

مدخل إلى الحيوانات

Introduction to Animals

6

سورة

الفكرة العامة تصنف الحيوانات بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها وتراكيبها وخصائصها وتكيفاتها.

1-6 خصائص الحيوانات

الفكرة الرئيسية الحيوانات مخلوقات حية متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، تكيفت للعيش في بيئات مختلفة.

2-6 مستويات بناء جسم

الحيوان

الفكرة الرئيسية يمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جزئياً بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها وطرائق نموها.

3-6 الإسفنجيات واللاسعات

الفكرة الرئيسية الإسفنجيات واللاسعات أول شعب المملكة الحيوانية في سلم التصنيف.

حقائق في علم الأحياء

- تحمي شقائق نعمان البحر السمكة المهرجة من المفترسات، وتجذب الأسماك المهرجة أسماكاً أكبر لتكون فريسة لشقائق نعمان البحر.
- توجد على لوامس شقائق نعمان البحر تراكيب لاسعة تُسمى الأكياس الخيطية؛ لللسع الفرائس وشل حركتها.
- توجد طبقة من المخاط على قشور السمكة المهرجة؛ لتحميها من لسع شقائق نعمان البحر.

شقيقة نعمان البحر

لوامس شقيقة نعمان البحر

الأكياس الخيطية

قوة التكبير $\times 500$

نشاطات تمهيدية

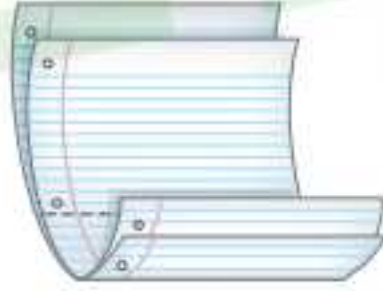
المطويات منظمات الأفكار

مستويات بناء جسم الحيوان اعمل
المطوية الآتية لمساعدتك على تحديد
خصائص الحيوانات العديمة
التجويف الجسمي، والكاذبة
التجويف الجسمي، والحقيقية
التجويف الجسمي.

الخطوة 1 ضع ورقين إحداهما فوق الأخرى على أن
تبعد إحداهما عن الأخرى طولياً مسافة 1.5 cm، كما في
الشكل الآتي:



الخطوة 2 اثن الطرف السفلي للورقة لتكوين أربعة
ألسنة متساوية كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3 ثبت الأوراق معاً على طول الطرف المثني
بالأعلى، وعنون كل لسان، كما في الشكل الآتي:

مستويات بناء الجسم	
عديمة التجويف الجسمي	○
كاذبة التجويف الجسمي	○
حقيقية التجويف الجسمي	○

المطويات

استعمل هذه المطوية في القسم 2 - 6. وسجل
وأنت تقرأ الدرس معلوماتك عن مستويات بناء الجسم في
المكان المخصص، وحدد مستويات بناء الجسم للحيوانات من
حولك في ضوء ما تعلمته.

تجربة استهلاكية

ما الحيوان؟

على الرغم من أن جميع الحيوانات تشارك المخلوقات
الحية الأخرى في بعض الخصائص، إلا أنها تمتاز
بصفات فريدة. سوف تقارن في هذه التجربة بين
مخلوقين حين لتحديد أيهما أكثر احتمالاً أن يكون
حيواناً؟

خطوات العمل

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. لاحظ المخلوقين الحيين المقدمين لك من معلمك.
3. قارن بين المخلوقين باستعمال العدسة اليدوية أو
المجهر التشريحي.
4. صف أي تراكيب خاصة تلاحظها.
5. بناءً على ملاحظتك، توقع كيف تكيف شكل كل
مخلوق حي مع بيئته.

التحليل

1. حدّد أي تراكيب مميزة للحيوانات؟

وجود خلايا لها أغشية خلوية، عدم وجود جدر خلوي.

2. توقع بناءً على ملاحظتك، أي المخلوقين أكثر
احتمالاً أن يكون حيواناً؟ وضح ذلك.

- الاسفنج لأن له صفات الحيوان مثل
العديد الخلايا.
- والحقيقي النواة.
- وغير الذاتي التغذية.



www.ien.edu.sa

خصائص الحيوانات

Animal Characteristics

الفكرة الرئيسية الحيوانات مخلوقات حية متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، تكيفت للعيش في بيئات مختلفة.

الربط مع الحياة: عندما تفكر في الحيوانات قد يخطر ببالك مخلوق يغطي جسمه الشعر. بينما هناك حيوانات يغطي جسمها الفرو أو الوبر كما في الثدييات، أو الريش في الطيور، أو القشور في الأسماك. كما أن هناك حيوانات تصنف خطأ من النباتات.

الخصائص العامة للحيوان

General Animal Features

تعلمت من قبل كيف صنّف علماء الأحياء المخلوقات الحية لينظموا التنوع الكبير فيها. فالحيوانات تتصف بأنها مخلوقات حية حقيقية النوى متعددة الخلايا. فالنمر في الشكل 1 - 6 مثلاً من الحيوانات الحقيقية النوى متعددة الخلايا، أما البراميسيوم فهو حقيقي النواة وحيد الخلية. وفيما يأتي وصف موجز لخصائص الحيوانات.

التغذية والهضم Feeding and Digestion

لأن الحيوانات غير ذاتية التغذية، فلا بد أن تتغذى على مخلوقات حية أخرى للحصول على المواد المغذية. ويحدّد تركيب أجزاء الفم للحيوانات وظيفة الفم، وبعد الحصول على الغذاء يجب أن يهضم؛ إذ تهضم بعض الحيوانات - ومنها الإسفنج - غذاءها داخل خلايا خاصة، في حين يهضم بعضها الآخر غذاءه داخل تجاويف الجسم أو داخل أعضاء متخصصة، ومنها دودة الأرض والجمل.

الأهداف

- تفحص التكيفات التي هيأها الله سبحانه وتعالى للحيوانات حتى تتمكن من العيش في بيئات مختلفة.
- تربط بين التركيب والوظيفة في الحيوان.
- تميز بين مراحل التكوين الجنيني في الحيوانات.

مراجعة المفردات

الطلائعيات: مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية الوحيدة الخلية أو المتعددة الخلايا، حقيقية النوى، لا تحوي أجهزة معقدة، تعيش في بيئات رطبة.

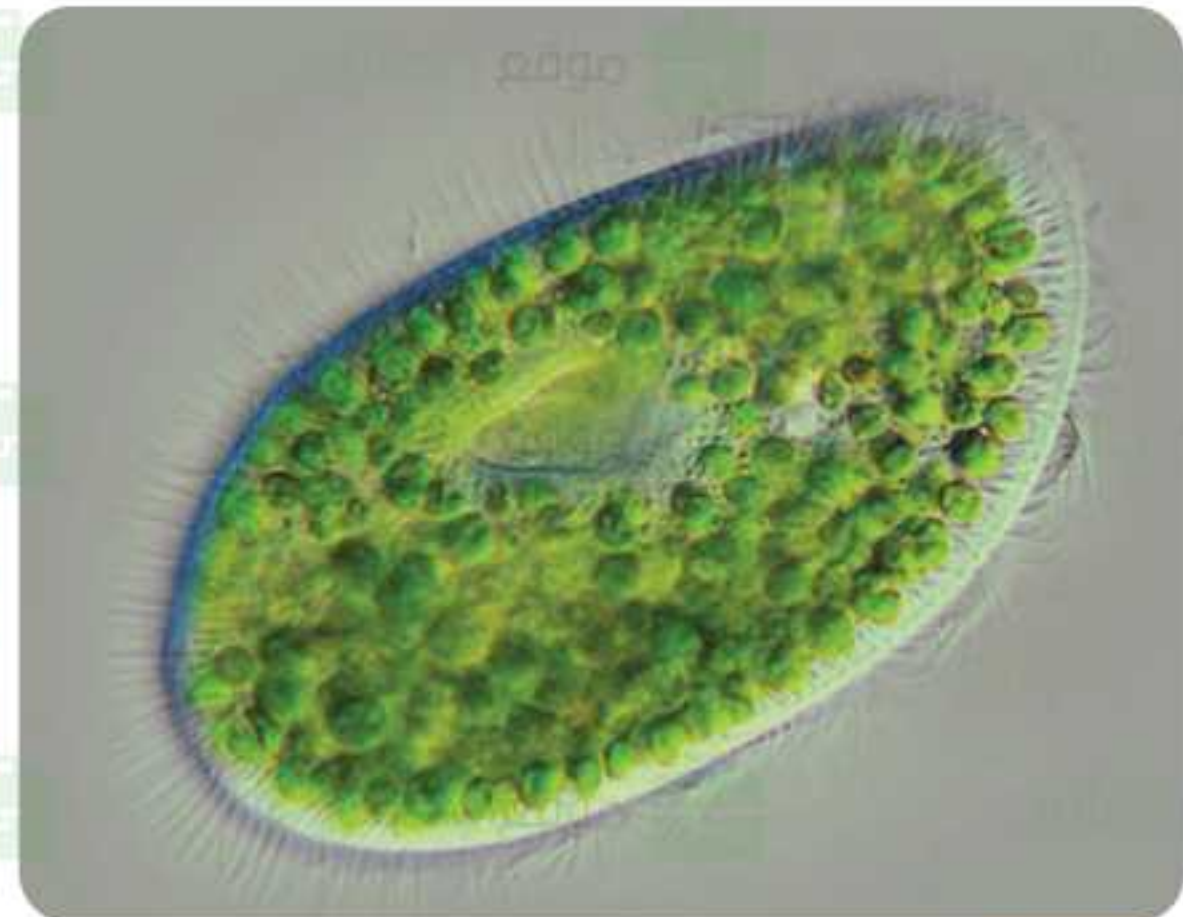
المفردات الجديدة

- اللافقاريات
- الميكمل الخارجي
- الفقاريات
- الميكمل الداخلي
- الخشى
- اللاقحة (الزيجوت)
- الإخصاب الداخلي
- الإخصاب الخارجي
- البلاستيولا
- الجاسترولا
- الطبقة الداخلية
- الطبقة الخارجية
- الطبقة الوسطى

الشكل 1 - 6 البراميسيوم والنمر من المخلوقات الحية الحقيقية النوى.



النمر



البراميسيوم



اليغسوب



السنجاب

كما تهضم الحيوانات غذاءها بطرائق مختلفة فهي تدعم أجسامها بطرائق مختلفة أيضًا. فاللافقاريات invertebrates ليس لها عمود فقري؛ إذ يغطي أجسام الكثير منها هيكل خارجي exoskeleton قاسٍ وقوي يعطي جسمها دعامة، ويحمي أنسجتها الطرية، ويمنع فقدان الماء منها، كما يحميها من المفترسات. وعندما ينمو الحيوان فإن عليه أن يتحرر من هيكله الخارجي، ويكون هيكلًا جديدًا، كاليغسوب المبين في الشكل 2 - 6. ويقدر العلماء نسبة أنواع اللافقاريات بين 99 - 95% من أنواع الحيوانات. بينما يسمى الحيوان فقاريًا vertebrate إذا احتوى جسمه على هيكل داخلي endoskeleton وعمود فقري. وينمو الهيكل الداخلي مع نمو الحيوان كما في السنجاب، الشكل 2 - 6. وتختلف المادة المكونة للهيكل الداخلي باختلاف الحيوانات؛ فهو مكون من كربونات الكالسيوم في كل من قنفذ البحر ونجم البحر، ومن غضاريف في سمك القرش، ومن العظم في كل من الأسماك العظمية والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات. ويحمي الهيكل الداخلي الأعضاء الداخلية، ويزود الجسم بالدعامة، كما أنه يوفر دعامة للعضلات ليساعدها على الانقباض.

✓ ماذا قرأت؟ مَيِّز بين الفقاريات واللافقاريات.

الفقاريات حيوانات تحتوي على هيكل داخلي وعمود فقري، بينما اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري؛ إذ يغطي أجسام الكثير منها هيكل خارجي قاسٍ وقوي.

المواطن البيئية Habitats

وهب الله سبحانه وتعالى لأجسام الحيوانات كثيرًا من التكيّفات، منها تكيّفات للتغذي والهضم والدعامة. الاختلافات في التكيّفات تساعد المخلوقات على العيش في بيئات مختلفة؛ حيث تعيش الفقاريات واللافقاريات في المحيطات والمياه العذبة وعلى اليابسة، فقد تجدها في الصحاري أو المناطق العشبية، أو الغابات المطيرة، أو المناطق القطبية، وفي كثير من المناطق الحيوية على اليابسة والأنظمة البيئية المائية.

تجربة 1-6

استقص التغذية في الحيوانات

كيف تحصل الحيوانات على غذائها؟ تتغذى أسماك الزينة على أنواع مختلفة من الأطعمة التي قد تتوافر في البيئة التي تعيش فيها.

التحليل:

1. استخلص النتائج بناءً على ملاحظتك، كيف تستجيب الأسماك لوجود الغذاء؟

تقوم الأسماك بتصفية الماء للحصول على الغذاء.

2. استنتج العوامل التي يمكن أن تؤثر في كيفية بحث الأسماك عن الغذاء في بيئتها؟

في البيئات المائية لابد أن تلتقط الأسماك الغذاء خلال مروره أو طفوه بالقرب منها.

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. راقب عددًا من أسماك الزينة في الحوض المخصص لتربيتها.
3. أضف كمية من الغذاء المخصص لتغذية أسماك الزينة. ولاحظ نشاط هذه الأسماك بعد إضافة الغذاء.
4. سجّل ملاحظتك.

Animal Cell Structure

تركيب الخلية الحيوانية

بغض النظر عن المكان الذي يعيش فيه الحيوان أو التكيفات التي وهبها الله له، فإن الخلايا الحيوانية تفتقد إلى الجدار الخلوي، بعكس النباتات التي يدخل الجدار الخلوي في تركيب خلاياها. وقد انتظمت خلايا الحيوانات -إلا في الإسفنج- في وحدات تركيبية ووظيفية تسمى الأنسجة. والنسيج مجموعة من الخلايا تخصصت في إنجاز وظيفة معينة. فالنسيج العصبي ينقل السيالات العصبية خلال الجسم، ويمكن النسيج العضلي الجسم من الحركة.

الربط التاريخ ابتداءً من أرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد وحتى القرن التاسع عشر، صُنِّفَت المخلوقات الحية في مملكتين، هما المملكة الحيوانية والمملكة النباتية. وفي عام 1866م اقترح العالم الألماني إرنست هيجل مملكةً جديدةً سميت الطلائعيات. والمخلوقات التي تضمها هي غالباً مخلوقات وحيدة الخلية حقيقية النوى. ولبعض الطلائعيات جدار خلوي، في حين يفتقر بعضها إلى ذلك، وهذا ما جعل أفراد هذه المملكة لا تصنف من النباتات أو من الحيوانات. وخلال الأعوام 1960-1970م تم معرفة المزيد عن تركيب الخلية. ونتيجة لذلك وُضِعَت البكتيريا في مملكة والفطريات في مملكة أخرى. ويوضح الشكل 3-6 تطور تصنيف المخلوقات الحية.

الحركة Movement

مكَّن الخالق - سبحانه وتعالى - الحيوانات من الحركة بطرائق أسرع من المخلوقات الحية التي تتبع ممالك أخرى؛ بما هيأ لها من أنسجة عصبية وعضلية معقدة. وهذه أهم صفات المملكة الحيوانية؛ فبعض الحيوانات لها طريقة مميزة في الحركة؛ فالبعوضة مثلاً تطنّ حول الأذن، وأسماك السلمون تسبح في عكس اتجاه التيار. إلا أن بعض الحيوانات تكون ثابتة في مكانها في طور اكتمال النمو، وتسمى جالسةً sessile، رغم أن لمعظمها شكل جسم يستطيع الحركة خلال بعض مراحل النمو.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم التصنيف

يستعمل علماء التصنيف الملاحظات والدلالات والتقنية الحديثة لتصنيف الأنواع الجديدة بناءً على علاقاتها التركيبية.

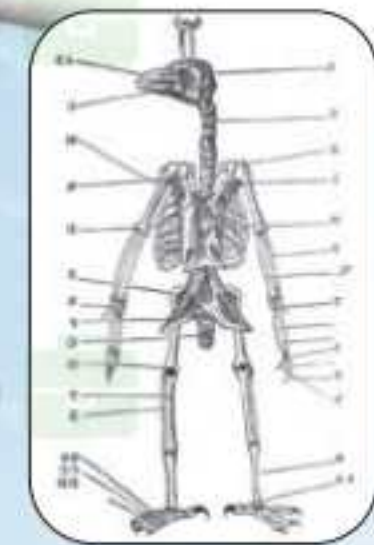
الشكل 3-6 تاريخ التصنيف

بدأت عملية التصنيف العلمي للمخلوقات الحية عام 350 ق.م. عندما قام الفيلسوف اليوناني أرسطو بوضع المخلوقات الحية في مجموعتين كبيرتين، هما النباتات والحيوانات. وقد ساعدت المعارف العلمية والتصنيفات الحديثة على تطوير نظام تصنيف حديث يُستخدم الآن.



1735م وضع العالم لينوس نظام تصنيف يستعمل التسمية الثنائية.

1555م استعمل كُتَّاب التاريخ الطبيعي أشكال وتراكيب أجسام الطيور لتصنيف أنواعها.



1800

1700

1600

1500

1859م اقترح العالم دارون تصنيف المخلوقات الحية بحسب خصائصها وتراكيبها المشتركة.

1682م استعمل العالم الطبيعي جون ري مصطلح (النوع) وحدة أساسية في التصنيف.



الشكل 4-6 التلقيح خارجي في بعض الأسماك. في هذه الصورة تظهر أشرطة من الحيوانات المنوية التي تطلق فوق البيوض للإخصاب.

استنتج لماذا تضع الحيوانات أعدادًا كبيرة من البيوض إذا كان الإخصاب خارجيًا؟

الكثير من البيوض الذي تضعه الإناث خارج أجسامها لا يعيش ولا ينتج عنه مخلوقات جديدة، لذلك من الضروري إنتاج الكثير من النسل لضمان بقاء بعضه على قيد الحياة.

التكاثر Reproduction

تتكاثر معظم الحيوانات جنسيًا، إلا أن بعض الأنواع تستطيع التكاثر لاجنسيًا. في التكاثر الجنسي ينتج الذكر الحيوانات المنوية وتنتج الأنثى البويضات. لكن بعض الحيوانات - ومنها دودة الأرض - **خنثى** hermaphrodite، أي تنتج الحيوانات المنوية والبويضات في جسم الحيوان الواحد. وعمومًا فإن الحيوانات المنوية والبويضات في الخنثى تنتج في أوقات مختلفة، لذا من الضروري وجود حيوان آخر من النوع نفسه لإتمام التكاثر الجنسي. ويتم الإخصاب عندما يخترق الحيوان المنوي البويضة ليكون بيضة مخصبة تسمى **اللاقحة (الزيجوت)**. ويكون الإخصاب داخليًا أو خارجيًا. **فالإخصاب الداخلي** Internal fertilization يحدث عند اندماج الحيوان المنوي مع البويضة داخل جسم الحيوان. ومثال ذلك ذكر السلحفاة الذي يلقيح بيوض الأنثى داخليًا. ويحدث **الإخصاب الخارجي** External fertilization عند اندماج الحيوان المنوي مع البويضة خارج جسم الحيوان. وتحتاج هذه العملية لبيئات مائية ليسبح الحيوان المنوي إلى البويضة. ففي كثير من الأسماك تضع الأنثى البيض في الماء، ويضع الذكر الحيوانات المنوية فوق البيض، الشكل 4-6. أما التكاثر اللاجنسي فيعني أن أحد الأبوين ينتج وحده أفرادًا تتطابق وراثيًا معه. إن عددًا قليلًا من الحيوانات تتكاثر لاجنسيًا بطرائق مختلفة، ومن هذه الطرائق:

- التبرعم: حيث ينمو الفرد الجديد على جسم أحد الأبوين مثل حيوان الإسفنج والهيدرا والمرجان.
- التجزؤ: يعني تقسيم أحد الأبوين إلى قطع، وكل قطعة يمكنها أن تنمو فتصبح حيوانًا مكتمل النمو مثل حيوان الإسفنج.
- التجديد: ينمو فرد جديد من أجزاء مفقودة من الجسم إذا كان الجزء يحتوي على معلومات وراثية كافية، مثل دودة البلاناريا.
- التكاثر العذري: تنتج إناث الحيوانات بيوضًا فتصبح أفرادًا جديدًا دون حدوث تلقيح لها مثل حشرة ملكة النحل.

✓ **ماذا قرأت؟ استنتج** النواحي الإيجابية والنواحي السلبية للتكاثر اللاجنسي في الحيوانات. **الحل في الصفحة التالية**



2003م اكتشف علماء الأحافير أحفورة الديناصور المجنح، وهذا قد يغير تصنيف بعض الأنواع.

