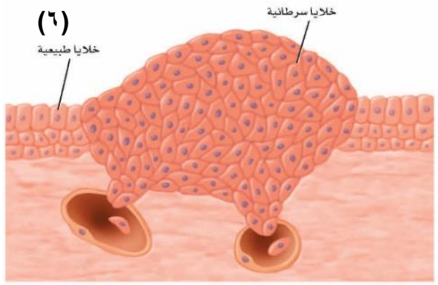
## تنظيم دورة الخلية Cell Cycle Regulation

- يختلف مُعدّل انقسام الخلية وذلك بناء على نوعها.
- تقوم البروتينات الحلقية (السايكلينات) **Cyclins** والإنزيمات المُفسفرة **Cyclin Dependent Kinase** بدور مهم لضبط دورة الخلية الطبيعية.
- توجد نقاط فحص بعد كل مرحلة من دورة الخلية ويُمكن أن توقف هذه الدورة عند حدوث خطأ ما.
- عندما لا تستجيب الخلايا للآليات التي تسيطر على دورة حياتها فإنه ينتج عن ذلك خلايا سرطانية **Cancer cells**.

(٥)




(٦)




---

١, ٢, ٣, ٤, https://shortest.link/q6w.

٥, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٦٥.

٦, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٦٦.

## أسباب مرض السرطان Causes of Cancer

لا يحدث السرطان في المخلوقات الحيّة الضعيفة فقط، بل يحدث أيضًا في المخلوقات الحيّة اليافعة والنشطة والسليمة.

بالإضافة إلى خروج الخلايا عن سيطرة السايكلينات فإن التعرّض لبعض العوامل البيئية المُختلفة قد يتسبب في الإصابة بمرض السرطان، وتُسمّى هذه العوامل بالمُسرطنات Carcinogens.

المُسرطنات Carcinogens:

- المواد الكيميائية مثل الأسبست.
- التدخين.
- الأشعة السينية (X-ray).
- الأشعة فوق البنفسجية.

## الانقسام المنصف (الميوزي) Meiosis

(١)

- تتكاثر الخلايا التناسلية التي تنقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بواسطة الانقسام المنصف.
- ينتج عن الانقسام المنصف أمشاج Gametes أحادية المجموعة الكروموسومية Haploid Cell (1n)
- عدد الكروموسومات في خلايا الانسان الجسدية = 46 كروموسوم = 23 زوج ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploid Cell (2n)
- عدد الكروموسومات في أمشاج الإنسان = 23 كروموسوم أحادية المجموعة الكروموسومية (1n)
- يحدث الإخصاب Fertilization عند التقاء المشيج المؤنث (1n) بالمشيج المذكر (1n) تتكون اللاقحة Zygote التي تحتوي على العدد الكامل من الكروموسومات (2n).

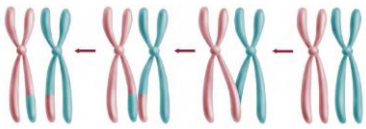
(٢)

- الكروموسومات Chromosomes: تراكيب في النواة تحتوي على الحمض النووي DNA والذي يتكون من عدد من الجينات.
- الجينات Genes: تراكيب على شريط DNA مسؤولة عن اظهار صفات محددة.

(٣)

- الكروموسومات المتماثلة: Homologous Chromosomes هي زوج الكروموسومات لها نفس الطول وموقع السنترومير وتحمل الجينات التي تتحكم في الصفات الوراثية نفسها انتقل أحدها من الأب والآخر من الأم يرتبطان مع بعضهما البعض فيما يسمى بالتصالب.
- ظاهرة العبور Crossing Over: يتم فيها تبادل أجزاء من الكروماتيدات بين الكروموسومين المتماثلين.

(٤)



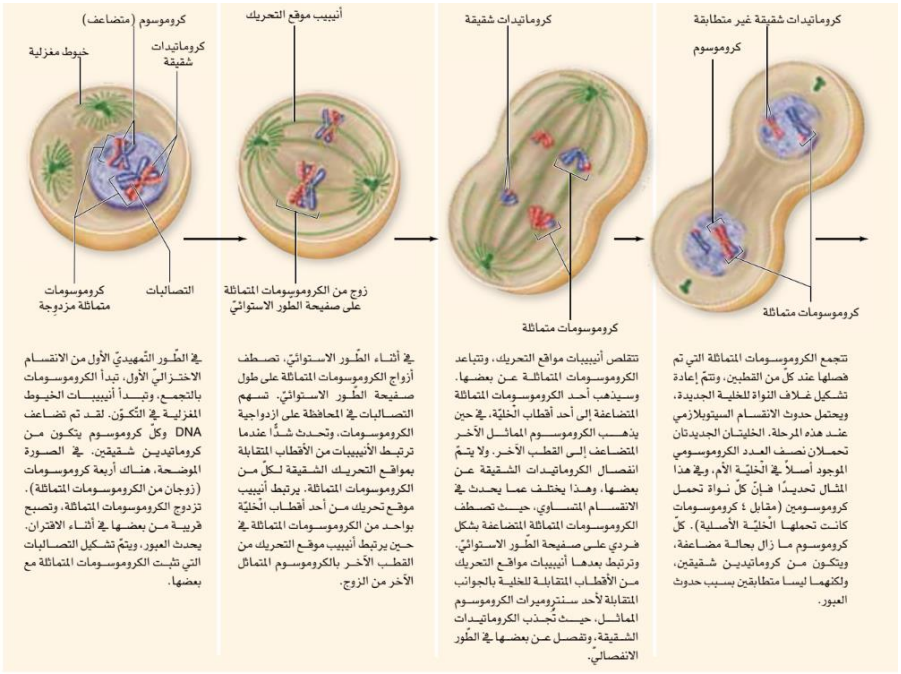
(٥)

---

١, مقطع فيديو على اليوتيوب للانقسام المُنصّف. ٢, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨٢. ٣, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨٢.
٤, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨٤. ٥, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٨٤.

(١)

## الانقسام المُنصّف الأول




تتجمع الكروموسومات المتماثلة التي تم فصلها عند كلّ من القطبين، وتتمّ إعادة تشكيل غلاف النواة للخلية الجديدة، ويحتمل حدوث الانقسام السيتوبلازمي عند هذه المرحلة. الخليتان الجديدتان تحملان نصف العدد الكروموسومي الموجود أصلاً في الخليّة الأم. وفي هذا المثال تحديدًا فإنّ كلّ نواة تحمل كروموسومين (مقابل ٤ كروموسومات كانت تحملها الخليّة الأصلية). كلّ كروموسوم ما زال بحالة مضاعفة، ويتكون من كروماتيدين شقيقين، ولكنهما ليسا متطابقين بسبب حدوث العبور.

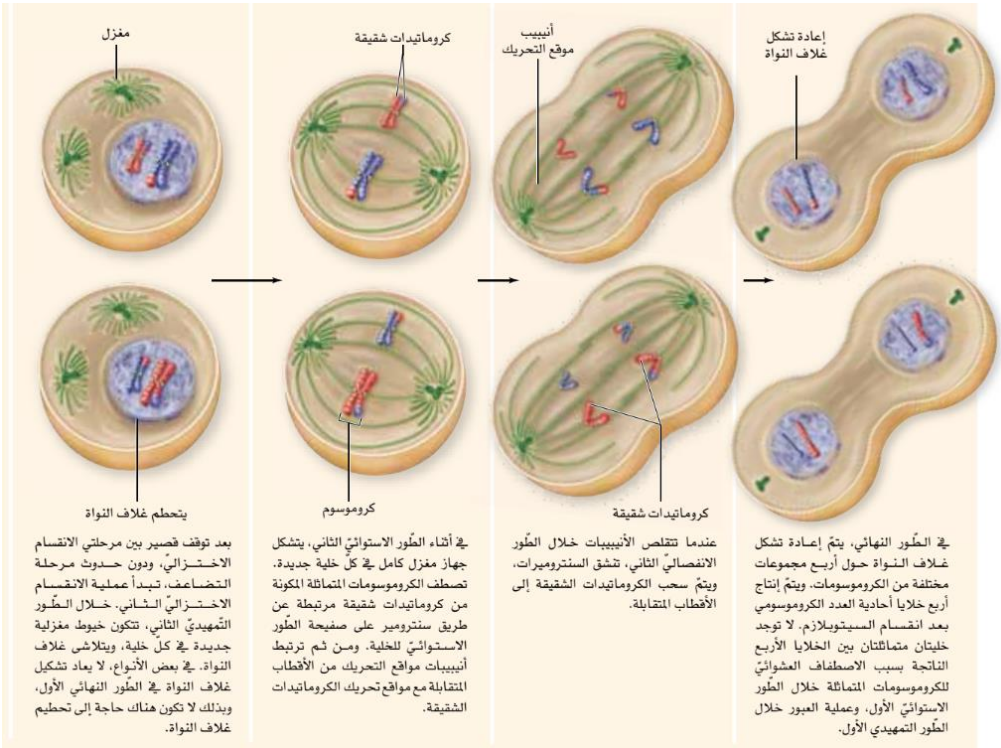
تتقلص أنبيبيات مواقع التحريك، وتتباعد الكروموسومات المتماثلة عن بعضها. وسيذهب أحد الكروموسومات المتماثلة المتضاعفة إلى أحد أقطاب الخليّة، في حين يذهب الكروموسوم المماثل الآخر المتضاعف إلى القطب الآخر. ولا يتمّ انفصال الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها، وهذا يختلف عما يحدث في الانقسام المتساوي، حيث تصطف الكروموسومات المتماثلة المتضاعفة بشكل فردي على صفيحة الطّور الاستوائيّ. وترتبط بعدها أنبيبيات مواقع التحريك من الأقطاب المتقابلة للخلية بالجوانب المتقابلة لأحد سنترومِيرات الكروموسوم المماثل، حيث تُجذب الكروماتيدات الشقيقة، وتنفصل عن بعضها في الطّور الانفصاليّ.

في أثناء الطّور الاستوائيّ، تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة على طول صفيحة الطّور الاستوائيّ. تسهم التصالبات في المحافظة على ازدواجية الكروموسومات، وتحدث شدًّا عندما ترتبط الأنبيبيات من الأقطاب المتقابلة بمواقع التحريك الشقيقة لكلّ من الكروموسومات المتماثلة. يرتبط أنبيبب موقع تحريك من أحد أقطاب الخليّة بواحد من الكروموسومات المتماثلة في حين يرتبط أنبيبب موقع التحريك من القطب الآخر بالكروموسوم المتماثل الآخر من الزوج.

