سلسلة التبسيط

رؤية مبتكرة ... لفهم أسهل

العلوم

الصف الثاني المتوسط

الفصل الدراسي الثاني

ناصر بن عبد العزيز آل عبد الكريم

والفريق العلمي لسلسلة التبسيط

© ياسين عبد العزيز آل عبد الكريم

حقوق الطبع محفوظة كلها. لا يُسمح بطبع أيّ جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو خزنه في أيّ نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أيّة هيئة أو بأيّة وسيلة سواءً كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخًا، أو تسجيلاً، أو غيرها إلا بإذن كتابيّ من مالك حق الطبع.

الطبعة الأولى

مُقَدِّمة

الحمد لله رب العالمين وصلى الله وسلم على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

فقد حرصنا أن يكون أسلوب عرض سلسلة التبسيط بشكل عام مبسطًا قدر المستطاع ليتمكن الطلاب والطالبات من الاستفادة منه بأقل جهد.

كما بذلنا وسعنا أن تجمع السلسلة بين الاختصار والشمولية، وأن تكون خير معين للطالب والطالبة لتحقيق أعلى الدرجات.

نسأل الله تعالى أن يوفق الجميع لكل خير إنه على كل شيءٍ قدير.

ناصر بن عبد العزيز آل عبد الكريم

الرياض

قائمة المحتويات

الفصل السابع: أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة ٧

الدرس ١ : الجلد ٨

الدرس ٢ : وظائف الجلد ١٠

الدرس ٣ : الغدد العرقية وإصابات الجلد ١٢

الدرس ٤ : حركة جسم الإنسان ١٤

الدرس ٥ : الروافع في جسم الإنسان وعمل العضلات ١٦

الدرس ٦ : الجهاز الهيكلي ١٨

الدرس ٧ : الغضروف ومراحل تكوين العظام وأنواع المفاصل ٢٠

الدرس ٨ : المفاصل المتحركة وسهولة الحركة ٢٢

الدرس ٩ : الجهاز العصبي ٢٤

الدرس ١٠ : أقسام الجهاز العصبي ٢٦

الدرس ١١ : سلامة الجهاز العصبي .. ورد الفعل المنعكس والحواس ٢٨

الدرس ١٢ : الإبصار والصور ٣٠

الدرس ١٣ : السمع والأذن ٣٢

الدرس ١٤ : الشم والتذوق وتأثير بعض المواد في الجهاز العصبي ٣٤

أجوبة الفصل السابع ٣٦

الفصل الثامن: التنظيم والتكاثر ٣٨

الدرس ١٥ : جهاز الغدد الصماء ٣٩

الدرس ١٦ : تابع جهاز الغدد الصماء ٤١

الدرس ١٧ : تتمة جهاز الغدد الصماء ٤٣

الدرس ١٨ : التغذية الراجعة السلبية والتكاثر ٤٥

الدرس ١٩ : الجهاز التناسلي الذكري ٤٧

الدرس ٢٠ : الجهاز التناسلي الأنثوي ٤٩

الدرس ٢١ : الدورة الشهرية عند الأنثى ٥١

الدرس ٢٢ : مراحل حياة الإنسان ٥٣

الدرس ٢٣ : النمو الجنيني والمراحل الجنينية ٥٥
الدرس ٢٤ : الولادة ٥٧
الدرس ٢٥ : مراحل حياة الإنسان من المراهقة إلى الشيخوخة ٥٩
أجوبة الفصل الثامن ٦١
الفصل التاسع: النباتات ٦٢
الدرس ٢٦ : النباتات ٦٣
الدرس ٢٧ : النباتات اللاوعائية اللابذرية والبيئة ٦٥
الدرس ٢٨ : النباتات الوعائية اللابذرية ٦٧
الدرس ٢٩ : النباتات البذرية ٦٩
الدرس ٣٠ : الجذور والأنسجة الوعائية ٧١
الدرس ٣١ : النباتات معراة ومغطاة البذور ٧٣
الدرس ٣٢ : دورة حياة مغطاة البذور وأهمية النباتات البذرية ٧٥
أجوبة الفصل التاسع ٧٧
الفصل العاشر: موارد البيئة وحمايتها ٧٨
الدرس ٣٣ : موارد البيئة ٧٩
الدرس ٣٤ : بدائل الوقود الأحفوري ٨١
الدرس ٣٥ : طاقة البحار والمحيطات والطاقة الشمسية ٨٣
الدرس ٣٦ : تلوث الهواء والمطر الحمضي ٨٥
الدرس ٣٧ : الاحتباس الحراري .. وطبقة الأوزون ٨٧
الدرس ٣٨ : تلوث الهواء داخل المباني .. وتلوث الماء ٨٩
الدرس ٣٩ : التربة ٩١
الدرس ٤٠ : حماية موارد البيئة ٩٣
أجوبة الفصل العاشر ٩٥
الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية ٩٦
الدرس ٤١ : درجة الحرارة ٩٧
الدرس ٤٢ : التحويل بين النظامين السيليزي والفهرنهايتي ٩٩

الدرس ٤٣ : الطاقة الحرارية وطرق انتقالها ١٠٠
الدرس ٤٤ : الموصلات والعوازل الحرارية وامتصاص الحرارة ١٠٣
الدرس ٤٥ : المحركات ١٠٥
الدرس ٤٦ : الثلاجات ١٠٧
أجوبة الفصل الحادي عشر ١٠٩
الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء ١١٠
الدرس ٤٧ : الموجات ١١١
الدرس ٤٨ : خصائص الموجات ١١٣
الدرس ٤٩ : تتمة خصائص الموجات ١١٥
الدرس ٥٠ : موجات الصوت ١١٧
الدرس ٥١ : الأذن وحاسة السمع ١١٩
الدرس ٥٢ : الضوء ١٢١
الدرس ٥٣ : مُكوِّنات الطيف الكهرومغناطيسي ١٢٣
الدرس ٥٤ : العين ورؤية الضوء ١٢٥
أجوبة الفصل الثاني عشر ١٢٨

الفصل السابع

أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الدرس ١ : الجلد ٨

الدرس ٢ : وظائف الجلد ١٠

الدرس ٣ : الغدد العرقية وإصابات الجلد ١٢

الدرس ٤ : حركة جسم الإنسان ١٤

الدرس ٥ : الروافع في جسم الإنسان وعمل العضلات ١٦

الدرس ٦ : الجهاز الهيكلي ١٨

الدرس ٧ : الغضروف ومراحل تكوين العظام وأنواع المفاصل ٢٠

الدرس ٨ : المفاصل المتحركة وسهولة الحركة ٢٢

الدرس ٩ : الجهاز العصبي ٢٤

الدرس ١٠ : أقسام الجهاز العصبي ٢٦

الدرس ١١ : سلامة الجهاز العصبي .. ورد الفعل المنعكس والحواس ٢٨

الدرس ١٢ : الإبصار والصور ٣٠

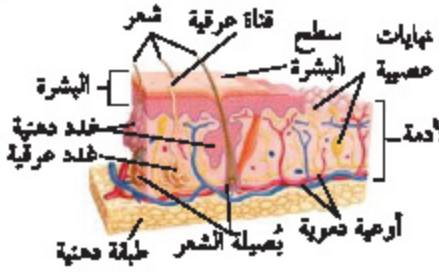
الدرس ١٣ : السمع والأذن ٣٢

الدرس ١٤ : الشم والتذوق وتأثير بعض المواد في الجهاز العصبي ٣٤

أجوبة الفصل السابع ٣٦

الدرس ١: الجلد

تركيب الجلد

تعليل	الجلد أكبر الأعضاء الحسية ؛ علل ؛ لأن من خلاله تستقبل معظم المعلومات عن البيئة المحيطة
طبقات الجلد	• البشرة. • الأدمة. • الطبقة الدهنية.
البشرة	• طبقة خارجية رقيقة من الجلد تتكوّن من خلايا ميتة. • قاعدة البشرة تُنتج خلايا جديدة باستمرار وتتحرك إلى أعلى ؛ علل ؛ لتعويض الخلايا الميتة. 
الأدمة	• طبقة من الخلايا توجد أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة. • تحوي الأوعية الدموية والغدد العَرَقية وتراكيب أخرى.
الطبقة الدهنية	• طبقة من الخلايا الدهنية توجد أسفل الأدمة مباشرة. • طبقة عازلة للجسم، تُختزن فيها الدهون الزائدة عن حاجة الجسم.

(١) اختر: أحد التالية ليست من طبقات الجلد ..
ⓐ البشرة. ⓑ الأدمة. ⓒ الطبقة الدهنية. ⓓ الأوعية الدموية.

(٢) اختر: طبقة خارجية رقيقة من الجلد تتكوّن من خلايا ميتة ..
ⓐ البشرة. ⓑ الأدمة. ⓒ الطبقة الدهنية. ⓓ الأوعية الدموية.

(٣) اختر: الأدمة طبقة توجد ..... في الجلد.
ⓐ أعلى البشرة ⓑ أسفل البشرة ⓒ أسفل الطبقة الدهنية

(٤) ضع ✓ أو ✗ : طبقة الأدمة في الجلد أسمك من البشرة.

(٥) اختر: الأوعية الدموية والغدد العرقية توجدان داخل ..
ⓐ البشرة. ⓑ الأدمة. ⓒ الطبقة الدهنية.

(٦) اختر: الطبقة الدهنية توجد ..... مباشرة في الجلد.
ⓐ أعلى البشرة ⓑ أسفل البشرة ⓒ أسفل الأدمة

(٧) اختر: طبقة من الجلد عازلة للجسم ..

(أ) البشرة. (ب) طبقة الأدمة. (جـ) الطبقة الدهنية. (د) الأوعية الدموية.

(٨) اختر: الدهون الزائدة عن حاجة الجسم تُخزن في ..

(أ) البشرة. (ب) الأدمة. (جـ) الطبقة الدهنية.

صبغة الميلانين

تعريفها	{ مادة كيميائية تنتجها خلايا خاصة في البشرة }
أهميتها	• حماية الجلد من الأذى الناتج عن طاقة الضوء الضارة. • تُكسب الجلد لونه.
تعليلان	• جلد الإنسان يصبح داكن اللون عند تعرضه إلى الأشعة فوق البنفسجية ؛ علل ؛ بسبب زيادة إنتاج صبغة الميلانين. • الجلد فاتح اللون أشد تأثرًا بالحروق وأكثر عرضة للإصابة بمرض السرطان ؛ علل ؛ لأن قدرته على المقاومة والحماية أقل.

(٩) اكتب المصطلح العلمي: صبغة تنتجها خلايا خاصة في بشرة الجلد.

(١٠) ضع ✓ أو ✗ : الميلانين صبغة تحمي الجلد من الأذى الناتج عن طاقة الضوء الضارة.

(١١) اختر: صبغة الميلانين تُكسب الجلد ..

(أ) خشونته. (ب) لونه. (جـ) نضارته.

الدرس ٢ : وظائف الجلد

الجلد

وظائفه	• الحماية. • الاستجابة. • إنتاج فيتامين (د). • تنظيم درجة حرارة الجسم. • تخليص الجسم من الفضلات.
حماية الجلد للجسم	• الجلد يكسو الجسم ويحميه من خطورة المواد الفيزيائية والكيميائية. • بعض أنواع البكتيريا ومسببات المرض الأخرى لا تخترق الجلد ما لم يكن مصاباً بجروح. • بعض الغدد تفرز سوائل في الجلد تستطيع القضاء على البكتيريا. • الجلد يعمل على تقليل كمية الماء المفقودة من الأنسجة.
الخلايا العصبية في الجلد	• متخصصة تستقبل المعلومات وترسلها إلى الدماغ. • تساعد على الإحساس بنعومة الأشياء من حولنا أو خشونتها أو سخونتها أو برودتها.

(١) اختر: الجلد يساعد على إنتاج فيتامين ..
(أ) د . (ب) جـ . (جـ) ب .

(٢) ضع ✓ أو × : الجلد ينظم درجة حرارة الجسم.

(٣) اختر: الجلد يحمي الجسم من خطورة المواد ..
(أ) الفيزيائية. (ب) الكيميائية. (جـ) الفيزيائية والكيميائية.

(٤) اختر: بعض الغدد تفرز سوائل في الجلد للقضاء على ..
(أ) الفيروسات. (ب) الطلائعيات. (جـ) الفطريات. (د) البكتيريا.

(٥) ضع ✓ أو × : الجلد يعمل على زيادة كمية الماء المفقودة من الأنسجة.

(٦) اختر: جزء في الجلد يستقبل المعلومات ويرسلها إلى الدماغ ..
(أ) الخلايا العصبية. (ب) القناة العرقية. (جـ) الغدد الدهنية. (د) الغدد العرقية.

فيتامين د

تكوينه	ناتج عن تحول جزيئات شبه دهنية توجد في الأدمة عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية
أهميته	يساعد على امتصاص الكالسيوم من الأطعمة في القناة الهضمية

(٧) اختر: أيّ الفيتامينات التالية تُصنع في الجلد؟

(أ) أ. (ب) ب. (جـ) د. (د) ك.

(٨) اختر: فيتامين (د) يساعد الجسم على امتصاص ..

(أ) الحديد. (ب) اليوتاسيوم. (جـ) الصوديوم. (د) الكالسيوم.

تنظيم درجة حرارة الجسم

درجة حرارة جسم الإنسان	• درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية ٣٧° سلسيوس تقريباً. • الإنسان يصاب بتزيف تميت إذا بلغت درجة حرارته ٤٣° سلسيوس.
دور الأوعية الدموية في الجلد	• تساعد على رفع الطاقة الحرارية أو تحافظ عليها. • تمدد وتوسع الأوعية الدموية في الجلد يحرر الطاقة الحرارية ، علل ، لأن مقدار الدم المتدفق يزداد. • عندما تنقبض الأوعية الدموية يقل مقدار الطاقة الحرارية المتحررة.

(٩) اختر: درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية ..... سلسيوس تقريباً.

(أ) ٣٧° (ب) ٣٩° (جـ) ٤٣°

(١٠) اختر: مقدار الطاقة الحرارية المتحررة يقل عندما ..... الأوعية الدموية.

(أ) تنبسط (ب) تنقبض (جـ) تنفتح

الدرس ٣ : الغدد العرقية وإصابات الجلد

الغدد العرقية

وظيفتها	• تنظيم درجة حرارة الجسم عن طريق إفراز العرق. • التخلص من الفضلات « الماء والأملاح الزائدة ».
إفراز العرق	• عندما تتسع الأوعية الدموية تفتح المسامات المؤدية إلى الغدد العرقية فيُفرز العرق. • الطاقة الحرارية تنتقل من الجسم إلى العرق على الجلد. • يتبخر العرق فتفقد الطاقة الحرارية ويبرد الجلد.
الفضلات في الجلد	• تنتج عند تحلل المواد الغذائية في الخلايا. • تسبب مشكلة إذا لم يتم التخلص منها.
تنبيه	إذا طُرح الكثير من الماء والأملاح خلال الجو الحار أو خلال ممارسة نشاط رياضي فقد تشعر بالدوران والإغماء

(١) ضع ✓ أو × : الغدد الكظرية تنظم درجة حرارة الجسم.

(٢) اختر: الفضلات « الماء والأملاح الزائدة » تُطرح خارج الجسم عن طريق الغدد ..

ⓐ العرقية. ⓑ الكظرية. ⓒ الدهنية. ⓓ الدرقية.

(٣) ضع ✓ أو × : المسامات المؤدية إلى الغدد العرقية تفتح عندما تتسع الأوعية الدموية.

(٤) اختر: عندما يتبخر العرق تُفقد الطاقة الحرارية و ..... الجلد.

ⓐ ينقبض ⓑ يتمدد ⓒ يسخن ⓓ يبرد

(٥) ضع ✓ أو × : الفضلات تنتج عند تحلل المواد الغذائية في الخلايا.

إصابات الجلد

أنواعها	• الكُدُوم. • الخدوش. • الحروق. • الجروح.
فالتئام	• الجسم عادة يستطيع علاج الكُدُوم والجروح الصغيرة. • البشرة تُنتج خلايا جديدة باستمرار لتعويض خلايا الجلد التالفة.
تعليل	عندما يُجرح الجلد يصاب بالالتهاب « علل « لأن المخلوقات الحية المسببة للأمراض تستطيع الدخول إلى الجسم بسرعة

(٦) اختر: من الإصابات التي يتعرض لها الجلد ..
ⓐ الكُدُوم. ⓑ الخدوش. ⓒ الحروق. ⓓ جميع ما سبق.
(٧) ضع ✓ أو ✗ : تُنتج الأدمة خلايا جديدة باستمرار لتعويض خلايا الجلد التالفة.