1977م استخدم عالم الأحياء الدقيقة كارل وز RNA الرايوسومي (rRNA) ليظهر العلاقات بين المخلوقات الحية.

2000

1900

1982م قام عالم الأحياء لايم مارجولس بتطوير نظام التصنيف إلى نظام يتكون من خمس ممالك.

1891م قامت عالمة الأحياء البحرية ماري آن بوضع معلومات أساسية لتصنيف القشريات.

✓ **ماذا قرأت؟** استنتج النواحي الإيجابية والنواحي السلبية للتكاثر اللاجنسي في الحيوانات.

النواحي الإيجابية في أن يكون النسل متشابهاً وراثياً مع الآباء، وهذا يحفظ الصفات الوراثية الجيدة.
أما النواحي السلبية فعندما يكون جميع أفراد النسل متشابهين فلن يكون هناك تنوع وراثي، وقد يفقد المخلوق الحي قدرته على التكيف مع التغيرات في البيئة المحيطة.



2003م اكتشف علماء الأحافير أحفورة الديناصور المجنح، وهذا قد يغير تصنيف بعض الأنواع.

1977م استخدم عالم الأحياء الدقيقة كارل وز RNA الرايوسومي (rRNA) ليظهر العلاقات بين المخلوقات الحية.

2000

1900

1982م قام عالم الأحياء لايم مارجولس بتطوير نظام التصنيف إلى نظام يتكون من خمس ممالك.

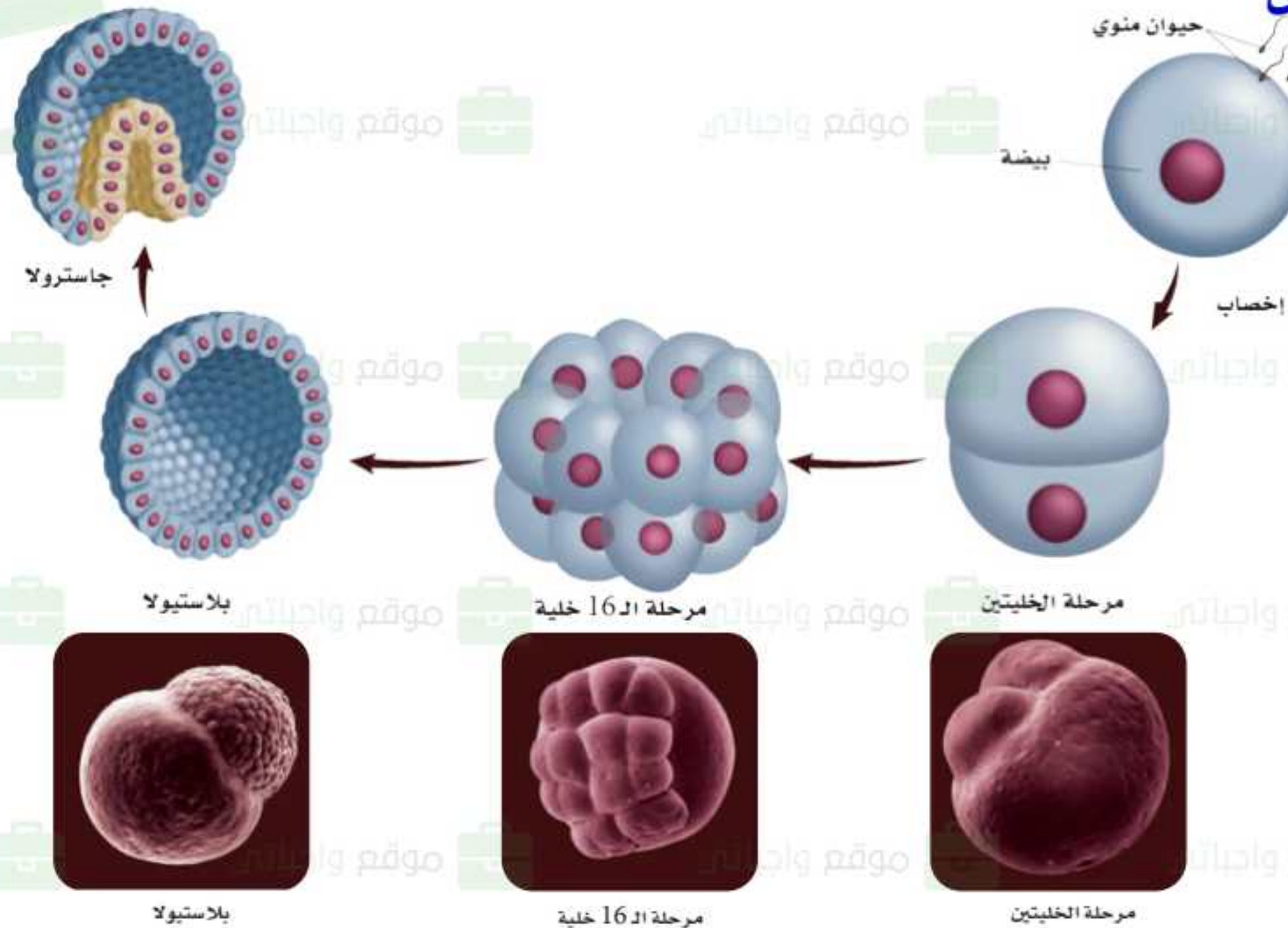
1891م قامت عالمة الأحياء البحرية ماري آن بوضع معلومات أساسية لتصنيف القشريات.

التكوين الجنيني المبكر: تمر اللاقحة (الزيجوت) في كثير من الحيوانات بمراحل الانقسام المتساوي، وبسلسلة انقسامات للخلايا لتكوين خلايا جديدة. بعد الانقسام الأول تصبح اللاقحة (الزيجوت) خليتين، وتستمر لتكون جنيناً. ويستمر الجنين في الانقسام المتساوي مكوناً كرة مصمتة من الخلايا، وتستمر في الانقسام إلى أن تكون كرة ممتلئة بسائل، تسمى **البلاستيو** blastula، الشكل 5 - 6، وذلك خلال المراحل المبكرة من التكوين الجنيني. ويزداد عدد الخلايا مع بقاء كمية السيتوبلازم الكلية في الجنين، كما هي في الخلية الأصلية. لذا فإن الحجم الكلي للجنين لا يكبر في مراحل التكوين الجنيني المبكرة.

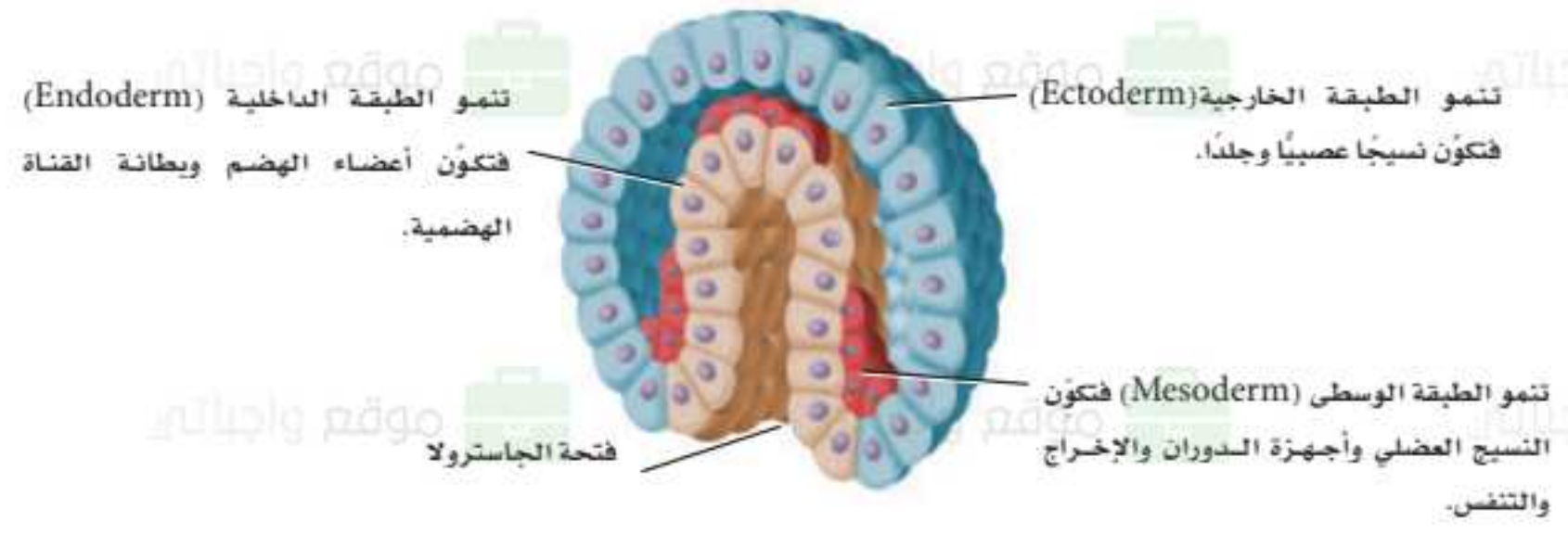
وتتكون الطبقة الخارجية في الكبسولة البلاستيولية من طبقة واحدة من الخلايا، في حيوانات منها السهيم، في حين أنه في حيوانات أخرى منها الضفادع قد توجد عدة طبقات من الخلايا محيطة بالسائل. وتستمر خلايا البلاستيو لا في الانقسام، وتحرك بعض الخلايا في اتجاه الداخل مكونة **الجاسترو** gastrula، وهي كيس ذو طبقتين من الخلايا، له فتحة في إحدى نهايتيه. تشبه الجاسترو لا فقاعة مزدوجة (فقاعة داخل الأخرى).

انظر الشكل 5 - 6، ولاحظ كيف يختلف الرسم التخطيطي لمراحل (الخليتين، الـ 16 خلية، البلاستيو لا) عن صور هذه المراحل نفسها. توضح الرسوم التخطيطية مراحل النمو المبكرة في الأجنة التي تنمو داخل الحيوانات المكتملة النمو. أما الصور أسفل الشكل فتوضح مراحل النمو الأولية للأجنة التي تنمو خارج الحيوانات المكتملة النمو. وأما الكرة الكبيرة التي لا تنقسم فهي كيس المح الذي يزود الجنين النامي بالغذاء.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح الفروق بين البلاستيو لا والجاسترو لا.



الشكل 6-6 في أثناء استمرار النمو الجنيني تتميز كل طبقة خلوية إلى نسيج متخصص.



نمو الأنسجة Tissues development لاحظ في الشكل 6-6 أن طبقة الخلايا داخل الجاسترولا - تسمى **الطبقة الداخلية** endoderm - تنمو وتخصص إلى أعضاء الهضم وبطانة القناة الهضمية، وأن **الطبقة الخارجية** ectoderm تنمو لتكون الجلد والأنسجة العصبية. في بعض الحيوانات يستمر انقسام الخلايا في الجاسترولا، وينتج عنه طبقة أخرى من الخلايا تسمى **الطبقة الوسطى** mesoderm التي تتكون بين الطبقة الخارجية والطبقة الداخلية. وفي حيوانات أخرى تتكون الطبقة الوسطى من خلايا تنفصل من الطبقة الداخلية قرب فتحة الجاسترولا. أما في الحيوانات الأكثر تعقيداً فتتكون الطبقة الوسطى من جيوب في خلايا الطبقة الداخلية موجودة داخل الجاسترولا، تنمو هذه الطبقة مكونة الأنسجة العضلية، وجهاز الدوران، وجهاز الإخراج، وفي بعض الأحيان تنمو لتكون الجهاز التنفسي.

تجربة استهلاكية

مراجعة: بناءً على ما قرأته عن صفات الحيوان، كيف يمكنك الآن الإجابة عن أسئلة التحليل؟

التقويم 1-6

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** استنتج كيف تختلف الحيوانات عن المخلوقات الحية الأخرى؟

- الحيوانات غير ذاتية التغذية ولا بد أن تتغذى على مخلوقات أخرى وتهضم الطعام.
- وتدعم الحيوانات جسمها بطرق مختلفة كالهيكل الداخلي والهيكل الخارجي.
- لا يوجد جدار خلوي لخلايا الحيوانات، وتنظم خلايا الحيوانات - إلا الإسفنج - في أنسجة يتخصص كل نسيج في إنجاز وظيفة معينة.
- تتحرك الحيوانات بطرائق أسرع من بقية المخلوقات الحية؛ بسبب أنسجتها العصبية والعضلية المعقدة.
- إلا أن بعضها يكون ثابتا في طول اكتمال النمو.

2. استنتج كيف يمكن الهيكل الخارجي اللافقاريات من العيش في بيئات مختلفة؟

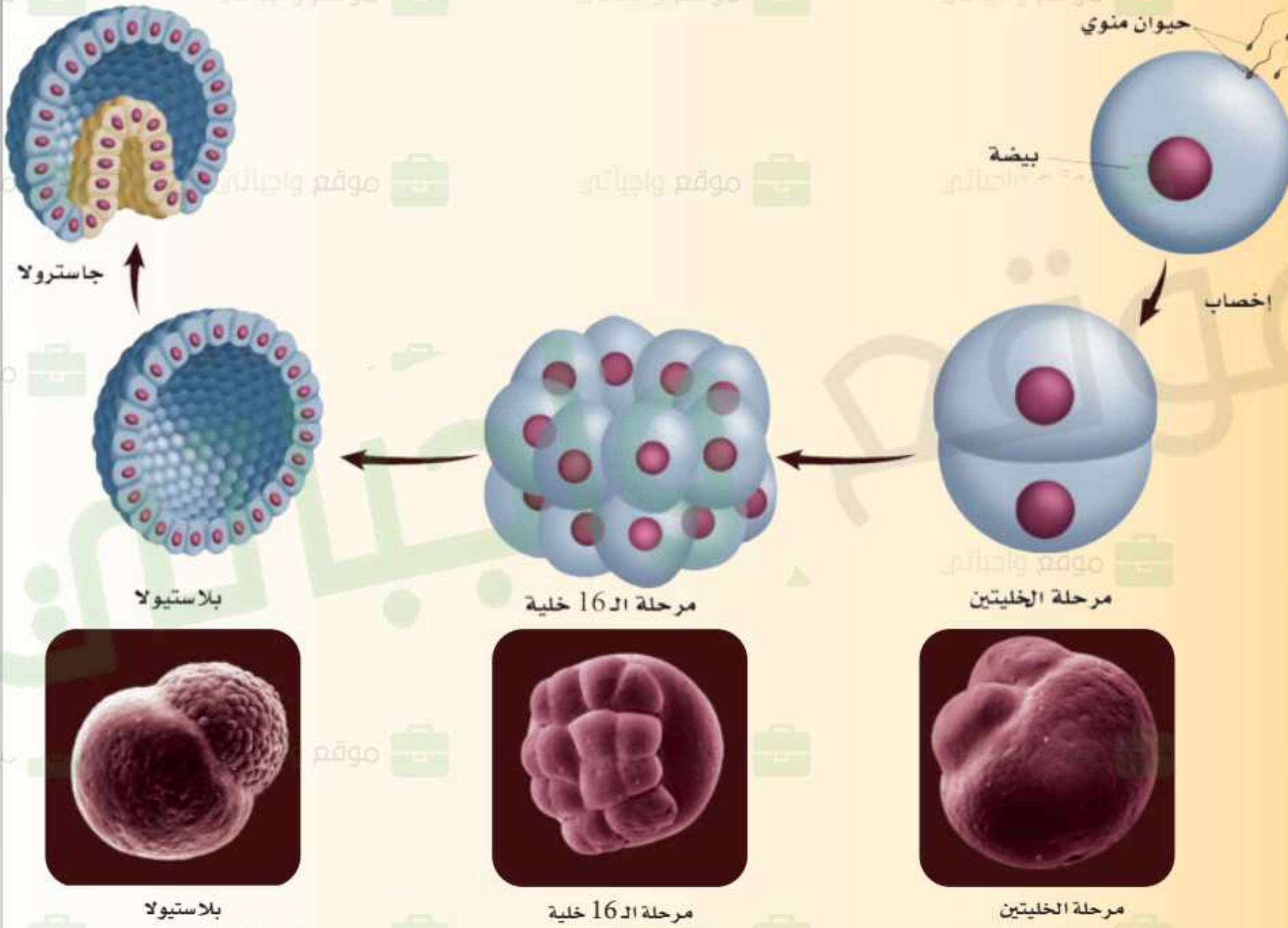
- الهيكل الخارجي يكون قاسيا وقويا يعطي جسم كثير من اللافقاريات دعامة، ويحمي أنسجتها الطرية، ويمنع فقدان الماء منها، كما يحميها من المفترسات.

3. صف كيف يرتبط تكوين الأنسجة العصبية والأنسجة العضلية مع إحدى صفات الحيوان الرئيسية؟

- تتحرك الحيوانات بطرائق أسرع من بقية المخلوقات الحية؛ بسبب أنسجتها العصبية والعضلية المعقدة.

التقويم 1-6

4. ارسم كيف تصبح اللاقحة (الزيجوت)
جاسترولا في حيوان ما؟



التقويم 1-6

التفكير الناقد

5. عمل نموذج استعمل البالون نموذجًا لمراحل تمايز الخلايا، وقارن ذلك بالضغط على نهاية البالون. ارسم هذه العملية رسمًا تخطيطيًا، واكتب الأسماء، ومنها مراحل تمايز الخلايا.

البالون المنفوخ يشبه البلاستيولا ويمثل الضغط على أحد طرف البالون تكوين الجاسترولا.

6. **الرياضيات في علم الأحياء** لاحظ علماء الأحياء أن الحيوان الذي تتضاعف كتلته يزيد طوله بمقدار 1.26 مرة. افترض أن حيوانًا كتلته 2.5 kg وطوله 30 cm، قد زادت كتلته فبلغت 5 kg، فكم يصبح طوله؟

**يزيد طول الحيوان بمقدار 1,26 مرة
طول الحيوان = $1,26 \times 30 = 37,8$ سم**



مستويات بناء جسم الحيوان

Animal Body Plans

الأهداف

- توضّح كيفية توظيف الصفات التشريحية في مستويات بناء أجسام الحيوانات في التصنيف.
- تبين كيفية توظيف التجايف الجسمية في تصنيف الحيوانات.
- تميز بين نوعي النمو الجنيني للحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي (السيلومي).

مراجعة المفردات

التصنيف: وضع المخلوقات الحية في مجموعات بناءً على مجموعة من الخصائص المميزة.

المفردات الجديدة

- التناظر
- التناظر الشعاعي
- التناظر الجانبي
- أمامي
- خلفي
- تميز الرأس
- ظهري
- بطني
- التجويف الجسمي الحقيقي
- التجويف الجسمي الكاذب
- عديمة التجويف الجسمي
- بدائية الفم
- ثانوية الفم

الفكرة الرئيسية يمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جزئياً بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها، وطرائق نموها.

الربط مع الحياة: يصنف الناس الأشياء في مجموعات بناءً على الصفات المشتركة بينها. فإذا أردت مثلاً أن تشتري كتاباً في علم الحشرات فعليك أن تتجه إلى قسم الكتب العلمية؛ لأنك لن تجد الكتاب في قسم الكتب الأدبية. وفي علم الأحياء تُصنّف الحيوانات في مجموعات؛ لأن لها بعض الصفات المتشابهة.

مستويات بناء جسم الحيوان

Animal Body Plans

تُوظّف الصفات التشريحية في مستويات بناء أجسام الحيوانات في التصنيف. فعلى سبيل المثال، تُجمع الحيوانات التي ليس لها أنسجة في مجموعة منفصلة عن الحيوانات التي لها أنسجة، كما توضع الحيوانات ذات الأجسام المقسمة إلى قطع في مجموعة مختلفة عن الحيوانات التي لها أجسام غير مقسمة، انظر الشكل 7-6.

وكما تعلمت من قبل، فإن العلاقات بين الحيوانات، والتي توضحها الشجرة في الشكل 8-6، يمكن تحديدها بدراسة التشابه في التكوين الجنيني والصفات التشريحية المشتركة بينها. وما زال الكثير من علماء التصنيف يستخدمون هذه العلاقات التركيبية التقليدية التي قُسمت بموجبها الحيوانات إلى شعب. وفي المقابل أظهرت البيانات الجزيئية علاقات أخرى بين الحيوانات؛ فقد بينت الدلائل الجزيئية المرتكزة على مقارنة DNA و RNA الرايوسومي والبروتينات أن العلاقة بين مفصليات الأرجل والديدان الأسطوانية وبين الديدان المفلطة والدوّارات قد تكون أكثر مما توحى به الصفات التشريحية لها.

