

مدخل المنهج التأسيسي

علم الأحياء وفروعه المتخصصة

اساسيات

مفهوم علم الأحياء

العلم المتخصص في دراسة الحياة والكائنات الحية من حيث: تركيبها، وظائفها، نموها، تكاثرها، وتفاعلها المستمر مع البيئة.

ولأن جسم الإنسان والكائنات الحية يتميز بدرجة فائقة من التنظيم والتعقيد، انقسمت دراسة الأحياء إلى فروع دقيقة لتفسير تناغم أعضائه وأجهزته الحيوية.

فروع علم الأحياء والعلوم المتكاملة معه

الفرع العلمي	مجال التخصص والدراسة الدقيقة
علم الخلية	دراسة الخلايا الحية من حيث تركيبها الداخلي، ووظائفها الحيوية، وسلوكها.
علم الأنسجة	دراسة التركيب المجهرى للأنسجة وتنسيقها البنائي داخل الأعضاء.
البيولوجيا الجزيئية	دراسة العمليات الحيوية على المستوى الجزيئي (مثل الأحماض النووية وتصنيع البروتين).
علم وظائف الأعضاء	دراسة آليات عمل ووظائف أعضاء الكائنات الحية وأجهزتها المختلفة بتناغم.
الكيمياء الحيوية	دراسة المواد والمركبات والتفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل خلايا الكائن الحي.
الفيزياء الحيوية	تطبيق القوانين الفيزيائية لتفسير وفهم عمل الأنظمة الحيوية داخل الكائنات.
علم البيئة	دراسة التفاعلات المتبادلة بين الكائنات الحية وبيئتها وصولاً إلى الغلاف الحيوي.

مفضل يقولك

الترجى التنظيمي يبدأ من:
جزيء (بيولوجيا جزيئية) ← تفاعل كيميائي (كيمياء حيوية) ← **خلية** (علم الخلية) ← **نسيج** (علم الأنسجة) ← **عضو** (علم وظائف الأعضاء) ← **قوانين فيزيائية** (فيزياء) ← **سريان الدم** (انقباض العضلات) ← **حركة الامعاء** (علم الفيزياء الحيوية) .

خد بالك

لا تخلط بين:
علم الخلية: يفحص الخلية المفردة المستقلة وسلوكها.
علم الأنسجة: يفحص انتظام تجمع الخلايا المتشابهة معاً تحت المجهر.

نقطة امتحانية

علل: تُعد الفيزياء الحيوية حلقة وصل بين علمي الأحياء والفيزياء؟
ج: لأنها توظف القوانين الفيزيائية لتفسير وفهم آليات عمل الأنظمة والظواهر الحيوية.

بين السطور

س: هل تتفق فكرة "النشوء الذاتي للحياة من مواد غير حية" مع النظرية الخلوية؟
ج: لا؛ لأن المبدأ الثالث ينص صراحةً على أن الخلايا تنشأ فقط من خلايا حية سابقة.

الركيزة الأساسية: النظرية الخلوية

1. الخلية هي الوحدة الأساسية للبناء والتركيب والوظيفة في جميع الكائنات الحية.
2. تتكون جميع الكائنات الحية من خلية واحدة أو أكثر.
3. تنشأ الخلايا الجديدة دائماً من خلايا حية سابقة لها عبر الانقسام الخلوي.



أدوات وتقنيات الاستكشاف العلمي

تقنيات حيوية

علم الأحياء والمجاهر: قوى التكبير والتمايز

المجهر الضوئي المركب وحساب التكبير

مفصل يقولك

عايز تشوف الخلية من الخارج مجسمة (ثلاثية الأبعاد)؟ ← استخدم المجهر الإلكتروني الماسح. عايز تفحص التركيب الداخلي الدقيق؟ ← استخدم المجهر الإلكتروني النافذ.

يعتمد على الضوء والعدسات الزجاجية (العينية والشبكية)، ويتم حساب التكبير الإجمالي بالقانون الآتي:

قوة تكبير المجهر الضوئي = قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشبكية

العدسة الزيتية (قوة 100 مرة): توضع قطرة زيت خاصة بين الشريحة والعدسة لمنع تشتت وكسر الضوء، مما يؤدي لزيادة تمايز ووضوح العينة تحت قوة التكبير العالية.