الكُدُوم

حدوثها	• عندما تُسحق الأوعية الدموية الصغيرة تحت الجلد المتضرر. • ترشح خلايا الدم الحمراء من الأوعية المتضررة إلى الأنسجة المحيطة. • تتحطم خلايا الدم الحمراء وتحرر مادة كيميائية تسمى صبغة الهيموجلوبين. • صبغة الهيموجلوبين تسبب ظهور اللون الأزرق والأحمر والأرجواني في منطقة الإصابة.
تعليلان	• ظهور لون أزرق وأحمر وأرجواني في منطقة الكدم ؛ علل ؛ لتحطم خلايا الدم الحمراء وتحرر صبغة الهيموجلوبين. • منطقة الكدم في الجلد تتحول إلى اللون الأصفر ثم تختفي ؛ علل ؛ لزيادة تكسر الصبغات الحمراء وعودة الصبغة إلى مجرى الدم من جديد.

(٨) ضع ✓ أو ✗ : تحدث الكُدُوم عندما تُسحق الأوعية الدموية تحت الجلد المتضرر.
(٩) اختر: عند حدوث الكدمات ترشح ..... من الأوعية المتضررة إلى الأنسجة المحيطة.
ⓐ الصفائح الدموية ⓑ خلايا الدم البيضاء ⓒ خلايا الدم الحمراء ⓓ البلازما
(١٠) ضع ✓ أو ✗ : عند حدوث كُدُوم تتحطم خلايا الدم الحمراء وتتحرر مادة الأدرينالين.

زراعة الجلد

أسباب اللجوء إليه	• الخلايا الناتجة غير كافية لتكوين جلد جديد بعد التعرض للحروق أو العمليات الجراحية. • فقدان كميات ماء كبيرة من الجلد والأنسجة العضلية مما قد يؤدي إلى الموت.
طريقته	• تؤخذ قطعة جلد من مكان آخر من جسم المصاب فتتحد مع الجلد لتصير جزءاً منه. • في زراعة الجلد توضع قطعة الجلد الجديدة مكان المنطقة المتضررة التي تبقى حية ؛ علل ؛ لقربها من الأوعية الدموية.

(١١) ضع ✓ أو ✗ : في زراعة الجلد توضع قطعة جلد جديدة مكان المنطقة المتضررة.

الدرس ٤ : حركة جسم الإنسان

العضلات

أهميتها	تساعد الجسم على أداء حركاته من خلال عمليتي الانقباض والانبساط
أنواع العضلات	• إرادية: يمكن للجسم التحكم فيها؛ مثل: عضلات الأطراف والوجه. • لا إرادية: تتحرك تلقائيًا طوال الحياة ولا تتحكم في حركتها؛ مثل: ضخ الدم في الجسم عبر الأوعية الدموية وتحرك الطعام عبر القناة الهضمية.
تعليل	تستهلك الطاقة خلال عمليتي انقباض وانبساط العضلات ؛ علل ؛ لتوفير القوة اللازمة للحركة وتنفيذ العمل
عضلات لا تتوقف	• عضلات التنفس. • عضلات القلب. • عضلات الجهاز الهضمي.

(١) ضع ✓ أو × : العضلات تساعد الجسم على أداء حركاته.

(٢) املأ الفراغ: نوعا العضلات من حيث التحكم بها ..... و ..... .

(٣) اختر: أحد التالية عضلاته لا تتوقف عن الحركة ..

① الفم. ② القلب. ③ الأطراف العليا. ⑤ الأطراف السفلى.

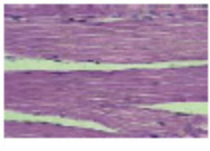
(٤) اكتب المصطلح العلمي: عضلات يتحكم فيها الجسم.

(٥) املأ الفراغ: من أمثلة العضلات الإرادية عضلات ..... .

(٦) اكتب المصطلح العلمي: عضلات تتحرك تلقائيًا ولا تتحكم في حركتها.

(٧) ضع ✓ أو × : عضلات الأطراف من العضلات اللاإرادية.

الأنسجة العضلية

أنواعها	الهيكلية ، الملساء ، القلبية
العضلات الهيكلية	• وصفها: عضلات إرادية. • عملها: تحريك العظام. • حجمها: تشكل الجزء الأكبر من كتلة العضلات في الجسم. 
تعليل	العضلات الهيكلية تسمى العضلات المخططة ؛ علل ؛ لأنها تبدو مخططة عند رؤيتها بالمجهر
الوتر	{ نسيج يربط بين العضلات والعظام }

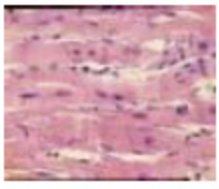
(٨) اختر: عضلات إرادية تعمل على تحريك العظام ..

ⓐ العضلات القلبية. ⓑ العضلات الهيكلية. ⓒ العضلات الملساء.

(٩) ضع ✓ أو × : العضلات الهيكلية تمثل الجزء الأكبر من كتلة عضلات الجسم.

(١٠) اكتب المصطلح العلمي: نسيج يربط بين العضلات والعظام.

العضلات القلبية والعضلات الملساء

العضلات القلبية	• توجد في القلب فقط. • عضلات لا إرادية. • العضلات القلبية تشبه العضلات الهيكلية عند رؤيتها تحت المجهر ؛ علل ؛ لأنها تبدو مخططة. 
العضلات الملساء	تواجدها: عضلات الأمعاء ، المثانة ، الأوعية الدموية ، الأعضاء الداخلية الأخرى مميزاتها: • عضلات غير مخططة. • عضلات لا إرادية.

(١١) ضع ✓ أو × : العضلات القلبية عضلات لا إرادية.

(١٢) ضع ✓ أو × : عضلات الأطراف من العضلات الملساء.

(١٣) املأ الفراغ: من أمثلة العضلات الملساء العضلات المبطنة لـ ..... .

الآلات البسيطة في جسم الإنسان

فائدة	الهيكل العظمي والعضلات يعملان معًا فيما يشبه الآلة
حركة أجزاء الجسم	العضلات والعظام والمفاصل تعملان معًا عمل الرافعة حيث أن .. • المفاصل: تمثل نقطة الارتكاز. • انقباض العضلات وانبساطها: تمثل القوة المحركة.

(١٤) ضع ✓ أو × : المفاصل تُمثل نقطة الارتكاز في الجسم أثناء الحركة.

الدرس ٥ : الروافع في جسم الإنسان وعمل العضلات

الروافع في جسم الإنسان

النوع الأول من الروافع	• نقطة الارتكاز تقع بين القوة والمقاومة. • من أمثلته: استعمال اللاعب عضلة عنقه عند انحناء رأسه إلى الخلف.
النوع الثالث من الروافع	• القوة تقع بين نقطة الارتكاز والمقاومة. • من أمثلته: ثني اللاعب عضلات ذراعه وكتفه.
النوع الثاني من الروافع	• المقاومة تقع بين القوة ونقطة الارتكاز. • من أمثلته: وقوف اللاعب على أصابع قدميه.

(١) اختر: في النوع الأول من الروافع تقع ..... بين القوة والمقاومة.
(أ) نقطة الارتكاز (ب) نقطة الحركة (جـ) نقطة القوة (د) نقطة المقاومة

(٢) اختر: النوع الثالث من الروافع تكون ..... بين نقطة الارتكاز والمقاومة.
(أ) نقطة المقاومة (ب) نقطة الحركة (جـ) نقطة القوة

(٣) ضع ✓ أو × : من روافع النوع الثالث في الجسم ثني اللاعب عضلات ذراعه وكتفه.

(٤) اختر: النوع الثاني من الروافع في جسم الإنسان تقع ..... بين القوة ونقطة الارتكاز.
(أ) نقطة الارتكاز (ب) نقطة الحركة (جـ) نقطة القوة (د) المقاومة

عمل العضلات

أهميتها	العضلات الهيكلية تعمل معًا في أزواج مما يؤدي إلى تحرك الجسم
كيفية عملها	• عندما تنقبض إحدى العضلات تنبسط الأخرى أو تعود إلى طولها الطبيعي. • عندما تمد الرجل فإن العضلة الخلفية تنبسط وتنقبض العضلة الأمامية.
مثال توضيحي	إذا انقبضت عضلة الفخذ الخلفية فإنها تصبح أقصر فتسحب الرجل إلى أعلى وإلى الخلف

(٥) اختر: عندما تمد الرجل فإن العضلة الخلفية تنبسط بينما ..... العضلة الأمامية.
(أ) تنبسط (ب) تنقبض (جـ) تقف (د) تتمدد

(٦) ضع ✓ أو × : أثناء الحركة؛ عندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية تصبح أطول.

التغير في حجم العضلات

ممارسة التمارين	• ممارسة تمرينات رياضية بانتظام تجعل العضلات أسرع استجابة للمؤثرات. • العضلات الهيكلية التي تستخدم بكثرة تصبح أكبر وأقوى كعضلات اليد اليمنى. • العضلات الهيكلية تزداد في الحجم أحيانًا ؛ علل ؛ بسبب الزيادة في عدد الخلايا العضلية والزيادة في حجم الخلايا العضلية المفردة.
فالدتان	• حجم العضلات يزداد أو يصغر مع مرور الوقت اعتمادًا على مدى استعمالها أو تدريبها. • العضلات التي لا يتم تمرينها واستخدامها باستمرار تصبح أصغر وأضعف.

(٧) ضع ✓ أو × : العضلات التي تمارس تمرينات منتظمة أسرع استجابة للمؤثرات.

(٨) اختر: العضلات الهيكلية التي تستخدم بكثرة تصبح ..

(أ) أصغر وأضعف. (ب) أكبر وأضعف. (جـ) أكبر وأقوى.

حركة العضلات

حصول العضلات على الطاقة	• عضلات الجسم تحتاج إلى الطاقة خلال ممارسة الأنشطة ؛ علل ؛ لتكون قادرة على الانقباض والانبساط. • الدم يحمل الجزيئات الغنية بالطاقة إلى الخلايا العضلية.
استهلاك الطاقة	الطاقة الكيميائية المخزنة تتحرر وتتحول إلى طاقة حركية وحرارية عندما تنقبض العضلات
الطاقة الحرارية	الطاقة الناتجة عن انقباض العضلات تحافظ على درجة حرارة الجسم ثابتة
إجهاد العضلة	يحدث عندما تنفد الجزيئات الغنية بالطاقة في العضلات
فترة الراحة	الدم يزود الخلايا العضلية بمزيد من الجزيئات المخزنة للطاقة خلال فترة الراحة

(٩) اختر: طاقة ناتجة عن انقباض العضلات وتحافظ على درجة حرارة الجسم ثابتة ..

(أ) الطاقة الحركية. (ب) الطاقة الحرارية. (جـ) الطاقة الكيميائية.

(١٠) اختر: عندما تنفد الجزيئات الغنية بالطاقة في العضلة يحدث ..

(أ) إجهاد للعضلة. (ب) تقوية العضلة. (جـ) راحة للعضلة.

(١١) ضع ✓ أو × : الدم يزود الخلايا العضلية بمزيد من الجزيئات المخزنة للطاقة خلال الحركة.

الدرس ٦ : الجهاز الهيكلي

الجهاز الهيكلي

مكوناته	جميع العظام الموجودة في الجسم
وظائفه	• يعطي الجسم الشكل والدعامة. • تكوين خلايا الدم في نخاع العظام. • حماية الأعضاء الداخلية. • تخزين مركبات الكالسيوم والفوسفور.
تعليل	العضلات الرئيسة تتصل بالعظام ؛ علل ؛ لتساعدها على الحركة
فائدة	مركبات الكالسيوم والفوسفور تكسب العظام صلابتها

(١) ضع ✓ أو × : الجهاز الهيكلي يتكوّن من جميع العظام الموجودة في الجسم.

(٢) اختر: الجسم يأخذ الشكل والدعامة من الجهاز ..

(أ) الهيكلي. (ب) العضلي. (جـ) العصبي.

(٣) اختر: الجهاز الهيكلي تُخزن فيه كميات كبيرة من مركبات ..

(أ) الصوديوم. (ب) الكالسيوم. (جـ) البوتاسيوم. (د) الكلور.

(٤) املأ الفراغ: مركبات الكالسيوم والفوسفور تكسب العظام ..... .

العظم

يحتوي على ..	• نتوءات. • حواف. • نهايات دائرية. • بقع خشنة. • العديد من الثقوب. • العديد من الحفر الصغيرة.
فائدة	العظام ليست ملساء
الثقوب والنتوءات	• تصل العضلات بالعظام. • الأوعية الدموية والأعصاب تدخل وتخرج عبرها.

(٥) ضع ✓ أو × : العظام تبدو ملساء.

(٦) اختر: الثقوب والنتوءات تصل العضلات بـ ..

(أ) الأوعية الدموية. (ب) العظام. (جـ) الخلايا العصبية.

النسيج العظمي

العظم الحي	{ عضو يتكوّن من عدد من الأنسجة المختلفة }

السمحاق	• تعريفه: { غشاء صلب يغلف سطح العظم الحي }. • الأوعية الدموية فيه: تحمل المواد الغذائية إلى داخل العظم. • الأعصاب فيه: تصدر إشارات الألم. • مكان العظم الكثيف والعظم الإسفنجي: تحت السمحاق.
تعليل	العظم الكثيف يكسب العظم صلابة ؛ علل ؛ لأنه يحوي شبكة تترسب عليها أملاح الكالسيوم والفوسفور
العظم الإسفنجي	• يوجد على أطراف العظم الطويل كما في أعلى الذراع. • العظم الإسفنجي يجعل العظم أخف وزنًا ؛ علل ؛ لأنه يحوي مسامات.
تجويف العظم	تجويف كبير في مركز العظم الطويل
نخاع العظم	تعريفه: { مادة تملأ التجويف العظمي ومسامات العظم الإسفنجي } أجزائه: • النخاع جزء منه أصفر اللون ؛ علل ؛ لأنه يتكوَّن من خلايا دهنية. • النخاع جزء منه أحمر اللون ؛ علل ؛ لأنه يُنتج خلايا الدم الحمراء.

(٧) اكتب المصطلح العلمي: غشاء صلب يغلف سطح العظم الحي.

(٨) املأ الفراغ: تحمل ..... المواد الغذائية إلى داخل العظم.

(٩) اختر: يوجد ..... على أطراف العظم الطويل.

(أ) العظم الإسفنجي (ب) العظم الكثيف (جـ) تجويف العظم (د) نخاع العظم

(١٠) اختر: مادة تملأ التجويف العظمي ومسامات العظم الإسفنجي ..

(أ) الغضروف. (ب) الأربطة. (جـ) نخاع العظم.

الدرس ٧ : الغضروف ومراحل تكوين العظام وأنواع المفاصل

الغضروف

تعريفه	{ طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تُغلف أطراف العظام }
مميزاته	• المرونة. • لا يحوي أوعية دموية ولا أعصابًا معدنية.
تعليلان	• الغضروف جزء مهم في تركيب المفاصل ؛ علل ؛ لأنه يعمل على امتصاص الصدمات. • الغضروف يجعل حركة الجسم أسهل ؛ علل ؛ لأنه يقلل الاحتكاك الناتج عن حركة العظام.

(١) اكتب المصطلح العلمي: طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تغلف أطراف العظام.

(٢) اختر: الغضروف يمتاز بـ ..

أ) مرونته. ب) صلابته. ج) خشونته.

(٣) ضع ✓ أو × : الغضروف يحوي أوعية دموية.

مراحل تكوين العظام

قبل شهور من الولادة	• الهيكل العظمي يتكوَّن من الغضروف. • الغضروف يتحطم تدريجيًا ويُعاد تشكيل العظم ليستوعب الأوعية الدموية والأعصاب ولخاع العظم. • العظم يحل محل الغضروف أثناء نمو الجنين.
عند الولادة	الهيكل العظمي يتكون من أكثر من ٣٠٠ عظم
أثناء النمو	أثناء النمو يقل عدد العظام في الجسم عما كانت عليه عند الولادة ؛ علل ؛ لاندماج بعض من الهيكل العظمي معًا

(٤) اختر: الهيكل العظمي يتكوَّن من الغضروف ..

أ) عند الولادة. ب) قبل شهور من الولادة. ج) أثناء النمو.

المفاصل

تعريفها	{ ملتقى عظمتين أو أكثر في الهيكل العظمي }
أهميتها	• جسم الإنسان يؤدي جميع الحركات الممكنة ؛ علل ؛ لأن الهيكل العظمي يحوي المفاصل. • المفاصل تربط العظام معًا.

الأربطة	تثبت العظام في المفصل ، كما في مفصل الركبة ،
تعليل	توجد طبقة رقيقة من الغضروف تُغلف أطراف العظام عند المفصل ، علل ، لتمنع احتكاك العظام ببعضها ببعض عند الحركة

(٥) اكتب المصطلح العلمي: ملتقى عظمتين أو أكثر في الهيكل العظمي.