✓ **ماذا قرأت؟** ما أهمية دراسة مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية؟

معرفة الصفات التشريحية في مستويات بناء أجسام الحيوانات، والتي تجمعها معا في الشعب المختلفة، وتنظيم المعلومات حول الحيوانات ومعرفة التشابهات والعلاقات بينها، وسهولة البحث عنها.



شيمبانزي



ضبع



فأر

الشكل 7-6 على الرغم من أن هذه الحيوانات تبدو مختلفة بعضها عن بعض إلا أنها جميعاً تشترك في صفات تضعها في شعبة الحبليات.

الأنسجة Tissues

يعد تكوّن الأنسجة الصفة التشريحية الأولى التي أشارت إلى اختلاف رئيس في مستويات بناء الجسم. لذلك تُوظف الأنسجة في تصنيف الحيوانات.

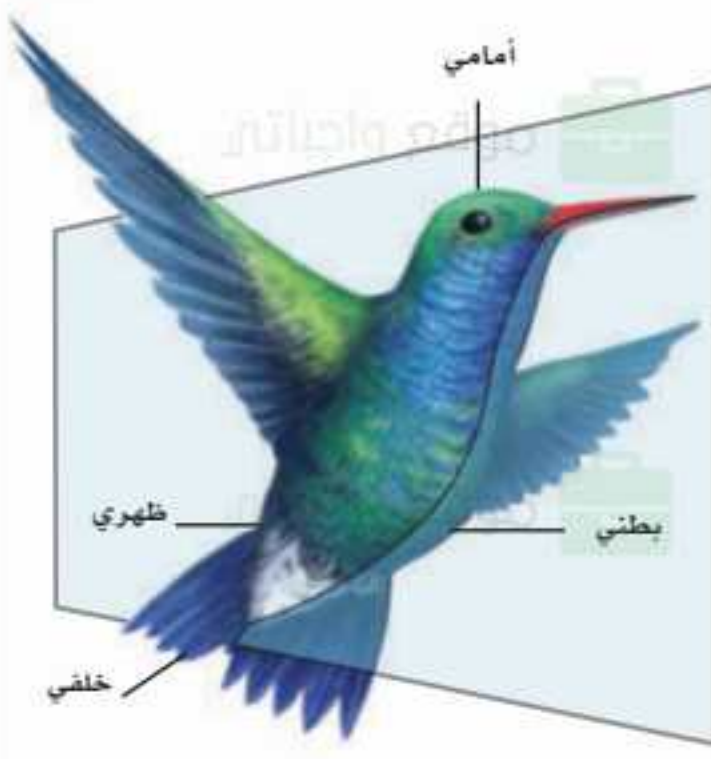
لاحظ الشكل 8-6 تجد أن الحيوانات الوحيدة التي ليس لها أنسجة هي الإسفنجيات. تتبّع وجود الأنسجة على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية لتعرف أن الشعب الأخرى جميعها لها أنسجة.



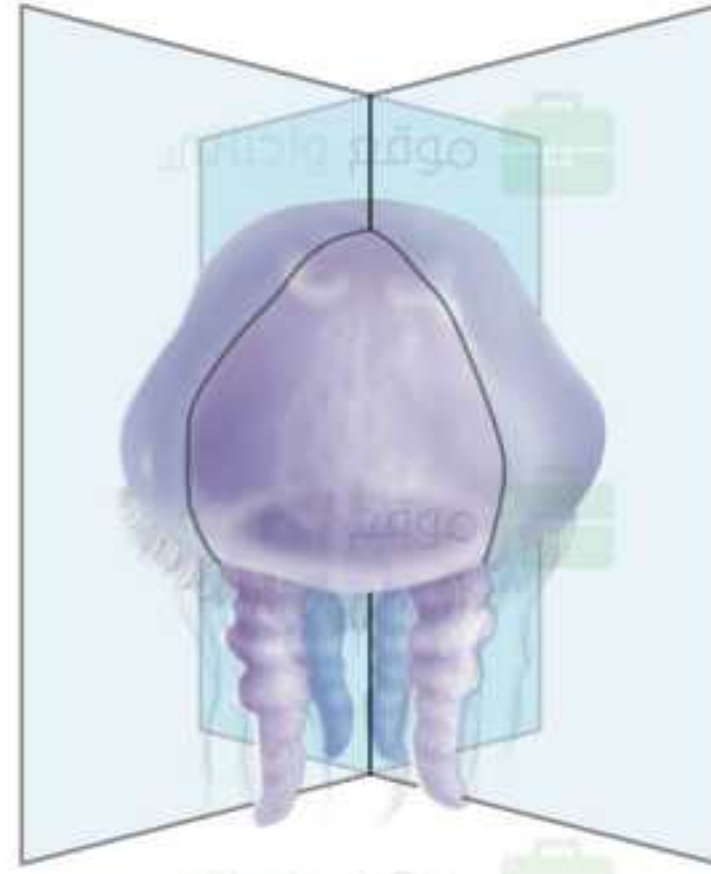
الشكل 8-6 يظهر هذا المخطط كيفية توظيف وجود الأنسجة وبعض الصفات في عملية التصنيف.

استنتج أي الشعب أكثر صلة بشعبة مفصليات الأرجل؟

شعبة الديدان الحلقية أكثر تقارب في الصفات مع شعبة المفصليات؛ لأن لأفراد هاتين الشعبتين صفات مشتركة منها التقسيم.



طائر الطنان - تناظر جانبي



قنديل البحر - تناظر شعاعي



الإسفنج - عديم التناظر

التناظر Symmetry

تتبع فرع الأنسجة على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 8 - 6، تجد أن النقطة التالية للتفرع هي **التناظر**. يصف التناظر التشابه أو الاتزان بين تراكيب جسم المخلوق الحي. ويمكن نوع التناظر الحيوان من الحركة بطرائق معينة.

عديم التناظر Asymmetry: لا يحتوي الإسفنج، الشكل 9 - 6، على أنسجة، وهو عديم التناظر، فشكله غير منتظم، ولا يملك تناظرًا أو انتظامًا في تراكيب جسمه. والحيوانات التي لها أنسجة - في المقابل - قد تكون شعاعية أو جانبية التناظر.

التناظر الشعاعي Radial symmetry يمكن تقسيم الحيوان ذي **التناظر الشعاعي** عبر أي مستوى يمر من خلال محوره المركزي إلى نصفين متساويين. لقنديل البحر تناظر شعاعي، وتخرج اللوامس من فمه في جميع الاتجاهات، وقد تكيفت مستويات جسمه لرصد الفرائس التي قد تتحرك من أي اتجاه والإمساك بها. وأغلب الحيوانات ذات التناظر الشعاعي نمت من طبقتين جنينيتين من الخلايا - الخارجية والداخلية.

التناظر الجانبي Bilateral symmetry الطائر في الشكل 9 - 6 له تناظر جانبي. **التناظر الجانبي** يعني أنه يمكن تقسيم الحيوان إلى نصفين متماثلين كل منهما صورة للآخر، وعلى طول واحد من الفم حتى نهاية الجسم وعبر المحور المركزي. جميع الحيوانات ذات التناظر الجانبي لها ثلاث طبقات خلوية جنينية: خارجية وداخلية ومتوسطة.

تميز الرأس Cephalization: للحيوانات ذات التناظر الجانبي طرف **أمامي** anterior أو رأس، وطرف **خلفي** posterior أو ذيل. يُسمى مستوى بناء الجسم هذا **تميز الرأس**. ويتركز النسيج العصبي وأعضاء الحس في هذه الحيوانات في الجهة الأمامية منها، كما تتحرك غالبًا في بيئتها بواسطة الطرف الأمامي، باحثًا عن الغذاء والمؤثرات الأخرى. وتمتاز هذه الحيوانات بأن لها جانبيين **ظهريًا** dorsal و**بطنيًا** ventral.

الشكل 9-6 للحيوانات مستويات مختلفة لبناء أجسامها. فالإسفنج له شكل غير منتظم، وهو عديم التناظر. ولقنديل البحر تناظر شعاعي، ولطائر الطنان تناظر جانبي. **اعمل** قائمة بالأشياء التي تراها في الغرفة ولها تناظر جانبي.

- الكتاب
- المقاعد
- العدسة المكبرة
- النظارة

هل هناك تناظر؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

المفردات

الاستعمال العلمي مقابل

الاستعمال الشائع

المستوى Plane

الاستعمال العلمي: خط وهمي يقسم الجسم إلى جزأين. فالأرنب يُقسم جسمه إلى جزأين: ظهري وبطني، بخط وهمي مُنصف.

الاستعمال الشائع:

مستوى الشيء يعني مقداره.....

المطويات

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

تجاويف الجسم Body cavities

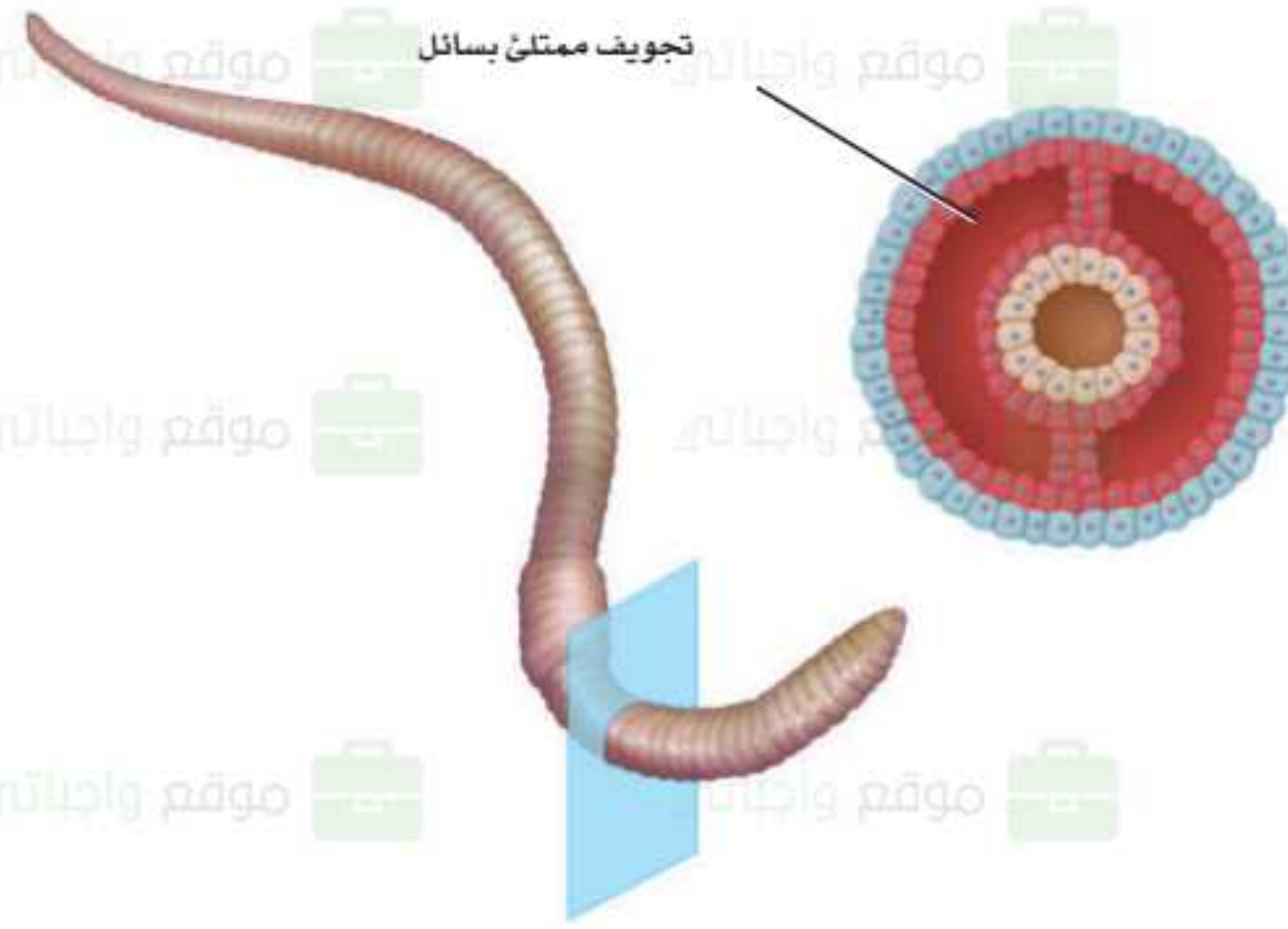
حتى تتعرّف نقطة التفرع التالية في مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية من المهم تعرف صفات معينة للحيوان ذي التناظر الجانبي وما يحويه من قناة هضمية، وهذه القناة جهاز هضمي كامل يقوم بهضم الطعام وامتصاصه وتخزينه والتخلص من الغذاء غير المهضوم، وهي إما أن تكون كيساً داخل الجسم، أو أنبوباً يمر في الجسم حيث يهضم الغذاء. والقناة الهضمية ذات التركيب الكيسي لها فتحة واحدة هي الفم الذي يُستعمل في أخذ الغذاء وطرح الفضلات أيضاً. أما عندما تكون قناة الهضم أنبوبية فيكون لكل طرف منها فتحة؛ الفم والشرج.

الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي Coelomates خلق الله تعالى في معظم الحيوانات الجانبية التناظر تجويفاً مملوءاً بسائل موجود بين القناة الهضمية وجدار الجسم الخارجي، يسمى **تجويف الجسم الحقيقي coelom**، الشكل 10 - 6، وله نسيج مكون من الطبقة الوسطى التي تبطن الأعضاء في التجويف الجسمي وتغلفها.

للحشرات والأسماك وكثير من الحيوانات الأخرى تجويف جسمي حقيقي خلقه الله سبحانه وتعالى لتكوين تراكيب جسمية أكبر وأكثر تخصصاً. فالأعضاء المتخصصة والأجهزة الجسمية تكونت من الطبقة الوسطى في التجويف الجسمي. وقد مكّن الله هذه الحيوانات من زيادة حجمها، وأصبحت أكثر نشاطاً نتيجة لتكون أجهزة أكثر كفاءة، ومنها جهاز الدوران والجهاز العضلي.

الحيوانات الكاذبة التجويف الجسمي Pseudocoelomates تتبع فرع التجويف الجسمي على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 8 - 6، حتى تصل إلى الحيوانات ذات التجويف الجسمي الكاذب. يمتلئ **التجويف الجسمي الكاذب** بسائل يتكون بين الطبقتين الوسطى والداخلية عوضاً عن تكونه كلياً داخل الطبقة الوسطى، كما في الحقيقية التجويف الجسمي، الشكل 10 - 6. يُبطّن هذا التجويف جزئياً بالطبقة الوسطى، كما يفصل هذا التجويف الطبقة الوسطى عن الطبقة الداخلية؛ ممّا يحد من تعقد الأنسجة والأعضاء والأجهزة.

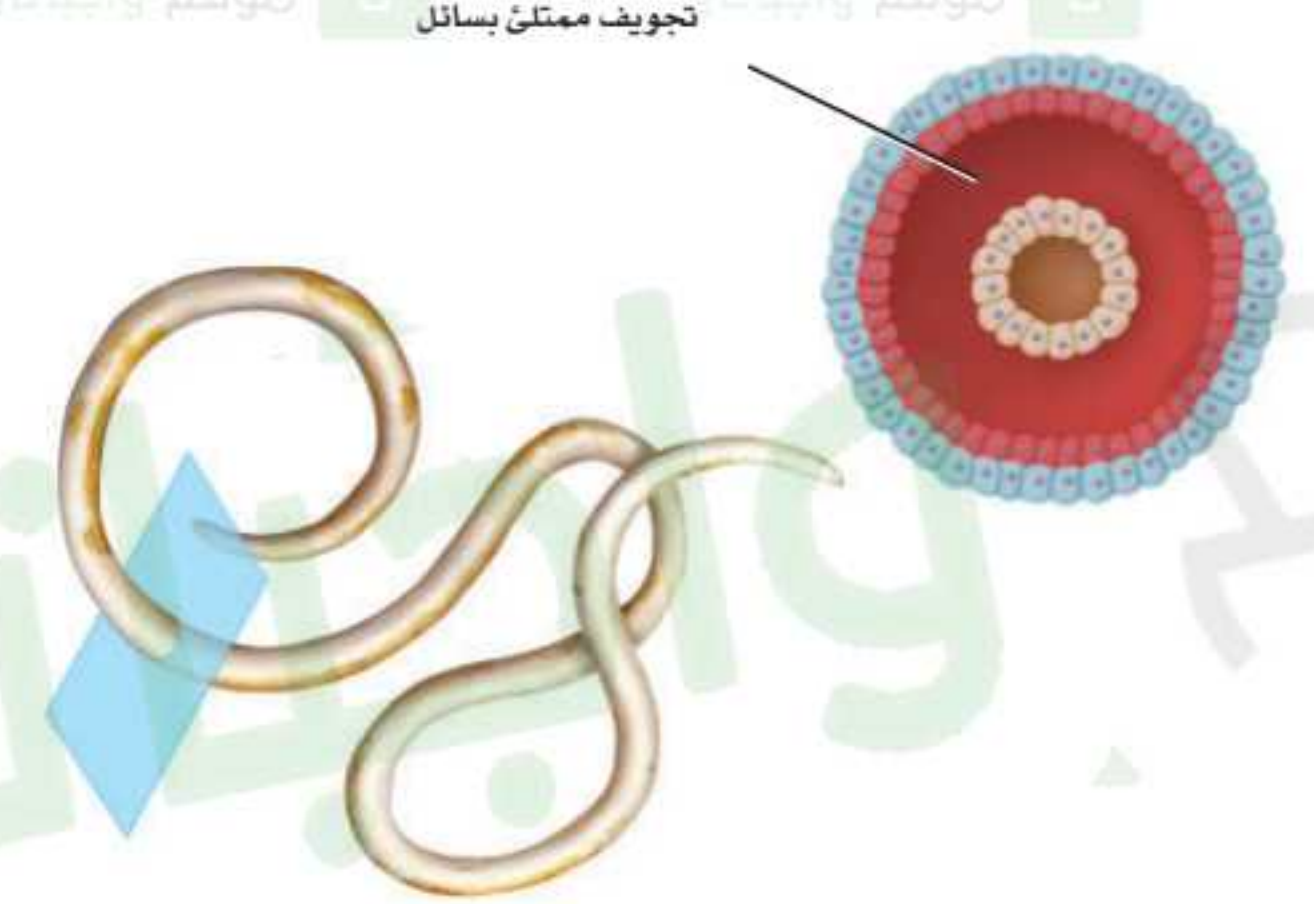
الحيوانات العديمة التجويف الجسمي Acoelomates قبل أن يتفرع التجويف الجسمي على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 8 - 6 لاحظ أن الفرع عن اليمين يؤدي إلى الحيوانات **العديمة التجويف الجسمي** ومنها الديدان المفلطة، الشكل 10 - 6. إن مستوى بناء الجسم في هذه الحيوانات يتكون من الطبقات الخارجية والوسطى والداخلية، كما هو الحال في الحيوانات ذات التجويف الحقيقي وذات التجويف الكاذب. لكن الحيوانات العديمة التجويف الجسمي لها جسم مصمت غير ممتلئ بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم. لذا تنتشر المواد الغذائية والفضلات من خلية إلى أخرى؛ وذلك لعدم وجود جهاز الدوران.