في الطّور التّمهيديّ الأول من الانقسام الاختزاليّ الأول، تبدأ الكروموسومات بالتجمع، وتبدأ أنبيبيات الخيوط المغزلية في التّكوّن. لقد تم تضاعف DNA وكلّ كروموسوم يتكون من كروماتيدين شقيقين. في الصورة الموضحة، هناك أربعة كروموسومات (زوجان من الكروموسومات المتماثلة). تزدوج الكروموسومات المتماثلة، وتصبح قريبة من بعضها في أثناء الاقتران. يحدث العبور، ويتمّ تشكيل التصالبات التي تثبت الكروموسومات المتماثلة مع بعضها.

الطور النهائي الأول | الطور الانفصالي الأول | الطور الاستوائي الأول | الطور التمهيدي الأول

## الانقسام المُنصّف الثاني




في الطّور النهائي، يتمّ إعادة تشكل غلاف النواة حول أربع مجموعات مختلفة من الكروموسومات. ويتمّ إنتاج أربع خلايا أحادية العدد الكروموسومي بعد انقسام السيتوبلازم. لا توجد خليتان متماثلتان بين الخلايا الأربع الناتجة بسبب الاصطفاف العشوائيّ للكروموسومات المتماثلة خلال الطّور الاستوائيّ الأول، وعملية العبور خلال الطّور التمهيدي الأول.

عندما تتقلص الأنبيبيات خلال الطّور الانفصاليّ الثاني، تنشق السنترومِيرات، ويتمّ سحب الكروماتيدات الشقيقة إلى الأقطاب المتقابلة.

في أثناء الطّور الاستوائيّ الثاني، يتشكل جهاز مغزل كامل في كلّ خلية جديدة. تصطف الكروموسومات المتماثلة المكونة من كروماتيدات شقيقة مرتبطة عن طريق سنترومير على صفيحة الطّور الاستوائيّ للخلية. ومن ثم ترتبط أنبيبيات مواقع التحريك من الأقطاب المتقابلة مع مواقع تحريك الكروماتيدات الشقيقة.

بعد توقف قصير بين مرحلتي الانقسام الاختزاليّ، ودون حدوث مرحلة التضاعف، تبدأ عملية الانقسام الاختزاليّ الثاني. خلال الطّور التّمهيديّ الثاني، تتكون خيوط مغزلية جديدة في كلّ خلية، ويتلاشى غلاف النواة. في بعض الأنواع، لا يعاد تشكيل غلاف النواة في الطّور النهائي الأول، وبذلك لا تكون هناك حاجة إلى تحطيم غلاف النواة.

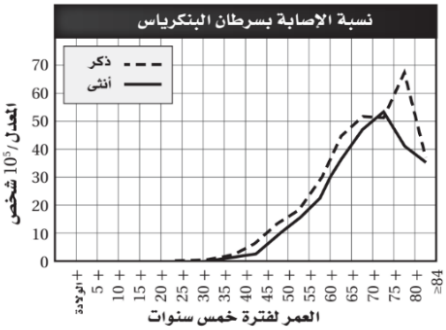
الطور النهائي الثاني | الطور الانفصالي الثاني | الطور الاستوائي الثاني | الطور التمهيدي الثاني

---

١, ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الجزء ٣، صفحة ٢١٣.  ٢, ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الجزء ٣، صفحة ٢١٢.

mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

## تمرين (٢–٥) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:




2 – ما مُعدّل الإصابة بسرطان البنكرياس للذكور في سن الثانية والستين؟

.....

٣ – ما العمر والجنس اللذان يظهر فيهما سرطان البنكرياس عند أعلى مُعدّلاته؟

.....

# الوراثة المندلية Mendelian Genetics

## كيف بدأ علم الوراثة؟ How Genetics Began

- نجح العالم مندل في حل لغز الوراثة بسبب المخلوق الحي الذي اختاره وهو نبات البازلاء.

### استخدم مندل نبات البازلاء في التجارب:

- لسهولة زراعتة ونموه وإنتاجه المستمر.
- الأفراد تحمل شكلاً واحداً من الصفة (الصفات المتضادة).
- إمكانية حدوث التلقيح الذاتي: اتحاد مشيج مذكرمع مشيج مؤنث من الزهرة نفسها.
- إمكانية حدوث التلقيح الخلطي: انتقال مشيج مذكر (حبة لقاح) من زهرة نبات إلى مشيج مؤنث في نبات آخر.
- كون مندل فرضية تتعلق بتوارث الصفات التي هجنها ومن هنا بدأت دراسة علم الوراثة.

## علم الوراثة Genetics:

هو العلم الذي يدرس انتقال الصفات من جيل إلى آخر.

## وراثة الصفات The Inheritance of Traits:

تمكّن العالم مندل من حل لغز الوراثة وكيفية انتقال الصفات الوراثية.

### تجربة مندل:

- قام مندل بعمل تلقيح خلطي بين نباتين أحدهما أزهاره بنفسجية نقي وآخر أزهاره بيضاء نقي، ومن خلال التجربة وضع مندل بعض المصطلحات الوراثية:

(١)

---

١ , ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، العبيكان، الجزء ٣، صفحة ٢٢١.

- جيل الآباء P: ممثل في تلقيح خلطي لنبات بنسجي الأزهار مع نبات أبيض الأزهار نقي.
- الجيل الأول F1: جميع السلالة الناتجة بنفسجية الأزهار.
- الجيل الثاني F2: السلالة الناتجة كونت أزهار بنفسجية وبيضاء بنسبة ٣: ١.

## مصطلحات وراثية:

- **صفة سائدة Dominant:**

الصفة التي تظهر في الجيل الأول. في التجربة كانت الأزهار البنفسجية.

- **جين سائد Dominant Genes:**

هو الجين الذي يحمل الصفة السائدة، ويرمز له بالحرف الكبير (Y).

- **صفة متنحية Recessive:**

الصفة التي لا تظهر في الجيل الأول وتظهر في الجيل الثاني، في التجربة كانت الأزهار البيضاء.

- **جين متنحي Recessive Genes:**

هو الجين الذي يحمل الصفة المتنحية، ويرمز له بالحرف الصغير (y).

- **متماثل الجينات Homozygous:**

YY أو yy (صفة نقية) يحمل زوج متماثل من الجينات. كل جين على كروموسوم.

- **غير متماثل الجينات Heterozygous:**

Yy (صفة هجينة) يحمل جينان غير متماثلان. كل جين على كروموسوم.

- **الجينات المتقابلة Allele:**

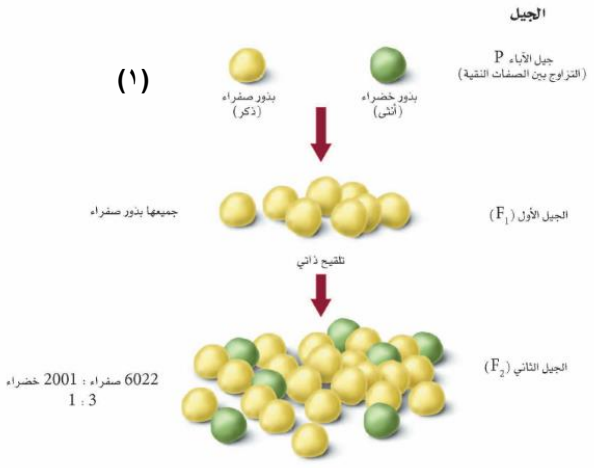
جينان متقابلان كل جين من أب يحملان نفس الصفة.

- **الطراز الجيني Genotype:**

هو أزواج الجينات المتقابلة للصفة في المخلوق الحي.

- الصفة السائدة يكون لها طرازين جينيين (YY) أو (Yy)
- الصفة المتنحية هي دائما متماثلة الجينات (نقية).
- **الطراز الشكلي Phenotype:**
- هو الشكل الظاهري للصفة. طويل – مُجعّد – أبيض .....

(١)



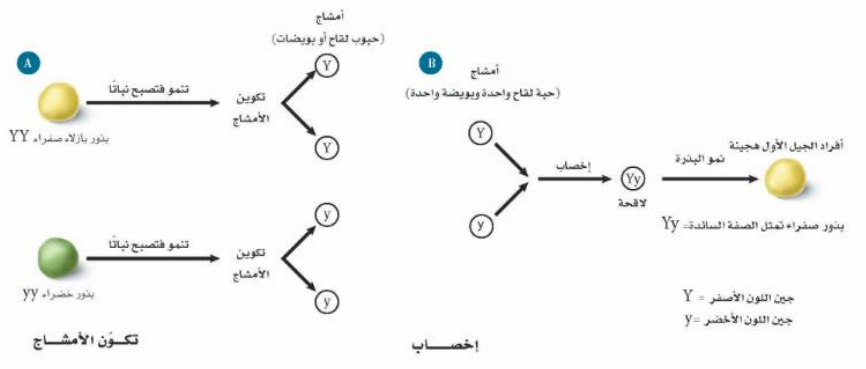

---

١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٩١.

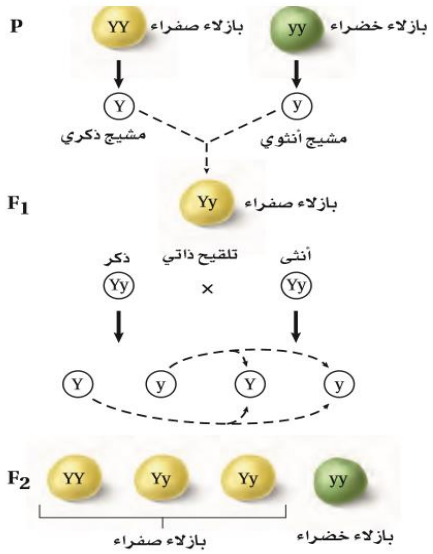
## قانون مندل الأول (قانون انعزال الصفات) Law of Segregation

**تمثل كل صفة بزوج من الجينات ينفصلان عن بعضهما البعض عند تكوين الأمشاج.**

(١)



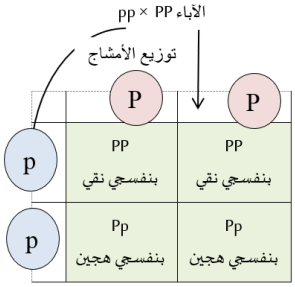

(٢)




### مربع بانيت Punnett Square:

**استخدام شكل مربع ليُسهّل توقع الأبناء المحتملين**

**تطبيق: حدث تلقيح خلطي بين نباتين أحدهما أزهاره بنفسجية PP والآخر أزهاره بيضاء pp فما هي احتمالات الأبناء.**




---

١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٩٣.