(٦) اختر: العظام ترتبط معًا في المفصل بوساطة ..

(أ) الغضاريف. (ب) الأوتار. (جـ) الأربطة.

أنواع المفاصل

أنواع المفاصل	ثابتة ، متحركة
المفاصل الثابتة	• مميزاتها: تسمح للعظام بالحركة قليلاً أو تكون ثابتة. • من أمثلتها: عظام الجمجمة والحوض.
المفاصل المتحركة	• أهميتها: تساعد في جميع الأنشطة اليومية. • مميزاتها: تسمح للجسم بالقيام بمجموعة كبيرة من الحركات.

(٧) اختر: المفاصل في جسم الإنسان تكون ..

(أ) ثابتة فقط. (ب) متحركة فقط. (جـ) ثابتة أو متحركة.

(٨) اختر: المفاصل غير المتحركة في الإنسان توجد في ..

(أ) المرفق. (ب) الرسغ. (جـ) العنق. (د) الجمجمة.

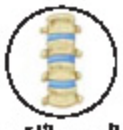
(٩) ضع ✓ أو ✗ : من المفاصل المتحركة عظام الجمجمة والحوض.

(١٠) اختر: جميع الأنشطة اليومية تحتاج إلى مفاصل ..

(أ) ثابتة فقط. (ب) متحركة فقط. (جـ) ثابتة أو متحركة.

الدرس ٨ : المفاصل المتحركة وسهولة الحركة

المفاصل المتحركة

أنواعها	المحوري ، الكروي ، الرزي ، الانزلاقي	
المفصل المحوري	• حركته: العظم يدور داخل تجويف في عظم ثابت. • من أمثلته: تدوير الرأس.	مفصل محوري الذراع
المفصل الكروي	• عظم نهايته الكروية تلائم التجويف الكأسي في عظم آخر. • حركته: يسمح بمدى حركة واسع. • من أمثلته: حركة الأرجل والأذرع.	مفصل محوري كروي الكتف
المفصل الرزي	• حركته: يسمح بتحريك العظام إلى الأمام والخلف « كما في مفصلة الباب ». • من أمثلته: حركة الركبة والأصابع. • مدى الحركة في الركبة والأصابع محدود مقارنة بالمفصل الكروي.	مفصل رزي الركبة
المفصل الانزلاقي	• حركته: ينزلق عظم فوق عظم آخر للأمام أو الخلف. • من أمثلته: مفاصل المعصم والكاحل وفقرات العمود الفقري. • أهميته: يساعد الإنسان على الكتابة أو المشي.	مفصل انزلاقي  العمود الفقري

(١) ضع ✓ أو ✗ : المفصل الكروي يدور فيه عظم داخل تجويف في عظم ثابت.

(٢) اختر: تدوير الرأس من أمثلة حركة المفاصل ..

① الكروية. ② الرزية. ③ الانزلاقية. ④ المحورية.

(٣) اختر: المفصل ..... يتكوّن من عظم نهايته الكروية تلائم التجويف الكأسي في عظم آخر.

① الرزي ② الكروي ③ الانزلاقي ④ المحوري

(٤) ضع ✓ أو ✗ : المفصل الكروي يسمح بمدى حركة ضيق.

(٥) ضع ✓ أو ✗ : حركة الأرجل والأذرع في جميع الاتجاهات من أمثلة المفصل الانزلاقي.

(٦) اختر: نوع من المفاصل المتحركة يسمح بتحريك العظام إلى الأمام والخلف ..
(أ) الكروي. (ب) الرزي. (جـ) الانزلاقي. (د) المحوري.

(٧) ضع ✓ أو × : الركبة والأصابع من أمثلة المفصل الرزي.

(٨) اختر: العظم ينزلق فوق عظم آخر للأمام أو الخلف أثناء تحرك المفصل ..
(أ) الكروي. (ب) الرزي. (جـ) المحوري. (د) الانزلاقي.

(٩) ضع ✓ أو × : مفاصل المعصم من أمثلة المفصل المحوري.

(١٠) اختر: المفصل ..... يساعد الإنسان على الكتابة أو المشي.
(أ) الكروي (ب) الانزلاقي (جـ) المحوري (د) الرزي

سهولة الحركة

دور الغضاريف في الحركة	• حماية العظام من التآكل عند المفاصل. • تسهل للعظام الانزلاق بعضها فوق بعض. • الغضاريف تساعد على تسهيل حركة المفاصل ؛ علل ؛ لأنها تقلل من الاحتكاك.
الأقراص الغضروفية	• تعريفها: { حشوة الغضاريف الموجودة بين فقرات العمود الفقري }. • وظيفتها: تعمل عمل وسادة تمنع إصابة الحبل الشوكي بالضرر.
تنبيه	يأتي من الأوعية الدموية سائل يعمل على تشحيم المفاصل فيسهل حركتها
فائدة	أعراض مرض التهاب المفاصل: الألم ، التصلب ، انتفاخ المفاصل

(١١) اختر: تعمل ..... على حماية العظام من التآكل عند المفاصل.
(أ) الغضاريف (ب) الأوتار (جـ) الأربطة

(١٢) ضع ✓ أو × : تسمح الغضاريف بانزلاق العظام بسهولة بعضها فوق بعض.

(١٣) اكتب المصطلح العلمي: حشوة الغضاريف الموجودة بين فقرات العمود الفقري.

(١٤) ضع ✓ أو × : انتفاخ المفصل من أعراض التهاب المفاصل.

الدرس ٩ : الجهاز العصبي

الاستجابة للمؤثرات

المقصود بها	{ استجابة الجسم للمتغيرات التي تقع في البيئة المحيطة }
المنبه	{ التغيرات الداخلية أو الخارجية التي تتطلب استجابة من الجسم }
أنواع المنبهات	خارجية: • الصوت. • الضوء. • روائح الطعام. • درجة حرارة الهواء.
	داخلية: المواد الكيميائية ، الهرمونات ،

(١) اكتب للمصطلح العلمي: استجابة الجسم للمتغيرات التي تقع في البيئة المحيطة.

(٢) اكتب للمصطلح العلمي: التغيرات الداخلية أو الخارجية التي تتطلب استجابة من الجسم.

(٣) اختر: من أمثلة المنبهات الخارجية ..

(أ) الصوت. (ب) الضوء. (جـ) روائح الطعام. (د) جميع ما سبق.

(٤) اختر: من أمثلة المنبهات الداخلية ..

(أ) الصوت. (ب) الهرمونات. (جـ) روائح الطعام. (د) الضوء.

الاتزان الداخلي

من أمثلته	• عملية تنظيم معدل التنفس. • نبضات القلب. • عملية الهضم.
أجهزة التنظيم	• أهميتها: المحافظة على الاتزان الداخلي. • من أمثلتها: الجهاز العصبي.

(٥) اختر: تنظيم معدل التنفس ونبضات القلب من أمثلة الاتزان ..

(أ) الخارجي. (ب) الداخلي. (جـ) الحراري. (د) المائي.

(٦) اختر: أجهزة التنظيم في جسم الإنسان تحافظ على الاتزان ..

(أ) الداخلي. (ب) الخارجي. (جـ) الحراري.

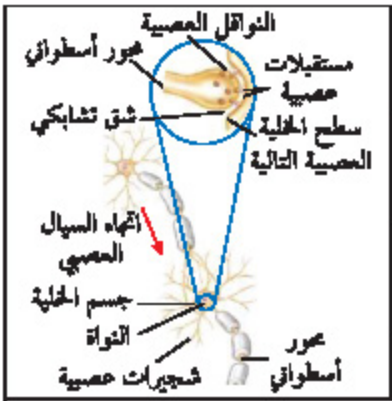
(٧) اختر: الجهاز ..... أحد أجهزة التنظيم في الجسم.

(أ) العضلي (ب) الدوري (جـ) العصبي (د) الهيكلي

الخلايا العصبية ، العصبونات ،

تعريفها	{ الوحدات الوظيفية الأساسية التي يتكوّن منها الجهاز العصبي }
تركيبها	• جسم الخلية. • الشجيرات العصبية. • المحور الأسطواني.

الشجيرات العصبية	تستقبل السيال العصبي من خلية مجاورة ثم تنقله إلى جسم الخلية
المحور الأسطواني	السيال العصبي يتحرك خلاله حتى يصل إلى النهايات العصبية
النهايات العصبية	تنقل السيال العصبي إلى العضلات أو العصيونات أو الغدد
السيال العصبي	رسائل ينقلها العصبون في اتجاه واحد
الشق التشابكي	مسافة قصيرة تفصل بين كل عصبون والعصبون الذي يليه



(٨) اكتب المصطلح العلمي: الوحدات الوظيفية الأساسية التي يتكوَّن منها الجهاز العصبي.

(٩) ضع ✓ أو ✗ : الشجيرات العصبية تستقبل السيال العصبي من الخلايا المجاورة.

(١٠) اختر: السيال العصبي ينتقل إلى العديد من العضلات أو العصبونات أو الغدد خلال ..

أ جسم الخلية. ب المحور الأسطواني. ج النهايات العصبية.

(١١) اكتب المصطلح العلمي: رسائل ينقلها العصبون في اتجاه واحد.

(١٢) اختر: مسافة قصيرة تفصل بين كل عصبون والعصبون الذي يليه ..

أ الشق التشابكي. ب المحور الأسطواني. ج الشجيرات العصبية.

أنواع الخلايا العصبية

الخلايا الحسية	تستقبل السيالات وترسلها إلى الدماغ أو النخاع الشوكي
الخلايا الموصلة	تستقبل السيالات وتنقلها إلى الخلايا العصبية المحركة
الخلايا المحركة	تنقل السيالات من الدماغ والنخاع الشوكي إلى العضلات أو الغدد

(١٣) اختر: من أنواع الخلايا العصبية ..

أ الخلايا العظمية. ب الخلايا الحسية. ج الخلايا العضلية.

(١٤) اختر: خلايا عصبية تستقبل المعلومات وترسلها إلى الدماغ أو النخاع الشوكي ..

أ خلايا حسية. ب خلايا موصلة. ج خلايا محركة.

(١٥) املأ الفراغ: الخلايا العصبية ..... تنقل السيالات العصبية من الدماغ والحبل الشوكي إلى العضلات والغدد.

الدرس ١٠ : أقسام الجهاز العصبي

الجهاز العصبي

أقسامه	الجهاز العصبي المركزي ، الجهاز العصبي الطرفي
الجهاز العصبي المركزي	• تركيبه: الدماغ، الحبل الشوكي. • الدماغ: مركز تنظيم جميع الأنشطة الحيوية في الجسم، يحوي بلايين الخلايا العصبية. • الحبل الشوكي: يتكون من حزمة من العصبونات، سُمكه في الإنسان البالغ يساوي سُمك الإبهام.
الجهاز العصبي الطرفي	• المقصود به: جميع الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي والتي تربط الدماغ والحبل الشوكي بأجزاء الجسم الأخرى. • تركيبه: أعصاب دماغية وعددها ١٢ زوجًا، أعصاب شوكية وعددها ٣١ زوجًا. • الأعصاب الدماغية تسمى بهذا الاسم ؛ علل ؛ لأنها تتفرع من الدماغ. • الأعصاب الشوكية تسمى بهذا الاسم ؛ علل ؛ لأنها تتفرع من الحبل الشوكي.

(١) اختر: ليس من أقسام الجهاز العصبي ..
(أ) الجهاز العصبي المركزي. (ب) الجهاز العصبي الطرفي. (جـ) الجهاز العصبي الوسطي.

(٢) ضع ✓ أو × : الدماغ والحبل الشوكي من أجزاء الجهاز العصبي المركزي.

(٣) اختر: مركز تنظيم جميع الأنشطة الحيوية في الجسم ..
(أ) الدماغ. (ب) الحبل الشوكي. (جـ) الأعصاب الشوكية. (د) الجلد.

(٤) اختر: الحبل الشوكي يحوي حزمة من ..
(أ) الخلايا العظمية. (ب) الخلايا العضلية. (جـ) الخلايا العصبية.

(٥) اكتب المصطلح العلمي: جميع الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي.

(٦) اختر: الأعصاب الدماغية عددها ..
(أ) ١١ زوجًا. (ب) ١٢ زوجًا. (جـ) ١٣ زوجًا.

الأعصاب الشوكية

تركيبها	حزمة عصبونات حسية وأخرى مُحركة يجمعهما نسيج ضام

وظيفتها	نقل السيالات العصبية من جميع أجزاء الجسم إلى المخ ومن المخ إلى جميع أجزاء الجسم مروراً بالحبل الشوكي
فائدة	عصب شوكي واحد يستطيع نقل سيالاً عصبياً من المخ وآخر إليه في الوقت نفسه
تنبيه	بعض الأعصاب تتركب من خلايا عصبية حسية فقط وبعضها من خلايا عصبية مُحركة فقط

(٧) اختر: حزمة عصبونات حسية وأخرى مُحركة يجمعهما نسيج ضام ..

(أ) الدماغ. (ب) الخلايا العصبية. (جـ) الأعصاب الشوكية. (د) الجلد.

(٨) اختر: السيالات العصبية تُنقل من الدماغ إلى الجسم بوساطة ..

(أ) الجلد. (ب) الخلايا العصبية الحسية. (جـ) الأعصاب الشوكية.

الجهاز العصبي الطرفي

أقسامه	الجهاز الجسمي ، الجهاز الذاتي
الجهاز الجسمي	• ينظم الأفعال الإرادية. • يتركب من الأعصاب الدماغية والشوكية.
الجهاز الذاتي	ينظم الأفعال اللاإرادية مثل معدل ضربات القلب والتنفس وافضم والوظائف الغددية

(٩) اختر: ليس من مكونات الجهاز العصبي الطرفي ..

(أ) الجهاز الجسمي. (ب) الجهاز الذاتي. (جـ) الجهاز الهيكلي.

(١٠) ضع ✓ أو × : الجهاز العصبي الذاتي ينظم الأفعال الإرادية.

(١١) ضع ✓ أو × : الجهاز الهيكلي ينظم الأفعال اللاإرادية.

(١٢) اختر: تنظيم معدل ضربات القلب والتنفس وافضم من وظائف الجهاز العصبي ..

(أ) الجسمي. (ب) الذاتي. (جـ) المركزي.

الدرس ١١ : سلامة الجهاز العصبي .. ورد الفعل المنعكس والحواس

الأخطار والسلامة

تعليل	إصابة الجهازين العصبيين المركزي والطرفي خطر على جميع العمليات والأنشطة « علل » لأنهما يتدخلان في كل عملية عقلية أو نشاط فيزيائي في الجسم
خطورة إصابة الدماغ	• الضرب على الدماغ يؤدي لفقد القدرات العقلية والفيزيائية بشكل دائم أو مؤقت. • التعرض لأي إصابة في الجزء الخلفي من الدماغ يؤدي إلى فقدان البصر.
تعليل	الحبل الشوكي في الجسم يُحاط بعظام الفقرات « علل » لحمايته
خطورة إصابة الحبل الشوكي	• خطورة إصابة الحبل الشوكي توازي خطورة إصابة الدماغ. • إصابة الحبل الشوكي قد تسبب فقدان العضلات قدرتها على الحركة « الشلل ».
أسباب إصابة الجهاز العصبي	• حوادث السيارات والدراجات. • الإصابات الرياضية.
طرق سلامة الجهاز العصبي	• وضع حزام الأمان أثناء قيادة السيارة. • ارتداء الملابس الواقية أثناء اللعب وركوب الدراجات.

(١) اختر: الضرب على الدماغ يؤدي إلى ..... القدرات العقلية والفيزيائية.
(أ) زيادة (ب) نقصان (جـ) فقدان

(٢) ضع ✓ أو × : خطورة إصابة الحبل الشوكي توازي خطورة الإصابة في الدماغ.

(٣) اختر: وضع حزام الأمان أثناء قيادة السيارة من طرق السلامة للجهاز ..
(أ) العصبي. (ب) الهضمي. (جـ) التنفسي.

(٤) ضع ✓ أو × : ارتداء الملابس الواقية ضروري أثناء اللعب وركوب الدراجات.

رد الفعل المنعكس

تعريفه	{ استجابة غير إرادية تلقائية سريعة للمنبه }
تنبيه	لا تستطيع التحكم في رد الفعل المنعكس
قوس رد الفعل	• تعريفه: { مسار عصبي بسيط يتضمنه رد الفعل المنعكس }. • فائدة: الحبل الشوكي يتحكم في أوامر رد الفعل المنعكس دون تدخل الدماغ.

تعليل	دور الدماغ في التفكير يأتي بعد انتهاء رد الفعل المنعكس ، علل ، ليساعد الإنسان على تقرير ما يجب فعله لإيقاف الألم

(٥) اكتب المصطلح العلمي: استجابة غير إرادية تلقائية سريعة للمنبه.