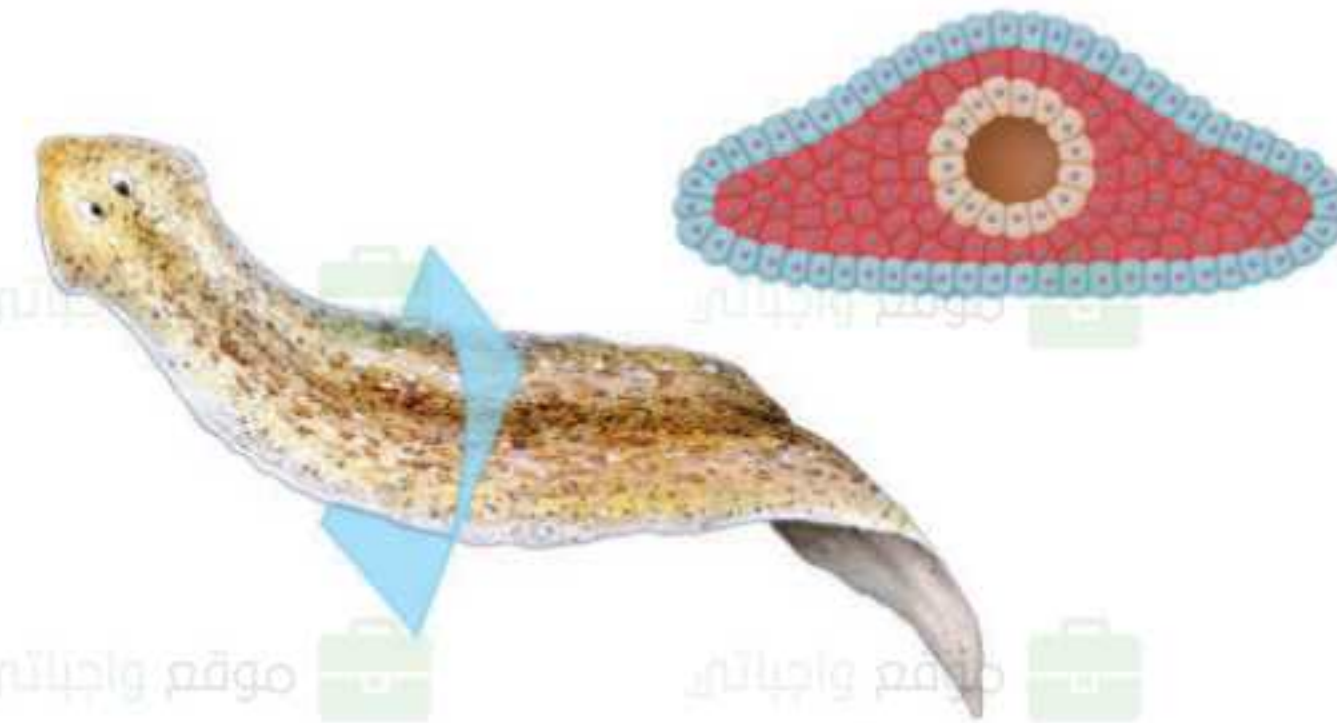
مستوى بناء جسم حقيقي التجويف الجسمي

الشكل 10-6 لدودة الأرض

تجويف جسمي مملوء بسائل محاط بالكامل بالطبقة الوسطى. التجويف الجسمي الكاذب في الديدان الأسطوانية يتكون بين الطبقتين الوسطى والداخلية. والدودة المفطحة لها جسم مصمت من دون تجويف جسمي يحتوي على سائل.



مستوى بناء جسم كاذب التجويف الجسمي

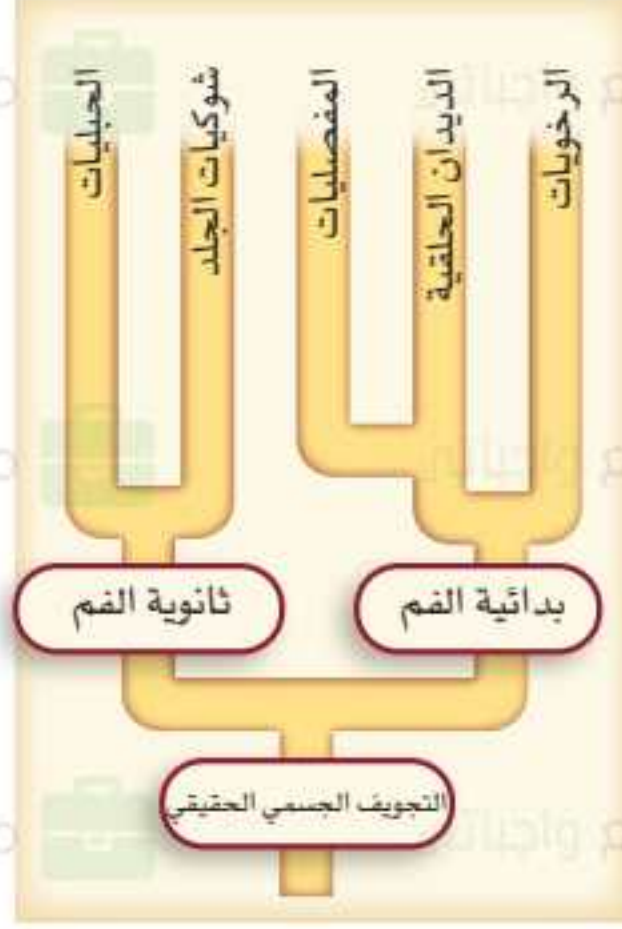


مستوى بناء جسم عديم التجويف الجسمي

المفتاح
الطبقة الخارجية
الطبقة الوسطى
الطبقة الداخلية

Development in Coelomate Animals

لاحظ في الشكل 11 - 6 أن هناك خطين رئيسيين لتفرع الحيوانات قد عُرفا في الحيوانات ذات التجويف الجسمي الحقيقي. الأول هو بدائية الفم الذي يوجد في حيوانات مثل القواقع ودودة الأرض والعناكب. والثاني هو ثانوية الفم، ويوجد في حيوانات مثل قنفذ البحر والكلاب والطيور. ويستطيع علماء الأحياء تحديد الصلة بين هذه الحيوانات بناءً على أنماط تكوينها الجنيني.



الشكل 11-6 يظهر هذا الجزء من مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية أن كلاً من بدائية الفم وثنائية الفم فرع للحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي.

بدائية الفم protostomes يتكون الفم في الحيوانات **البدائية الفم** من أول فتحة في الجاسترولا. إن الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين لا يمكن تغييره خلال مراحل التكوين الجنيني لبدائيات الفم. فإذا افترضنا أنك أخذت خلية من الجنين فإن الجنين لا ينمو إلى يرقة طبيعية، الشكل 12 - 6. كما أنه في طور الخلايا الثماني تنشأ الخلايا الأربع العليا من الخلايا الأربع السفلى، مكونة شكلاً لولبياً. ومع استمرار نمو الجنين تنشطر الطبقة الوسطى في الوسط، ويصبح التجويف بين القطعتين هو التجويف الجسمي.

ثانوية الفم Deuterostomes يتكون الشرح في الحيوانات **الثانوية الفم** من الفتحة الأولى في الجاسترولا. ويتكون الفم لاحقاً من فتحة أخرى في الجاسترولا. وخلال التكوين الجنيني لثنائية الفم يمكن أن يتغير المصير النهائي لكل خلية في الجنين، على عكس ما كان يحدث في الحيوانات البدائية الفم. فكل خلية يمكن أن تكون جنيناً جديداً إذا انفصلت في مراحل الجنين المبكرة، الشكل 12 - 6. ففي مرحلة الخلايا الثماني لثنائية الفم تنتظم الخلايا الأربع العليا مباشرة على الخلايا الأربع السفلية. وكلما نما الجنين تكوّن التجويف الجسمي من تجويفين صغيرين في الطبقة الوسطى.

✓ **ماذا قرأت؟** حدّد هل تستطيع معرفة ما إذا كان الحصان من بدائيات الفم أم من ثنائيات الفم؟ وضح ذلك.

من ثنائيات الفم، لأنه من الحبليات لا من الديدان الحلقية ولا المفصليات ولا الرخويات.

تجربة

التحليل:

1. قارن ما نوع التجويف الجسمي للحيوانات التي لديك؟ وهل لديها تجاويف جسمية حقيقية أم أنها عديمة التجويف الجسمي؟ وعلام تدلك ملاحظتك حول العلاقات بين هذه الحيوانات؟

دودة الأرض لها تجويف جسمي حقيقي والهيدرا عديمة التجويف الجسمي.

لكلا الحيوانين أنسجة، لكن للهيدرا تناظر شعاعي، بينما لدودة الأرض تناظر جانبي.

2. وضع الارتباط بين مستويات بناء الجسم لكل حيوان وطريقة حصوله على غذائه.

دودة الأرض تلتهم الطعام بفمها ويمر عبر أنبوب داخل جسمها حيث يُطحن ويمتص ثم يمر الطعام غير المهضوم عبر فتحة الشرج إلى خارج الجسم.

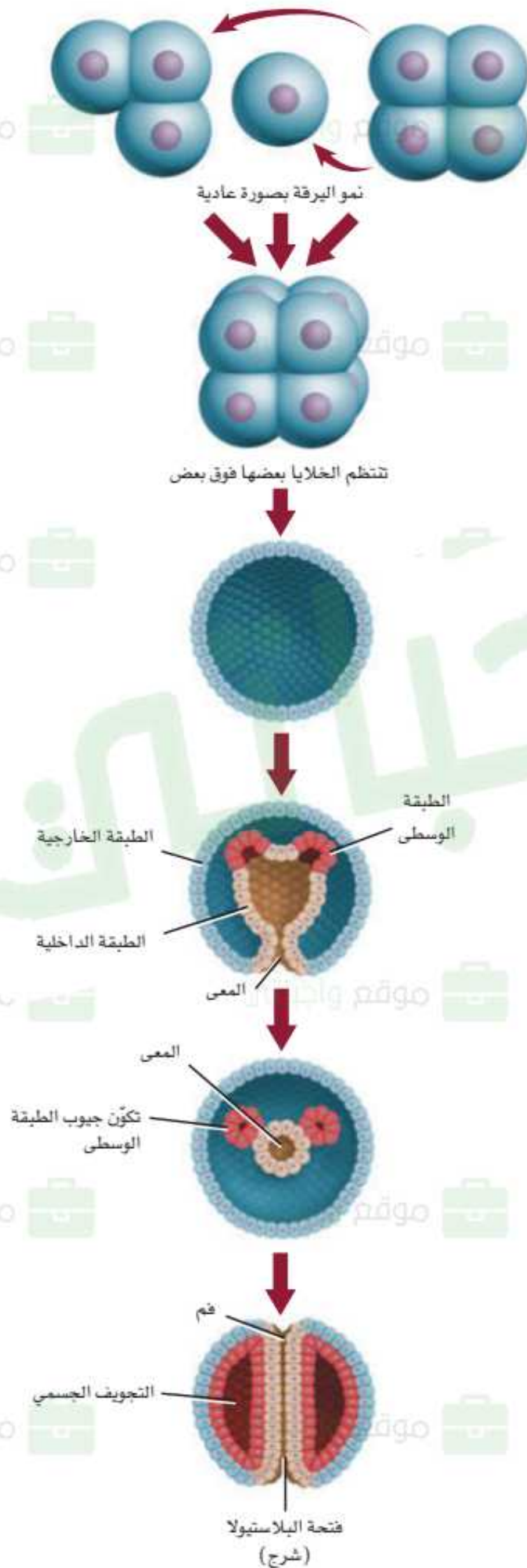
الهيدرا يمسك بالفريسة عن طريق الخلايا اللاسعة واللوامس، ثم تُجلب إلى الفم، ثم يتم الهضم في كيس، وتطرد المواد غير المهضومة عبر الفم.

Protostome and Deuterostome

بدائية الفم وثانوية الفم

الشكل 12-6 اختلافات التكوين الجنيني التي تميز كلاً من البدائية الفم والثانوية الفم.

التكوين الجنيني في ثانوية الفم



A إذا أخذت خلية واحدة من الحيوانات البدائية الفم في مرحلة الخلايا الأربع فإن نمو جميع الأجنة سيتغير. لكن إذا أخذت الخلية من الحيوانات الثانوية الفم في هذه المرحلة فكل خلية أو مجموعة خلايا لن تتغير، وستنمو إلى جنين عادي.

B اختلاف آخر واضح في مرحلة الخلايا الثماني في بدائية الفم، فالخلايا الأربع العليا تستقر بين الخلايا الأربع السفلى أو فوقها، بينما في ثانوية الفم تتنظم الخلايا بعضها فوق بعض.

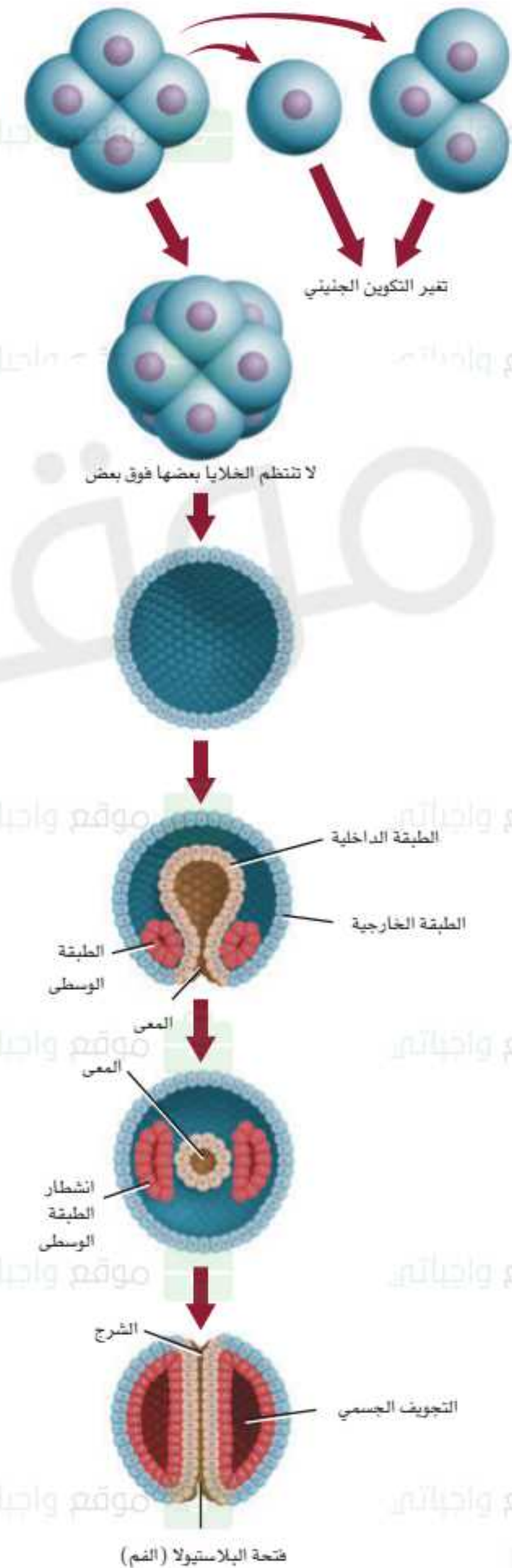
C تتكون البلاستيولا في كلا النوعين من التكوين الجنيني.

D لاحظ موقع الطبقة الوسطى خلال تكوين الجاسترولا.

E تنشطر الطبقة الوسطى في بدائية الفم خلال تكوين الجنين لتكوّن التجويف الجسمي. وفي ثانوية الفم يتكون التجويف الجسمي من جيوب (أكياس) من الطبقة الوسطى وتنفصل عن القناة الهضمية.

F تسمى الفتحة في الجاسترولا فتحة البلاستيولا وتصبح فتحة الفم في الحيوانات البدائية الفم، والشرح في الحيوانات الثانوية الفم.

التكوين الجنيني في بدائية الفم





■ الشكل 13-6 تقسيم العقرب إلى قطع يمكنه من تحريك الذيل في اتجاهات مختلفة ليهاجم فريسته أو ليدافع عن نفسه.



التقسيم Segmentation

افحص نقطة التفرع الآتية على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 13 - 6. التقسيم صفة مهمة في الدلالة على تعقد تركيب الحيوانات التي لها تجويف جسمي. فكما تتكون السلسلة من حلقات تتكون الحيوانات المقسمة إلى قطع متشابهة ومتكررة. والتقسيم الذي يمكن مشاهدته في العقرب له فائدتان، الأولى أن الحيوانات المقسمة إلى أجزاء تستطيع العيش عند تلف إحدى قطعها؛ لأن بعض القطع يمكن أن تنجز أعمال الجزء التالف. والثانية تكون الحركة لديها أكثر كفاءة؛ لأن القطع يمكن أن تتحرك مستقلة بعضها عن بعض.

التقويم 2-6

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** وضح كيف يرتبط تناظر الجسم (كصفة تشريحية) بتصنيف الحيوانات؟

التناظر يصف التشابه أو الاتزان بين تراكيب جسم المخلوق الحي، والحيوانات التي لا تحتوي على أنسجة هي عديمة التناظر، بينما الحيوانات التي لها أنسجة يكون لها تناظر، ومنها ما يكون له تناظر شعاعي ومنها ما يكون له تناظر جانبي، فيرتبط تناظر الجسم بتصنيف الحيوانات.

2. سمِّ الصفات المحددة لنقاط التفرعات الرئيسية على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية للحيوانات.

الأنسجة التناظر، تجاويف الجسم، التكوين الجنيني، التقسيم.

3. وضح دور التجويف الجسمي في تصنيف الحيوانات الجانبية التناظر.⁶

من الحيوانات جانبية التناظر ما يكون عديم التجويف الجسمي كالديدان المفلطحة، منها ما يحتوي على تجويف جسمي حقيقي يتكون من الطبقة الوسطى، ومنها ما يحتوي على تجويف جسمي كاذب يتكون بين الطبقة الوسطى والداخلية بدلا من تكونه كليا داخل الطبقة الوسطى.

التقويم 2-6

4. قارن بين البدائية الفم والثانوية الفم.

وجه المقارنة	بدائية الفم	ثانوية الفم
يتكون من أول فتحة في الجاسترولا:	الفم	الشرح
إمكانية التغيير خلال المراحل الأولى لتكوين الجنين:	لا يمكن	يمكن أن يتغير مصير كل خلية في الجنين
إذا أخذنا خلية من الجنين في المراحل الأولى:	لا ينمو الجنين إلى يرقة طبيعية	لن تتغير الخلايا وستنمو إلى جنين عادي
في طور الخلايا الثماني:	تنشأ الخلايا الأربع الأولى من الخلايا الأربع السفلى مكونة شكلا لولبيا	تنظم الخلايا الأربع العليا مباشرة على الخلايا الأربع السفلية
الطبقة الوسطى أثناء النمو:	تنشط في الوسط ويصبح التجويف بين القطعتين هو التجويف الجسمي	يتكون فيها التجويف الجسمي من تجويفين صغيرين

التقويم 2-6

التفكير الناقد

5. رسم تخطيطي اعمل رسماً تخطيطياً لحيوانات لم تظهر في الشكل 6-8 ولها تناظر شعاعي، أو تناظر جانبي، مبيّناً نوع التناظر من خلال المستويات التي تمر خلالها، واكتب تحت اسم كل حيوان نوع التناظر: شعاعي أم جانبي.

التناظر

اشعاعي مثل نجم البحر

جانبي ومن أمثلته الكلب

التقويم 2-6

الكتابة في علم الأحياء اكتب فقرة تلخص فيها الاختلافات بين الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي، والكاذبة التجويف الجسمي، والعديمة التجويف الجسمي.

- **حقيقية التجويف الجسمي:** لها تجويف مملوء بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم الحقيقي، وهذا التجويف يتكون من طبقة وسطى تبطن الأعضاء في التجويف الجسمي وتغلقها، وتكون الأجهزة أكثر كفاءة.

- **كاذبة التجويف الجسمي:** يكون التجويف المملوء بسائل مكون من الطبقتين الوسطى والداخلية وتبطن جزئياً بالطبقة الوسطى، ويفصل الطبقة الوسطى عن الطبقة الداخلية؛ مما يعمل على الحد من نعقد الأنسجة والأعضاء والأجهزة.

- **عديمة التجويف الجسمي:** لها جسم مصمت غير ممتلئ بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم لذا تنتشر المواد الغذائية والفضلات من خلية إلى أخرى وذلك لعدم وجود جهاز الدوران.



الإسفنجيات واللاسعات

Sponges and Cnidarians

الفكرة الرئيسة الإسفنجيات واللاسعات أول شعب المملكة الحيوانية في سلم التصنيف.

الربط مع الحياة: لعلك وضعت يوماً أشياء في كيس بلاستيكي، ثم وضعت هذا الكيس في كيس آخر؟ ما فعلته بالكيسين يشبه تركيب الإسفنج الذي يتركب من طبقتين (كيسين) إحداهما داخل الأخرى. ويعد الإسفنج من أوائل الشعب الحيوانية.

الإسفنجيات Sponges

إذا تفحصت إسفنجاً حياً فقد تدهش كيف تؤدي هذه الحيوانات عملاً كبيراً بأقل التراكيب؛ إذ ليس لها نسيج أو أعضاء، وليس لمعظمها تناظر. ويمكنك تقسيم الإسفنج إلى خلايا منفصلة، ثم تجتمع هذه الخلايا معاً مرة أخرى لتكون إسفنجاً جديداً. وهذا أمر يتميز به الإسفنج ولا يوجد في حيوانات أخرى.

حدد موقع الإسفنج على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 14 - 6. وتذكر أن أغلب الإسفنجيات تعيش في بيئات بحرية.

تركيب الجسم Body Structure: لاحظ المظهر غير المتماثل والألوان الباردة للإسفنج في الشكل 14 - 6، من الصعب أن تظن أنها حيوانات للوهلة الأولى؛ لأن الإسفنجيات لا تكون أنسجة؛ فالأنسجة تتكون من الطبقات الخارجية والوسطى والداخلية، في أثناء التكوين الجنيني، في حين أن أجنة الإسفنجيات لا تكون الطبقتين الوسطى والداخلية. إذن كيف يستطيع جسم الإسفنج العمل من دون أنسجة؟



الأهداف

- تمييز التركيب والوظيفة في الإسفنجيات واللاسعات.
- تصف تنوع الإسفنجيات واللاسعات.
- تقوّم بيئة الإسفنجيات واللاسعات وأهميتها.