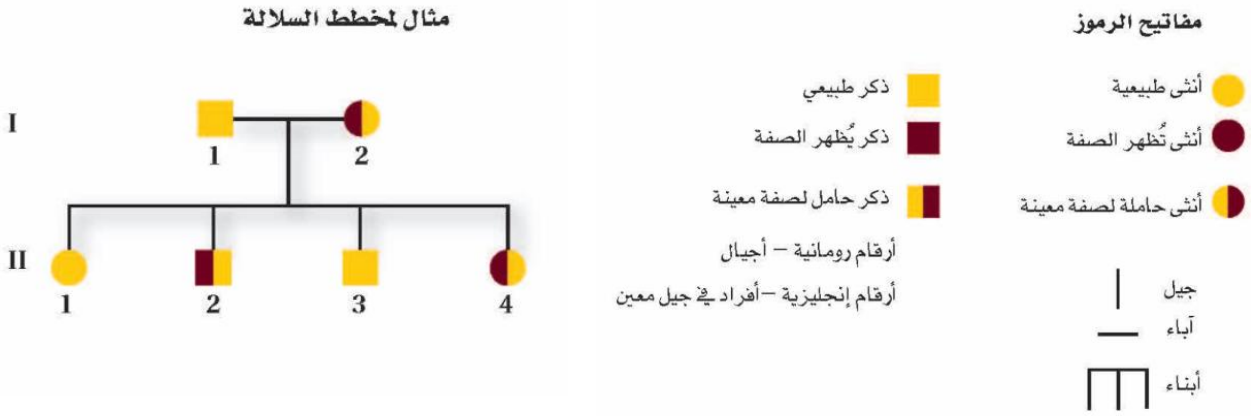
٢, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ١٩٤.

## مخطط السلالة Pedigrees

هو شكل يتتبع وراثة صفة معينة خلال عدة أجيال. ويستخدم مخطط السلالة رموزًا لتوضيح وراثة الصفة. حيث يُمثّل الذكور بالمربعات، وتُمثل الإناث بالدوائر.

يدرس العلماء تاريخ العائلة باستخدام مخطط السلالة.

(١)




**تمرين (٣–٥) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:**

T = القُدرة على ثني اللسان

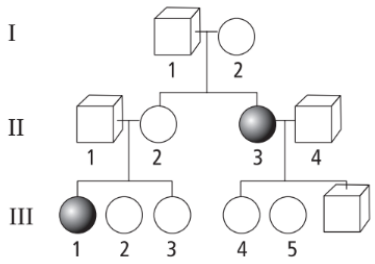
t = عدم القُدرة على ثني اللسان

| | | |
|---|---|---|
| الآباء | ؟ | ؟ |
| ؟ | TT | Tt |
| ؟ | Tt | tt |

٤ – صف الطُرز الجينية والشكليّة للأبوين الناتجة عن تزاوجهم اتحادات الأمشاج المُحتملة الأربعة في مُربع بانيت المذكور.

.....

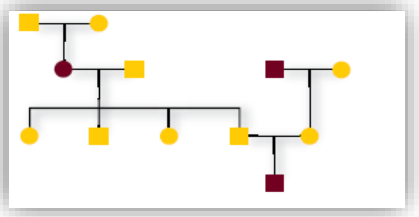
٥ – بتحليل مُخطط السُلالة أمامك. وضّح إذا كان هناك جين سائد في الطراز الجيني للفرد II 4 ؟




.....

١, كتاب علم الأحياء ٣, طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢١٧.

## جدول (٢–٥) تدريبات الفصل الخامس

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٢٩. ما أهم عامل يُحدّد حجم الخليّة؟ | | | |
| A | كميّة البروتينات والعُضيّات التي يُمكن أن تصنعها الخليّة | B | مُعدّل سرعة الانتشار |
| C | نسبة مساحة السطح إلى حجم الخليّة | D | كمّية الـ DNA في الخلية |
| ٣٠. كيف تختلف الكروماتيدات الشقيقة عن الكروموسومات المُتماثلة؟ | | | |
| A | الكروماتيدات الشقيقة تُمثّل فقط المادة الوراثية المُقدّمة من الأم | B | الكروموسومات المُتماثلة هي نُسخ مُتطابقة تمامًا، لكن الكروماتيدات الشقيقة مُتشابهة فقط |
| C | الكروموسومات المُتماثلة مُتشابهة، لكن الكروماتيدات الشقيقة مُتطابقة تمامًا | D | الكروماتيدات الشقيقة تُمثّل فقط نصف المعلومات الوراثية المُخزّنة في كروموسوم |
| ٣١. ما أهمية انقسام السيتوبلازم كجزء من انقسام الخلية؟ | | | |
| A | مسؤول عن استطالة الخليّة | B | مسؤول عن الفصل المُناسب للمعلومات الوراثية |
| C | مسؤول عن الفصل المُناسب لمحتويات السيتوبلازم | D | يُحفّز تحرُّك الخليّة خلال الدورة الخلوية |
| ٣٢. ما الذي ينتج عن الطور النهائي الأول؟ | | | |
| A | خليتين تحتويان على مُتماثلين من كل زوج من الكروموسومات المُتماثلة | B | خليتين تحتويان على أحد المُتماثلين من كل زوج من الكروموسومات المُتماثلة |
| C | أربع خلايا تحتوي على مُتماثلين من كل زوج من الكروموسومات المُتماثلة | D | أربع خلايا تحتوي على مُتماثل واحد من كل زوج من الكروموسومات المُتماثلة |
| ٣٣. ما الاختلاف الكبير الذي يظهر بين مُعدّلات التوافق بين الإخوة الأشقّاء والتوائم المُتطابقة؟ | | | |
| A | تأثير قوي للبيئة | B | تأثير قوي للوراثة |
| C | لا تأثير للبيئة | D | لا تأثير للوراثة |
| ٣٤. كيف يتضح تأثير مرض أنيميا الخلايا المنجلية؟ | | | |
| A | إغلاق الممرات التنفسية | B | تخفيض الوظائف العصبية |
| C | نقل غير فعّال للأكسجين | D | زيادة قابلية الإصابة بالملاريا |
| ٣٥. ما عدد كل من الذكور والإناث المصابين في مخطط السلالة؟  | | | |
| A | ٥ ذكر – ٤ أنثى | B | 1 ذكر – 2 أنثى |
| C | 2 ذكر – ١ أنثى | D | ٤ ذكر – ٥ أنثى |

# الفصل السادس

## علم البيئة

- المخلوقات الحيّة وعلاقاتها المُتبادلة
- انتقال الطاقة في النظام البيئي
- تدوير المواد
- التعاقب البيئي
- المناطق الحيوية البريّة
- الأنظمة البيئية المائية
- التنوع الحيوي
- سلوك الحيوان
- تدريبات

# المخلوقات الحيّة وعلاقاتها المُتبادَلة Organisms and Their Relationships

## علم البيئة Ecology

هو علم يدرس العلاقات بين الكائنات الحية وتفاعلاتها مع بيئاتها.

- تعيش جميع المخلوقات الحية على اختلاف أنواعها وبيئاتها ضمن إطار يُسمّى الغلاف الحيوي.
- يشمل الغلاف الحيوي The Biosphere نوعين من العوامل: عوامل حيوية وعوامل لا حيوية.
- العوامل الحيوية Biotic Factors: تشمل جميع المخلوقات الحية (نباتات – بكتيريا – حيوانات.....)
- العوامل اللاحيوية Abiotic Factors: المكونات الغير حية في بيئة المخلوق الحي (ماء – هواء – درجة حرارة ....)

## مستويات التنظيم Level of Organization

- المخلوق الحي organism
- الجماعة الحيوية Population
- المُجتمع الحيوي Biological Community
- النظام البيئي Ecosystem
- المنطقة الحيوية Biome
- الغلاف الجوي The Biosphere

## العلاقات المتبادلة في النظام البيئي Ecosystem Interaction

الموطن Habitat: المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي.

الإطار البيئي Niche: الدور الذي يؤديه المخلوق الحي في بيئته.

### جدول (١-٦) العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي Community Interactions

| العلاقات البيئية | |
|---|---|
| التنافس Competition | • يحدث عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي واحد المصادر ذاتها في الوقت نفسه.<br>• قد يكون التنافس على شريك التزاوج أيضًا.<br>• عادة يُقضى على الضعيف ويبقى الأقوى. |
| الافتراس Predation | • التهام مخلوق حي مخلوق حي آخر<br>• هناك بعض النباتات المفترسة مثل (الفينوس) الذي يلتهم الحشرات للحصول على عنصر النيتروجين |

| علاقات التكافل Symbiosis | | | |
|---|---|---|---|
| علاقة وثيقة يعيش فيها نوعان أو أكثر من المخلوقات الحية | | | |
| | نوع العلاقة | وصفها | أمثلة |
| مُفيدة | التقايض Mutualism | علاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معًا وكلاهما يستفيد من الآخر | طحلب مع الفطر في الأشنات<br>الطيور والجاموس الوحشي<br>السمكة المهرجة وشقائق النعمان |
| مُفيدة | التعايش Commensalism | علاقة بين كائنين أحدهما يستفيد والأخر لا يستفيد ولا يتضرر | بناء الطيور أعشاشها على الأشجار<br>علاقة الأشنات بالنبات |
| ضارة | التطفل Parasitism | هي علاقة تكافلية يستفيد منها مخلوق حي بينما يتضرر الآخر | طفيليات خارجية كالقراد<br>طفيليات داخلية كالبكتيريا |

## انتقال الطاقة في النظام البيئي Flow of Energy in Ecosystem

- المنتجات Autotrophic: كائنات ذاتية التغذية مثل (النباتات – الطحالب)
- المستهلكات Consume: كائنات غير ذاتية التغذية تعتمد في تغذيتها بشكل مباشر أو غير مباشر على النباتات.
- تقوم المحللات Decomposers بدور مهم في عملية التخلص من الفضلات والمركبات العضوية في النظام البيئي.