مقارنة فاصلة: المجاهر الإلكترونية

تستخدم حزم الإلكترونات بدلاً من الضوء وتتميز بقوة تمايز تفوق المجهر الضوئي بمقدار 1000 مرة.

وجه المقارنة	المجهر الإلكتروني النافذ	المجهر الإلكتروني الماسح
سلوك الإلكترونات	تتغذى حزمة الإلكترونات من خلال قطاع رقيق جداً من العينة.	تمسح حزمة الإلكترونات سطح العينة وترتد عنه.
طبيعة الصورة	صورة مستوية ثنائية الأبعاد توضح تفاصيل العضيات الداخلية الدقيقة.	صورة مجسمة ثلاثية الأبعاد توضح تضاريس ومعالم السطح الخارجي.
الاستخدام الميداني	فحص التراكيب الخلوية الداخلية والغشاء والميتوكوندريا والمادة النووية.	فحص السطح الخارجي للبكتيريا وجدار الخلية من الخارج ومساماته.

دور الأصباغ الكيميائية

تُضاف لعينات المجهر الضوئي لزيادة التباين والتمايز بين مكونات الخلية، لأن بعض التراكيب الخلوية تمتص الصبغة أكثر من غيرها فتظهر بوضوح تام.

نقطة امتحانية (مسائل)

مسألة: مجهر ضوئي عينيته = 10 واستخدمت العدسة الزيتية (100)، احسب التكبير الإجمالي؟
الحل: $10 \times 100 = 1000$ مرة.

مسألة عكسية: التكبير الكلي = 400 والعينية = 10، فما قوة الشبكية؟
الحل: $400 \div 10 = 40$ مرة.

خد بالك

إضافة الأصباغ تمنحك وضوحاً وتفريقاً عاليين، ولكن إضافة زيت للعدسة الزيتية تمنحك تكبيراً ووضوحاً للعينة.

المعايير الحاكمة للمادة الحية

مفاهيم جوهرية

الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية

الخصائص السبع المميزة للكائنات الحية

1. **التنظيم الخلوي**: يتراوح بين كائنات وحيدة الخلية تؤدي كافة الأنشطة الحيوية بخلية واحدة (كالبكتيريا واليوجلينا)، وكائنات عديدة الخلايا معقدة تنظم في أنسجة وأعضاء متخصصة كالإنسان والنبات.
2. **التعقيد المنظم**: تدرج تركيبى جزيئى وخمائري بالغ الإحكام والدقة، يتعد تماماً عن العشوائية.
3. **الاستجابة للمثيرات**: تفاعل مباشر ولحظي مع المنبهات: مثل انحناء ساق النبات نحو مصدر الضوء، واتساع بؤبؤ العين في الأماكن المظلمة.
4. **النمو والتكاثر**: زيادة الكتلة الحيوية ونقل الشفرة والمادة الوراثية للنسل لضمان استمرارية النوع.
5. **استخدام الطاقة**: استخلاص الطاقة الكيميائية من الغذاء لتمويل الأنشطة والوظائف الحيوية في الجسم.
6. **الاتزان الداخلي**: المحافظة على ثبات البيئة الداخلية للخلية أو الجسم نسبياً وفي مدى آمن رغم تغير المحيط الخارجي.
7. **التكيف التطوري**: اكتساب خصائص وسمات تركيبية وسلوكية وراثية عبر الأجيال تدعم البقاء في البيئة.

مقارنة تطبيقية لأنماط الخلايا الحية

الكائن الحي	التركيب البنوي	نمط النواة	أهم التراكيب المميزة
البكتيريا	وحيدة الخلية	بدائية النواة	مادة نووية غير محاطة بغشاء، جدار خلوي
اليوجلينا	وحيدة الخلية	حقيقية النواة	نواة محددة بغشاء، غشاء بلازمي، سوط للحركة
عفن الخبز الأسود	عديد الخلايا	حقيقية النواة	حوافظ بوغية، حوامل، أشباه جذور
خلية نباتية / حيوانية	عديد الخلايا	حقيقية النواة	نواة محاطة بغلاف نووي مزدوج وسيتوبلازم منظم

مفصل يقولك

بدائية النواة: مادتها الوراثية تسبح حرة في السيتوبلازم دون غلاف نووي يحيط بها (البكتيريا).
حقيقية النواة: مادتها الوراثية محصورة داخل نواة حقيقية محاطة بغلاف نووي (اليوجلينا، الفطريات، النبات، الحيوان).