مراجعة المفردات

ثنائية المجموعة الكروموسومية: خلية بها كروموسومان من كل نوع من الكروموسومات الموجودة فيها.

المفردات الجديدة

التغذي الترشيحي

الحيوانات الجالسة

الخلايا اللاسعة

الكيس الخيطي اللاسع

التجويف المعوي الوعائي

الشبكة العصبية

البوليبي

الميدوزي

الشكل 14-6 قد يكون من الصعب الاعتقاد أن الإسفنج حيوان يحصل على الغذاء ويهضمه، وينمو، ويتكاثر.





الشكل 15-6 لا تحتوي الإسفنجيات على أنسجة أو أعضاء، ويتكون جسمها من طبقتين من الخلايا.

للإسفنج طبقتان من الخلايا المستقلة - بينهما طبقة هلامية - تقومان بجميع وظائف الحياة. توجد خلايا تشبه الخلايا الطلائية تغطي الإسفنج وتحميه، الشكل 15 - 6، وتُبطّن الخلايا المطوقة السوطية الإسفنج من الداخل. وتتحرك أسواط الخلايا المطوقة في اتجاهات متعاكسة، فيدخل الماء الجسم عن طريق ثقب، وتخرج منه المياه والفضلات عن طريق فتحة زفيرية تشبه فتحة الفم تفتح في أعلى الإسفنج.

التغذي والهضم Feeding and digestion حينما يحصل مخلوق كالإسفنج على غذائه عن طريق ترشيح الدقائق الصغيرة من الماء فإنها تُسمى حيوانات ذات **تغذٍ ترشيحي** filter feeder. ومع أن هذه العملية تبدو غير فعالة، إلا أن إسفنجاً طوله 10 cm يستطيع أن يرشح نحو 100 L من الماء كل يوم. وعلى الرغم من أن للإسفنج يرقة تسبح بحرية فإن تحرك الإسفنج المكتمل النمو محدود، وتتمثل تكيفات المخلوقات الحية ذات التغذي الترشيحي في كونها غير متحركة **جالسة** sessile، وهذا يعني أنها تلتصق وتبقى في المكان نفسه. تدخل المغذيات والأكسجين الذائب في الماء عبر الثقوب إلى جسم الإسفنج، حيث تلتصق دقائق الغذاء بالخلايا، فتهمضم كل خلية الغذاء الملتصق بها.

✓ **ماذا قرأت؟** بين لماذا يُعد التغذي الترشيحي تكيفاً ذا فائدة للإسفنج؟

لأن إسفنجاً طوله ١٠ سم يستطيع أن يرشح الدقائق الصغيرة من نحو ١٠٠ لتر من الماء كل يوم، وتدخل المغذيات والأكسجين الذائب عبر الثقوب إلى جسم الإسفنج وتلتصق بالخلايا فتهمضم كل خلية الغذاء الملتصق بها.

الدعم Support: توجد ضمن الطبقة الهلامية الواقعة بين طبقتي خلايا الإسفنج خلايا تشبه الأميبا، وهي خلايا تستطيع الحركة وتغير شكلها، وتسمى الخلايا شبه الأميبية (القديمة) archaeocyte، الشكل 15 - 6. تشارك هذه الخلايا في عمليات الهضم وإنتاج الأمشاج الأنثوية (البويضات) والذكورية (الحيوانات المنوية) والإخراج. كما يمكن لهذه الخلايا أن تصبح متخصصة، بحيث تنتج الشويكات (التركيب الخاص بدعامة الإسفنج). والشويكات تراكيب صغيرة إبرية مصنوعة من كربونات الكالسيوم، أو السليكا أو من ألياف بروتينية قوية تسمى الإسفنجين.

الاستجابة للمثيرات Response to Stimuli: ليس للإسفنج جهاز عصبي، ولكن له خلايا شبه طلائية تحس بالمؤثرات الخارجية كاللمس أو المنبهات الكيميائية، وتستجيب بإغلاق ثقوبه لإيقاف تدفق تيار الماء.

التكاثر Reproduction: تتكاثر الإسفنجيات لاجنسياً بالتجزؤ، أو التبرعم أو إنتاج البريومات gemmules. وعند التجزؤ تنفصل قطعة الإسفنج - نتيجة لمرور عاصفة أو أي حدث آخر - وتنحدر إلى إسفنج مكتمل النمو. أما في التبرعم فيتكون نمو صغير على الإسفنج، ثم يسقط تاركاً الإسفنج الأصلي، ويستقر في مكان آخر لينمو ويتحول إلى إسفنج جديد. وتكون بعض إسفنجيات المياه العذبة خلال الظروف غير المناسبة - الجفاف أو تجمد المياه - بريومات، وهي عبارة عن جسيمات تشبه البذور، تحتوي على خلايا إسفنجية محمية بالأشواك، تعيش وتنمو مرة أخرى عندما تصبح الظروف ملائمة.

إرشادات الدراسة

فكر اقرأ النص مستخلصاً الفكرة منه، ثم سجل تساؤلاتك وتعليقاتك. وعندما تصل إلى الشكل 15 - 6 انظر إليه لتبين علاقته بما ورد في النص.

B. تمسك الخلايا المطوقة
بالحيوان المنوي لإسفنج
آخر وتخصب البويضة داخلياً
لتنتقل بعدها اليرقة.



A. تُطلق الحيوانات المنوية
إلى المياه وتسبح بحرية
وتنقلها تيارات المياه
لتصل إلى إسفنج آخر.

C. تسبح اليرقة
مستعملة الأهداب.

E. تنمو اليرقة الجالسة إلى
إسفنج بالغ وقادر على
التكاثر مجدداً.

D. تلتصق اليرقة
أخيراً بسطح ما.

الشكل 16-6 يحتاج التكاثر الجنسي
في الإسفنج إلى تيار مائي يحمل الحيوان
المنوي من إسفنج إلى آخر.
قوّم هل الإخصاب في الإسفنج في أثناء
التكاثر الجنسي داخلي أم خارجي؟

**يكون الإخصاب داخلياً
عندما يتكاثر الإسفنج
جنسياً .**

وتتكاثر أغلب الإسفنجيات جنسياً، كما في الشكل 16-6. بعض الإسفنجيات لها جنسان منفصلان، لكن أغلب الإسفنجيات خنثى، أي تنتج كلاً من البويضات والحيوانات المنوية. تبقى البويضات داخل الإسفنج خلال التكاثر، بينما تنطلق الحيوانات المنوية في الماء، لتنقلها تيارات الماء من إسفنج إلى الخلايا المطوقة لإسفنج آخر، فتتحول الخلايا المطوقة إلى خلايا متخصصة من نوع آخر تحمل الحيوان المنوي إلى البويضة ليخصبها، مكونة اللاقحة التي تتحول إلى يرقة تسبح حرة مستعملة الأهداب، وأخيراً تلتصق اليرقة بسطح ما ثم تتحول إلى إسفنج مكتمل النمو.

✓ **ماذا قرأت؟** صف الطرائق التي يتكاثر بها الإسفنج.

**تتكاثر أغلب الإسفنجيات تكاثراً جنسياً.
وخلال التكاثر تنطلق الحيوانات المنوية إلى الماء.
وعندما تمسك الخلايا المطوقة الحيوان المنوي
لإسفنج آخر يتم إخصاب البويضات داخلياً.
ويستطيع الإسفنج أن يتكاثر لا جنسياً بالتجزؤ، وذلك
عندما يُقسم إلى قطع، أو بالتبرعم.
وتكون بعض الإسفنجيات البرييمات التي تستطيع
البقاء حية في الظروف القاسية.**

أهمية الإسفنج Importance of sponge على الرغم من وجود

الشويكات وسميّة بعض مركبات الإسفنج، وهو أمر لا يشجع المفترسات كثيرًا على التغذي عليه، إلا أن الإسفنجيات تشكّل غذاءً لبعض الأسماك الاستوائية والسلاحف. كما تشكّل بيئات للعديد من الديدان والأسماك ولمستعمرات تكافلية من الطحالب الخضراء. وتعيش بعض الإسفنجيات على ظهور بعض القشريات والرخويات لتمكّنها من التخفي، الشكل 17 - 6.

للإسفنجيات فائدة للإنسان؛ فالإسفنجيات التي تحوي شويكات مصنوعة من ألياف الإسفنجين غالبًا ما تستعمل في تنظيف المنازل والاتصالات. وتركز الأبحاث الطبية اهتمامها على بعض المركبات الدوائية التي يفرزها الإسفنج، ذات التأثير المضاد للبكتيريا والالتهابات، أو حتى الأورام. ولبعض هذه المركبات أهمية؛ حيث تدخل في تركيب بعض الأدوية التي تستعمل في علاج بعض الأمراض التي تصيب الأجهزة التنفسية والدورانية والهضمية.

الربط الصحة اكتشف العلماء مادة فعالة ضد الأورام السرطانية في إسفنجيات المياه العميقة، الشكل 18 - 6، توقف هذه المادة المسماة ديسكوديرموليد Discodermolide خلايا السرطان عن الانقسام، وذلك بتعطيم النواة وإعادة ترتيب شبكة الأنبيبات الدقيقة، وهي إحدى تراكيب الخلية، ومن وظائفها المحافظة على شكل الخلية.

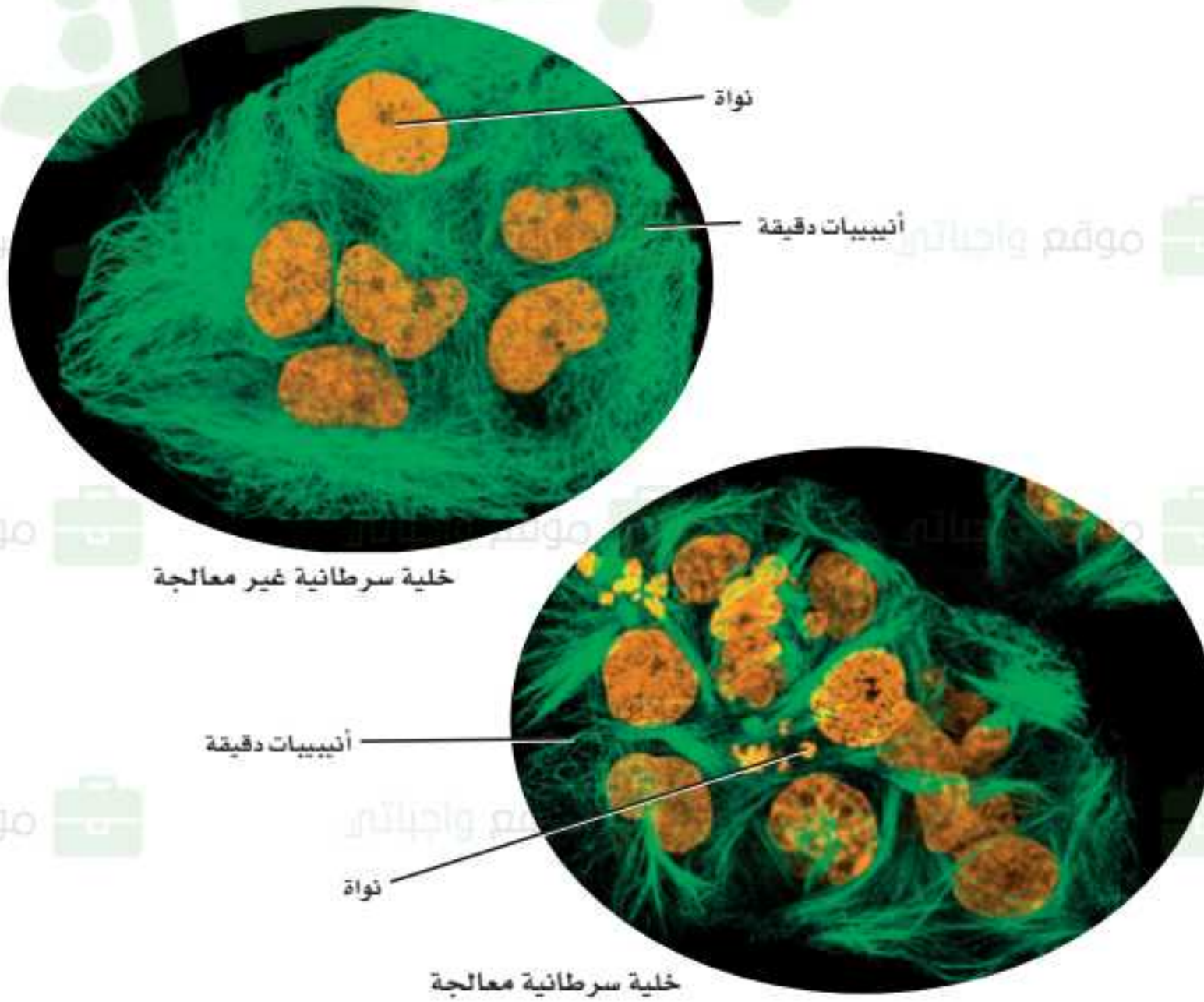


الشكل 17-6 يختبئ سرطان البحر هذا من المفترسات بحمله إسفنجًا حيًا مستخدمًا زوجًا من أرجله ليثبت الإسفنج على ظهره.

الشكل 18-6 ديسكوديرموليد مادة مأخوذة من إسفنج يسمى إسفنجيات المياه العميقة، وهي مادة تحلل نواة الخلية السرطانية وتعيد تنظيم الأنبيبات الدقيقة فيها.



إسفنجيات المياه العميقة

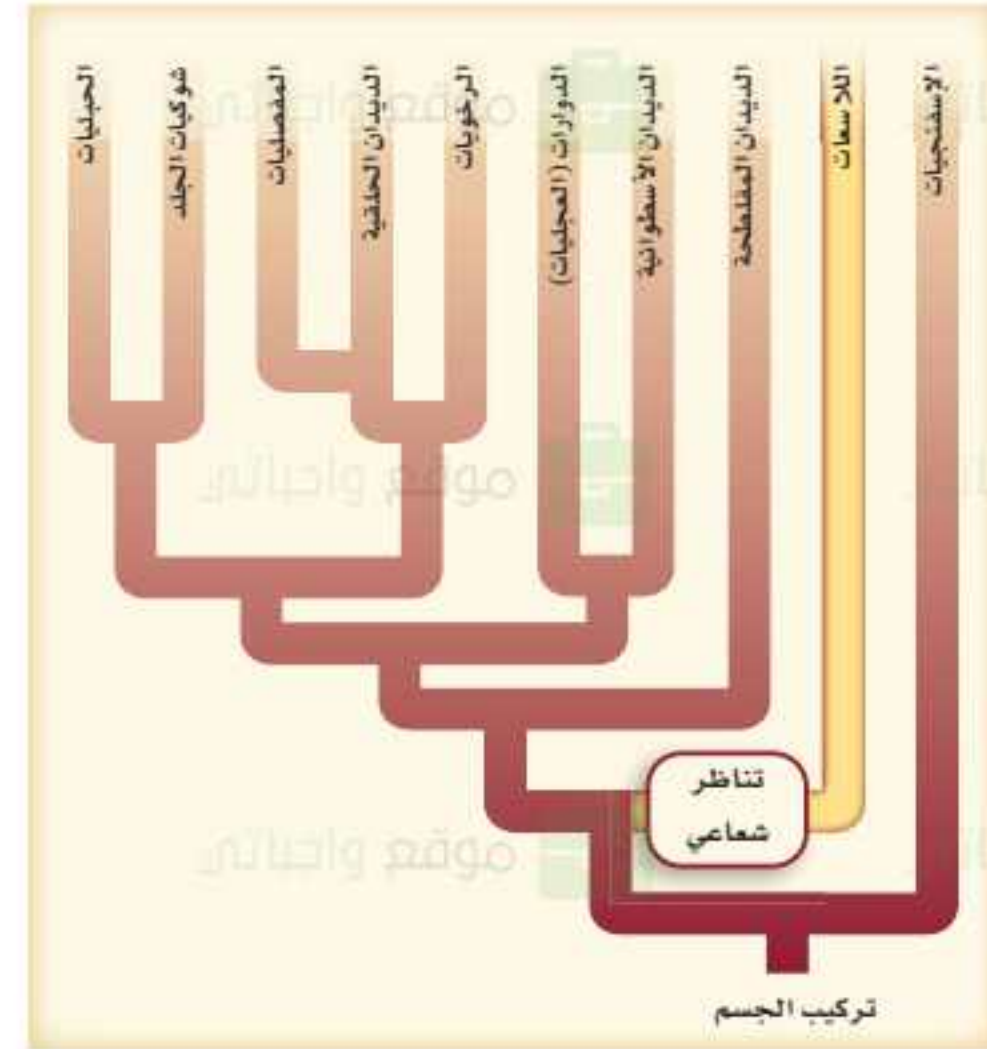




شقائق النعمان - جالسة



قنديل البحر - يطفو حراً

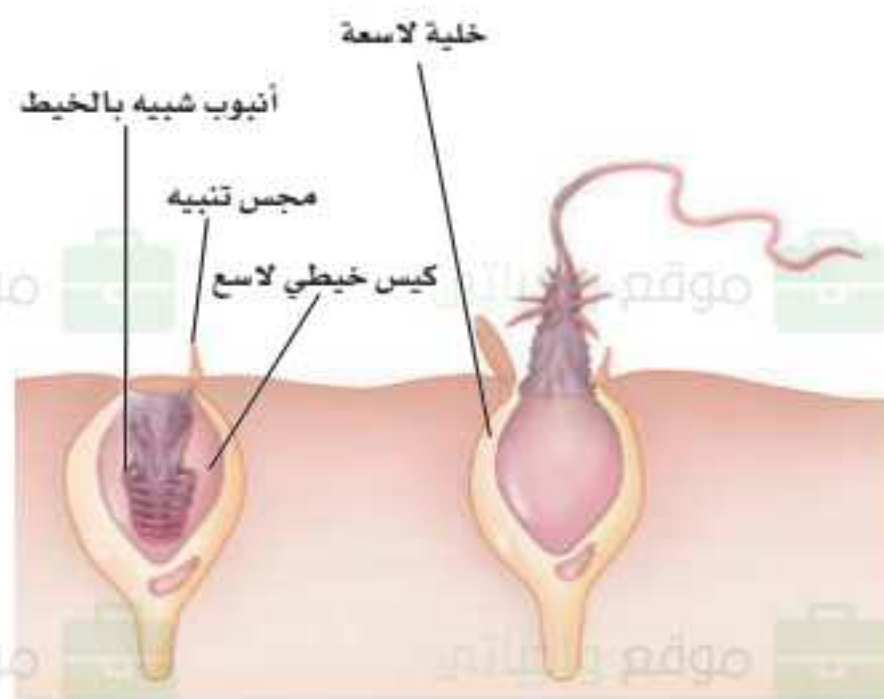


تركيب الجسم

الشكل 19-6 للاسعات تناظر شعاعي ويمكن أن تكون طافية حرة أو جالسة. **وضح** كيف يساعد التناظر الشعاعي اللاسعات على الحصول على غذائها؟

يمكنها من رصد الفرائس القادمة من أي اتجاه والإمساك بها.

الشكل 20 - 6 الخلية اللاسعة تحوي كيساً خيطياً لاسعاً ينطلق من اللوامس حين ملامسة الفريسة لها.



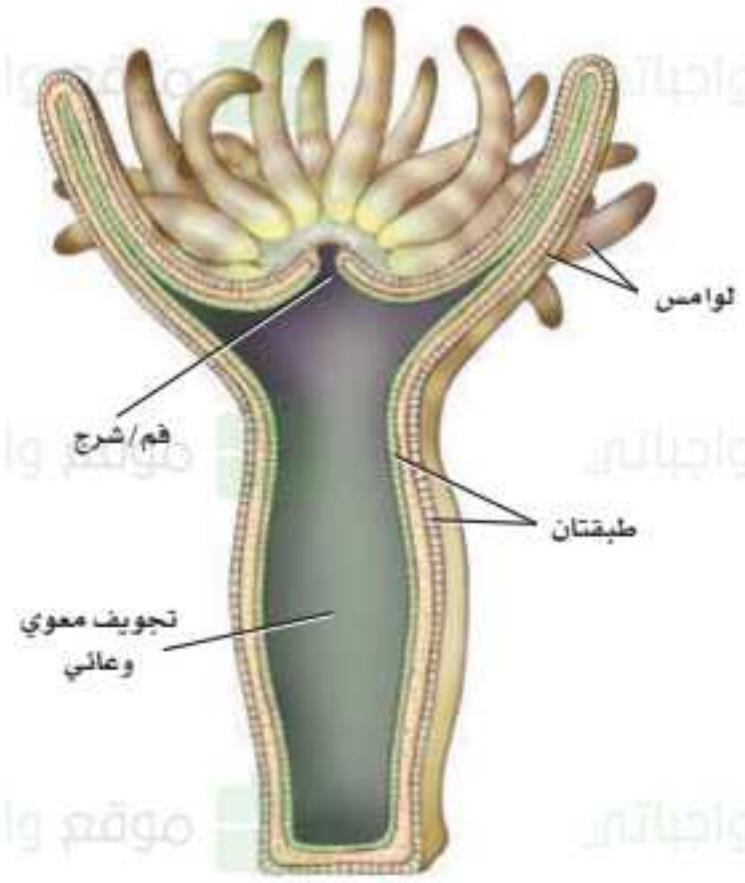
Cnidarians (الجوفمعويات)

تصور أنك ذهبت لتسبح تحت الماء حول الشعاب المرجانية، وأنت ترتدي سترة السباحة التي تقيك لسع قنديل البحر الذي يطفو على الماء. ثم ذهبت بعد ذلك لمشاهدة شقائق نعمان البحر ذات الألوان الجميلة. هذان الحيوانان (قنديل البحر وشقائق النعمان) ينتميان إلى شعبة اللاسعات، الشكل 19 - 6. تضم هذه الشعبة نحو 10,000 نوع، معظمها يعيش في المياه المالحة.