## نماذج انتقال الطاقة Models of Energy Flow

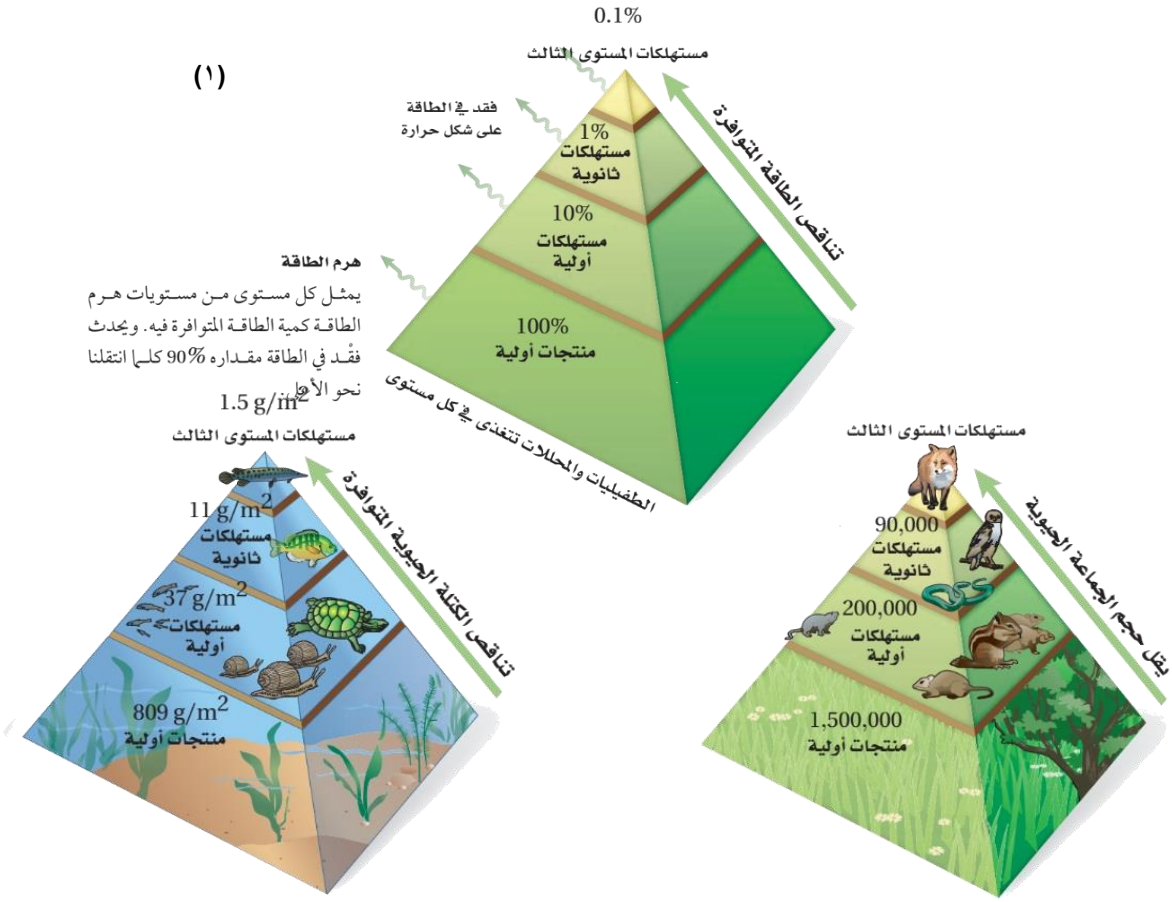
- المستوى الغذائي **Trophic Level** يُمثّل كل خطوة في السلسلة الغذائية **Food Chain** أو الشبكة الغذائية **Food web**.
- المستوى الأول تُمثّله المُنتجات.
- المستويات المُتتابعة التالية تُمثّله المُستهلكات.
- تحصل المخلوقات الحية في كل مستوى على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه.

- **السلاسل الغذائية Food Chains**: عبارة عن سلسلة يتم فيها تمرير الطاقة من المنتجات عبر سلسلة من المستهلكات.

- **الشبكة الغذائية Food Web**: هو نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة والمتنوعة.

- **الأهرام البيئية Ecological Pyramids**: عبارة عن مُخطط يمكن أن يوضح الكميات النسبية من الطاقة والكتلة الحيوية وأعداد المخلوقات الحية في كل مستوي غذائي في النظام البيئي. وتشمل:

(١)




---

١, كتاب علم البيئة، طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٢٦.

# تدوير المواد Cycling of Matter

## الدورات في الغلاف الجوي Cycles in The Biosphere

- تزود المخلوقات الحية بالمواد المغذية التي تحتاج إليها لتؤدي وظائفها.

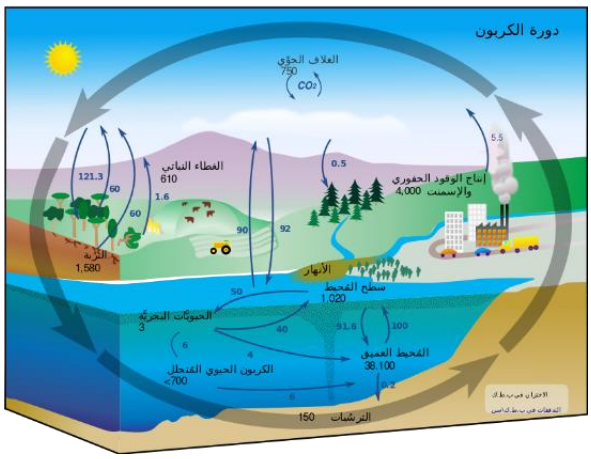
المادة المغذية Nutrient: مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها المخلوق الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته.

- تتكون أجسام المخلوقات الحية جميعها من الماء والمواد المغذية، ومنها: الكربون والنيتروجين.

(١)

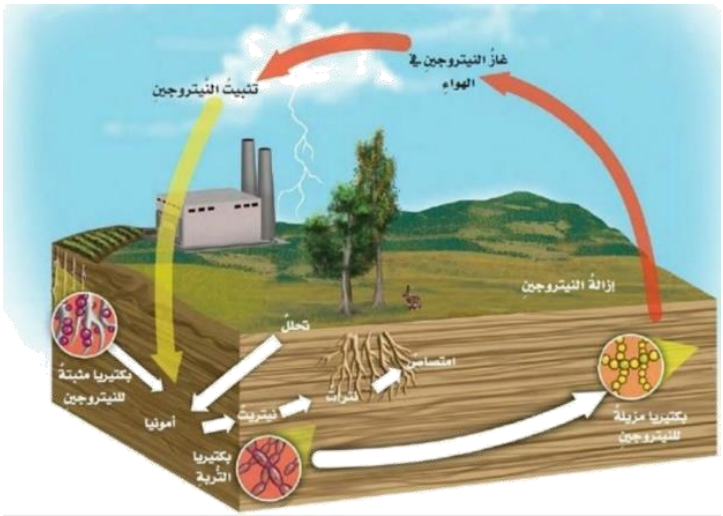
دورة الماء في الطبيعة

(٢)




دورة الكربون

(٣)




دورة النيتروجين

---

١, https://shortest.link/pid.

٢, https://shortest.link/q6Y.

٣, كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول صفحة ١١٨.

## التعاقب البيئي Ecological Succession

يحدث عندما يُستبدل مجتمع حيوي ما بآخر نتيجة للتغير في العوامل الحيوية واللاحيوية.

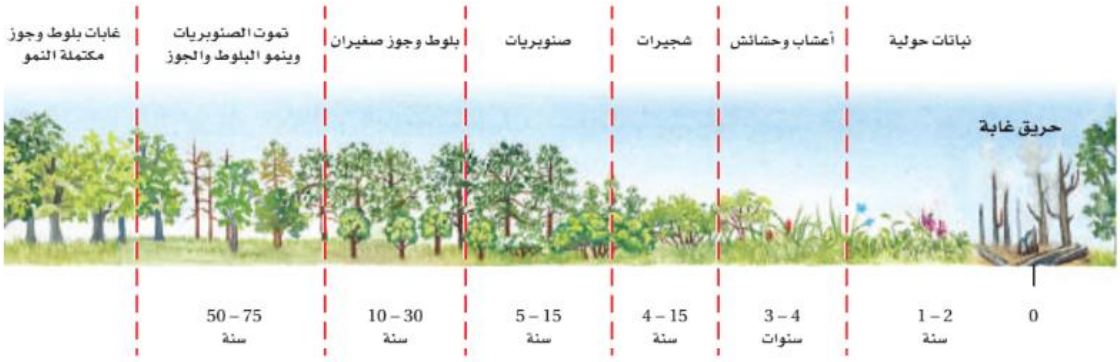
### جدول (٢-٦) مُفردات التعاقب البيئي

| المُفردة | التعريف |
|---|---|
| التعاقب الأولي Primary Succession | يحدث بعدما يزال مجتمع حيوي كامل مع التربة |
| التعاقب الثانوي Secondary Succession | يحدث بعدما يزال مجتمع حيوي كامل مع بقاء التربة |
| الأنواع الرائدة Leading Species | تظهر في التعاقب الأولي لتبدأ في تكوين مجتمع حيوي جديد مثل الأشنات والحزازيات. |
| مجتمع الذروة Climax Community | يطلق على المجتمع الحيوي المستقر الذي يحدث فيه القليل من التغيرات |
| الطقس Weather | حالة الغلاف الجوي في مكان وزمان محددين |
| المناخ Climate | متوسط حالة الطقس في منطقة ما |
| الأوزون Ozone | طبقة واقية في الغلاف الجوي تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة. ويتركز فوق القطب الجنوبي |

(١)

التعاقب الأولي

(٢)



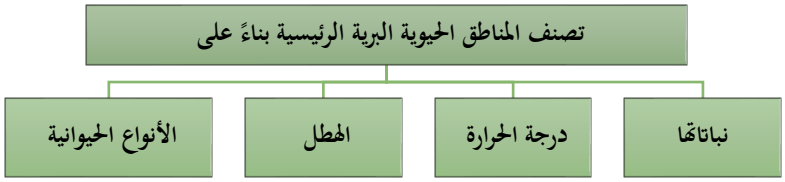

التعاقب الثانوي

١, كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول صفحة ١٣٠.

٢, كتاب علم البيئة، طبعة ٢٠٢٠, صفحة ٥٠.