(٦) اكتب المصطلح العلمي: مسار عصبي بسيط يتضمنه رد الفعل المنعكس.

(٧) اختر: أوامر رد الفعل المنعكس يتحكم فيها ..

ⓐ الحبل الشوكي. ⓑ الدماغ. ⓒ العين. ⓓ اللسان.

الحواس

أهميتها	• استقبال منبهات ، مثيرات ، كثيرة كل لحظة. • تحويل المنبهات إلى سيال عصبي ينتقل عبر الجهاز العصبي. • المحافظة على الاتزان الداخلي.
من أمثلة المنبهات	الأشعة الضوئية ، الموجات الصوتية ، درجة الحرارة ، المواد الكيميائية ، الضغط
السيالات العصبية	• مكان تولدها: في الأعضاء الداخلية ثم تنتقل إلى الدماغ أو الحبل الشوكي. • تأثيرها: استجابة الجسم تبعًا للمعلومات الجديدة.
المستقبلات الحسية	تواجدها: الأعضاء الداخلية ، الجلد ما تتأثر به؟: اللمس ، الضغط ، الألم ، درجة الحرارة

(٨) اختر: الأعضاء الحسية تستقبل ..... كثيرة كل لحظة.

ⓐ سيالات عصبية ⓑ منبهات ⓒ إشارات كهربية

(٩) ضع ✓ أو × : الأعضاء الحسية تحول المنبهات إلى إشارات صوتية.

(١٠) ضع ✓ أو × : الأشعة الضوئية من المنبهات.

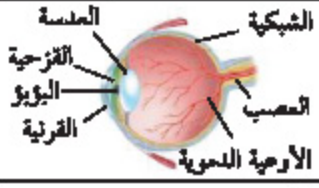
(١١) اختر: السيالات العصبية تتولد في ..

ⓐ الحبل الشوكي. ⓑ الدماغ. ⓒ الأعضاء الخارجية. ⓓ الأعضاء الداخلية.

(١٢) ضع ✓ أو × : المستقبلات الحسية تستجيب للضغط فقط.

الدرس ١٢ : الإبصار والصور

الإبصار

العين	• وصفها: عضو من أعضاء الإحساس. • وظيفتها: رؤية الأشياء والألوان.
كيف نبصر؟	• يدخل الضوء إلى العين فينكسر خلال القرنية. • الضوء ينكسر مرة أخرى خلال عدسة العين. • الضوء يتجمع على الشبكية فيتم الإبصار. 
القرنية	{ مقطع شفاف في مقدمة العين }
الشبكية	{ نسيج في مؤخرة العين يمتاز بحساسيته للطاقة الضوئية }
تركيب الشبكية	العصي: • خلايا تستجيب للضوء الباهت. • تساعد على اكتشاف الشكل والحركة. المخاريط: خلايا تستجيب للضوء اللامع والألوان

(١) اختر: من أعضاء الإحساس ..
(أ) العين. (ب) الدماغ. (جـ) المفاصل.

(٢) اختر: عند دخول الضوء إلى العين ينكسر خلال ..
(أ) العصي. (ب) القرنية. (جـ) المخاريط.

(٣) اختر: داخل العين ينكسر الضوء خلال ..
(أ) العصي. (ب) المخاريط. (جـ) عدسة العين.

(٤) اختر: الضوء يتجمع في العين على ..
(أ) البؤبؤ. (ب) العدسة. (جـ) القرنية. (د) الشبكية.

(٥) اختر: مقطع شفاف في مقدمة العين ..
(أ) القرنية. (ب) العدسة. (جـ) الشبكية. (د) البؤبؤ.

(٦) اختر: نسيج في مؤخرة العين يمتاز بحساسيته للطاقة الضوئية ..
(أ) البؤبؤ. (ب) العدسة. (جـ) الشبكية. (د) القرنية.

(٧) اختر: العصي والمخاريط توجدان في ..
(أ) البؤبؤ. (ب) الشبكية. (جـ) العدسات. (د) القرنية.

(٨) اختر: خلايا بالشبكية تستجيب للضوء الباهت ..
(أ) العدسة. (ب) القرنية. (جـ) العصي. (د) المخاريط.

(٩) اختر: خلايا بالشبكية تساعد على اكتشاف الشكل والحركة ..

(أ) العدسة. (ب) القرنية. (جـ) المخاريط. (د) العصبي.

(١٠) اختر: خلايا تستجيب للضوء اللامع والألوان ..

(أ) العصبي. (ب) المخاريط. (جـ) العدسة. (د) القرنية.

الصور

طريقة تكوينها	• الطاقة الضوئية تنبه خلايا العصبي والمخاريط في شبكية العين. • يتولد سيال عصبي ثم ينتقل عبر العصب البصري إلى منطقة الرؤية في الدماغ. • الصورة المنقولة من الشبكية إلى الدماغ مقلوبة.
دور الدماغ في تكوينها	• تفسير الصورة بشكلها الصحيح. • تفسير الصورة المستقبلة من كلتا العينين ودمجهما في صورة واحدة.
تعليل	الإنسان قادر على تحديد بُعد الجسم أو قُربه إليه « **علل** » نتيجة لدمج الصورة المستقبلة من كلتا العينين في صورة واحدة

(١١) املأ الفراغ: الصورة المنقولة من الشبكية إلى الدماغ تكون ..... .

(١٢) اختر: الصورة تُفسَّر داخل ..

(أ) الدماغ. (ب) الحبل الشوكي. (جـ) الشبكية.

الدرس ١٣ : السمع والأذن

السمع

كيف نسمع؟	(١) تمر الموجات الصوتية عبر أجزاء الأذن فتنبه الخلايا العصبية. (٢) يتولد سيال عصبي ينتقل إلى منطقة السمع في الدماغ الذي يفسر السيال العصبي فنسمع الصوت.
فائدة	الموجات الصوتية تنتقل عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية

(١) اختر: الموجات الصوتية تنتقل عبر المواد ..

ⓐ الصلبة. ⓑ السائلة. ⓒ الغازية. ⓓ جميع ما سبق.

الأذن

أجزاؤها	الأذن الخارجية ، الأذن الوسطى ، الأذن الداخلية	
الأذن الخارجية	أجزاؤها: • القناة السمعية: تنقل الصوت للأذن الوسطى. • غشاء الطبلة: يهتز بسبب الصوت.	
	وظيفتها: استقبال الموجات الصوتية	
الأذن الوسطى	• أجزاؤها: المطرقة، السندان، الركاب. • وظيفتها: نقل الاهتزازات إلى الأذن الداخلية.	
الأذن الداخلية	• تركيبها: القوقعة « تشبه صدفة الحلزون ويملؤها سائل »، القنوات الهلالية. • فائدة: يستند الركاب إلى غشاء في فتحة في الأذن الداخلية.	
تعليل	عند سماع صوت تتحرك الخلايا الشعرية داخل القوقعة في الأذن الداخلية « علل » بسبب اهتزاز السائل بداخلها نتيجة اهتزاز الركاب	
فائدتان	• عند سماع صوت يقوم العصب السمعي بنقل السيال العصبي المتولد إلى الدماغ. • نسمع أنواعًا مختلفة من الصوت اعتمادًا على عدد النهايات العصبية التي نُبهت.	

(٢) املأ الفراغ: الأذن تتركب من: الأذن الداخلية و ..... و ..... .

(٣) اختر: جزء من الأذن يستقبل الموجات الصوتية ..

ⓐ الأذن الداخلية. ⓑ الأذن الوسطى. ⓒ الأذن الخارجية.

(٤) اختر: جزء من الأذن ينقل الموجات الصوتية إلى الأذن الوسطى ..
(أ) القنوات الهلالية. (ب) القناة السمعية. (جـ) القوقعة.

(٥) اختر: الموجات الصوتية تسبب اهتزاز ..... في الأذن.
(أ) غشاء الطبلة (ب) القناة السمعية (جـ) الأذن الوسطى (د) الأذن الخارجية

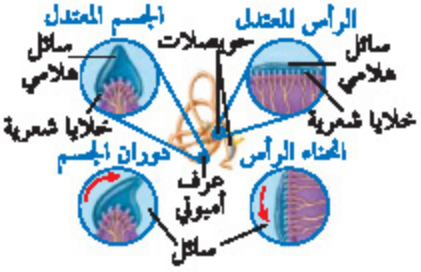
(٦) اختر: جزء من الأذن ينقل الاهتزازات إلى الأذن الداخلية ..
(أ) غشاء الطبلة. (ب) القناة السمعية. (جـ) الأذن الوسطى.

(٧) اختر: في الأذن الداخلية تركيب يشبه صدفة الحلزون ويملؤه سائل ..
(أ) السندان. (ب) طبلة الأذن. (جـ) القوقعة. (د) المطرقة.

(٨) اختر: السيال العصبي المُتولد عند سماع صوت ينقل إلى الدماغ بوساطة ..
(أ) العصب السمعي. (ب) طبلة الأذن. (جـ) القوقعة. (د) المطرقة.

التوازن

العرف الأمبولي والحويصلات	• تراكيب توجد في قاعدة القنوات الهلالية في الأذن الداخلية. • أهميتها: تُحافظ على توازن الشخص، تحس بحركة الجسم.
عملية التوازن	• عندما يتحرك الجسم يتحرك السائل الهلامي في الأذن الداخلية. • حركة السائل تنبه الخلايا العصبية في الأذن الداخلية مولدة سيالاً عصبياً ينتقل إلى الدماغ مفسراً حركة الجسم. • الدماغ يُصدر أوامره إلى العضلات الهيكلية للتعامل مع حركة الجسم لتضمن توازنه.



(٩) اختر: تركيب يوجد في قاعدة القنوات الهلالية في الأذن الداخلية ..
(أ) السندان. (ب) المطرقة. (جـ) الركاب. (د) العرف الأمبولي.

(١٠) اختر: يُصدر الدماغ أوامره إلى العضلات ..... للتعامل مع حركة الجسم لتضمن توازنه.
(أ) الهيكلية (ب) القلبية (جـ) الملساء

الدرس ١٤ : الشم والتذوق وتأثير بعض المواد في الجهاز العصبي

الشم

كيف نشم؟	• تنتقل جزيئات من الطعام في الهواء إلى تجويف الأنف وتذوب في المخاط مثبهة مستقبلات الشم. • إذا كان عدد الجزيئات كافيًا يتولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب إلى الدماغ الذي يفسر الرائحة.

(١) اختر: في عملية الشم تذوب جزيئات الطعام في المخاط مما يؤدي إلى تنبيه ..
ⓐ مستقبلات الشم. ⓑ مستقبلات الحس. ⓒ مستقبلات التذوق.

(٢) اختر: في عملية الشم يتولد سيال عصبي وينتقل عبر العصب إلى ..
ⓐ القنوات الهلالية. ⓑ الدهليز. ⓒ الحبل الشوكي. ⓓ الدماغ.

التذوق

البراعم الذوقية	المقصود بها	تراكيب تُشكّل مستقبلات التذوق الرئيسة الموجودة على اللسان
	وظيفتها	التمييز بين الأطعمة المختلفة
	استجابتها	تستجيب للأطعمة والمنبهات الكيميائية

حساسية اللسان	• هناك أماكن محددة في اللسان أكثر إحساسًا بطعام دون غيره. • اللسان يحس بالحلو والمالح والحامض والمر.

اللعاب	وظيفته	يقوم بإذابة الأطعمة في الفم
	كيفية عمله	• تذوب الأطعمة في الفم عندما يغطي الطعام البراعم الذوقية. • يتولد سيال عصبي ويُرسل إلى الدماغ الذي يفسره ويتعرف على الطعم.

الشم والتذوق	• حاسة الشم تتطلب تعرُّف بعض الأطعمة مثل الشيكولاتة. • اللعاب يمتزج بالطعام في الفم وتنتقل الرائحة إلى التجويف الأنفي في مؤخرة الحلق. • الرائحة تنبه الخلايا الشمية فيتم الإحساس بالطعم والرائحة.
تعليل	عندما يصاب الإنسان بالزكام يبدو الطعام كأنه لا طعم له ؛ علل ؛ لأن جزيئات الطعام لا تستطيع الوصول إلى الخلايا الشمية في تجويف الأنف

(٣) اختر: تراكيب تُشكّل مستقبلات التذوق الرئيسة الموجودة على اللسان ..
ⓐ البراعم الذوقية. ⓑ الخلايا الحسية. ⓒ الخلايا الداعمة.

(٤) اختر: التمييز بين الأطعمة المختلفة يتم بوساطة ..

(أ) القنوات الهلالية. (ب) الحويصلات. (جـ) البراعم الذوقية. (د) الدماغ.

(٥) اختر: سائل يقوم بإذابة الأطعمة في الفم لكي يتذوقه الإنسان ..

(أ) المخاط. (ب) اللعاب. (جـ) اللمف.

تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي

من أمثلتها	الكحول والكافيين	
الكحول	عند تناوله	• ينتقل مباشرة إلى خلايا المعدة والأمعاء الدقيقة ثم إلى جهاز الدوران. • يصل إلى الخلايا العصبية ويُحدث خللاً في وظائفها.
	أثره	• يُبطئ أنشطة الجهاز العصبي. • يُضعف التحكم في العضلات. • يُضعف تركيز الذاكرة. • يُدمر ويتلف خلايا الدماغ والكبد.

(٦) ضع ✓ أو × : الكحول والكافيين من المواد المؤثرة في الجهاز العصبي بصفة مباشرة.

(٧) ضع ✓ أو × : عند تناول الكحول ينتقل مباشرة إلى المعدة والأمعاء ثم إلى جهاز الدوران.

(٨) ضع ✓ أو × : الكحول يعمل على تنشيط وظائف الخلايا العصبية.

(٩) اختر: من آثار تناول الكحول ..

(أ) يُنشط الأعصاب. (ب) يُقوي الذاكرة. (جـ) يُضعف التحكم في العضلات.

المُنبِّهات

المقصود بها	{ المواد التي تسرّع نشاطات الجهاز العصبي المركزي }
الكافيين	• مادة منبهة توجد في القهوة والشاي وبعض المشروبات الغازية والعصائر. • تناوله بكميات كبيرة قد يسبب: اضطراباً وزيادة في ضربات القلب، الرعشة والأرق، إنتاج الكلى كميات أكبر من البول.

(١٠) اختر: المواد التي تسرّع نشاطات الجهاز العصبي المركزي ..

(أ) المخدرات. (ب) المواد الكحولية. (جـ) المنبّهات.

(١١) اختر: مادة منبهة توجد في القهوة والشاي وبعض المشروبات الغازية والعصائر ..

(أ) الكافيين. (ب) الصودا. (جـ) السكر.