تركيب الجسم Body structure: تشبه اللاسعات الإسفنجيات في احتوائها على فتحة واحدة للجسم، ولأغلبها طبقتان من الخلايا. تنظم الطبقتان في اللاسعات في أنسجة لها وظائف محددة. تحمي الطبقة الخارجية الجسم، في حين تقوم الطبقة الداخلية أساساً بالهضم. ولأن اللاسعات تحوي أنسجة فإن لها تناظراً شعاعياً، الشكل 19 - 6. ومن خصائص هذا التناظر أنه يُمكن الحيوانات البطيئة الحركة أو غير المتحركة أن ترصد الفرائس القادمة من أي اتجاه وتمسك بها. وقد هيا الله سبحانه وتعالى للاسعات تكيفات تساعد على الطفو على الماء أو الالتصاق بسطوح الأجسام تحت سطح الماء.

التغذي والهضم Feeding and digestion: لوامس اللاسعات مزودة بخلايا لاسعة، ومن هنا اكتسبت اللاسعات اسمها. تحتوي **الخلايا اللاسعة** cnidocytes على **كيس خيطي لاسع** nematocyst، وهو عبارة عن حوصلة تحوي أنبوباً ملتفاً شبيهاً بالخيط، ويحتوي على سُم وخطاطيف، الشكل 20 - 6. وتزداد نفاذية غشاء الكيس الخيطي اللاسع نتيجة للمس أو لمنبه كيميائي، مما يسمح باندفاع ماء كثير إلى داخلها.

يشبه عمل الكيس الخيطي اللاسع عمل الرمح المستخدم في صيد الحيتان بقوة نتيجة زيادة الضغط الأسموزي، وقد يصل مقدار الضغط فيه إلى نحو 150 ضغطاً جويًا، ويعادل الضغط الموجود داخل إطار عجل الدراجة 20 مرة. وله القدرة على اختراق الغطاء القشري لسرطان البحر. ويعد انطلاق الكيس اللاسع واحدًا من أسرع العمليات الخلوية في الطبيعة؛ فهو يتم بسرعة كبيرة ($\frac{3}{1000}$ من الثانية)، مما يجعل هرب الفريسة أمرًا غير ممكن بعد ملازمة هذه الخلايا. وتُجلب الفريسة بعد الإمساك بها بواسطة الكيس اللاسع واللوامس إلى الفم. وتحيط الطبقة الداخلية من الخلايا بفراغ يسمى **التجويف المعوي الوعائي** gastrovascular cavity، الشكل 21-6. وتفرز الخلايا المبطنة للتجويف المعوي الوعائي إنزيمات هاضمة على الفريسة. وأخيرًا تطرد المواد غير المهضومة عبر الفم. تذكر أن الهضم في الإسفنج يحدث في كل خلية، في حين يتم الهضم في اللامعات في التجويف المعوي.



الشكل 21-6 يؤدي الفم في اللامعات مباشرة إلى التجويف المعوي الوعائي. ولقناة الهضم فتحة واحدة، مما يسبب إخراج الفضلات عبر الفم.

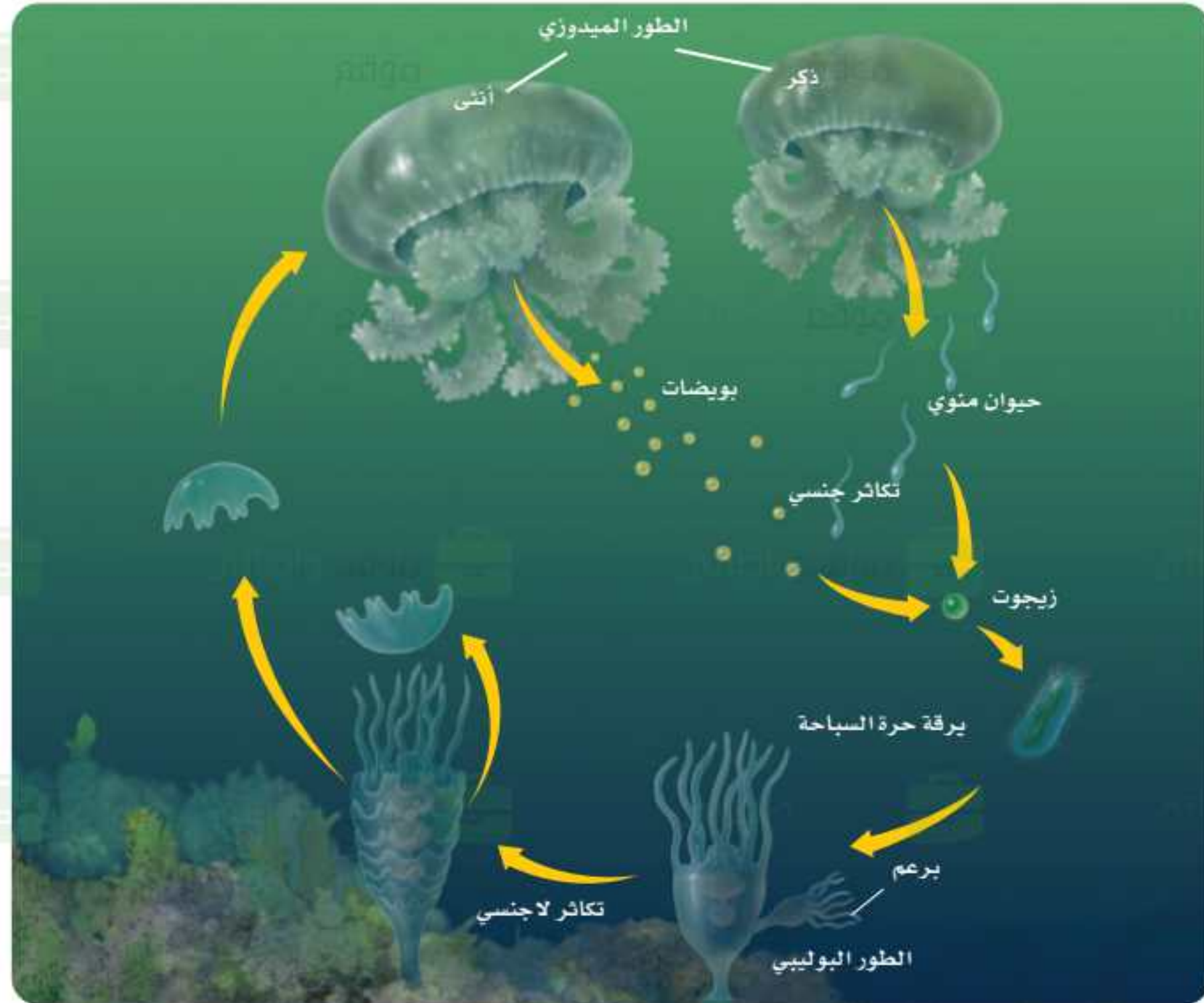
الاستجابة للمثيرات Response to stimuli بالإضافة إلى الخلايا التي تكيفت للهضم تحوي اللامعات جهازًا عصبيًا يتكون من **شبكة عصبية** nerve net توصل السيالات من جميع أجزاء الجسم وإليه. تسبب سيالات الشبكة العصبية انقباض خلايا شبه عضلية في طبقتي الخلايا، ونتيجة لذلك تتحرك اللوامس للإمساك بالفريسة. ولا توجد في اللامعات أوعية دموية، أو جهاز تنفسي أو أعضاء للإخراج.

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين استجابة اللامعات والإسفنجة للمثيرات.

ليس للإسفنجة جهاز عصبي، ولكن له خلايا شبه طلائية تحس بالموثرات الخارجية كاللمس والمنبهات الكيميائية، وتستجيب بإغلاق ثقوبه لإيقاف تدفق تيار الماء.

أما اللامعات فتحتوي جهازًا عصبيًا يتكون من شبكة عصبية توصل السيالات من وإلى أجزاء الجسم، وتسبب انقباض الخلايا شبه العضلية فتتحرك اللوامس للإمساك بالفريسة.

المقارنة بين الإسفنجيات واللامعات		الجدول 1-6
اللامعات	الإسفنجيات	المثال
 قنديل البحر	 حيوان الإسفنج	
• تناظر شعاعي	• معظمها عديم التناظر	مستويات بناء الجسم
• يُمسك بالفريسة عن طريق الخلايا اللاسعة واللوامس.	• ترشيحي التغذية	التغذي والهضم
• يتم الهضم في التجويف المعوي الوعائي.	• يتم الهضم داخل الخلايا	
• طافية على الماء أو جالسة	• جالسة	الحركة
• جهاز عصبي بسيط يتكون من شبكة عصبية	• لا يوجد جهاز عصبي	الاستجابة للمؤثرات
• الجنس فيها منفصل، ويتكاثر جنسيًا.	• خنثى؛ تتكاثر جنسيًا.	التكاثر
• الطور البوليبي يتكاثر لاجنسيًا بالتبرعم.	• التكاثر اللاجنسي يحدث عن طريق التجزؤ أو التبرعم أو إنتاج البريعمات.	



الشكل 22-6 تكاثر قناديل البحر بتبادل مراحل التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي خلال فترة حياتها.

التكاثر Reproduction بالإضافة إلى وجود الخلايا اللاسعة، تمتاز اللاسعات بتكيفات لم تظهر في كثير من الحيوانات الأخرى. وتوجد أغلب اللاسعات في طورين جسميين: **الطور البوليبي** polyp؛ حيث يشبه الجسم الأنبوب ويوجد فم محاط بلوامس، و**الطور الميدوزي** medusa، والجسم فيه يشبه المظلة وتتدلى منه لوامس. ويقع الفم الميدوزي على السطح البطني بين اللوامس. ويمكن ملاحظة الطورين الجسميين لللاسعات في دورة حياة قناديل البحر، الشكل 22 - 6.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين يرقة الإسفنجيات و يرقة اللاسعات. الحل في الصفحة التالية

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم بيئة البحار: يدرس هذا العالم العلاقات بين الحيوانات البحرية وبيئاتها مستعملاً الغواصات التي تسبر أعماق البحار.

تنوع اللاسعات Cnidarian diversity تُصنّف اللاسعات في أربع طوائف رئيسة، هي: طائفة الهيدروزوا (الهيدرات)؛ وطائفة الفنجانيات وتشمل قناديل البحر الكبيرة، وطائفة الصندوقيات وتشمل قناديل البحر الصندوقية؛ وطائفة الزهريات (الأنثوزوا)، وتشمل: شقائق نعمان البحر والمرجان.

الهيدرات: تضم نحو 2700 نوع، ولمعظم أنواع هذه الطائفة طرازان في دورة حياتها: البوليبي والميدوزي. ومنها: رجل الحرب البرتغالي، والهيدرا.

قناديل البحر: تضم نحو 200 نوع، ولها مظهر شفاف، وتطفو بالقرب من سطح الماء. والطراز الميدوزي هو السائد مع وجود الطراز البوليبي. وتسمى قناديل البحر الأسماك الهلامية؛ لاحتوائها على مادة شبه هلامية بين طبقتي الجسم الخارجية والداخلية.

سُمّي قنديل البحر الصندوقي بهذا الاسم نسبة إلى طرازه الميدوزي الشبيه بالصندوق، وهو الطراز السائد.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين يرقة الإسفنجيات ويرقة اللاسعات.

وجه المقارنة	يرقة الإسفنجيات	يرقة اللاسعات
تتكون من:	إخصاب داخلي ينتج عنه لاقحة (زيجوت) يتحول إلى يرقة حرة السباحة.	إخصاب خارجي ينتج عنه لاقحة (زيجوت) يتحول إلى يرقة حرة السباحة.
تنمو لتصبح:	إسفنج مكتمل النمو قادر على التكاثر مجدداً.	الطور البولبي الذي يتكاثر لا جنسياً وينتج الطور الميدوزي الذي يتكاثر جنسياً مجدداً.

شقائىق البحر والمرجان: تضم نحو 6200 نوع، وتمتاز بجمال ألوانها وجاذبيتها. وتحتوي شقائىق البحر والمرجان على خلايا لاسعة مثل سائر اللاسعات الشكل 23-6، وهي تختلف عن قناديل البحر بسيادة الطراز الميدوزي في دورة حياتها. وتعيش شقائىق النعمان منفردة، بينما يعيش المرجان في مستعمرات من البوليب.

يفرز المرجان مادة واقية (غطاء) من كربونات الكالسيوم حول جسمه الطري لحمايته. والجزء الحي من الشعاب المرجانية يُشكّل طبقة رقيقة وهشة، تنمو على قمة الغطاء الواقى المتبقي من أجيال سابقة. وتتكون الشعاب المرجانية من هذه الأغشية الواقية عبر آلاف السنين.

ويحتوي المرجان على طلائعيات تسمى زوكزانثللي يعيش معها معيشة تكافلية. وتنتج الزوكزانثللي الأكسجين والغذاء للمرجان، بينما تستخدم ثاني أكسيد الكربون والفضلات التي ينتجها المرجان. وتُضيف هذه الطلائعيات ألواناً زاهية بهيئة على الشعاب المرجانية.



الشكل 23-6 يمثل الشكل شقائىق النعمان التي تحتوي على الخلايا اللاسعة.

التفكير الناقد

1. فُسر. في أي أجزاء العالم كانت نسبة استنزاف الشعاب المرجانية أعلى ما يمكن؛ وفي أيها كانت أقل ما يمكن؟

استنزفت الشعاب المرجانية في بنها الغربية وجامايكا بشكل كبير ، بينما استنزف الحيد المرجاني الكبير بشكل قليل.

2. اعمل نموذجًا لخريطة العالم، ثم حدّد مواقع الشعاب المرجانية بحسب الأماكن التي وردت في الرسم البياني المجاور. على الخريطة، استخدم لونًا مختلفًا لكل نسبة استنزاف من النسب المبيّنة في الرسم.

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

يجب أن توضّح الألوان المستخدمة في رسم نسب الاستنزاف أن الشعاب المرجانية في جامايكا وبنما الغربية هي الأكثر استنزافًا، وتبين كذلك الاستنزاف المحدود للحيد المرجاني الكبير.



الشكل 24-6 يستخدم الأطباء مادة هيدروكسي أباتيت لعمل زراعات لإعادة بناء عظام الوجه، ومنها الفك.

ويعتمد تعافي (صحة) المرجان على درجة حرارة الماء، ووجود ضوء كافٍ، وعمق الماء المناسب. فإذا ما اختلفت هذه العوامل في المناطق التي يكثر فيها المرجان فإنه قد يتعرض للاستنزاف.

أهمية اللاسعات Importance of cnidarian علاقات التفاضل mutualism هي علاقات يستفيد منها مخلوقان حيّان كل منهما من الآخر، وهذه ظاهرة عامة في اللاسعات، فأحد أنواع شقائق نعمان البحر يلف نفسه حول صدف السرطان؛ ليحصل على فتات الطعام ويحمي السرطان. كما تظهر الصورة التي وردت في بداية هذا الفصل نموذجاً لهذه العلاقات بين المخلوقات الحية؛ حيث تحتمي السمكة المهرجة بلوامس شقائق البحر، وتحمي السمكة نفسها من لسع الشقائق بطبقة من المخاط على القشور، وفي المقابل تجذب السمكة الفرائس لشقائق النعمان! فسبحان من ألهم المخلوقات هذه العلاقات وأودع فيها أسرارها، قال تعالى: ﴿ قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَىٰ ﴾ [طه].

يستفيد الناس من اللاسعات بطرائق عديدة؛ فبعض الناس يزورون الشعاب المرجانية لمشاهدة ألوانها الزاهية الجميلة. كما يستفاد أيضاً من بعض الأنواع المتكلسة من المرجان في المجالات الطبية، وخصوصاً العمليات الجراحية؛ إذ يمكن معالجة مركب هيدروكسي أباتيت - وهو فوسفات الكالسيوم - المستخلص من المرجان ليصبح له التركيب الكيميائي نفسه لعظم الإنسان. وتزرع بعض هذه القطع كزراعات عظمية لإعادة بناء عظام الفك والوجه واليد والرجل. وتثبت هذه الزراعات في العظم المجاور، الشكل 24-6، وعادة يحل محلها نمو عظمي جديد في الإنسان.

التقويم 3—6

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** وضع لماذا يعد الإسفنج واللاسعات أول الحيوانات في سلم التصنيف؟

لأن الإسفنج ليس له أنسجة، أما اللاسعات فمع وجود الأنسجة لديها إلا أن لها تناظرا شعاعيا لا جانبيا كالحيوانات التالية في سلم التصنيف.

2. صف الفروق في مستويات بناء أجسام كل من الإسفنجيات واللاسعات.

ليس للإسفنج أنسجة، وليس لأغلب الإسفنجيات تناظر، وللإسفنج طبقتان من الخلايا المستقلة تقومان بجميع وظائف الحياة، وهو ترشيحي التغذي ويهضم الغذاء داخل الخلايا، التركيب الخاص بدعامة الإسفنج هو الشويكات، وليس للإسفنج جهاز عصبي، وأغلب الإسفنجيات خنثى.

لللاسعات أنسجة وتناظر شعاعي، يمسك فرائسه بواسطة الخلايا اللاسعة واللوامس ويهضم الغذاء في التجويف المعوي الوعائي الطبقة الخارجية تحمي الجسم والطبقة الداخلية تقوم أساسا بالهضم، له جهاز عصبي مكون من شبكة عصبية، الجنس فيه منفصل، توجد أغلب

اللاسعات في طورين : طور بوليبي وطور ميزودي.

3. اعمل قائمة بصفيتين مميزتين لكل من الإسفنجيات واللاسعات.

- **الإسفنجيات:** ليس لها أنسجة، ذات تغذ ترشيحي.

- **اللاسعات:** لها تناظر شعاعي لوامسها مزودة بخلايا لاسعة.

التقويم 3—6

4. اعرض. في ضوء ما درستته عن
اللاسعات، صف كيف أثرت اللاسعات
في بعض المخلوقات البحرية؟

توفر اللاسعات تمويها ، وغذاءً ، وحماية للحيوانات البحرية.

التفكير الناقد

5. كَوْنُ فرضية تبين أهمية الخلية اللاسعة
بوصفها تكيّفًا مفيدًا للاسعات.

**تحتوي الخلايا اللاسعة على كيس خيطي لاسع يحتوي على سم
وخطاطيف، وانطلاق الكيس اللاسع هو أحد أسرع العمليات الخلوية
في الطبيعة وهذا يجعل هروب الفريسة أمر صعب بعد ملامسة هذه
الخلايا.**

نسب أنواع اللاسعات



6. **الرياضيات في علم الأحياء**

هناك أنواع عديدة من اللاسعات.
إذا علمت أن عدد أنواع الهيدرات
2700 نوع، وقناديل البحر 200 نوع،
وشقائق نعمان البحر والمرجان
6200 نوع، وهناك 900 نوع آخر من
اللاسعات، فما النسبة المتوقعة لكل
نوع من أنواع اللاسعات؟ مثل ذلك
برسم بياني دائري.

مجموع أنواع اللواسع = ١٠٠٠٠ نوع

- نسبة الهيدرات = $(٢٧٠٠ / ١٠٠٠٠) \times ١٠٠ = ٢٧\%$
- نسبة قناديل البحر = $(٢٠٠ / ١٠٠٠٠) \times ١٠٠ = ٢\%$
- نسبة شقائق نعمان البحر والمرجان = ٦٢%
- نسبة الأنواع الأخرى من اللاسعات = ٩%

اكتشافات في علم الأحياء



106 أنواع جديدة من الأسماك البحرية عام 2004م عند مسح محيطات العالم في مشروع دولي مشترك لفهرسة الحياة البحرية وتعدادها. وكان ذلك بمعدل يزيد على نوعين جديدين كل أسبوع.