## المناطق الحيوية البريّة Terrestrial Biomes

### المناطق الحيوية البريّة الرئيسية Major Land Biomes




### الأنظمة البيئية المائية Aquatic Ecosystems

## التنوع الحيوي Biodiversity

إن تعدد أنواع المخلوقات الحية الموجودة في مكان ما والتي تتفاعل مع بعضها البعض يُسمّى التنوع الحيوي.

الانقراض: اختفاء أو موت آخر فرد في أحد المخلوقات الحية في الغلاف الحيوي.

### أهمية التنوع الحيوي The Importance of Biodiversity

- استقرار النظام البيئي.
- يُساهم في جودة الغلاف الحيوي.
- له أهمية اقتصادية مُباشرة مثل: الطعام والمسكن والعلاج والملابس.
- له قيمة اقتصادية غير مباشرة مثل: تزويد الغلاف الجوي بالأكسجين وتخليصه من ثاني أكسيد الكربون وخصوبة التربة.

### أخطار تواجه التنوع الحيوي Factors That Threaten Biodiversity

١ – الاستغلال الجائر Overexploitation
٢ – فقدان الموطن البيئي Habitat Loss
٣ – تجزئة الموطن البيئي Fragmentation of Habitat
٤ – التلوث Pollution
٥ – التضخم الحيوي Biological Magnification
٦ – المطر الحمضي Acid Precipitation
٧ – الإثراء الغذائي Eutrophication
٨ – الأنواع الدخيلة Introduced Species

# المُحافظة على التنوع الحيوي Conserving Biodiversity

## حماية التنوع الحيوي Protecting Biodiversity

- يتضمن التقليل من الاستهلاك وإعادة تدوير المواد وحفظ الأنظمة البيئية.

## استصلاح النظام البيئي Restoring Ecosystem

- استصلاح النظام البيئي يتم بطريقتين:

### ١- المعالجة الحيوية Bioremediation:

استخدام المخلوقات الحية مثل بدائية النواة أو الفطريات، أو النباتات لإزالة المواد السامة من منطقة ملوثة.

### ٢- الزيادة الحيوية Biological Augmentation:

إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي مختل.

# سُلوك الحيوان Animal Behavior

## السُلوك Behavior

طريقة تستجيب بها الحيوانات لمثير ما.

### جدول (٣-٦) أنواع سلوك الحيوان

| النوع | تعريفه |
|---|---|
| السلوك الفطري (الغريزي) Innate Behavior | هو السلوك الذي يعتمد على الوراثة فقط |
| السلوك المكتسب Learned Behavior | هو السلوك الذي يعتمد على التجارب السابقة |

### أمثلة للسلوك الغريزي:

- تغرد بعض الطيور في مواسم التزاوج استجابة للهرمونات الذكرية.
- مشي بعض صغار الحيوانات بعد الولادة مباشرة.

### أمثلة للسلوك المُكتسب:

- السباحة.
- التعود.

## جدول (٤-٦) السلوكيات البيئية Ecological Behaviors

| أنواعه | التعريف | المثال |
|---|---|---|
| سلوك التنافس<br>Competitive Behavior | ١- سلوك الصراع: قتال بين فردين من نفس النوع حيث يسيطر الفائز على الغذاء والمكان وشريك التزاوج.<br>٢- سيادة التسلسل الهرمي: حيث يكون فيه الأفراد الأعلى ترتيبا في الجماعة قادرين على الوصول للموارد دون حدوث صراع مع أفراد الجماعة الأخرى.<br>٣- تحديد منطقة النفوذ: اختيار منطقة ذات مساحة معينة والسيطرة عليها. | القتال بين ذكور الغزلان أو الدببة<br>إناث الدجاج أو القردة<br>بول ذكور الطيور أو الفهد |
| سلوك جمع الطعام<br>Foraging Behavior | قدرة المخلوق الحي على الحصول على الغذاء وتجاوز ما يقابله من عقبات. | الكثير من آكلات الأعشاب ومنها الفيلة والجواميس |
| سلوك الهجرة<br>Migratory Behavior | انتقال الحيوانات من مكان إلى آخر بحثا عن فرص البقاء. | هجرة سمك السلمون للتكاثر |

### تمرين (١-٦) اختبر معلوماتك من خلال حل التالي:

١ - أكمل الجدول بوضع إشارة ( ✓ ) في العمود المُناسب لتحديد نوع التلوث الذي تصفه كل جُملة مما يأتي:

| م | الجملة | المطر الحمضي | التضخم الحيوي | الإثراء الغذائي |
|---|---|---|---|---|
| A | تُسبب الأسمدة نموًّا زائدًا للطحالب، ممّا يُقلّل من مستويات الأكسجين في الماء | | | |
| B | يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت مع الماء في الغلاف الجوي ليكوّن حمض الكبريتيك | | | |
| C | تتراكم المُبيدات في أجسام المخلوقات التي تقع في أعلى السلسلة الغذائية | | | |
| D | تراكُم DDT في أنسجة النسور وعقاب البحر في السبعينيات من القرن العشرين | | | |

## جدول (٥-٦) تدريبات الفصل السادس

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٣٦. أي المهمات الآتية يُنجزها عالِم البيئة؟ | | | |
| A | استكشاف الاستخدامات الطبيّة للرحيق | B | فحص تأثير مادة السيانيد على الطحالب |
| C | دراسة أحافير الرخويات وتصنيفها | D | تلقيح الماشية ضد مرضٍ ما |
| ٣٧. ما الذي يُعدّ نقطة ضعف في الشبكات الغذائية التقليدية عندما تتعرض لمُشكلات بيئية مُعقّدة؟ | | | |
| A | لا تُمثّل الشبكة الغذائية جميع الروابط في النظام البيئي الحقيقي | B | لا تأخذ الشبكات الغذائية بعين الاعتبار الأنواع الدخيلة في البيئة |
| C | السلاسل الغذائية العديدة في الشبكة الغذائية تجعلها مُعقّدة الاستخدام | D | لا تُؤخذ المستويات الغذائية بعين الاعتبار عند إنشاء شبكة غذائية |
| ٣٨. أي العمليات التالية تُعدّ مثالًا على التقايض؟ | | | |
| A | طاؤوس ذكر يُمارس طقوس الغزل والتزاوج مع الأنثى | B | سمكة تحمي الروبيان الذي بدوره يبني جُحرًا يتشاركان به |
| C | القريدس وسمك المنوة يستقرّان تحت الصخرة نفسها | D | نوعان من الأفاعي لهما الألوان نفسها ويُشهران سُمهما |
| ٣٩. أي الآتي يُعدّ بداية للتعاقب الأولي؟ | | | |
| A | أشنات تنمو على حِمم بُركانية باردة | B | منطقة حرجية تنمو من مناطق عُشبية |
| C | نوع جديد من نبات ينمو في منطقة فيضان | D | أشجار تنمو بعد حريق في غابة |
| ٤٠. ما الذي يُفسّر قِلّة أنواع الحيوانات التي تعيش في النهر سريع الجريان؟ | | | |
| A | يُخفّض الماء البارد مستويات الأكسجين الذائب | B | تمنع التيارات تراكم مُعظم المادة العضوية |
| C | تكيفت حيوانات قليلة لمقاومة الماء عالي السرعة | D | يعكس الماء السطحي أشعّة الشمس بعيدًا عن المخلوقات ذاتية التغذّي |
| ٤١. ما الذي يُعدّ خرقًا لمُعاهدة CITES (مُعاهدة منع الاتّجار بالأنواع المُهددة بالانقراض)؟ | | | |
| A | إزالة الغابات المطيرة | B | تلويث البُحيرات |
| C | بيع أنياب الفيّلة | D | صيد الوعول |
| ٤٢. أيّ الأمثلة التالية يُعدّ سلوكًا فطريًا؟ | | | |
| A | زقزقة العصافير بعد فقسها | B | تعلّم الدببة اصطياد الأسماك |
| C | نُطق الطفل الصغير بعض الكلمات | D | سير البط إلى البركة على شكل مجموعة للحصول على الغذاء |

# دليل إجابة التمارين

## تمارين الفصل الأول:

### تمرين (١-١)

٢ – يُمثل الرسم البياني عملية الاتزان الداخلي. ويُبين الرسم أنه إذا حدث للمخلوق الحيّ شيء ما يؤثر في حالته الطبيعية، فإن سلسلة من العمليات تبدأ لاستعادة حالته الطبيعية.

٣ – النوع مجموعة من المخلوقات الحيّة التي تتزاوج وتُنتج نسلًا خصبًا. ولما كان نسل البغل الناتج عن فرس وحمار عقيمًا، فإن الفرس والحمار يُصنّفان على أنهما نوعان مُنفصلان.

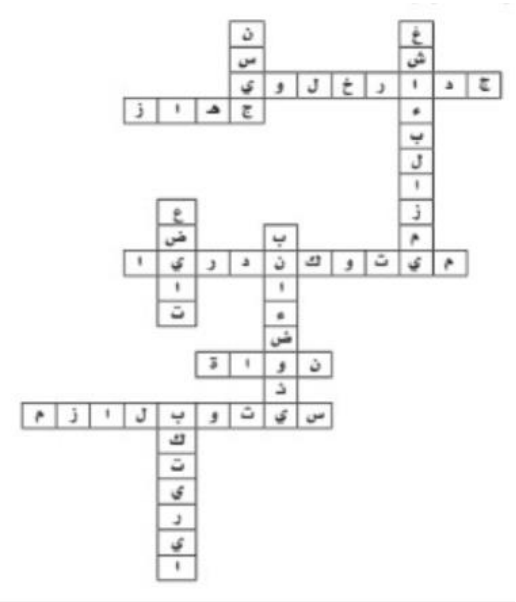
## تمارين الفصل الثاني:

### تمرين (١-2)

١ – A: ماء، B: أكسجين أو جلوكوز، C: أكسجين أو جلوكوز، D: ثاني أكسيد الكربون أو فضلات، E: ثاني أكسيد الكربون أو فضلات.

٢ – F: بروتين ناقل.

٣ –



### تمرين (٢-٢)

٤: A – الانتشار، B – الخاصّية الأسموزية، C – الانتشار المُيسر، D – النقل النشط، E – الاتزان.