أجوبة الفصل السابع

الأجوبة

الدرس ١

(١) د (٢) أ (٣) ب (٤) ✓ (٥) ج (٦) ج (٧) ج (٨) ب (٩) الميلانين. (١٠) ✓ (١١) ب

الدرس ٢

(١) أ (٢) ✓ (٣) ج (٤) د (٥) × (٦) أ (٧) ج (٨) د (٩) أ (١٠) ب

الدرس ٣

(١) × (٢) أ (٣) ✓ (٤) د (٥) ✓ (٦) د (٧) × (٨) ✓ (٩) ج (١٠) × (١١) ✓

الدرس ٤

(١) ✓ (٢) إرادية ، لاإرادية (٣) ب (٤) العضلات الإرادية. (٥) الوجه (٦) العضلات اللاإرادية. (٧) × (٨) ب (٩) ✓ (١٠) الوتر. (١١) ✓ (١٢) × (١٣) المثانة (١٤) ✓

الدرس ٥

(١) أ (٢) ج (٣) ✓ (٤) د (٥) ب (٦) × (٧) ✓ (٨) ج (٩) ب (١٠) أ (١١) ×

الدرس ٦

(١) ✓ (٢) أ (٣) ب (٤) صلابتها (٥) × (٦) ب (٧) السمحاق. (٨) الأورمة الدموية (٩) أ (١٠) ج

الدرس ٧

(١) الغضروف. (٢) أ (٣) × (٤) ب (٥) المفاصل. (٦) ج (٧) ج (٨) د (٩) × (١٠) ب

الدرس ٨

(١) × (٢) د (٣) ب (٤) × (٥) × (٦) ب (٧) ✓ (٨) د (٩) × (١٠) ب (١١) أ (١٢) ✓ (١٣) الأقراص الغضروفية. (١٤) ✓

الدرس ٩

(١) الاستجابة للمؤثرات. (٢) المنبه. (٣) د (٤) ب (٥) ب (٦) أ (٧) ج (٨) الخلايا العصبية. (٩) ✓ (١٠) ب (١١) السيال العصبي. (١٢) أ (١٣) ب (١٤) أ (١٥) المحركة

الدرس ١٠

(١) (٢) ✓ (٣) (٤) (٥) الجهاز العصبي الطرفي. (٦) (٧) (٨) (٩) (١٠) × (١١) × (١٢)

الدرس ١١

(١) (٢) ✓ (٣) (٤) ✓ (٥) رد الفعل المتعكس. (٦) قوس رد الفعل. (٧) (٨) (٩) × (١٠) ✓ (١١) (١٢) ×

الدرس ١٢

(١) (٢) (٣) (٤) (٥) (٦) (٧) (٨) (٩) (١٠) (١١) مقلوبة (١٢)

الدرس ١٣

(١) (٢) الأذن الوسطى ، الأذن الداخلية (٣) (٤) (٥) (٦) (٧) (٨) (٩) (١٠)

الدرس ١٤

(١) (٢) (٣) (٤) (٥) (٦) ✓ (٧) ✓ (٨) × (٩) (١٠) (١١)

الفصل الثامن

التنظيم والتكاثر

الدرس ١٥ : جهاز الغدد الصماء ٣٩

الدرس ١٦ : تابع جهاز الغدد الصماء ٤١

الدرس ١٧ : تتمة جهاز الغدد الصماء ٤٣

الدرس ١٨ : التغذية الراجعة السلبية والتكاثر ٤٥

الدرس ١٩ : الجهاز التناسلي الذكري ٤٧

الدرس ٢٠ : الجهاز التناسلي الأنثوي ٤٩

الدرس ٢١ : الدورة الشهرية عند الأنثى ٥١

الدرس ٢٢ : مراحل حياة الإنسان ٥٣

الدرس ٢٣ : النمو الجنيني والمراحل الجنينية ٥٥

الدرس ٢٤ : الولادة ٥٧

الدرس ٢٥ : مراحل حياة الإنسان من المراهقة إلى الشيخوخة ٥٩

أجوبة الفصل الثامن ٦١

الدرس ١٥ : جهاز الغدد الصماء

أجهزة السيطرة

أهميتها	مساعدة الجسم في الدفاع عن نفسه في الحالات الطارئة	
المقصود بها	جهاز الغدد الصماء	يرسل رسائل كيميائية عبر الدم تؤثر في أنسجة محددة تُسمى أنسجة الهدف
	الجهاز العصبي	يرسل سيالات عصبية سريعة من وإلى الدماغ
فائدة	استجابة الجسم للرسائل الكيميائية أبطأ من استجابته للسيالات العصبية	

(١) اختر: من أمثلة أجهزة السيطرة في الجسم الجهاز ..
ⓐ الهضمي. ⓑ العصبي. ⓒ التنفسي.

(٢) املأ الفراغ: جهاز ..... يرسل رسائل كيميائية عبر الدم تؤثر في أنسجة مستهدفة.

(٣) اختر: الجهاز ..... يرسل سيالات عصبية سريعة من وإلى الدماغ.
ⓐ العصبي ⓑ العضلي ⓒ التنفسي ⓓ الدوري

(٤) اختر: استجابة الجسم للرسائل الكيميائية ..... استجابته للسيالات العصبية.
ⓐ أسرع من ⓑ تساوي ⓒ أبطأ من

الغدد

نوعاها	غدد قنوية	غدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يُسمى قناة
	غدد صماء	غدد لا قنوية تفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم مثل الغدة النخامية
فائدة	الغدد الصماء تفرز هرمونات ينقلها الدم إلى النسيج الهدف	
النسيج الهدف	يوجد ـ عادة ـ بعيدًا عن الغدة الصماء التي تفرز الهرمون	
الهرمون	{ رسائل كيميائية تنتج من الغدد الصماء إلى الدم مباشرة }	
أهمية الهرمون	• التأثير في خلايا محددة. • تسريع أو إبطاء الأنشطة الخلوية.	
وظائف الغدد الصماء	• التكيف مع حالات الضغط النفسي. • تنظيم البيئة الداخلية.	
	• تنسيق عمل جهازي الدوران والهضم وامتصاص الطعام. • تشجيع النمو.	

(٥) املأ الفراغ: الغدد في جسم الإنسان نوعان: ..... و ..... .

(٦) اختر: غدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير ..

(أ) البنكرياس. (ب) الغدد الصماء. (جـ) الغدد القنوية.

(٧) اكتب المصطلح العلمي: غدد لا قنوية تفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم.

(٨) اختر: هرمونات الغدد الصماء تُنقل إلى النسيج الهدف عبر ..

(أ) الدم. (ب) الجهاز الهضمي. (جـ) الجهاز التنفسي.

(٩) ضع ✓ أو × : النسيج الهدف يوجد قريباً من الغدة الصماء التي تفرز الهرمون.

(١٠) اكتب المصطلح العلمي: رسائل كيميائية تنتج من الغدد الصماء إلى الدم مباشرة.

(١١) ضع ✓ أو × : الهرمون يقوم بتسريع أو إبطاء الأنشطة الخلوية.

(١٢) اختر: تنسيق عمل جهازي الدوران والهضم وعملية امتصاص الطعام من وظائف ..

(أ) الجهاز العصبي. (ب) جهاز الغدد الصماء. (جـ) الجهاز التنفسي.

الدرس ١٦ : تابع جهاز الغدد الصماء

جهاز الغدد الصماء

وظيفته	تنظيم وتنسيق الكثير من وظائف الجسم ابتداءً من النمو إلى التكاثر
مكوناته	• الغدة الصنوبرية. • الغدة الدرقية. • الغدة الزعترية. • الخصيتان. • المبايض. • الغدة النخامية. • الغدة جار الدرقية. • الغدة الكظرية. • البنكرياس.

(١) اختر: جهاز يقوم بتنظيم وتنسيق الكثير من وظائف الجسم ..
(أ) الجهاز العصبي. (ب) جهاز الغدد الصماء. (جـ) الجهاز التنفسي.

الغدة الصنوبرية

شكلها	تشبه مخروط الصنوبر الصغير
موقعها	داخل الدماغ
وظيفتها	إفراز هرمون الميلاتونين
أهمية الميلاتونين	يعمل عمل الساعة لتنظيم نمط النوم والاستيقاظ

(٢) اختر: غدة تشبه مخروط الصنوبر الصغير ..
(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة النخامية. (جـ) الغدة الزعترية. (د) الغدة الدرقية.

(٣) اختر: الغدة الصنوبرية تفرز هرمون ..
(أ) البروجسترون. (ب) الإستروجين. (جـ) الميلاتونين. (د) التستوستيرون.

(٤) اختر: هرمون يعمل عمل الساعة في تنظيم نمط النوم والاستيقاظ ..
(أ) البروجسترون. (ب) الإستروجين. (جـ) التستوستيرون. (د) الميلاتونين.

الغدة النخامية

حجمها	في حجم حبة البازلاء
موقعها	تتصل بمنطقة تحت المهاد
وظيفتها	إفراز هرمونات تؤثر في الكثير من أنشطة الجسم ابتداءً من النمو حتى التكاثر
تعليل	تعد الغدة النخامية أهم الغدد الصماء في جسم الإنسان ؛ علل ؛ لسيطرتها على معظم النشاطات الحيوية في الجسم

(٥) اختر: الغدة النخامية تتصل بمنطقة ..

(أ) البطن. (ب) الرأس. (جـ) الصدر. (د) تحت المهاد.

(٦) اختر: غدة هرموناتها تؤثر في عدد كبير من أنشطة الجسم بدءاً من النمو حتى التكاثر ..

(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة الزعترية. (جـ) الغدة النخامية. (د) الغدة الدرقية.

المبايض

موقعهما	داخل التجويف الحوضي للإناث
أهميتهما	إنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية
هرموناتها	الإستروجين ، البروجسترون
أهمية هرموناتها	• تنظيم الدورة التكاثرية. • مسئولة عن الصفات الجنسية الأنثوية.

(٧) اختر: من هرمونات المبايض ..

(أ) الميلاتونين. (ب) التستوستيرون. (جـ) الإستروجين.

(٨) اختر: هرمون ينظم الدورة التكاثرية لدى الإناث ..

(أ) الميلاتونين. (ب) البروجسترون. (جـ) التستوستيرون.

(٩) اختر: هرمون يساعد على ظهور الصفات الجنسية الأنثوية ..

(أ) الميلاتونين. (ب) التستوستيرون. (جـ) الإستروجين.

الخصيتان

وصفهما	عضوا التكاثر في الذكور
وظيفتهما	إفراز هرمون التستوستيرون
التستوستيرون	هرمون يتحكم في الصفات الجنسية ويؤدي دوراً مهماً في إنتاج الحيوانات المنوية

(١٠) اختر: الخصيتان تنتجان هرمون ..

(أ) البروجسترون. (ب) الإستروجين. (جـ) التستوستيرون. (د) الميلاتونين.

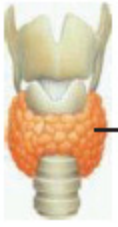
(١١) اختر: هرمون ..... يؤدي دوراً مهماً في إنتاج الحيوانات المنوية.

(أ) التستوستيرون (ب) الإستروجين (جـ) البروجسترون (د) الميلاتونين

الدرس ١٧ : تتمة جهاز الغدد الصماء

الغدة الدرقية

موقعها	تحت البلعوم
أهم ما يميزها	غنية بالأوعية الدموية
أهمية هرموناتها	• تنظم معدل عمليات الأيض. • التحكم في ترسيب أيونات الكالسيوم في العظام. • تعزز النمو الطبيعي للجهاز العصبي.



(١) اختر: غدة تقع تحت البلعوم وهي غنية بالأوعية الدموية ..
(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة النخامية. (جـ) الغدة الدرقية. (د) الغدة الزعترية.

(٢) ضع ✓ أو × : الغدة الصنوبرية تنتج هرمونات تنظم معدل عمليات الأيض.

(٣) اختر: غدة تتحكم في ترسيب أيونات الكالسيوم في العظام ..
(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة الدرقية. (جـ) الغدة الزعترية. (د) الغدة النخامية.

الغدد جارات الدرقية

موقعها	تتصل بالغدة الدرقية من الجهة الخلفية وعددها أربع غدد
أهمية هرموناتها	• تنظم مستوى أيونات الكالسيوم في الجسم. • ضرورية لانقباض العضلات ونقل السيالات العصبية.

(٤) ضع ✓ أو × : الغدد جارات الدرقية تفرز هرمونات ضرورية لانقباض العضلات ونقل السيالات العصبية.

الغدة الكظرية

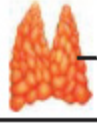
موقعها	غدة واحدة فوق كل كلية
أهمية هرموناتها	• بعضها مهم في تكيف الجسم مع الحالات الطارئة. • المحافظة على مستوى السكر في الدم.

(٥) اختر: غدة هرموناتها تساعد في تكيف الجسم مع الحالات الطارئة ..
(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة النخامية. (جـ) الغدة الجار درقية. (د) الغدة الكظرية.

(٦) اختر: غدة تقع فوق الكلية ..
(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة الكظرية. (جـ) الغدة الجار درقية. (د) الغدة النخامية.

الغدة الزعترية

موقعها	في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص
وظيفتها	إفراز هرمونات تحفز عملية تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب



(٧) ضع ✓ أو × : الغدة الزعترية توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص.
(٨) اختر: غدة هرموناتها تُحفز عملية تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب ..
(أ) الغدة الصنوبرية. (ب) الغدة الزعترية. (جـ) الغدة النخامية. (د) الغدة الدرقية.

البنكرياس

وصفه	عضو يحوي أنسجة صماء تسمى جزر **لانجرهانز**
أهميته	تنظيم مستوى السكر في الدم

(٩) اختر: البنكرياس يحوي أنسجة صماء تسمى ..
(أ) ميلانوين. (ب) جزر لانجرهانز. (جـ) الإستروجين. (د) التستوستيرون.
(١٠) ضع ✓ أو × : الكبد ينظم مستوى السكر في الدم.

الدرس ١٨ : التغذية الراجعة السلبية والتكاثر

نظام التغذية الراجعة السلبي

المقصود به	نظام للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في الدم عبر إرسال الغدد رسائل كيميائية تدور في حلقة مغلقة
أهميته	• تنظيم مستوى الهرمونات. • تنظيم درجة حرارة الجسم. • تنظيم مستوى السكر في الدم.

(١) اكتب المصطلح العلمي: نظام للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في الدم عبر إرسال الغدد رسائل كيميائية تدور في حلقة مغلقة.

(٢) اختر: نظام التغذية الراجعة السلبي يقوم بتنظيم ..

(أ) الهرمونات. (ب) درجة الحرارة. (جـ) مستوى السكر في الدم. (د) جميع ما سبق.

التكاثر

أهميته	عملية مستمرة تحافظ على بقاء الحياة على الأرض واستمرارها
فائدة	تتشابه أجهزة الجسم في الذكر والأنثى **عدا** الجهاز التناسلي
أهمية الهرمونات	• تنظيم عمل الجهاز التناسلي. • تطور الصفات الجنسية: البروجسترون والإستروجين عند الإناث يساعدان على نمو الثدي، والتستوستيرون عند الذكور يساعد على نمو شعر الوجه. • هرمونات الغدة النخامية تعمل على إنضاج البويضة عند الإناث والحيوانات المنوية عند الذكور.
فائدة	الحيوانات المنوية والبويضات **تنقل** المادة الوراثية من جيل إلى جيل آخر

(٣) اكتب المصطلح العلمي: عملية مستمرة تحافظ على بقاء الحياة على الأرض واستمرارها.

(٤) اختر: الذكر يختلف عن الأنثى في تركيب الجهاز ..

(أ) الهضمي. (ب) الدوري. (جـ) التنفسي. (د) التناسلي.

(٥) اختر: هرمون يساعد على نمو الثدي في الإناث ..

(أ) الميلاتونين. (ب) التستوستيرون. (جـ) الإستروجين. (د) الأنسولين.

(٦) اختر: هرمون يساعد على نمو شعر الوجه عند الذكور ..

(أ) ميلاتونين. (ب) التستوستيرون. (جـ) الإستروجين. (د) الأنسولين.

(٧) اختر: هرمونات ..... تعمل على إنضاج البويضة والحيوانات المنوية.

(أ) الغدة الصنوبرية (ب) الغدة النخامية (جـ) الغدة الجار درقية (د) الغدة الكظرية

(٨) املأ الفراغ: الحيوانات المنوية والبويضات تنتقل ..... من جيل إلى جيل آخر.

الدرس ١٩ : الجهاز التناسلي الذكري

تركيب الجهاز التناسلي الذكري

تركيبه	أعضاء خارجية ، أعضاء داخلية
أعضائه الخارجية	القضيب ، كيس الصفن
كيس الصفن	يحوي الخصيتين
وظيفة الخصيتان عند البلوغ	• إنتاج الهرمون الذكري « التستوستيرون ». • إنتاج الحيوانات المنوية.
الحيوان المنوي	{ الخلية التناسلية الذكرية }

(١) اختر: من الأعضاء الخارجية في الجهاز التناسلي للذكر ..

(أ) كيس الصفن. (ب) الحوصلة المنوية. (جـ) غدة البروستات. (د) غدة كوبر.

(٢) اختر: الحيوانات المنوية يتم إنتاجها في ..

(أ) الغدة الكظرية. (ب) الغدة الدرقية. (جـ) الخصيتين. (د) الغدة الصنوبرية.

(٣) اختر: عند البلوغ تنتج الخصيتان هرمون ..

(أ) الميلاتونين. (ب) التستوستيرون. (جـ) الإستروجين. (د) الأنسولين.

(٤) اكتب المصطلح العلمي: الخلية التناسلية الذكرية.

الحيوان المنوي

تركيبه	• الرأس: يحوي المادة الوراثية داخل النواة. • الذيل: يساعد على حركة الحيوان المنوي.
شرط إنتاجه بكميات كبيرة	أن تكون درجة حرارة الخصيتين **أقل** من درجة حرارة بقية الجسم
القناة المنوية	• موقعها: تلتف حول المثانة. • أهميتها: تنقل الحيوانات المنوية إلى الحوصلة المنوية.
الحوصلة المنوية	• وصفها: غدة خلف المثانة. • أهميتها: تفرز سائل يزود الحيوانات المنوية بالطاقة ويساعدها على الحركة.
السائل المنوي	• مكوناته: خليط من الحيوانات المنوية والسائل معًا. • كيفية خروجه: يغادر الجسم عبر الإحليل.

الإحليل	{ القناة التي تنقل السائل المنوي والبول إلى خارج الجسم }
تعليلان	• درجة حرارة الخصيتين تكون أقل من درجة حرارة بقية الجسم « علل » لأن كيس الصفن موجود خارج التجويف الجسمي. • السائل المنوي والبول لا يختلطان أثناء الخروج من الجسم « علل » لوجود عضلات خلف المثانة تمنع البول من الخروج أثناء خروج الحيوانات المنوية من الجسم.