الاكتشافات المستقبلية يظهر الرسم البياني أعلاه زيادة عدد الأنواع البحرية في أوروبا في 255 عامًا. وهناك خطط لعمل مسح تشمل بحار العالم، لذا يمكن ملاحظة هذه الزيادة التي وجدت في أوروبا، على مستوى العالم. إن استمرار اكتشاف أنواع جديدة يبين أن العلم يتغير باستمرار.

الكتابة في علم الأحياء

فسّر البيانات بناءً على ما ورد من بيانات في الرسم البياني أعلاه. قدّر مدى زيادة عدد الحيوانات عام 2050م في أوروبا. اشرح إجابتك، ثم بيّن لماذا يكون معدل وجود أنواع جديدة بحرية في مناطق أخرى من العالم أعلى منه في أوروبا؟

ابحث عن المزيد من اكتشافات الأنواع الجديدة للمخلوقات الحية.

الحل في الصفحة التالية

أنواع جديدة في كل مكان

عندما ذهب روب تيمنز أحد باحثي جمعية المحافظة على الحياة البرية إلى السوق وجد نوعًا جديدًا من المخلوقات. ففي سوق بيع المأكولات في لاوس رأى تيمنز أرانب مخططة باللونين الأسود والبنّي. وقد أثبتت تحليلات DNA لعينات من الأنسجة أن الأرانب من نوع جديد، وقد سُميت أرانب أناميت.

اكتشاف نوع جديد النوع هو مجموعة من الأفراد مميزة وراثيًا، وتشارك في الصفات العامة، وقادرة على التزاوج والإنجاب. وتكتشف الأنواع الجديدة -مخلوقات لم تكن معروفة مسبقًا- بصورة مستمرة. ومن الاكتشافات الحديثة الشجرة المرجانية البيضاء التي اكتشفت في سواحل جنوب كاليفورنيا، ونوع جديد من الطيور الآكلة العسل في جزيرة غانا الجديدة.



اكتشف الشجرة المرجانية البيضاء عالمان على عمق 150 m، عندما استعملا غواصة صغيرة في أثناء مسح الضفة الصخرية للشاطئ الجنوبي لكاليفورنيا.

فهرسة الأنواع في استكشاف كل من غابات الأمازون وأعماق البحار ما زال الكثير من الأنواع غير مدرجة في قائمة الحيوانات المعروفة، ولم تُعرف بعد. وقد اكتُشف

الكتابة في علم الأحياء

فسّر البيانات بناءً على ما ورد من بيانات في الرسم البياني أعلاه. قدّر مدى زيادة عدد الحيوانات عام 2050م في أوروبا. اشرح إجابتك، ثم يّين لماذا يكون معدل وجود أنواع جديدة بحرية في مناطق أخرى من العالم أعلى منه في أوروبا؟ ابحث عن المزيد من اكتشافات الأنواع الجديدة للمخلوقات الحية.

في الـ ٥٠ عام بين ١٧٥٠ و ١٨٠٠ وُجد أقل من ألفي نوع بحري جديد، ثم ازداد معدل اكتشاف أنواع جديدة بين عامي ١٨٠٠ و ١٨٥٠ ليكون حوالي ثلاثة آلاف نوع جديد، ثم ازداد مرة أخرى ويبدو عدد الأنواع الجديدة متقارباً بين عامي ١٨٥٠ و ١٩٠٠ وبين عامي ١٩٠٠ و ١٩٥٠ وبين عامي ١٩٥٠ و ٢٠٠٠ وهو حول ٧ آلاف نوع.

لذا ربما يبلغ عدد الحيوانات البحرية عام ٢٠٥٠ نحو ٣٤ ألف نوع.

وربما يكون معدل وجود أنواع جديدة بحرية في مناطق أخرى ترجع إلى اختلاف مساحة البحار والمحيطات، واختلاف الظروف البيئية من مكان إلى آخر.

حل ثم استنتج

1. استعمل التفسيرات العلمية. كيف تحدّد ما إذا

كان المخلوق الحي الذي لاحظته حيواناً؟

الحيوانات عديدة الخلايا وحقيقية التوى وغير ذاتي التغذية.

2. لخص التكيفات التي لاحظتها والتي تستعمل

في الحصول على الغذاء.

الحركة ووجود قناة هضمية وتكيفات أخرى للحصول على الغذاء.

3. قارن بين طرائق الحركة التي تستعملها

الحيوانات التي لاحظتها.

تستخدم الأسواط والزعانف وحركات الجسم.

4. فسّر البيانات تفحص رسوم أو صور الحيوانات

التي لاحظتها. علام تدل هذه التوضيحات عن

مستويات بناء الجسم لكل مخلوق؟ وما نوع

المعى الموجود في كل حيوان؟

الرسوم توضح أنه يوجد للمخلوق الحي فم وشرح وله أنبوب يشبه القناة الهضمية.

5. تحليل الخطأ ما أنواع الملاحظات الأخرى

التي تستطيع عملها للتحقق من استنتاجاتك

حول كل مخلوق؟

البحث في دورة الحياة للتأكد من أن للمخلوق الحي من ذوات التجويف الجسمي الحقيقي أو الكاذب ونوع حركته والتكاليف التي تساعد في الحصول على الغذاء.

دليل مراجعة الفصل

6

الفصل

المطويات قارن بين مستويات بناء الجسم الثلاثة، ووضح لماذا يوجد تنوع كبير في الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي؟ وحدد مدى التنوع في المستويين الآخرين لبناء الجسم، وصنفهما على أنهما مستوى ثان ومستوى ثالث، ووضح أسباب ذلك.

أكبر تنوع للحيوانات موجود في الحيوانات الحقيقية التجويف، ويعود السبب في ذلك إلى سماح التجويف الجسمي بظهور تراكيب جسمية متخصصة أكثر.

وتحتل الحيوانات ذات التجويف الجسمي الكاذب المرتبة الثانية من حيث التنوع.

فالطبقة الوسطى والطبقة الداخلية مفصولتان في الحيوانات ذات التجويف الجسمي الكاذب، وهناك تحول محدود للأنسجة والأعضاء والأجهزة لتصبح أكثر تعقيداً، وهذا يحدد التنوع.

وتحتل العديمة التجويف الجسمي المرتبة الثالثة، فلا يوجد فيها تجويف جسمي ممتلئ بسائل، وتعتمد في نقل الغذاء والفضلات على خاصية الانتشار.

وهذا يحدد بصورة كبيرة مقدار التنوع في الحيوانات العديمة التجويف الجسمي.

دليل مراجعة الفصل

6

الفصل

المفاهيم الرئيسية	المصردات
6-1 خصائص الحيوانات	
الفكرة الرئيسية الحيوانات مخلوقات حية متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذي، تكيفت للعيش في بيئات مختلفة. - تحصل الحيوانات على غذائها من مخلوقات أخرى. - للحيوانات طرائق متنوعة لدعم أجسامها، وهي تعيش في بيئات مختلفة. - لا تحوي الخلايا الحيوانية جذراً خلوية، ومعظم الحيوانات لها خلايا تنظم في أنسجة. - تتكاثر أغلب الحيوانات جنسياً، وأغلبها تستطيع الحركة. - تكوّن الخلايا في أثناء التكوين الجنيني طبقات من الأنسجة، التي تكوّن بدورها أعضاء وأجهزة.	اللافقاريات الهيكل الخارجي الفقاريات الهيكل الداخلي الخنثى اللافحة (الزيجوت) الإخصاب الداخلي الإخصاب الخارجي
6-2 مستويات بناء جسم الحيوان	
الفكرة الرئيسية يمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جزئياً بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها، وطرائق نموها. - يمكن مقارنة العلاقات التركيبية التصنيفية في الحيوانات بمخطط يشبه الشجرة وفروعها. - تبين أفرع مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية العلاقات بين الحيوانات. - يمكن تحديد العلاقات التصنيفية بصورة جزئية بناءً على وجود التجويف الجسمي أو عدم وجوده، وكذلك بناءً على نوعه. - يمكن تكوّن نوعين من التكوين الجنيني في الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي بعد تكوين الجاسترولا. - التقسيم صفة مهمة في بعض الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي.	التناظر التناظر الشعاعي التناظر الجانبي أمامي خلفي تميز الرأس ظهري بطني
6-3 الإسفنجيات واللاسعات	
الفكرة الرئيسية الإسفنجيات واللاسعات أول شعب المملكة الحيوانية في سلم التصنيف. - يمكن وصف الإسفنجيات بناءً على الصفات الحيوانية التي لديها. - لا توجد أنسجة في الإسفنجيات، وهي قادرة على القيام بوظائف الحياة كسائر الحيوانات. - لللاسعات صفات مميزة ليست لدى حيوانات أخرى. - لللاسعات تراكيب جسمية متقدمة أكثر تعقيداً من الإسفنج. - الإسفنجيات واللاسعات مهمة للبيئة وللإنسان.	التغذي الترشيحي الحيوانات الجالسة الخلايا اللاسعة الكيس الخيطي اللاسع التجويف المعوي الوعائي الشبكة العصبية البوليبي الميدوزي

الفصل 6 التقويم

6-1

مراجعة المفردات

طابق التعريف بما يناسبه من قائمة المفردات التي وردت في صفحة مراجعة الفصل:

1. الغطاء الخارجي الصلب الذي يشكل دعامة.

الهيكل الخارجي .

2. كيس ذو طبقتين بفتحة واحدة في أحد طرفيه يتكون خلال التكوين الجنيني.

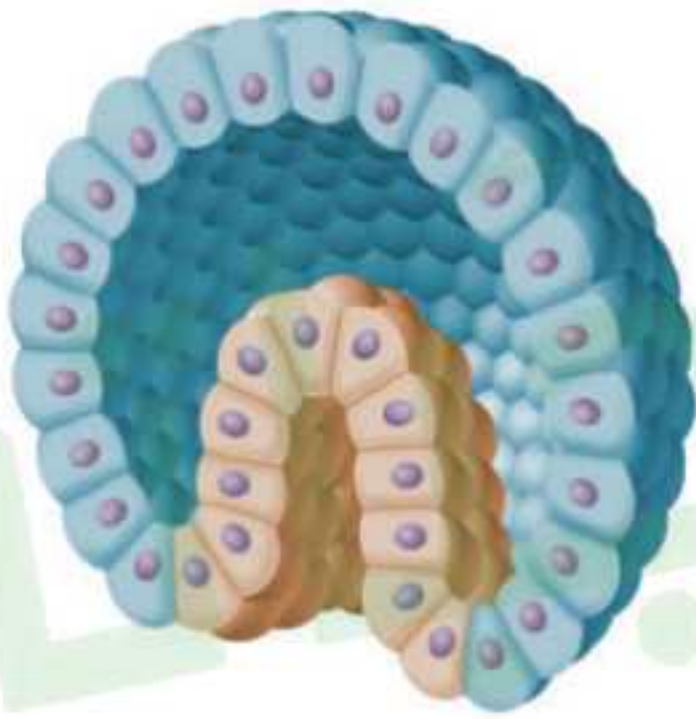
الجاسترولا .

3. الحيوان الذي ينتج كلاً من البويضة والحيوان المنوي.

الخنثى .

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 4.



4. ما مرحلة هذا الجنين في التكوين الجنيني؟

- a. الجاسترولا. **c. خلية بيضة.**
b. اللاقحة. d. البلاستيولا.

5. أي مما يأتي لا يوجد في الهيكل الداخلي؟

- a. كربونات الكالسيوم. **c. السيليكا.**
b. العظم. d. الغضروف.

أسئلة بنائية

6. نهاية مفتوحة فيم تختلف الحيوانات عن النباتات؟

الحيوانات غير ذاتية التغذية ، خلاياها ليس لها جدار خلوي.

7. نهاية مفتوحة وضح مزايا كل من الإخصاب الداخلي والإخصاب الخارجي ومساوئ كل منهما.

الإخصاب الداخلي يوفر بيئة مناسبة لاندماج الحيوان المنوي مع البويضة ومن عيوبه لا بد من التقاء الحيوانان معاً. بينما الإخصاب الخارجي لا يلزم وجود الأبوين معاً وقت الإخصاب ومن عيوبه أن الحيوانات المنوية والبويضات قد تصبح غذاء للعديد من المخلوقات الحية.

التفكير الناقد

8. كَوّن فرضية تبين فيها ما يمكن أن يحدث للجنين الذي يعاني من تلف في بعض خلايا الطبقة الوسطى.

الطبقة الوسطى تكون الأنسجة العضلية وجهاز الدوران والإخراج والتنفس وعند تلفها لا تنمو هذه الأجهزة.

9. فسر العبارة الآتية للعالم هانز سييمانن؛ أحد علماء الأحياء الذين درسوا النمو الجنيني: "نحن نقف ونسير مستخدمين أجزاء من أجسامنا كان من الممكن أن نستخدمها في التفكير لو أنها نمت في مكان آخر من الجنين".

فسر العبارة الآتية للعالم هانز سييمانن ؛ أحد علماء الأحياء الذين درسوا النمو الجنيني: "نحن نقف ونسير مستخدمين أجزاء من أجسامنا كان من الممكن أن نستخدمها في التفكير لو أنها نمت في مكان آخر من الجنين".

الفصل 6 التقويم

6-2

مراجعة المفردات

ميز بين مفردات كل فقرة:

10. التناظر الجانبي، والتناظر الشعاعي.

التناظر الجانبي يمكن تقسيم المخلوق الحي إلى نصفين متشابهين على طول مستوى واحد يمر عبر المحور المركزي ، التناظر الشعاعي يمكن تقسيم المخلوق إلى انصاف متشابهة على طول أكثر من مستوى بشرط أن يمر عبر المحور.

11. جانب بطني، وجانب ظهري.

- بطني : الجانب السفلي

- ظهري : الجانب العلوي

12. حقيقة التجويف الجسمي، وكاذبة التجويف الجسمي.

حقيقة التجويف الجسمي :

تجويف جسمي مبطن بالكامل بالطبقة الوسطى بينما كاذبة التجويف الجسمي تجويف جسمي مبطن جزئياً بالطبقة الوسطى.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

13. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. إذا افترضنا أن أحد علماء

الأجنة اكتشف حيواناً بحرياً جديداً، وأخذ منه خلية

واحدة في مراحل النمو المبكرة فإن هذه الخلية تتحول

إلى حيوان كامل من الحيوانات:

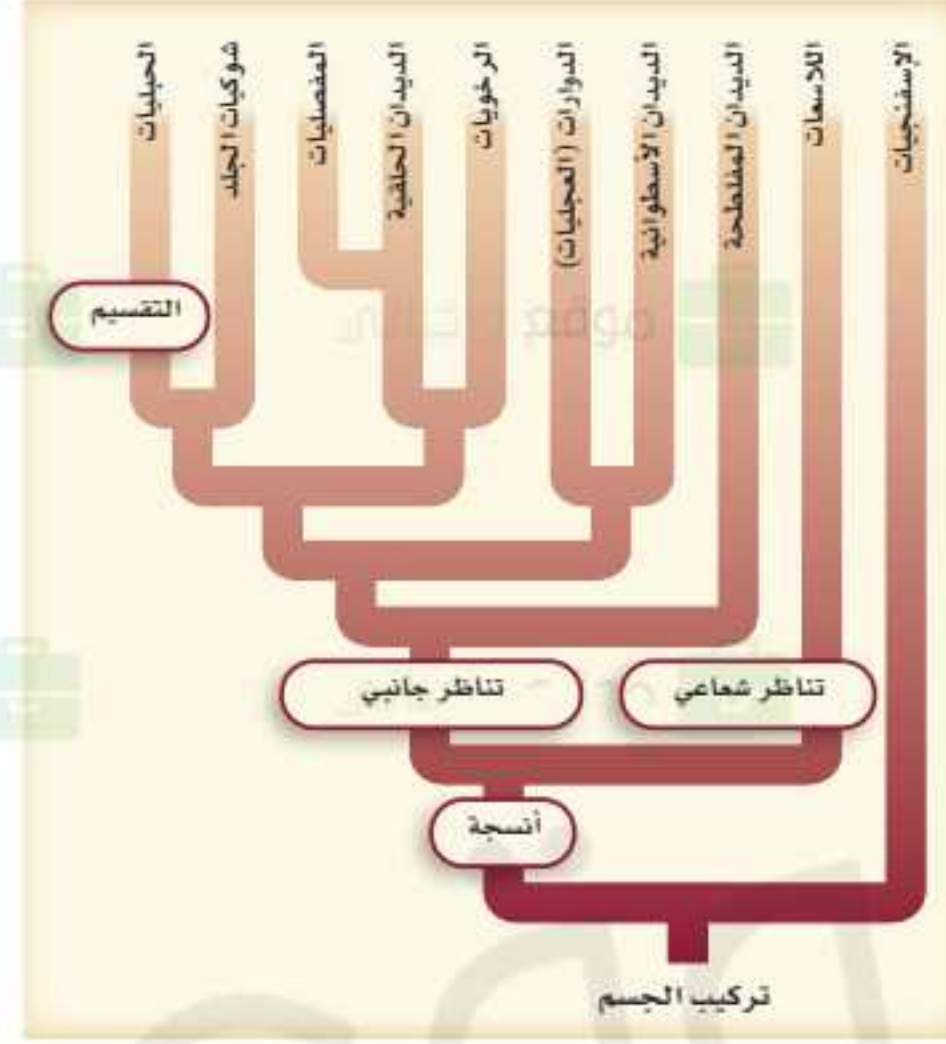
a. العديمة التجويف الجسمي.

b. الثانوية الفم.

c. البدائية الفم.

d. الكاذبة التجويف الجسمي.

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤالين 14 و 15.



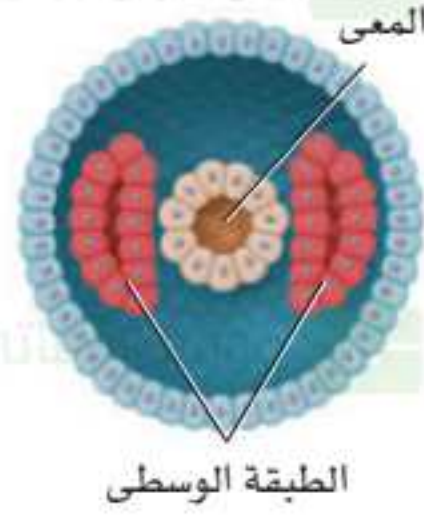
14. بناءً على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية السابق، أيّ الجمل الآتية صحيحة؟

- a. النسيج الحقيقي يأتي بعد التناظر الجانبي.
- b. التقسيم يأتي بعد التناظر الجانبي.
- c. أغلبية الحيوانات لها تناظر شعاعي.
- d. تمتاز الإسفنجيات بوجود أنسجة حقيقية.

15. بناءً على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، أيّ الحيوانات الآتية تُعد أكثر قرابة وصلة؟

- a. الديدان الحلقية والرخويات.
- b. الديدان المفطحة والحلقية.
- c. الديدان الأسطوانية والحلقية.
- d. الديدان الحلقية وشوكيات الجلد.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 16.



16. يدل موقع الطبقة الوسطى (الميزوديرم) في هذا الجنين على أن:

- a. الخلايا انتظمت مباشرة.
- b. ناتج كل خلية يمكن تغييره.
- c. الفم ينمو من فتحة الجاسترولا.
- d. التجويف الجسمي تكوّن من جيوب ميزودرمية.

17. لتكوّن التجويف الجسمي مزايا تكيفية في كل مما يأتي ما عدا:

- a. الدوران.
- b. الحركة.
- c. التغذي.
- d. الجهاز العضلي.