### تمرين (٢-٣)

٥ – تختلف الصبغات في قدرتها على امتصاص أطوال موجات ضوئية مُحدّدة. وتُمكّن الأنواع المُختلفة من الصبغات النباتات من اقتناص الطاقة من مدى واسع للضوء المرئي.

٦ – كلوروفيل b.

٧ – (١: التخمّر، ٢: المُنتجات، ٣: الميوكندريا، ٤: عمليات الأيض، ٥: المُستهلكات، ٦: ثاني أكسيد الكربون، ٧: التنفس الخلوي، ٨: البناء الضوئي).

الكلمة في السطر الرأسي: الكيمياء

## تمارين الفصل الثالث:

### تمرين (١-٣)

١ – تُنتج البكتيريا المُسببة للكزاز (التيتانوس) أبواغًا داخلية. وعلى الرغم من أن ظروف الجفاف والحرارة تقتل الخلايا البكتيرية، فإن الأبواغ الداخلية التي أُنتجت تسمح للخلايا بأن تعيش في الظروف القاسية لمُدة زمنيّة طويلة.

### تمرين (٢-٣)

٢ – أصاب البياض الرغبي البطاطس الإيرلندية ودمّر المحصول. ولمّا كانت البطاطس المصدر الغذائي الأساسي، ولم يستطع المزارعون الأيرلنديون إيجاد محاصيل زراعية أخرى بديلة، فقد حدثت مجاعة. ويُمكن أن يوع المزارعون في المحاصيل التي يزرعونها قبل حدوث المجاعة.

### تمرين (٣-٣)

٣ – A: خطأ، مُثبطات المناعة (عدم رفض العضو المزروع)

B: خطأ، التخمّر

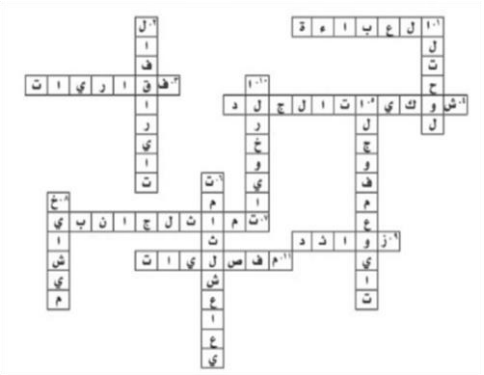
### تمرين (٤-٣)

٤ – A: نباتات وعائية لا بذرية، B: نباتات مُعرّاة البذور، C: نباتات مُغطّاة البذور.

# دليل إجابة التمارين

تمرين (٥-٣)

٥ –



تمارين الفصل الرابع:

تمرين (١-٤)

١ – يُعد الجلد والرئتان أجزاء من الجهاز الإخراجي تُساعد الرياضي على التخلّص من الفضلات في أثناء المُباراة، إذ يتخلّص الجلد من الماء الزائد والأملاح بالتعرّق، وتتخلّص الرئتان من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الزائدتين عن طريق الزفير.

٢ – الفول السوداني، وحبوب اللقاح التي تنتقل بواسطة الهواء قد تصل إلى الإنسان عبر النافذة المفتوحة، قشور جلد الحيوان وشعره مثل القط، وحَلَم الغبار أو السوس في الوسائد، جميعها عبارة عن مواد مُحتملة تُثير التحسس.

تمارين الفصل الخامس:

تمرين (١-٥)

١ –مساحة السطح = ٦ X ١٠٠ µm X ١٠٠ µm

= ٦٠,٠٠٠ µm

الحجم = ١٠٠ µm X ١٠٠ µm X ١٠٠ µm

نسبة مساحة السطح إلى الحجم =

١,٠٠٠,٠٠٠ : ٦٠,٠٠٠ = ٥٠ : ٣

تمرين (٢-٥)

٢ – ٤٠ لكل ١٠٠,٠٠٠

٣ – الذكور بعمر ٧٩ – ٧٥ عامًا.

تمرين (٣-٥)

٤ – يتمثل الطراز الشكلي للأبوين بالقدرة على ثني اللسان. والطراز الجيني لكليهما هو Tt (صفة غير مُتماثلة لثني اللسان).

٥ – سيكون على الأقل جين واحد سائد.

تمارين الفصل السادس:

تمرين (١-٦)

A – الإثراء الغذائي.

B – المطر الحمضي.

C – التضخم الحيوي.

D – التضخم الحيوي.

# مفاتيح إجابة التدريبات

| س | الإجابة | س | الإجابة | س | الإجابة | س | الإجابة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | D | ١٢ | C | ٢٣ | B | ٣٤ | C |
| ٢ | A | ١٣ | D | ٢٤ | A | ٣٥ | C |
| ٣ | B | ١٤ | D | ٢٥ | A | ٣٦ | B |
| ٤ | C | ١٥ | D | ٢٦ | C | ٣٧ | A |
| ٥ | B | ١٦ | D | ٢٧ | D | ٣٨ | B |
| ٦ | A | ١٧ | C | ٢٨ | A | ٣٩ | A |
| ٧ | B | ١٨ | B | ٢٩ | C | ٤٠ | B |
| ٨ | D | ١٩ | D | ٣٠ | C | ٤١ | C |
| ٩ | A | ٢٠ | B | ٣١ | C | ٤٢ | A |
| ١٠ | D | ٢١ | D | ٣٢ | B | | |
| ١١ | B | ٢٢ | C | ٣٣ | B | | |

# تحديات الفصل الأول (علم الحياة)

| | |
|---|---|
| ١ – عندما نصف أي كائن حي بأنه ذاتي التغذية فإن هذا الكائن يمكنه أن:<br>When we describe any living organism as autotrophic, this organism can: | |
| (A | يستخلص الطاقة من مصادر عضوية.<br>Get energy from organic sources |
| (B | يحول الطاقة من ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية.<br>Convert energy from sunlight into chemical energy |
| (C | يعتمد على الطاقة التي انتجتها مخلوقات أخرى بوصفها مصدر للطاقة.<br>Depend on the energy produced by other creatures as an energy source. |
| (D | يستطيع أن يعيش بمعزل عن الكائنات الحية الأخرى.<br>Live in isolation from other living organisms |
| (E | يستخدم العناصر الموجودة في التربة فقط.<br>Use only soil elements |

| | |
|---|---|
| ٢ – المخلوقات الحية التي لم تتغير تركيبيًا وسلوكيًا منذ آلاف السنين قد تكون:<br>Organisms that have not changed in thousands of years may: | |
| (A | Be poorly adapt. غير قادرة على التكيف. |
| (B | Mate more often. تتزاوج بكثرة. |
| (C | Be fierce competitors. قدرتها عالية على التنافس. |
| (D | live in stable environments. تعيش في بيئات مستقرة. |
| (E | Do not depend on plants. لا تعتمد على النباتات. |

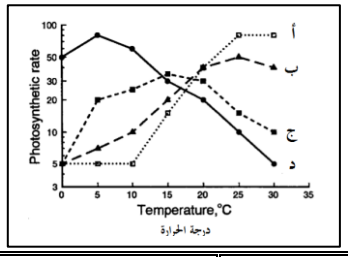
٤ – أجرى أحد العلماء تجارب على (الطحالب) باستخدام الأشعة فوق البنفسجية واستطاع إنتاج خلايا جديدة لا تحتوي على البلاستيدات الخضراء. للمحافظة على هذه الخلايا حية، كان على العالم:

**One of the scientists who experimented with (algae) using ultraviolet rays was able to produce new mutant cells that do not contain chloroplasts. To preserve these cells alive, the scientist had to:**

| | |
|---|---|
| **(A** | تزويدها بضوء شدته عالية.<br>**Provide them a light with high intensity.** |
| **(B** | ابقائها في الظلام.<br>**Keep them in the dark.** |
| **(C** | تزويدها بمحلول السكر.<br>**Provide them with a sugar solution.** |
| **(D** | إعطاؤها كلوروفيل.<br>**Give them chlorophyll.** |
| **(E** | زيادة درجة الحرارة.<br>**Increase the temperature.** |

٥ يوضح الرسم البياني أدناه العلاقة بين معدل البناء الضوئي ودرجة الحرارة. بناءً على هذه النتائج، ما هي الأنواع الأكثر ملاءمة من (أ إلى د) لظروف القطب الشمالي حيث لا يتجاوز متوسط درجة الحرارة هناك ٨ درجات سيليزية خلال موسم النمو؟

**The graph below shows the relationship between photosynthetic rate and temperature. Based on these results, which species From ( أ to د ) is best adapted to arctic conditions where the growth season average temperature does not exceed 8 C°?**




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A)** أ | **B)** ب | **C)** ج وَ د | **D)** د | **E)** أ وَ ب |

٦ – رغم اختلاف وظيفة كل عضو من الأعضاء الموضحة في الصور المرفقة، الا أنها تشترك في مبدأ واحد يجعلها أكثر كفاءة في القيام بوظائفها. ما هو هذا المبدأ؟

**Although the function of each organ shown in the attached pictures is different, but they share one principle that makes them more efficient in carrying out their functions. What is this principle?**

| الخياشيم | الشعيرات الجذرية | خملات الأمعاء |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| **A)** | مقاوم الصدمات الميكانيكية.<br>**Resists mechanical shocks.** |
| **B)** | زيادة مساحة السطح.<br>**Increase the surface area.** |
| **C)** | كثرة العضيات الخلوية فيها.<br>**The large number of cellular organelles in it.** |
| **D)** | المحافظة على رطوبة الأعضاء.<br>**Maintaining the members 'moisture.** |

## تحديات الفصل الثاني (علم الخلية)

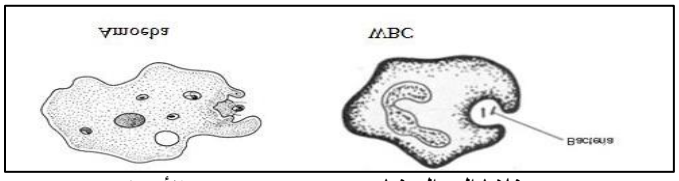
٦ – أحد المكونات التالية لا يُعد مكونًا مشتركًا بين الخلية البكتيرية والخلية النباتية:

**One of the following structures is not a common ingredient between a bacterial cell and a plant cell:**

| | | |
|---|---|---|
| **A)** | الميتوكندريا | **Mitochondria** |
| **B)** | الجدار الخلوي | **Cellular wall** |
| **C)** | الكروموسومات | **Chromosomes** |
| **D)** | الغشاء البلازمي | **Plasma membrane** |
| **E)** | السيتوبلازم | **Cytoplasm** |