(٥) املأ الفراغ: الحيوان المنوي يتركب من ..... و ..... .

(٦) ضع ✓ أو ✗ : ذيل الحيوان المنوي يحوي المادة الوراثية.

(٧) املأ الفراغ: ذيل الحيوان المنوي يساعد على ..... .

(٨) اختر: القناة المنوية في الجهاز التناسلي للذكر تلتف حول ..

(أ) البربخ. (ب) القضيب. (جـ) الخصيتين. (د) المثانة.

(٩) اختر: الحيوانات المنوية تنتقل عبر القناة المنوية إلى ..

(أ) الحوصلة المنوية. (ب) الخصيتين. (جـ) القضيب. (د) البربخ.

(١٠) اختر: غدة تقع خلف المثانة ..

(أ) الحوصلة المنوية. (ب) الخصيتان. (جـ) الغدة النخامية. (د) الغدة الكظرية.

(١١) اختر: خليط من الحيوانات المنوية والسائل الذي يفرز من الحوصلة المنوية ..

(أ) الهرمونات. (ب) السائل المنوي. (جـ) الإنزيمات. (د) العصارات.

(١٢) اكتب المصطلح العلمي: القناة التي تنقل السائل المنوي والبول إلى خارج الجسم.

الدرس ٢٠ : الجهاز التناسلي الأنثوي

تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي

مكانه	معظم أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي توجد داخل جسم الأنثى	
تركيبه	المبيضان ، قناتا البيض ، الرحم ، المهبل	
المبيضان	• وصفهما: الأعضاء الجنسية الأنثوية. • موقعهما: في الجزء السفلي من التجويف البطني. • حجمهما: كل مبيض يساوي حجم حبة اللوز.	

(١) ضع ✓ أو ✗ : معظم أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي توجد خارج جسم الأنثى.

(٢) اختر: أحد التالية ليست من أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي ..

ⓐ قناتي البيض. ⓑ الرحم. ⓒ كيس الصفن. ⓓ المبيضان.

(٣) اختر: أحد التالية من الأعضاء الجنسية الأنثوية ..

ⓐ البربخ. ⓑ الخصية. ⓒ كيس الصفن. ⓓ المبيضان.

(٤) ضع ✓ أو ✗ : يوجد المبيضان في الجزء العلوي من التجويف البطني للأنثى.

البويضة

تعريفها	{ الخلية التناسلية الأنثوية }	
مراحل تكوينها	عند الولادة	مبايض الأنثى تحوي جميع الخلايا التي سوف تتحول إلى بويضات
	عند البلوغ	• تبدأ الخلايا في المبايض في التحول نتيجة إفراز الهرمونات الجنسية. • المبيضان ينتجان بويضة واحدة كل شهر بالتناوب. • الإباضة: خروج البويضة من المبيض بتحكّم الهرمونات. • البويضة تنتقل إلى قناة البيض « قناة فالوب » بعد خروجها من المبيض.
مكان إخصابها	في قناة البيض عن طريق حيوان منوي	
الأهداب	تراكيب صغيرة تشبه الشعر تحرك البويضة عبر قناة البيض في اتجاه الرحم	

(٥) اختر: بعد خروج البويضة من المبيض تنتقل إلى ..
(أ) المهبل. (ب) الرحم. (جـ) قناة البيض. (د) المثانة.

(٦) ضع ✓ أو × : الحيوان المنوي يخصّب البويضة في الرحم.

(٧) اختر: تراكيب صغيرة تشبه الشعر تساعد على تحريك البويضة عبر القناة في اتجاه الرحم ..
(أ) خملات. (ب) أهداب. (جـ) زوائد.

(٨) اختر: المبيضان في الأنثى ينتجان ..... كل شهر بالتناوب.
(أ) بويضة واحدة (ب) بويضتان (جـ) ثلاث بويضات (د) أربع بويضات

الرحم

وصفه	كيس عضلي كمثري الشكل
من مميزاته	جدرانه سميكة
أهميته	تتطور فيه البويضة المخصبة
عنق الرحم	• مكانه: في النهاية السفلية للرحم. • وصفه: ممر ضيق يتصل بخارج الجسم عن طريق المهبل.
المهبل	• وصفه: أنبوب عضلي يصل عنق الرحم بخارج الجسم. • تعليل: المهبل يسمى قناة الولادة ؛ علل ؛ لأن المولود يمر عبره من الرحم إلى خارج جسم الأم خلال عملية الولادة.

(٩) اختر: كيس عضلي كمثري الشكل ..
(أ) المهبل. (ب) الرحم. (جـ) المبيض.

(١٠) ضع ✓ أو × : عنق الرحم يقع في النهاية السفلية للمبيض.

(١١) اختر: عضو من أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي يتصل بخارج الجسم عن طريق المهبل ..
(أ) عنق الرحم. (ب) الرحم. (جـ) قناة البيض. (د) المبيضان.

(١٢) اختر: أنبوب عضلي يصل عنق الرحم بخارج الجسم ..
(أ) الرحم. (ب) المهبل. (جـ) قناة البيض. (د) المبيضان.

الدرس ٢١ : الدورة الشهرية عند الأنثى

دورة الحيض

المقصود بها	{ التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي }
مدتها	حوالي ٢٨ يومًا وقد تتفاوت هذه المدة بين ٢٠ إلى ٤٠ يومًا
التغيرات الناتجة عنها	• نضج البويضة. • تحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصبة. • إنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية. • الحيض.
أثر عدم تخصيب البويضة	• يقلل مستوى الهرمونات. • يبدأ طور الطمث من جديد. • تتمزق بطانة الرحم.

(١) اكتب المصطلح العلمي: التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي.

(٢) اختر: خلال الدورة الشهرية يتم ..

أ) إنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية. ب) حدوث الحيض. ج) نضج البويضة. د) جميع ما سبق.

(٣) اختر: إذا لم تخصب البويضة فإن بطانة ..... تتمزق.

أ) الرحم ب) المهبل ج) المبيض د) عنق الرحم

سيطرة الغدد الصماء على الدورة الشهرية

دور الغدة النخامية	• إفراز عدة هرمونات تحفز بدء عملية إنضاج البويضة في المبيض. • تحفيز إفراز هرموني الإستروجين والبروجسترون من المبيض.
أثر الهرمونات	• الهرمونات تسيطر على الدورة الشهرية. • تفاعلها جميعًا ينتج عنه التغيرات الطبيعية في الدورة الشهرية.

(٤) اختر: الغدة ..... تفرز عدة هرمونات تحفز بدء عملية إنضاج البويضة في المبيض.

أ) الكظرية ب) الدرقية ج) النخامية د) الصنوبرية

(٥) اختر: الغدة النخامية تحفز إفراز هرموني الإستروجين و البروجسترون من ..

أ) الرحم. ب) المبيض. ج) المهبل. د) عنق الرحم.

(٦) ضع ✓ أو ✗ : الهرمونات تسيطر على الدورة الشهرية.

التغيرات الشهرية في الجهاز التناسلي الأنثوي

الطور الأول	• الحيض: تدفق الدم الذي يحوي الخلايا التي سببت زيادة سمك بطانة الرحم. • مدة الحيض: من أربعة إلى ستة أيام.
الطور الثاني	• أثر الهرمونات: تزيد سمك بطانة الرحم وتسيطر على تطور البويضة في المبيض. • الإباضة: تحدث في اليوم ١٤ من بداية الدورة الشهرية. • تلقيح البويضة: يتم خلال ٢٤ ساعة بعد خروجها من المبيض وإلا فإنها تتحطم. • عملية الإخصاب: قد تحدث مباشرة بعد الإباضة.
الطور الثالث	• البويضة الملقحة تصل إلى الرحم فيقوم بحماية الجنين ودعمه وتغذيته. • إذا لم تلقح البويضة تتحطم بطانة الرحم وينقص مستوى الهرمونات. • يحدث الحيض وتعود الدورة من جديد.

(٧) ضع ✓ أو × : الطور الثاني من الدورة الشهرية يبدأ بتدفق الدم من بطانة الرحم.

(٨) اختر: تدفق الدم من بطانة الرحم من أربعة إلى ستة أيام يسمى ..

(أ) الإباضة. (ب) الحيض. (جـ) الإخصاب.

(٩) اختر: في الطور الثاني من الدورة الشهرية تسبب الهرمونات زيادة سمك بطانة ..

(أ) المهبل. (ب) المبيض. (جـ) الرحم.

(١٠) ضع ✓ أو × : إذا لم تلقح البويضة بعد خروجها بـ ٢٤ ساعة فإنها تتحطم.

(١١) اختر: عند وصول البويضة الملقحة إلى ..... فإنه يقوم بحماية الجنين ودعمه وتغذيته.

(أ) المبيض (ب) الرحم (جـ) عنق الرحم (د) المهبل

سن اليأس

المقصود به	سن توقف الدورة الشهرية عند المرأة
بداية الدورة الشهرية وتوقفها	• تبدأ في سن ٩ إلى ١٣ عامًا. • تتوقف في سن ٤٥ إلى ٦٠ عامًا.

(١٢) اختر: إذا توقفت الدورة الشهرية فإن المرأة في ..

(أ) سن المراهقة. (ب) الحيض. (جـ) سن اليأس.

(١٣) ضع ✓ أو × : تبدأ الدورة الشهرية عند سن اليأس للمرأة.

الدرس ٢٢ : مراحل حياة الإنسان

الإخصاب

تعريفه	{ اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة في قناة البيض }
حدوثه	• آلاف الحيوانات المنوية تصل إلى البويضة الموجودة في قناة البيض. • إفرازات المهبل تغير غشاء الحيوان المنوي ؛ علل ؛ ليقدر على تلقيح البويضة. • أول حيوان منوي يصل إلى البويضة يفرز إنزيم من تركيب كيسي في رأسه. • الحيوان المنوي يخترق غشاء البويضة بسهولة ؛ علل ؛ لإفرازه إنزيمًا يُسرِّع التفاعلات الكيميائية مع غشاء البويضة.

(١) اكتب المصطلح العلمي: اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة في قناة البيض.

(٢) اختر: إفرازات ..... تغير غشاء الحيوان المنوي ليقدر على تلقيح البويضة.

ⓐ المبيض ⓑ المهبل ⓒ عنق الرحم ⓓ الرحم

(٣) ضع ✓ أو × : أول حيوان منوي يصل إلى البويضة يفرز إنزيم من تركيب كيسي في رأسه.

البويضة المخصبة « الزيجوت »

المقصود بها	خلية تنتج من اندماج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة
تغير خصائص غشائها	دخول رأس الحيوان المنوي إلى البويضة يغير الشحنات الكهربائية لغشاء البويضة فيمنع دخول المزيد من الحيوانات المنوية إليها
انقسامها	البويضة المخصبة تنقسم سلسلة انقسامات متساوية وانقسامات خلوية

(٤) اختر: خلية تنتج من اندماج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة ..

ⓐ بويضة تالفة. ⓑ بويضة غير مخصبة. ⓒ بويضة مخصبة.

(٥) اختر: دخول رأس الحيوان المنوي إلى البويضة يغير ..... لغشاء البويضة.

ⓐ الشحنات الكهربائية ⓑ الخواص الكيميائية ⓒ الخواص الحيوية

التوائم

أنواعها	• التوائم غير المتماثلة. • التوائم المتماثلة. • التوائم المتحدة.

التوائم غير المتماثلة	• سبب تكوّنها: إنضاج بويضتين وإخصابهما. • التوائم غير المتماثلة قد تكون ذكرين أو أنثيين أو ذكراً وأنثى ؛ علل ؛ لأنهما تكونّا من بويضتين مختلفتين خُصبت كل منهما على حدة.	التوائم المتماثلة التوائم غير المتماثلة
التوائم المتماثلة	• سبب تكوّنها: انقسام وانفصال بويضة مخصبة إلى خليتين وتطور كل منهما على حدة. • التوائم المتماثلة قد تكون ذكرين أو أنثيين ؛ علل ؛ لأنهما نتجا من تطور خليتين لهما نفس المادة الوراثية.	
التوائم المتعددة	تنتج التوائم المتعددة بطريقتين .. • إنتاج ثلاث بويضات أو أكثر وإخصابهم. • انفصال بويضة مخصبة إلى ثلاث خلايا أو أكثر تتطور كل منها إلى جنين.	

(٦) اختر: إنضاج بويضتين وإخصابهما ينتج عنه ..

(أ) توائم غير متماثلة. (ب) توائم متماثلة. (جـ) توائم متعددة.

(٧) اختر: انقسام وانفصال بويضة مخصبة إلى خليتين ينتج عنه ..

(أ) توائم غير متماثلة. (ب) توائم متماثلة. (جـ) توائم متعددة.

(٨) اختر: إنتاج ثلاث بويضات أو أكثر وإخصابهم ينتج عنه ..

(أ) توائم غير متماثلة. (ب) توائم متماثلة. (جـ) توائم متعددة.

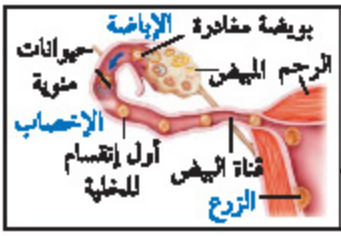
(٩) اختر: انفصال بويضة مخصبة إلى ثلاث خلايا أو أكثر تتطور كل منها إلى جنين ينتج عنه ..

(أ) توائم متعددة. (ب) توائم غير متماثلة. (جـ) توائم المتماثلة.

الدرس ٢٣ : النمو الجنيني والمراحل الجنينية

النمو الجنيني

ما يحدث للبويضة بعد إخصابها	• تنتقل البويضة المخصبة من قناة البيض إلى الرحم. • تنقسم وتكوِّن كرة خلايا تلتصق بجدار الرحم بعد ٧ أيام. • ينمو الجنين ويتطور خلال ٩ أشهر حتى الولادة.
الحمل	{ الفترة من إخصاب البويضة حتى حدوث عملية الولادة }



(١) اختر: بعد الإخصاب تنتقل البويضة المخصبة من ..... إلى الرحم.

ⓐ المبيض ⓑ المهبل ⓒ عنق الرحم ⓓ قناة البيض

(٢) اختر: بعد انقسام البويضة المخصبة فإنها تلتصق بجدار ..

ⓐ المبيض. ⓑ قناة البيض. ⓒ الرحم. ⓓ المهبل.

(٣) اكتب المصطلح العلمي: الفترة ما بين إخصاب البويضة حتى حدوث عملية الولادة.

المراحل الجنينية الأولى

المقصود بها	المرحلة التي تكون فيها البويضة المخصبة متصلة بجدار الرحم
تغذية الجنين	الجنين يحصل على غذائه من سوائل الرحم حتى تتكوَّن المشيمة
المشيمة	• تتكون من أنسجة الرحم والجنين، ويتصل بها الجنين بواسطة الحبل السري. • تتبادل فيها المواد بين دم الأم ودم الجنين دون أن يختلط الدمان. • الأوعية الدموية في الحبل السري تحمل المواد الغذائية والأكسجين من دم الأم عبر المشيمة إلى دم الجنين وتساعد على التخلص من الفضلات. • يجب امتناع الأم الحامل عن التدخين وتناول العقاقير ؛ علل ؛ لأن المواد تنتقل من دم الأم عبر المشيمة إلى دم الجنين.
الكيس « الرهلي » الأمنيوني	• غشاء رقيق يتشكل حول الجنين. • يحوي السائل الرهلي.
السائل الرهلي	• يعمل كوسادة يتكئ عليها الجنين. • يخزن المواد الغذائية والفضلات.
الأسبوع ٣	يتشكل الكيس « الرهلي » الأمنيوني حول الجنين
الأسبوع ٤	يظهر رأس الجنين وفيه العينان والأنف ويتشكل الفم
الأسبوعان ٦ و ٧	تتشكل أصابع اليدين والقدمين
خلال أول شهرين	تتشكل الأعضاء الرئيسة في الجنين ويبدأ القلب بالنبض

(٤) اكتب المصطلح العلمي: المرحلة التي تكون فيها البويضة المخصبة متصلة بجدار الرحم.

(٥) اختر: الجنين يتصل بالمشيمة من خلال ..

(أ) الجلد. (ب) الحبل السري. (جـ) الفم.

(٦) اختر: عملية تبادل المواد بين دم الأم ودم الجنين تحدث في ..

(أ) المشيمة. (ب) عنق الرحم. (جـ) قناة البيض.

(٧) اختر: الجنين يتخلص من الفضلات عبر الأوعية الدموية الموجودة في ..

(أ) الجلد. (ب) الحبل السري. (جـ) المعدة.

(٨) اختر: الكيس الأمنيوني يتشكل حول الجنين خلال ..

(أ) المراحل الجنينية الأولى. (ب) المراحل الجنينية المتأخرة. (جـ) حديث الولادة.