خذ بالك

فرّق بدقة بين:

- **الاستجابة (لحظية)**: انحناء قمة ساق النبات نحو الضوء.
- **التكيف التطوري (صفة وراثية مستمرة)**: تحول أوراق نباتات البينات الجافة إلى أشواك لتقليل فقد الماء.

نقطة امتحانية

سؤال: ثبات درجة حرارة جسم الإنسان عند 37 درجة سيليزية رغم برودة الشتاء القارص يمثل خاصية: **ج: الاتزان الداخلي**.

بين السطور

س: كائن وحيد خلية وآخر عديد الخلايا؛ فيم يتطابقان وفيما يختلفان؟
التطابق: كلاهما يمتلك الخصائص الحيوية السبع كاملة.
الاختلاف: درجة تمايز الخلايا وتخصصها وتكوين الأنسجة.



البيئة والاستدامة التنموية

بيئة وتنمية

تنظيم الغلاف الأحيائي والاستدامة البيئية

الغلاف الأحيائي ومستويات تنظيمه البيئي

الغلاف الأحيائي: مجمل المناطق من كوكب الأرض التي تتواجد فيها الحياة وتوفر ظروف البقاء الطبيعية (الطبقات السطحية من التربة، أعماق البحار والمحيطات، والأجزاء السفلى من الغلاف الجوي).

فرد ← جماعة أحيائية ← مجتمع أحيائي ← نظام بيئي ← غلاف أحيائي

- **الجماعة الأحيائية:** مجموعة من أفراد **النوع الواحد** تعيش معاً في منطقة معينة.
- **المجتمع الأحيائي:** تفاعل وتواجد **جماعات أحيائية مختلفة** تعيش معاً في منطقة محددة.
- **النظام البيئي:** تفاعل المجتمع الأحيائي مع **المكونات غير الحية** المحيطة به (ماء، هواء، تربة).

الاستدامة البيئية

التعريف: التفاعل المتوازن والمستمر مع البيئة بما يضمن **استنزاف الموارد الطبيعية** ويضمن بقاء جودتها على المدى الطويل للأجيال القادمة.

أبرز التطبيقات والممارسات الوطنية:

- **التحول للطاقات المتجددة:** استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بدلاً عن الوقود الأحفوري لخفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والحد من الاحتباس الحراري.
- **إعادة التدوير:** فرز النفايات (بلاستيك، ورق، زجاج، معادن) لخفض هدر الموارد الخام المستنزفة.
- **حماية التنوع الحيوي ومنع الانقراض:** إنشاء المحميات الطبيعية وسن القوانين الحامية (مثل حظر صيد الربيان الكويتي في مواسم التكاثر، وحماية نبات العرفج الوطني).

تحليل بياني امتحاني (أثر الطاقة الشمسية في خفض CO_2)

نسبة الاعتماد على الطاقة الشمسية	انبعاث CO_2 (وحدة)	دلالة المؤشر البيئي
0%	100	أقصى انبعاث وأعلى تلوث بيئي بالوقود الأحفوري
25%	80	بداية تقليل الانبعاثات الحرارية الضارة
75%	40	انخفاض الانبعاثات بمقدار 40 وحدة
100%	20	أقصى درجات الاستدامة وحماية المناخ والغلاف الأحيائي

مفضل يقولك

- أفراد نوع واحد فقط = **جماعة أحيائية**.
- عدة أنواع حية معاً = **مجتمع أحيائي**.
- كائنات حية + بيئة غير حية = **نظام بيئي**.

نقطة امتحانية (حسابات)

احسب: مقدار الانخفاض في انبعاث CO_2 عند رفع الاعتماد على الطاقة الشمسية من 25% إلى 75%؟
مقدار الانخفاض: $80 - 40 = 40$ وحدة.
نسبة الانخفاض: $(80 \div 40) \times 100 = 50\%$.

خد بالك

الشمس هي مصدر الطاقة الأساسي والأول لجميع الأنظمة البيئية والغلاف الأحيائي بدون أي استثناء.

استرجع

ما هو المفهوم العلمي لـ **الانقراض**؟
 (هو الاختفاء التام والنهائي لجميع أفراد نوع معين من الكائنات الحية).