٧ – دائمًا ما نعتبر أن خلايا الدم البيضاء وخلايا الأميبا متشابهة. اقرأ العبارات التالية فيما يتعلق بهذه الخلايا:

**We always look at white blood cells and amoebas as similar. Read the following statements about them:**



الأميبا خلايا الدم البيضاء

I. الأميبا وخلايا الدم البيضاء لا تتحرك.

**I. Amoeba and white blood cells do not move.**

II. للأميبا وخلايا الدم البيضاء مادة وراثية.

**II. Amoeba and white blood cell have genetic material.**

III. يمكن للأميبا وخلايا الدم البيضاء تغيير شكلها.

**III. Amoeba and white blood cells can change their shape.**

IV. للأميبا وخلايا الدم البيضاء غشاء خلوي.

**IV. Amoeba and white blood cell have a cell membrane.**

**Which of the previous statements are correct:** أي العبارات السابقة صحيحة :

| | |
|---|---|
| **(A** | **I – II** |
| **(B** | **II – IV** |
| **(C** | **I – II – III** |
| **(D** | **II – III–IV** |
| **(E** | **I – II – III –IV** |

8 – أي من المواد الموضحة في الأشكال التالية تمثل المواد التي يحتاجها النبات للقيام بعملية البناء الضوئي:

**Which of the substances described in the following forms represent the substances needed by the plant to conduct photosynthesis?**

1

2

جلوكوز

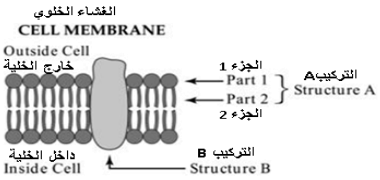
3

4

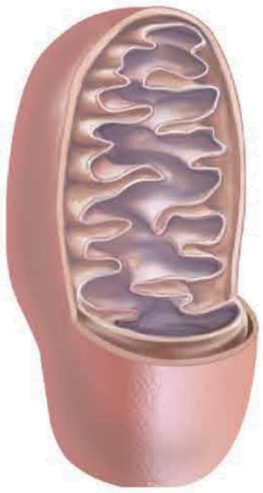
| | |
|---|---|
| **(A** | **1,2** |
| **(B** | **2 , 3** |
| **(C** | **4 , 3** |
| **(D** | **1 , 4** |

٩ – أي نوع من الجزيئات هو المكون الأساسي للتركيب A؟

**What kind of molecule is structure A?**




| | | |
|---|---|---|
| (A | بروتينات | **Proteins** |
| (B | كربوهيدرات | **Carbohydrate** |
| (C | دهون مفسفرة | **Phospholipid** |
| (D | أحماض نووي | **Nucleic acid** |
| (E | كولسترول | **Cholesterol** |



10 – تحدث داخل الميتوكندريا سلسلة من التفاعلات الكيميائية ينتج عنه طاقة.

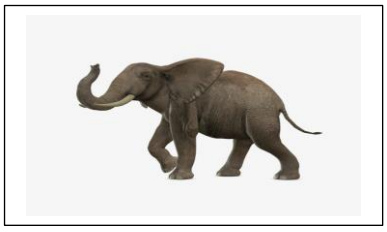
أي الأعضاء التالية يمكن أن يتأثر بشكل أكبر عند خلل الميتوكندريا:

**Within the mitochondria, a series of chemical reactions produces energy.**

**which of the following organs may be more affected when mitochondrial dysfunction**

| | | |
|---|---|---|
| (A | العضلات | **Muscles** |
| (B | الجلد | **Skin** |
| (C | الأسنان | **Teeth** |
| (D | الكبد | **Liver** |

# تحديات الفصل الثالث (علم التصنيف)



11 – الثدييات فقاريات تعيش في بيئات مختلفة ولدى إناثها غدد لبنية ترضع صغارها وتتنوع إلى ثدييات مشيمية وثدييات كيسية.

**Mammalian vertebrates live in different environments and their females have milky glands that nourish their young and vary in chorionic mammals and Cystic mammals**

| | | Cystic mammals | chorionic Mammalian |
|---|---|---|---|
| | | ثدييات كيسية | ثدييات مشيمية |
| I | الكنغر Kangaroo | √ | × |
| II | الفيل Elephant | × | √ |
| III | الدلفين Dolphin | √ | × |
| IV | Koala كوالا | × | √ |

(A) II , III

(B) I , II

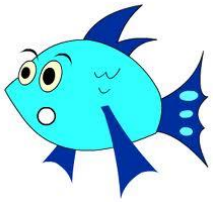
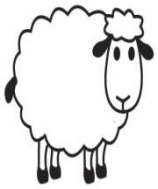
(C) III , IV

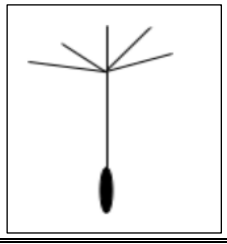
(D) I , IV

12 – أوجد التطابق المناسب: سمك القرش: .....؟

**Find the appropriate symmetry: Sharks:**

| | | |
|---|---|---|
| (A | العظم | **Bone** |
| (B | غضروف | **Cartilage** |
| (C | فم دائري | **Round mouth** |
| (D | الجلد | **Skin** |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 1  | 13 – أي من هذه الحيوانات تتوقع أن تغير من درجة حرارة أجسامها مع تغير درجة حرارة البيئة المحيطة؟<br>**Which of these animals expect to change their body temperature as the ambient temperature changes?** |
| 4 | 3  | (A 1, 2, 4<br>(B 2, 3<br>(C 4, 3, 1<br>(D 3, 4 |

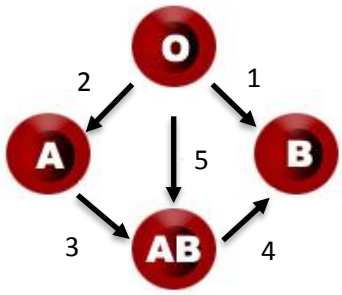
| | |
|---|---|
| ١٤ – على الأرجح، تنتشر البذور التي تملك هذا التركيب عن طريق:<br>**A seed with this structure is mostly likely spread by:** | |
|  | |
| (A الماء | **Water** |
| (B الإنسان | **Human** |
| (C الحيوان | **Animal** |
| (D التربة | **Soil** |
| (E الرياح | **Wind** |

| ١٥ – في فوهة بركانية غنية بكبريتيد الهيدروجين أكتشف مخلوق جديد وحيد الخلية غير قادر على البناء الضوئي ويفتقر للنواة، اعتمادًا على هذه الصفات تقرر تصنيفه مبدئيًا بأنه:<br>**In a volcanic crater rich in hydrogen sulfide, a new single-celled organism unable to photosynthesize and lacks a nucleus was discovered. Based on these characteristics, it was initially determined that it:** | |
|---|---|
| **(A** بكتيريا خضراء مزرقة. | **Cyanobacteria** |
| **(B** فطريات. | **Fungi** |
| **(C** بكتيريا حقيقية. | **Real bacteria** |
| **(D** بكتيريا بدائية. | **Primitive bacteria** |
| **(E** طلائعيات. | **Protozoa** |

## تحديات الفصل الرابع (أجهزة جسم الإنسان)

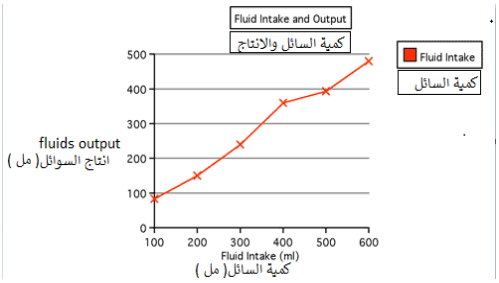
١٦ – دقق النظر في الشكل التالي ثم حدد أي الأسهم اتجاهه غير صحيح:

**Carefully look at the following figure, then determine which arrows have the wrong direction:**




| A) 1 | B) 2 | C) 3 | D) 4 | E) 5 |
|---|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| ١٧ – بينما كنت تدرس وتقلب أوراق الكتاب، تعرضت لجرح في أصبعك. ما الاستجابة التي ستحدث في آخر الأمر؟<br>**While you are studying and flipping book's pages, an injury happened to you finger. What is response that will eventually happen?** | |
| **(A** | تفرز الخلايا المتضررة الهيستامين **The affected cells secrete histamine** |
| **(B** | تثبط الغدد الدهنية في الجلد دخول البكتيريا **The sebaceous glands in the skin inhibit the entry of bacteria** |
| **(C** | تبتلع الخلايا البيضاء الكبيرة البكتيريا **Macrophages engulf bacteria** |
| **(D** | يزداد عدد خلايا الدم البيضاء **The number of white blood cells increase** |
| **(E** | يتم تنشيط الخلايا التائية المساعدة **Helper T cells are activated** |

| | |
|---|---|
| ١٨ – ما الذي يخبرنا به الرسم البياني عند تناول كمية من السوائل؟<br>**What the graph tells us about fluid intake?** | |
|  | **(A** مع زيادة تناول السوائل، تنتج الكليتان المزيد من البول<br>**As fluid intake increases, the kidneys produce more urine** |
| | **(B** مع انخفاض كمية السوائل، تنتج الكليتان المزيد من البول<br>**As fluid intake decreases, the kidneys produce more urine** |
| | **(C** تناول السوائل ليس له تأثير على كمية البول المنتجة<br>**Fluid intake has no effect on the amount of urine produced** |
| | **(D** تناول السوائل هو العامل الوحيد الذي يؤثر على إنتاج البول<br>**Fluid intake is the only factor that affects urine production** |
| | **(E** مع زيادة تناول السوائل يقل انتاج لبول<br>**As fluid intake increases, the kidneys produce less urine** |

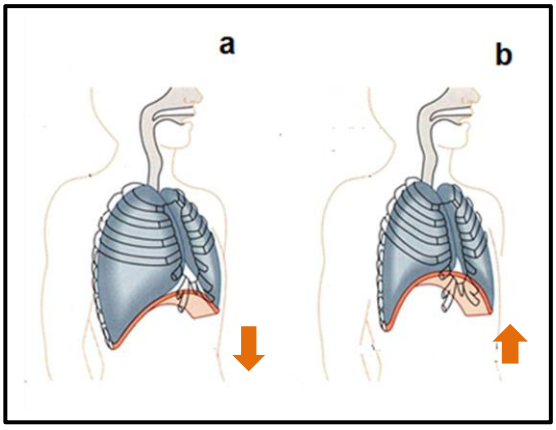
١٩ – العبارة التي لا تنطبق على التوائم غير المتطابقة؟