(٩) اختر: سائل يعمل عمل وسادة يتكئ عليها الجنين ..

(أ) السائل الرهلي. (ب) السائل المرمولي. (جـ) السائل الدموي.

(١٠) اختر: الأعضاء الرئيسة في الجنين تتشكل ويبدأ القلب بالنبض خلال ..

(أ) الشهر الأول. (ب) أول شهرين. (جـ) الشهر الثالث.

المراحل الجينية المتأخرة « الجنين »

بدايتها	بعد مرور شهرين على الحمل
الشهر ٣	• يستطيع الجنين مص إبهامه. • تشعر الأم بحركته.
الشهر ٤	يمكن تحديد جنس الجنين من خلال فحص الأشعة فوق الصوتية
نهاية الشهر ٧	• طول الجنين ٣٠ – ٣٨ سم. • يتراكم النسيج الدهني تحت الجلد فتقل التجاعيد.
الشهر ٩	يستدير رأس الجنين إلى أسفل الرحم، ويصل طوله إلى ٥٠ سم ووزنه إلى ٢,٥ – ٣,٥ كجم

(١١) اختر: الجنين يمر بالمراحل الجنينية المتأخرة بعد مرور ..... على الحمل.

(أ) شهر (ب) شهرين (جـ) ثلاثة أشهر (د) أربعة أشهر

(١٢) اختر: يمكن تحديد جنس الجنين خلال الشهر ..

(أ) الأول. (ب) الثاني. (جـ) الثالث. (د) الرابع.

(١٣) اختر: النسيج الدهني يتراكم تحت جلد الجنين نهاية الشهر ..

(أ) التاسع. (ب) الثامن. (جـ) السابع. (د) السادس.

(١٤) اختر: رأس الجنين يستدير إلى أسفل الرحم بداية الشهر ..

(أ) التاسع. (ب) الثامن. (جـ) السابع. (د) السادس.

الدرس ٢٤ : الولادة

عملية الولادة

المخاض « الطلق »	• تعريفه: { عملية انقباض عضلات الرحم أثناء بداية عملية الولادة }. • أثرها: يتمزق الكيس الرهلي ويخرج السائل منه.
الولادة	• انقباض عضلات الرحم تسبب اتساع عنق الرحم بعد ساعات من المخاض. • مع زيادة قوة الانقباضات وتكرارها يندفع الجنين عبر المهبل « قناة الولادة » إلى البيئة الجديدة. • تفحص الأم أثناء عبور الجنين قناة الولادة « علل » للتأكد من عدم التفاف الحبل السري حول عنق الجنين. • بعد خروج رأس الجنين تُزال السوائل من الأنف والفم. • بعد ظهور رأس وكتفي الجنين تدفع الانقباضات المولود بأكمله خارج جسم الأم. • المشيمة تخرج خلال ساعة بعد الولادة « علل » بسبب استمرار انقباض عضلات الرحم. يتحرك الجنين في إتجاه فتحة قناة الولادة ويبدأ عنق الرحم بتسع يتسع عنق الرحم بالكامل يندفع الجنين للخارج عبر قناة الولادة
تعليل	تجرى الولادة أحيانًا قبل الطلق « علل » لصعوبة خروج الجنين من قناة الولادة بسبب صغر حجم حوض الأم أو عدم دوران رأس الطفل إلى الوضع الصحيح
الولادة القيصرية	يتم فيها إحداث جرح عبر جدار بطن الأم ثم جدار الرحم ليستخرج منه الجنين

(١) اكتب المصطلح العلمي: انقباض عضلات الرحم أثناء بداية عملية الولادة.

(٢) اختر: أثناء المخاض يتمزق ..... ويخرج السائل منه.

(أ) الكيس الأمنيوني. (ب) الرحم. (جـ) عنق الرحم. (د) المهبل.

(٣) اختر: بعد ساعات من المخاض تتسبب انقباضات الرحم في اتساع ..

(أ) المشيمة. (ب) عنق الرحم. (جـ) المهبل.

(٤) املأ الفراغ: إحداث جرح عبر جدار بطن الأم ثم جدار الرحم ليستخرج منه الجنين يسمى الولادة ..... .

بعد الولادة

قطع الحبل السري	يوضع مشبكان في مكانين مختلفين من الحبل السرّي ثم يقطع بينهما
السرّة	مكان أو أثر اتصال الحبل السرّي بالجسم

(٥) ضع ✓ أو ✗ : يوضع مشبكان في مكانين مختلفين من الحبل السرّي عند قطعه.

(٦) اكتب المصطلح العلمي: مكان أو أثر اتصال الحبل السرّي بالجسم.

الحياة بعد الولادة

مراحلها

(١) الطفولة المبكرة. (٢) الطفولة. (٣) المراهقة. (٤) الرشد. (٥) الشيخوخة.

مرحلة الطفولة المبكرة

- بدايتها ونهايتها: بعد الولادة وتمتد إلى ١٨ شهرًا تقريبًا.
- الإجهاد الجنيني: المراحل التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة.
- رعاية المولود البشري: تمتد لفترة عكس صغار الحيوانات التي تمشي بعد ولادتها بساعات.
- المولود خلال الـ ١٨ يوم الأولى: يُظهر تطور في التنسيق الطبيعي والتطور العقلي.
- وزن المولود: يتضاعف حتى ثلاث مرات خلال السنة الأولى من عمره.
- التفاعل مع البيئة المحيطة: يبدأ بعد تطور الجهازين العضلي والعصبي لدى المواليد.

مرحلة الطفولة

- بدايتها ونهايتها: بعد الطفولة المبكرة وتستمر إلى سن البلوغ الجنسي أو حتى عمر ١٢ عامًا تقريبًا.
- معدل النمو: سريع ولكن بمعدل أقل من مرحلة الطفولة المبكرة.
- في عمر ٢ – ٣ سنوات: الطفل يتعلم التحكم في المثانة وعملية الإخراج ونطق بعض الجمل.
- في سن الرابعة: يستطيع الطفل ارتداء ملابسه وخلعها بمساعدة قليلة من الكبار.
- في سن الخامسة: يستطيع معظم الأطفال قراءة بعض الكلمات البسيطة.
- في سن السادسة: يفقد الطفل بعض صفات الطفولة المظهرية ويستمر التطور العقلي والعضلي عند الأطفال كما تزداد قدرة الأطفال على التكلم والقراءة والكتابة وتفسير الأشياء.

(٧) اختر: أي التالية ليست من المراحل التي يمر بها الإنسان بعد الولادة؟

① الطفولة المبكرة. ② الطفولة. ③ المراهقة. ④ المخاض.

(٨) ضع ✓ أو ✗ : المولود البشري يحتاج إلى رعاية أبويه عكس صغار الحيوانات.

الدرس ٢٥ : مراحل حياة الإنسان من المراهقة إلى الشيخوخة

مرحلة المراهقة

أهم أحداثها	الفرد يكون قادراً على التكاثر : البلوغ الجنسي :
بدايتها	• عند الذكور: في عمر ١٣ – ١٦ عاماً. • عند الإناث: في عمر ٩ – ١٣ عاماً.
أسبابها	إفراز هرمونات الغدة النخامية التي تسبب تغيرات في الجسم
فائدتان	• إفراز الهرمونات عند الإناث يبدأ في سن ١١ وينتهي عند سن ١٦ غالباً. • إفراز الهرمونات عند الذكور يبدأ في سن ١٣ وينتهي عند ١٨ عاماً.
الصفات التي تظهر خلالها	الصفات الذكرية: • خشونة في الصوت. • يزداد نمو العضلات. • يظهر الشعر على الوجه. الصفات الأنثوية: • يزداد حجم الثديين. • يتكون النسيج الدهني. • يظهر الشعر في مناطق محددة من الجسم.
فائدة	المراهقة مرحلة النمو المفاجئ الأخيرة

(١) ضع ✓ أو × : المراهقة تبدأ عندما يكون الفرد قادراً على التكاثر.

(٢) اختر: في مرحلة المراهقة تفرز الغدة ..... هرمونات تحدث تغيرات في الجسم.
(أ) الكظرية (ب) الدرقية (جـ) الصنوبرية (د) النخامية

(٣) اختر: إنتاج الخلايا الجنسية والهرمونات الجنسية يبدأ في مرحلة ..
(أ) الطفولة. (ب) الطفولة المبكرة. (جـ) المراهقة. (د) الشيخوخة.

(٤) اختر: تتطور الصفات الجنسية خلال مرحلة ..
(أ) المراهقة. (ب) الطفولة المبكرة. (جـ) الشباب. (د) الشيخوخة.

مرحلة الشباب

بدايتها ونهايتها	تبدأ من نهاية المراهقة وحتى الشيخوخة
أهم ما يميزها	آخر مراحل التطور
النمو العام	يتوقف نمو العضلات والهيكل العظمي

مرحلة متوسط العمر	فترتها	الفترة العمرية الواقعة بين ٤٥ و ٦٠ سنة
	خصائصها	تتناقص القوة الفيزيائية ، تقل فاعلية الجهاز التنفسي وجهاز الدوران ، تصبح العظام أكثر هشاشة ، يتجعد الجلد

(٥) اختر: تبدأ مرحلة ..... من نهاية المراهقة وحتى الشيخوخة.

(أ) المراهقة (ب) الشباب (جـ) الشيخوخة

(٦) اختر: نمو العضلات والهيكل العظمي يتوقف في مرحلة ..

(أ) الطفولة المبكرة. (ب) الطفولة. (جـ) المراهقة. (د) الشباب.

(٧) اختر: الفترة العمرية الواقعة بين ٤٥ و ٦٠ سنة تسمى مرحلة ..

(أ) الشباب. (ب) متوسط العمر. (جـ) المراهقة. (د) الشيخوخة.

(٨) ضع ✓ أو × : في مرحلة المراهقة تتناقص القوة الفيزيائية وتقل فاعلية الجهاز التنفسي.

مرحلة الشيخوخة

خصائصها	• قد يمر الأشخاص الذين تزيد أعمارهم على ٦٠ عامًا بهبوط عام في أجهزة الجسم ؛ علل : لأن الخلايا المكوِّنة لأجهزة الجسم لا تعمل بالصورة نفسها التي كانت تعمل بها وهي أصغر. • تُفقد مرونة الأنسجة الرابطة وبالتالي تفقد العضلات والمفاصل مرونتها. • تصاب العظام بالهشاشة ويضعف البصر والسمع كما تقل فاعلية القلب والرئتين.
فائدة	التغذية الجيدة وممارسة التمارين تساعدان على إطالة عمر وسلامة أجهزة الجسم

(٩) اختر: العضلات والمفاصل تفقد مرونتها في مرحلة ..

(أ) الشباب. (ب) متوسط العمر. (جـ) المراهقة. (د) الشيخوخة.

(١٠) ضع ✓ أو × : العظام تصاب بالهشاشة في مرحلة الشيخوخة.

أجوبة الفصل الثامن

الأجوبة

الدرس ١٥	(١) ب (٢) الغدد الصماء(٤) (٣) د (٤) ج (٥) أ (٦) ج (٧) ثنوية ، صماء(٨) أ (٩) الغدد الصماء. (١٠) الهرمون.(١٢) ب (١١) ✓ ×
الدرس ١٦	(١) ب (٢) أ (٣) ج (٤) د (٥) د (٦) ج (٧) ج (٨) ب (٩) ج (١٠) ج (١١) أ
الدرس ١٧	(١) ج (٢) × (٣) ب (٤) ✓ (٥) د (٦) ب (٧) ✓ (٨) ب (٩) ب (١٠) ×
الدرس ١٨	(١) نظام التغذية الراجعة السلبي. (٢) د (٣) التكاثر. (٤) د (٥) ج (٦) ب (٧) ب (٨) المادة الوراثية
الدرس ١٩	(١) أ (٢) ج (٣) ب (٤) الحيوان المنوي. (٥) رأس ، ذيل (٦) × (٧) الحركة (٨) د (٩) أ (١٠) أ (١١) ب (١٢) الإحليل.
الدرس ٢٠	(١) × (٢) ج (٣) د (٤) × (٥) ج (٦) × (٧) ب (٨) أ (٩) ب (١٠) × (١١) أ (١٢) ب
الدرس ٢١	(١) دورة الحيض. (٢) د (٣) أ (٤) ج (٥) ب (٦) ✓ (٧) × (٨) ب (٩) ج (١٠) ✓ (١١) ب (١٢) ج (١٣) ×
الدرس ٢٢	(١) الإخصاب. (٢) ب (٣) ✓ (٤) ج (٥) أ (٦) أ (٧) ب (٨) ج (٩) أ
الدرس ٢٣	(١) د (٢) ج (٣) الحمل. (٤) المراحل الجنينية الأولى. (٥) ب (٦) أ (٧) ب (٨) أ (٩) أ (١٠) ب (١١) ب (١٢) د (١٣) ج (١٤) أ
الدرس ٢٤	(١) المخاض. (٢) أ (٣) ب (٤) القيصرية (٥) ✓ (٦) السرةَ. (٧) د (٨) ✓
الدرس ٢٥	(١) ✓ (٢) د (٣) ج (٤) أ (٥) ب (٦) د (٧) ب (٨) × (٩) د (١٠) ✓

الفصل التاسع

النباتات

الدرس ٢٦ : النباتات ٦٣

الدرس ٢٧ : النباتات اللاوعائية اللابذرية والبيئة ٦٥

الدرس ٢٨ : النباتات الوعائية اللابذرية ٦٧

الدرس ٢٩ : النباتات البذرية ٦٩

الدرس ٣٠ : الجذور والأنسجة الوعائية ٧١

الدرس ٣١ : النباتات معرّاة ومغطاة البذور ٧٣

الدرس ٣٢ : دورة حياة مغطاة البذور وأهمية النباتات البذرية ٧٥

أجوبة الفصل التاسع ٧٧

الدرس ٣١ : النباتات

النباتات

من أمثلتها	الأشجار ، الأزهار ، الخضروات ، الفاكهة ، المحاصيل الزراعية
أهميتها	مصدر رئيس لغذاء الإنسان والمستهلكات
مكوناتها	• خلايا عديدة. • معظمها يحوي الكلوروفيل.

(١) ضع ✓ أو × : النباتات مصدر رئيس لغذاء الإنسان والمستهلكات.

(٢) اختر: أي مما يلي يوجد في معظم النباتات؟

ⓐ الكلوروفيل. ⓑ الميلانوتين. ⓒ الميلانين.

خصائص النباتات وتصنيفها

خصائص النباتات	• أحجامها: مختلفة، حيث تتراوح بين نباتات مجهرية مثل السرخسيات المائية، إلى أشجار عملاقة مثل شجرة الخشب الأحمر. • جميع النباتات لها جذور أو أشباه جذور « حلل ، لتعمل على تثبيتها في الأرض. • تتكيف للعيش في جميع البيئات مثل المناطق القطبية المتجمدة والصحراء الجافة الحارة.
التصنيف	تصنف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسة تسمى أقسامًا

أقسام النباتات	النباتات الوعائية	النباتات اللاوعائية
	تحوي تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية والمواد الأخرى داخل النبات	تفتقر إلى التراكيب الأنبوبية وتستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها

(٣) ضع ✓ أو × : تتشابه جميع النباتات في حجومها.

(٤) اختر: المملكة النباتية تصنف إلى مجموعات رئيسة تسمى ..

ⓐ شعب. ⓑ أقسام. ⓒ طوائف.

(٥) املأ الفراغ: النباتات تصنف ضمن مجموعتين رئيستين هما ..... و ..... .

(٦) اختر: نباتات تحوي تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية داخل النبات ..

ⓐ نباتات وعائية. ⓑ نباتات لاوعائية. ⓒ نباتات لابذرية.

(٧) ضع ✓ أو × : النباتات اللاوعائية تفتقر إلى التراكيب الأنبوبية.

النباتات اللاوعائية اللابذرية

أهم خصائصها	• لا تملك جذوراً ولا أوراقًا ولا أزهاراً. • لا تنمو من البذور. • سمكها لا يتجاوز عدداً قليلاً من الخلايا. • طولها يتراوح بين ٢ إلى ٥ سم .
مكوناتها	• أشباه سيقان وأشباه أوراق خضراء اللون. • جذور ليفية تسمى أشباه الجذور تثبت النبات في مكانه.
مناطق نموها	تنمو معظم النباتات اللاوعائية في مناطق رطبة
امتصاصها للماء	تمتص الماء مباشرة عبر غشاء الخلية والجدار الخلوي
تكاثرها	تتكاثر النباتات اللاوعائية بالأبواغ ، علل ، لأنها لا تمتلك أزهاراً أو مخاريطًا لإنتاج البذور
من أمثلتها	الخزازيات ، حشيشة الكبد ، العُشبة ذات القرون

(٨) اختر: نباتات لا تمتلك جذوراً ولا أوراقًا ولا أزهاراً ..