18. بناءً على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية في الشكل 8 - 6، أي الصفات الآتية توجد في الديدان الحلقية، ولا توجد في الديدان المفطحة؟

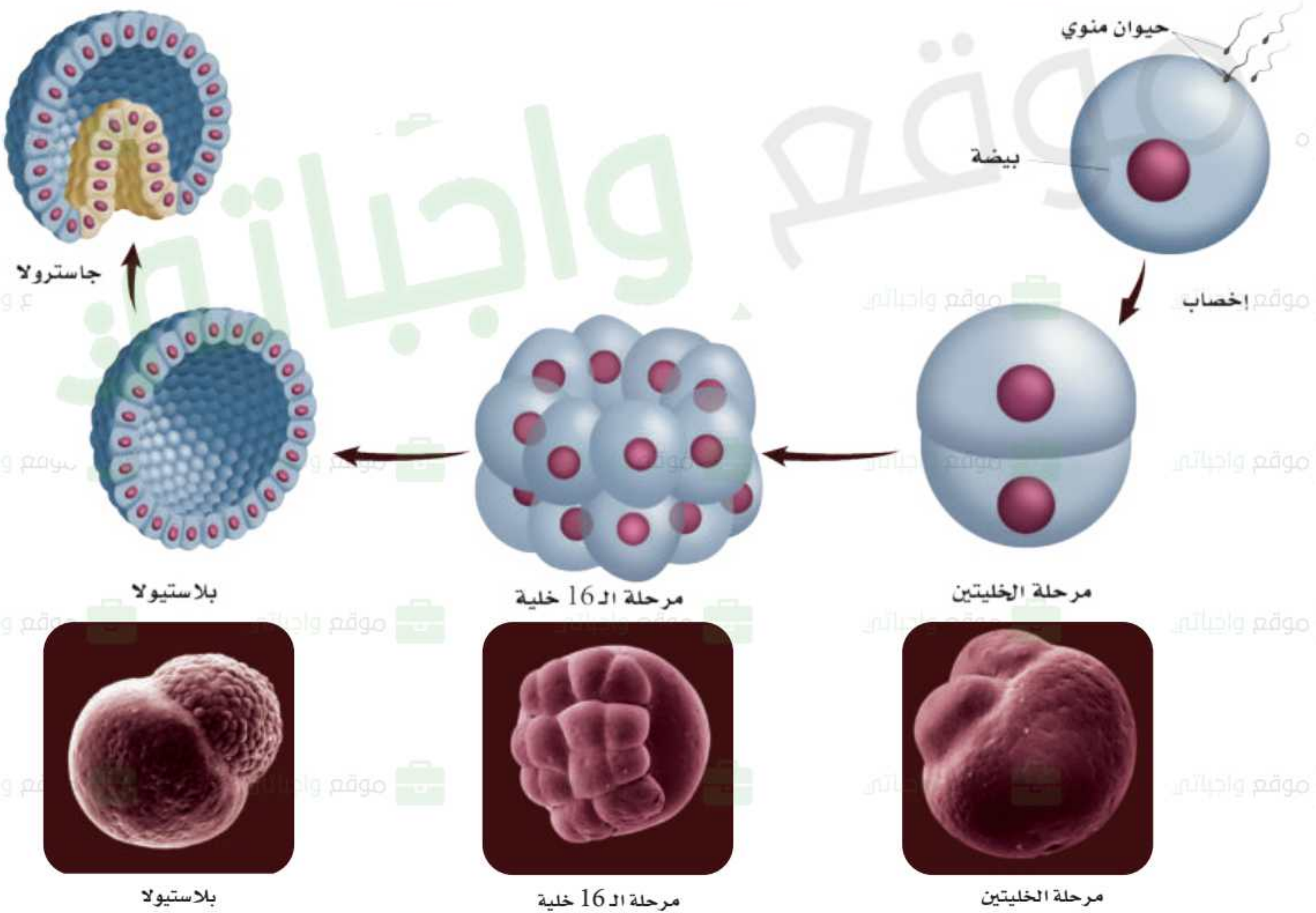
- a. التجويف الجسمي الحقيقي، والتناظر الجانبي، وعدم وجود الأنسجة.
- b. التجويف الجسمي الحقيقي، والتقسيم، وثنائية الفم.
- c. التجويف الجسمي الحقيقي وبدائية الفم، والتقسيم.
- d. التجويف الجسمي الكاذب، والتجويف الجسمي، والتناظر الجانبي.

19. ماذا يسمى السطح السفلي الفاتح اللون في الضفدعة؟

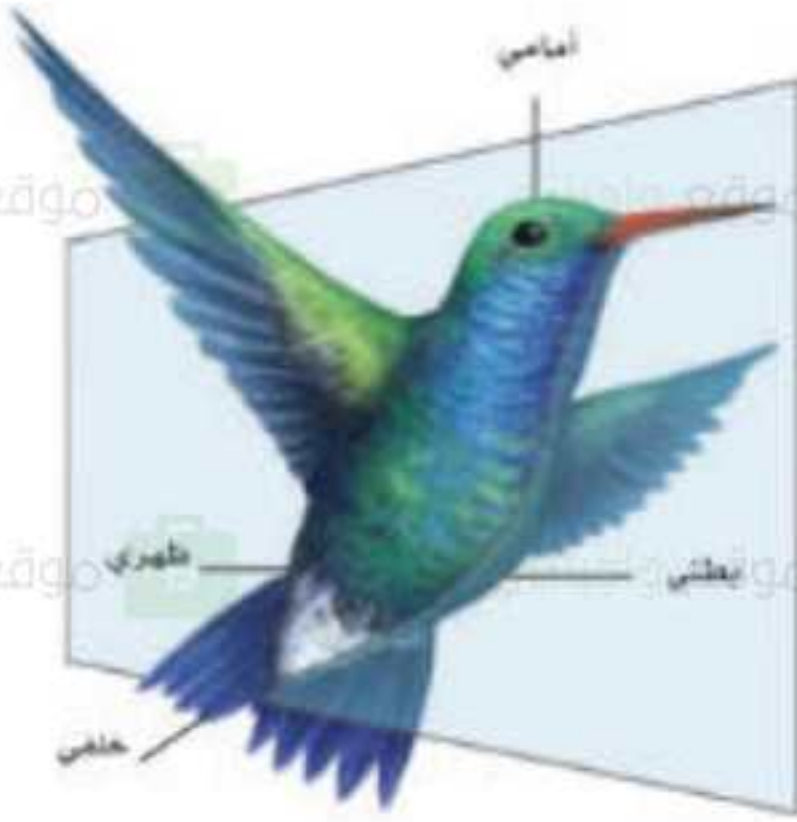
- a. ظهري
b. بطني
c. أمامي
d. خلفي

أسئلة بنائية

20. نهاية مفتوحة اعمل نموذجًا بالصلصال لمراحل تمايز الخلايا.



21. نهاية مفتوحة كيف يمكنك عمل رسم توضيحي تشرح فيه التناظر لطلاب في مدرسة ابتدائية؟



طائر الطنان - تناظر جانبي



قنديل البحر - تناظر شعاعي



الإسفنج - عديم التناظر

التفكير الناقد

22. تعرّف السبب والنتيجة وضح كيف مكن كل من التقسيم والهيكل الخارجي بعض الحيوانات من العيش في بيئتها، بخلاف المخلوقات التي ليس لديها هاتان الصفتان؟

يحمي الهيكل الخارجي الحيوانات ويمنع جفافها ويمكنها من الحركة على اليابسة ويمكن التقسيم الحيوانات من الحركة بكفاءة أعلى مع وجود العضلات في القطع وكذلك تحتوي كل قطعة على أعضاء متشابهة وفي حالة تلف هذه القطع يستطيع الحيوان البقاء على قيد الحياة بوساطة القطع السليمة الباقية.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 26.



26. أي الصفات الآتية يتصف بها الحيوان الذي في الصورة؟

- a. تميز الرأس. c. التناظر الجانبي.
b. الخلايا اللاسعة. d. عديم التناظر.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 27.



27. يتكاثر الحيوان الذي يظهر في الصورة عن طريق:

- a. التجزؤ.
b. التلقيح الخارجي.
c. التلقيح الداخلي.
d. التجدد.

6-3

مراجعة المفردات

اختر المصطلح الذي لا ينتمي إلى المصطلحات الأخرى في كل مجموعة من المصطلحات الآتية، وبيّن السبب:

23. الخلية اللاسعة، الكيس الخيطي اللاسع، اللاسعات، الشوكيات.

الإسفنجيات يوجد بها الشوكيات ،
أما بقية المصطلحات الأخرى ترتبط
باللاسعات.

24. الثقوب، البريعمات، التغذي الترشيحي، الكيس الخيطي اللاسع.

الكيس الخيطي اللاسع يوجد في
اللاسعات بينما بقية المصطلحات
الأخرى ترتبط بالإسفنجيات.

25. تبادل الأجيال، البوليبي، الإسفنجين، الميدوزي.

الإسفنجين مادة توجد في الاسفنجيات
بينما بقية المصطلحات الأخرى ترتبط
باللاسعات.

28. أي الصفات الآتية ليس لها علاقة بالإسفنج؟

- a. التغذي الترشيحي.
- b. عديم التناظر.
- c. الهضم داخل الخلايا.
- d. وجود الأنسجة.

29. أي زوجين من المفردات الآتية لا يرتبطان معاً؟

- a. الإسفنجيات - التغذي الترشيحي.
- b. اللاسعات - الكيس الخيطي اللاسع.
- c. الإسفنجيات - اليرقة الحرة السباحة.
- d. اللاسعات - الشوكيات.

أسئلة بنائية

30. نهاية مفتوحة ارجع إلى أحد الإعلانات على الشبكة العنكبوتية، ولاحظ كيف نُظِّم، ثم صمّم ملصقاً أو نشرة في ضوء المعلومات التي درستها عن اللاسعات تصف فيها البيئة المناسبة لقناديل البحر.

قنديل البحر يعيش في الماء المالح طافياً وله مظهر شفاف ويحصل على الغذاء عن طريق اللوامس المزودة بالخلايا اللاسعة.

التفكير الناقد

31. احسب رياضياً افترض أن إسفنجة يرشح 1.8 mL من الماء في الدقيقة، فما كمية الماء التي يرشحها في ساعة، وفي 12 ساعة؟

- عدد الدقائق في الساعة الواحدة = 60 دقيقة

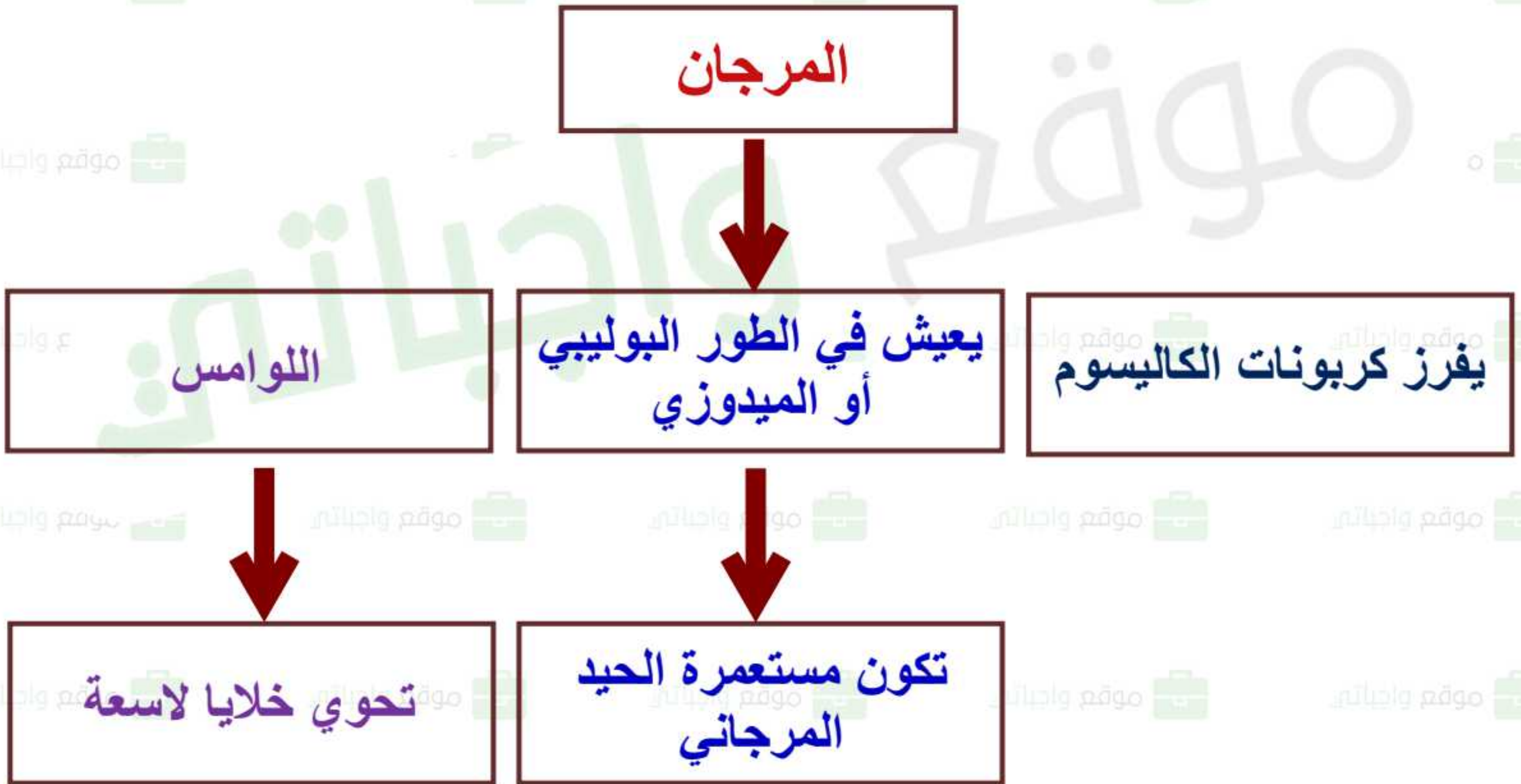
- عدد الدقائق في 12 ساعة = 12 × 60 = 720 دقيقة

- كمية الماء الذي يرشحه الإسفنج خلال ساعة = 1.8 × 60 = 108 ml

- كمية الماء الذي يرشحه الإسفنج خلال 12 ساعة = 1.8 × 720 = 1296 ml

32. صمّم خريطة مفاهيمية للمفردات الآتية: المرجان، البولبي، الخلايا اللاسعة، الحيد المرجاني، كربونات الكالسيوم.

خريطة المفاهيم



تقويم إضافي

33. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب افتتاحية لمنصة

رسمية مهمة بالبيئة تطالب فيها بحماية الشعاب المرجانية في البحر الأحمر. و اشرح المخاطر التي تجابه هذه الشعاب، واقترح ما يجب عمله للمحافظة عليها وحمايتها.

يتسبب ارتفاع درجات حرارة مياه بحار العالم بأضرار تتفاقم تدريجياً على الحياة البحرية والنظم الإيكولوجية في محيطاتنا. وفقاً لمنظمة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة، أدت الأنشطة البشرية التي تزيد انبعاثات غازات الدفيئة، إلى ارتفاع متوسط درجة حرارة سطح البحر بحوالي ١٣,٠ درجة مئوية كل عشر سنوات خلال المئة عام الماضية.

قد وضع فريق من علماء مركز أبحاث البحر الأحمر التابع لجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست) بيانات تشير إلى أن الشعاب المرجانية في البحر الأحمر تعيش في مستوى أدنى بكثير من مستويات الابيضاض الحراري. ويبرز ذلك على وجه الخصوص، في الجزء الشمالي من البحر الأحمر كملاذ حراري ذي أهمية عالمية.

ولحماية الشعاب المرجانية بالبحر الأحمر تم إنشاء المناطق المحمية مثلما أقيمت في شرم الشيخ ورأس محمد بالشاطئ المصري وبالقرب من منطقة عسير بالشاطئ السعودي وغيرها الكثير.

وتهدف هذه المحميات إلى حماية الأحياء البحرية من الانقراض والعمل على تكاثرها وازدهارها وخاصة عروس البحر والدولفين (من الثدييات البحرية) ، والسلاحف البحرية (من الزواحف)، وسمك الراي ذو العباءة (المانتا) وغيرها . كما يجب عدم تكسير المرجان وجمعه إلا بغرض الدراسة والبحث العلمي نظراً لتكونه على مدار آلاف السنين، وعدم إفساد البيئة البحرية التي توجد بها الشعاب المرجانية عن طريق التلوث البيئي pollution بالمخلفات الصناعية والبشرية أو التلوث البترولي أو المواد البلاستيكية ومحاولة الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري والتي قد تؤدي إلى ابيضاض وموت الشعاب المرجانية في البحر الأحمر.

أسئلة المستندات

أظهرت تجارب الزراعة في المراحل الجنينية الأولى لحيوان ما أن النسيج المسؤول عن نمو الذيل إذا أُضيف إلى جاسترولا مختلفة مملوءة بسائل فقد تظهر التأثيرات الآتية:



بناءً على الأشكال السابقة أجب عن الأسئلة 34 و 35 و 36
34. أين نما النسيج الجديد عندما أُخذ قطاع من المنطقة العليا وزُرِعَ؟

نما في رأس الحيوان.

35. أين نما النسيج الجديد عندما أُخذ قطاع من المنطقة السفلية وزُرِعَ؟

نما في منطقة ذيل الحيوان.

36. اعمل ملخصاً تشرح فيه أين ينمو النسيج إذا أُخذ جزء من الجنين المسؤول عن نمو الذيل ونقل إلى السائل في الجاسترولا؟

أن الأخذ من المنطقة العليا ينمو في منطقة الرأس وإذا أخذ من المنطقة الوسطى ينمو في منطقة البطن وإذا أخذ من المنطقة السفلى ينمو في منطقة الذيل.

مراجعة تراكمية

37. راجع ما تعلمته عن مسببات الأمراض، وبيّن أيها يُعد من المخلوقات الحية، وأيها ليس كذلك؟ (الفصل الثالث).

مسببات الأمراض التي تعد من المخلوقات الحية بعض الطلائعيات كالأميبا وبعض الفطريات المسببة لمرض القدم الرياضي.

مسببات الأمراض التي لا تعد من المخلوقات الحية بعض الفيروسات والبريونات.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 1 و 2.



1. حدّد تناظر الجسم للحيوانين المبينين في الرسم أعلاه؟

- a. كلاهما له تناظر جانبي.
- b. كلاهما له تناظر شعاعي.
- c. نجم البحر له تناظر جانبي، والطائر له تناظر شعاعي.
- d. نجم البحر له تناظر شعاعي، والطائر له تناظر جانبي.

2. يساعد شكل الجسم في نجم البحر على العيش في بيئته؛ إذ يمكنه من:

- a. الإمساك بأنواع عديدة من الفرائس.
- b. الإمساك بفرائس من جميع الاتجاهات.

c. الحركة عبر الماء بسرعة.

d. الحركة عبر الماء ببطء.

3. أيّ التعبيرات الآتية ينطبق على مجموعة من اللافقاريات؟

a. للاسعات خلايا مطوقة.

b. للديدان المفلطة تناظر شعاعي.

c. للديدان المفلطة تجويف جسمي كاذب.

d. للإسفنجيات جهاز عصبي.

4. أيّ الخصائص الآتية توجد في جميع الاسعات؟

a. لوامسها تحتوي على خلايا لاسعة.

b. لوامسها تحتوي على خلايا تنتج الألياف.

c. تعيش فقط في بيئات المياه العذبة.

d. تقضي جزءاً من حياتها جالسة.

أسئلة الإجابات القصيرة

5. في ضوء دراستك لتركيب جسم الإسفنجيات، وضح كيف تستطيع الإسفنجيات الحصول على غذائها؟

تستعمل الإسفنجيات التغذية الترشيحية والتي تحدث بإدخال الماء عبر الثقوب، ثم ترشيح جزيئات الغذاء العالق في الماء.

6. حدّد أهم الطرائق التي يجب أن يفعلها الإنسان للحفاظ على الشعاب المرجانية، ووضح أثر ذلك.

- منع جمع الشعاب المرجانية للحصول على كربونات الكالسيوم.

- الحد من تطوير الأراضي و التلوث.

7. اذكر ثلاث طرائق يستخدمها العلماء للمقارنة بين تراكيب أجسام المخلوقات الحية المختلفة.

التكوين الجنيني المبكر ، الصفات التشريحية ، البيانات الجزيئية مثل DNA ، وجزيء RNA ، والبروتينات الخلوية.

اختبار مقنن

سؤال مقالي

تعد الألياف البصرية الصناعية من المكونات المهمة في أنظمة الاتصالات، ولكنها تتحلل تحت الماء. وجد العلماء أن نوعاً محدداً من الإسفنجيات ينتج شويكات زجاجية موصلة وخفيفة لا تتحلل عندما تكون مبللة، وهذا يجعل منها مادة جيدة للأبحاث المتعلقة بالألياف البصرية.

استعن بالمعلومات الواردة في الفقرة أعلاه، وأجب عن السؤال التالي في صورة مقال:

8. ما الخصائص التي تجعل من الشويكات في الإسفنج قادرة على أن تحل مكان الألياف الضوئية تحت الماء؟

أظهرت الأبحاث ان شويكات بعض أنواع الاسفنجيات لها خصائص ومميزات الألياف الضوئية نفسها ولها القدرة على نقل الضوء ولهذا ستكون مهمة في صناعة الأسلاك الضوئية الخاصة بنقل المعلومات لقوتها ومقاومتها للضغط وقدرتها على تكوين عناصرها بنفسها كما أنها لا تتحلل في وجود الماء.

يساعد هذا الجدول على تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

الصف	1	1	1	1	1	1	1
الفصل / الدرس	6-2	6-2	6-2	6-3	6-3	6-3	6-3
السؤال	1	2	3	4	5	6	7