**The statement does not match to Fraternal Twins**

| | |
|---|---|
| **(A** | بويضتان مختلفتان مخصبتان<br>**Two different fertilized eggs** |
| **(B** | بويضة واحدة خُصبت وانقسمت<br>**One egg fertilized and splitt** |
| **(C** | يمكن أن يكون هناك تشابه<br>**There can be similarity** |
| **(D** | يمكن أن ينتج ولدًا وبنتًا<br>**Can be a boy and a girl** |

20 – أي العبارات التالية تصف ما يحدث في الصورة أمامك؟

**Which the following statements describe what is happening in the picture in front of you?**




I. في b يقل ضغط الهواء في الرئتين ويخرج الهواء للخارج.

**I. In b, the air pressure in the lungs decreases and air is released out.**

II. في a حجم التجويف الصدري صغير.

**II. In a size the thoracic cavity is small.**

III. في a يقل ضغط الهواء في الرئتين ويدخل الهواء للداخل.

**III. In a decrease the air pressure in the lungs and air enter in.**

IV. في b تحدث عملية زفير.

**IV. In b the exhalation process occurs.**

**A) I – II** **B) III – IV** **C) II – IV** **D) I – IV** **E) II – III**

# تحديات الفصل الخامس (التكاثر الخلوي والوراثة)

| ٢١ – تزوج رجل لون شعره أسود متماثل الجينات (BB) من امرأة متماثلة الجينات لون شعرها أشقر(bb) ما نسبة أن يرزقا بطفل لون شعره أشقر؟<br>**A married man with black hair (Homozygous) for a blonde-haired woman (Homozygous) , what percentage for their baby has blond hair?** | |
|---|---|
| (A | ٪٠ |
| (B | ٪١٠٠ |
| (C | ٪٥٠ |
| (D | ٪٧٥ |

| ٢٢ – الانشطار الثنائي احدى طرق التكاثر اللاجنسي التي تلجأ إليها المخلوقات وحيدة الخلية: واحد مما يلي ليس له علاقة بالانشطار الثنائي في بدائية النواة:<br>**Binary fission is one of the methods of asexual reproduction that are used by single-celled organisms: one of the following is not related to binary fission in prokaryotes.** | |
|---|---|
| (A | تضاعف DNA.<br>**DNA doubled.** |
| (B | استطالة الخلايا.<br>**Cell elongation.** |
| (C | انفصال الخلايا الناتجة بتكوين الحواجز.<br>**Separation of the resulting cells by the formation of barriers.** |
| (D | تشكيل الغلاف النووي.<br>**Formation of the nuclear envelope.** |
| (E | انتاج خليتين متشابهتين.<br>**Produce two similar cells.** |

| ٢٣ – إذا كان والدك طويل، فقد تكون طويل أيضاً. إذا كانت والدتك ذات شعر مجعد، فقد ينتهي بك الأمر بشعر مجعد. هذا النقل للخصائص يرجع إلى نقل:<br>If your father has tall, you may also be tall. If your mother has curly hair, you might also end up having curly hair. This transfer of characteristics is due to the transfer to: | |
|---|---|
| (A | الميتوكندريا Mitochondria |
| (B | الليسوسوم Lysosome |
| (C | الكروموسوم Chromosome |
| (D | الرايبوسوم Ribosome |
| (E | أجسام جولجي Golgi apparatus |

| ٢٤ – تمثل هذه الصورة خلية من كائن حي يحتوي على ٦ كروموسومات. ما طور الانقسام المتساوي أو الانقسام المنصف الذي تمثله الصورة المرفقة؟<br>This attached image represents a living organism's cell that contains 6 chromosomes. What stage of mitosis or meiosis is represented by this image?<br> | |
|---|---|
| (A | الطور الاستوائي الثاني من الانقسام المنصف.<br>Metaphase II of meiosis |
| (B | الطور الاستوائي الأول من الانقسام المنصف.<br>Metaphase I of meiosis. |
| (C | الطور الاستوائي من الانقسام المتساوي.<br>Metaphase of mitosis. |
| (D | الطور الاستوائي الثاني من الانقسام المنصف أو الطور الاستوائي من الانقسام المتساوي.<br>metaphase II of meiosis or metaphase of mitosis. |
| (E | الطور الاستوائي الأول من الانقسام المنصف أو الطور الاستوائي من الانقسام المتساوي.<br>metaphase I of meiosis or metaphase of mitosis. |

| |
|---|
| ٢٥ – وجد أن احتمال الإصابة بسرطان الثدي يكون أعلى لدى أفراد الأسر الذين لديهم تاريخ مع هذا المرض. هذا يعني أن سرطان الثدي مرتبط بـ ..... |
| It has been found that the risk of breast cancer is higher in family members with a history of the disease. This means that breast cancer is linked to ..... |

| | | |
|---|---|---|
| (A | أسلوب حياة. | lifestyle. |
| (B | نوع الغذاء. | The type of food. |
| (C | الأحماض النووية. | Nucleic acids . |
| (D | العدوى. | Infection. |
| (E | العوامل البيئية. | Environmental factors. |

## تحديات الفصل السادس (علم البيئة)

| |
|---|
| ٢٦ – أي من المخلوقات الحيّة في السلسلة الغذائية التالية يحتوي على قدر أكبر من الطاقة المنتقلة؟ |
| Which of the organisms in the next food chain have more energy transferred? |

| | |
|---|---|
| (A | Wheat<br>القمح |
| (B | Mouse<br>الفأر |
| (C | Snake<br>الأفعى |
| (D | Lion<br>الأسد |

| | | |
|---|---|---|
| ٢٧ – الموارد الطبيعية أجزاء من بيئة الأرض، توفر المواد الضرورية، والمستخدمة لبقاء المخلوقات الحية.<br>أي من الاختيارات الآتية يمثل موارد متجددة؟<br>**Natural resources are part of the Earth's environment and provide the necessary materials, used for the survival of living organisms.**<br>**Which of the following options represents renewable resources?** | 1<br> | 2<br> |
| (A 1<br>(B 2 ، 3<br>(C 3<br>(D 1 ، 4 | 3<br> | 4<br> |

| | |
|---|---|
| ٢٨ – تجمع الحشرة المُبينة في الصورة حبوب اللقاح والرحيق من أجل غذائها، ولكنها في الوقت نفسه تُساعد على تكاثر النبات. ماذا توضح هذه العلاقة؟<br>**The insect shown in the picture collects pollen and nectar for food, but at the same time helps to a Plant reproduction.**<br>**What does this relationship explain?**<br> | |
| (A افتراس | **Predation** |
| (B تعايش | **Commensalism** |
| (C تقايض | **Mutualism** |
| (D تطفل | **Parasitism** |
| (E تنافس | **Competition** |

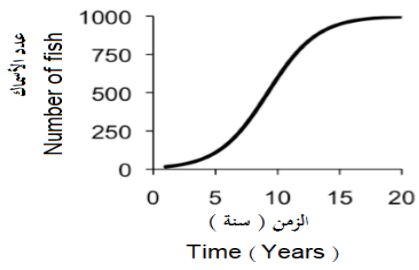
٢٩ – في اليوم العالمي للبيئة، يسلط الانتباه نحو الممارسات الصديقة للأرض. ومن الممارسات المطلوبة أن يحضر المتسوق حقيبته القماشية لحمل مشترياته. ماذا تسمى هذه الممارسة؟

**On World Environment Day, attention is drawn to Earth-friendly practices. Among these practices a shopper is strongly advised to bring his cloth bag to carry his purchases. What is the name of this practice?**

| | | |
|---|---|---|
| **A)** | الإقلال من الهدر | **Reducing waste** |
| **B)** | ترشيد الاستهلاك | **Decrease consumption** |
| **C)** | إعادة الاستخدام | **Reuse** |
| **D)** | التخلص من النفايات | **Trash disposal** |
| **E)** | الاستخدام الأفضل | **Best use** |

٣٠ – يوضح الرسم البياني المرفق نمو مجموعة من الأسماك في بركة مع مرور الوقت. يمثل بيع الأسماك التي تصطادها من هذه البركة مصدر رزقك، ولديك مطلق الحرية في جمع أكبر عدد ممكن من الأسماك في وقت واحد. كم عدد الأسماك التي يجب أن تتركها في البركة في كل مرة لضمان زيادة معدل التكاثر للأسماك؟

**The attached graph shows the growth of a population of fish in a pond over time. Selling the fish, you catch from this pond is your livelihood, and you free to harvest as many fish as possible at once. How many fish should you leave in the pond at a time to ensure an increase in the production rate of fish?**




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A)** 2 | **B)** 100 | **C)** 500 | **D)** 750 | **E)** 1000 |

# مفتاح حل التحديات

| ١٠ | ٩ | ٨ | ٧ | ٦ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | C | D | D | A | B | C | C | D | B |
| ٢٠ | ١٩ | ١٨ | ١٧ | ١٦ | ١٥ | ١٤ | ١٣ | ١٢ | ١١ |
| B | B | A | C | D | D | E | A | A | B |
| ٣٠ | ٢٩ | ٢٨ | ٢٧ | ٢٦ | ٢٥ | ٢٤ | ٢٣ | ٢٢ | ٢١ |
| C | A | C | B | B | C | B | C | D | A |

## المراجع:


١. الأحياء (١) التعليم الثانوي – نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٢. الأحياء (٢) التعليم الثانوي – نظام المُقررات – مسار العلوم الطبيعية / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٣. الأحياء (٣) التعليم الثانوي – نظام المُقررات – مسار العلوم الطبيعية / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٤. العلوم للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٥. العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٦. العلوم للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٧. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر الأحياء (١) التعليم الثانوي – نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٨. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر الأحياء (٢) التعليم الثانوي – نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

٩. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر الأحياء (٣) التعليم الثانوي – نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

١٠. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف الأول المتوسط / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

١١. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف الثاني المتوسط / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

١٢. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

١٣. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

١٤. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

١٥. ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، سلسلة الكُتب الجامعية المُترجمة، العبيكان/ وزارة التعليم العالي.

١٦. علم البيئة التعليم الثانوي – نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.