(أ) نباتات وعائية. (ب) نباتات لاوعائية لابذرية. (ج) نباتات بذرية.

(٩) ضع ✓ أو × : النباتات اللاوعائية لديها سيقان وأوراق خضراء اللون.

(١٠) اختر: النباتات اللاوعائية لديها جذور ليفية تسمى ..

(أ) الجذور المائية. (ب) أشباه الجذور. (ج) الجذور الهوائية.

(١١) اختر: النباتات اللاوعائية تمتص الماء مباشرة عبر ..

(أ) غشاء الخلية والجدار الخلوي. (ب) الجذر. (ج) الساق.

(١٢) اختر: النباتات اللاوعائية تتكاثر بوساطة ..

(أ) البتلات. (ب) المخاريط. (ج) الأبواغ.

(١٣) اختر: من أمثلة النباتات اللاوعائية ..

(أ) السرخسيات. (ب) ذيل الحصان. (ج) قدم الذئب. (د) حشيشة الكبد.

الدرس ٣٧ : النباتات اللاوعائية اللابذرية والبيئة

الحزازيات

خصائصها	• أوراقها: أشياه أوراق تنمو بشكل منظم حول أشباه السيقان. • أشباه الجذور: مكوَّنة من الكثير من الخلايا. • سيقانها: أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسية الشكل. • الأبواغ: خلايا تكاثرية داخل التراكيب الكأسية.
تواجدها	• توجد دائمًا على جذوع الأشجار أو الصخور أو الأرض. • تنمو في المناطق الرطبة ومنها ما تكيف للعيش في الصحراء.

نبات حزازي

(١) ضع ✓ أو × : الحزازيات تحوي أشباه أوراق.

(٢) اختر: نباتات لاوعائية لها أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسيه الشكل ..

ⓐ حشيشة الكبد. ⓑ الحزازيات. ⓒ العشبة ذات القرون. ⓓ السرخسيات.

(٣) اختر: خلايا التكاثر في الحزازيات تسمى ..

ⓐ البراعم. ⓑ الأمشاج. ⓒ الأبواغ. ⓓ الجاميتات.

حشيشة الكبد

خصائصها	• لا جذور لها. • جسمها مسطح يشبه الأوراق. • تملك أشباه جذور تتكون من خلية واحدة.
تعليل	نباتات حشيشة الكبد سُميت بهذا الاسم « علل » لأن الناس كانوا يعتقدون أن هذا النبات مفيد في علاج أمراض الكبد

حشيشة الكبد

(٤) ضع ✓ أو × : حشيشة الكبد لها جذور حقيقية.

(٥) اختر: نباتات لاوعائية تمتلك أشباه جذور وتتكون من خلية واحدة ..

ⓐ حشيشة الكبد. ⓑ الحزازيات. ⓒ العشبة ذات القرون. ⓓ السرخسيات.

العشبة ذات القرون

خصائصها	• قطرها أقل من ٢,٠ سم وهي جسم مسطح. • تحوي بلاستيدة خضراء واحدة فقط في كل خلية.
تعليل	العشبة ذات القرون سميت بهذا الاسم « علل » لأن تراكيبها التي تُنتج البوغ تُشبه قرن الماشية

العشبة ذات القرون

(٦) اختر: نباتات لاوعائية تحوي بلاستيدة خضراء واحدة في كل خلية ..
ⓐ حشيشة الكبد. ⓑ الحزازيات. ⓒ العشبة ذات القرون. ⓓ السرخسيات.

النباتات اللاوعائية والبيئة

أهميتها	الحزازيات وحشيشة الكبد ضروريتان للبيئة في العديد من المناطق
مناطق نموها	• تحتاج إلى مناطق رطبة لتنمو وتتكاثر. • بعضها يقاوم فترة الجفاف. • تنمو في التربة القليلة السمك التي لا تستطيع النباتات الأخرى النمو فيها.
تكاثرها	• الرياح تحمل أبواغ الحزازيات وحشيشة الكبد. • إذا توافرت الظروف المناسبة فإن الأبواغ تنمو لتصبح نباتات جديدة.
الأنواع الرائدة	المقصود بها: { مخلوقات تنمو أولاً في البيئات الجديدة أو غير المستقرة } خصائصها: • ينمو النباتات الرائدة وموتها تتجمع المواد المتحللة. • تُحطم الصخور بشكل بطيء مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة.
فائدة	عندما تتكوَّن كمية كافية من التربة في بيئة جديدة تستطيع مخلوقات حية أخرى الانتقال إليها

(٧) ضع ✓ أو ✗ : الحزازيات وحشيشة الكبد ضروريتان للبيئة في العديد من المناطق.
(٨) اختر: أبواغ الحزازيات وحشيشة الكبد تُحمل بوساطة ..
ⓐ الماء. ⓑ الحيوانات. ⓒ التربة. ⓓ الرياح.
(٩) اختر: المخلوقات التي تنمو أولاً في البيئات الجديدة غير المستقرة ..
ⓐ الحيوانات. ⓑ الأنواع الثانوية. ⓒ الأنواع الرائدة.

الدرس ٢٨ : النباتات الوعائية اللابذرية

النباتات الوعائية اللابذرية

تكاثرها	بالأبواغ لا بالبذور
أهم ما يميزها	• تحوي أنسجة وعائية تتكون من خلايا طويلة أنبوبية الشكل. • الأنسجة الوعائية تحمل الماء والأملاح المعدنية والغذاء داخل خلايا النبات.
أنواعها	• السرخسيات. • حزازيات قدم الذئب. • ذيل الحصان.
تعليل	النباتات الوعائية اللابذرية تنمو طولاً وسُمكًا ، علل ، لأن نسيجها الوعائي يوزع الماء والغذاء إلى كل الخلايا

(١) اختر: السرخسيات تتكاثر بوساطة ..
ⓐ الأبواغ. ⓑ الانقسام المتساوي. ⓒ التبرعم. ⓓ التكاثر الجنسي.
(٢) املأ الفراغ: السرخسيات تحوي ..... تتكون من خلايا طويلة أنبوبية الشكل.
(٣) املأ الفراغ: الأنسجة الوعائية تحمل الماء و ..... داخل خلايا النبات.

أنواع النباتات الوعائية اللابذرية

السرخسيات	• تحوي: سيقانًا ، وأوراقًا (تسمى السعف) ، وجذورًا. • تتكاثر بالأبواغ الموجودة في تراكيب خاصة على السطح السفلي للأوراق. • تعيش في المناطق الاستوائية من العالم. • طولها: قديمًا كانت تصل إلى ما يقارب ٣٠ م وطولها الآن من ٣ إلى ٤ م .
حزازيات قدم الذئب	• من أمثلتها: الصنوبريات الأرضية و الحزازيات المسمارية. • أوراقها: إبرية الشكل. • الأبواغ: توجد في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق. • معيشتها: في المناطق القطبية امتدادًا إلى المناطق المدارية، ويندر توافرها بأعداد كبيرة. • تعليل: حزازيات قدم الذئب مهددة بالانقراض ، علل ، لاستخدامها في تصنيع أكاليل الورد وأغراض الزينة الأخرى.
ذيل الحصان	• ساقه: مجوف ومحاط بنسيج وعائي حلقي. • أهم ما يميزه: يحوي عقد تنمو في كل عقدة أوراق حول الساق. • أبواغه: تتكون من تراكيب تشبه المخاريط توجد في قمة الساق. • تعليل: استخدم ذيل الحصان في تلميع الأشياء وشحذها وتنظيف أدوات المطبخ ، علل ، لأن ساقه يحوي مادة السليكا الموجودة في الرمل.

(٤) اختر: نباتات وعائية لها سيقان وجذور، وأوراق تسمى السعف ..
(أ) ذيل الحصان. (ب) السرخسيات. (ج) الصنوبريات الأرضية.

(٥) اختر: السرخسيات تتكاثر بوساطة ..
(أ) الأبواغ. (ب) المخاريط. (ج) البتلات.

(٦) ضع ✓ أو × : أوراق السرخسيات إبرية الشكل.

(٧) اختر: حزازيات قدم الثعلب تتكاثر بوساطة ..
(أ) الأبواغ. (ب) التجرثم. (ج) الأزهار.

(٨) اختر: الأبواغ في حزازيات قدم الذئب توجد في ..
(أ) السطح السفلي للأوراق. (ب) السطح العلوي للأوراق. (ج) نهاية الساق.

(٩) اختر: أبواغ ذيل الحصان توجد في ..
(أ) الأوراق. (ب) أسفل الساق. (ج) قمة الساق.

النباتات اللابذرية

أهميتها	ساهمت في تكوّن الفحم والخث	
تكوّن الفحم	• بعد موت النباتات اللابذرية في العصور القديمة غُمرت بالماء والطين قبل أن تتحلل. • تراكمت هذه النباتات وتعرضت للضغط والحرارة فتحولت إلى فحم.	
تكوّن الخث	• تموت نباتات المستنقعات فيقلل التراب المشبع بالماء من سرعة تحللها. • مع مرور الزمن تتعرض بقايا النباتات إلى ضغط شديد وتتكون مادة الخث.	
استخدامات النباتات الوعائية اللابذرية	السرخسيات	تزيين المنازل وصنع السلال ، علاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس
	الخث	تحسين نوعية التربة
	ذيل الحصان	تطحن سيقانه الجافة وتحول إلى طحين
	ما يؤكل منها	أشباه الجذور والأوراق الصغيرة

(١٠) ضع ✓ أو × : إذا غُمرت النباتات بالماء والطين وتعرضت للضغط والحرارة تتحول إلى الفحم.

(١١) اختر: يستخدم ..... في تحسين نوعية التربة.
(أ) الفحم (ب) ذيل الحصان (ج) الخث

(١٢) اختر: لعلاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس نستخدم ..
(أ) السرخسيات. (ب) حشيشة الكبد. (ج) الخث.

الدرس ٢٩ : النباتات البذرية

النباتات البذرية

خصائصها	• تحوي أوراقًا وجذورًا وسيقانًا ونسيجًا وعائيًا. • بذورها تحوي جنينًا ومخزونًا غذائيًا يمده بالطاقة الضرورية لنموه أثناء دورة حياته.
تصنيفها	• معراة البذور. • مغطاة البذور.

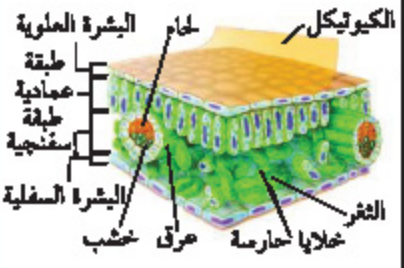
(١) ضع ✓ أو × : النباتات البذرية تحوي أوراق وجذور وسيقان وأنسجة وعائية.

(٢) اختر: النباتات معراة البذور ومغطاة البذور تنتمي للنباتات ..

ⓐ اللاوعائية اللابذرية. ⓑ الوعائية البذرية. ⓒ الوعائية اللابذرية.

الورقة

تعريفها	{ العضو الرئيس الذي تحدث فيه معظم عمليات تصنيع الغذاء « البناء الضوئي » }
طبقاتها	البشرة ، الطبقة العمادية ، الطبقة الإسفنجية
البشرة	{ طبقة رقيقة من الخلايا تغطي السطح العلوي والسفلي للورقة وتحميها }
الكيوتيكل	طبقة تغلف البشرة في أوراق بعض النباتات
الثغور	• وصفها: فتحات صغيرة في البشرة. • أهميتها: تسمح لثاني أكسيد الكربون والماء والأكسجين بالدخول إلى النبات والخروج منه.
الخليتان الحارستان	• خليتان تحيطان بكل ثغر. • تتحكمان في فتح الثغر وإغلاقه.
الطبقة العمادية	• وصفها: خلايا طويلة رفيعة متراصة تحوي الكثير من البلاستيدات الخضراء. • موقعها: تحت البشرة العلوية من الورقة. • يُصنّع فيها معظم الغذاء.
الطبقة الإسفنجية	• وصفها: طبقة من الخلايا الموزعة عشوائيًا وتفصل خلاياها فراغات هوائية. • موقعها: بين الطبقة العمادية والبشرة السفلية.
العروق	• مكوناتها: أنسجة الوعائية. • موقعها: في الطبقة الإسفنجية.



(٣) اختر: العضو الرئيس الذي تحدث فيه معظم عمليات تصنيع الغذاء في النبات ..
(أ) الساق. (ب) البلور. (ج) الأوراق. (د) الجلور.

(٤) اختر: طبقة رقيقة من الخلايا تغطي السطح العلوي والسفلي للورقة ..
(أ) الطبقة العمادية. (ب) البشرة. (ج) الطبقة الإسفنجية.

(٥) اختر: طبقة تغلف البشرة في أوراق بعض النباتات ..
(أ) الطبقة الإسفنجية. (ب) الطبقة العمادية. (ج) الكيوتيكل.

(٦) اختر: أي التالية تتحكم في فتح وإغلاق ثغور الورقة؟
(أ) الطبقة الإسفنجية. (ب) الطبقة العمادية. (ج) الخلايا الحارسة. (د) الكيوتيكل.

(٧) اختر: خلايا طويلة رفيعة متراصة تحوي عادة أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء ..
(أ) الطبقة العمادية. (ب) الطبقة الإسفنجية. (ج) الكيوتيكل.

(٨) اختر: طبقة من الخلايا الموزعة عشوائيًا تفصل خلاياها فراغات هوائية ..
(أ) الطبقة العمادية. (ب) الكيوتيكل. (ج) الطبقة الإسفنجية.

(٩) اختر: تتكوَّن ..... من أنسجة وعائية.
(أ) البلاستيدة الخضراء (ب) الخلايا الحارسة (ج) العروق

الساق

مكانها	توجد عادة فوق سطح التربة وتحمل الفروع والأوراق والتراكيب التكاثرية
وظيفتها	تنتقل المواد بين الأوراق والجلور خلال الأوعية الناقلة في الساق
نوعاها	• عشبية: طرية خضراء؛ ومنها نبات النعناع. • خشبية: قاسية صلبة، وتستخدم في تصنيع الأثاث.

وظائف متخصصة لبعض سيقان النباتات		
	درنات البطاطس	تنمو تحت الأرض وتخزن الغذاء للنبات
	سيقان الصبار	تخزن الماء وتقوم بالتمثيل الضوئي
	بعض سيقان العنب	تساعد النبتة على تسلق النباتات الأخرى

(١٠) ضع ✓ أو ✗ : توجد الساق عادة فوق سطح التربة وتحمل الفروع والأوراق.

(١١) اختر: سيقان قاسية وصلبة تستخدم في تصنيع الأثاث ..
(أ) درنية. (ب) عشبية. (ج) خشبية.

الدرس ٣٠ : الجذور والأنسجة الوعائية

الجذور

حجمها	أكبر من الساق والأوراق الموجودة فوق سطح الأرض
نوع أنسجتها	الجذور تحوي الأنسجة الوعائية التي تمتص الماء والأملاح المذابة في التربة
وظيفة الجذور	• تثبت النباتات وتمنع اقتلاعها بفعل الرياح أو المياه الجارية. • تخزين الغذاء كما في الجزر والشمندر. • تخزين الماء مثل جذور نباتات المناطق الجافة. • أنسجتها تمتص الأكسجين للقيام بالتنفس الخلوي.
فائدة	في بعض الأحيان قد ينمو جزء من الجذور أو كله فوق التربة
تعليل	النباتات المائية ينمو جزء من جذورها خارج الماء « **علل** » **لأن الماء لا يحوي كميات كبيرة من الأكسجين فتحصل عليه من الهواء**

(١) ضع ✓ أو × : الجذور في معظم النباتات حجمها أكبر من الساق والأوراق.

(٢) املأ الفراغ: الجذور تحوي الأنسجة ..... التي تمتص الماء والأملاح المذابة في التربة.

(٣) اختر: أي التالية تثبّت النبات وتمنع اقتلاعها بفعل الرياح أو المياه الجارية؟

أ) الأوراق. ب) الساق. ج) الأزهار. د) الجذور.

(٤) اختر: من النباتات التي تخزن الغذاء في جذورها ..

أ) الشمندر. ب) الصبار. ج) نبتة العنب. د) النعناع.

(٥) ضع ✓ أو × : أنسجة الجذور تمتص الأكسجين للقيام بعملية البناء الضوئي.

الأنسجة الوعائية

مكوناتها	الخشب ، اللحاء ، الكامبيوم	
الخشب	وصفه: نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتب بعضها فوق بعض لتشكل تركيبًا يُسمى وعاءً	
	وظيفته: • نقل الماء والمواد الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات. • يوفر الدعم للنبات بسبب جداره الخلوي السميك.	

اللحاء	وصفه: نسيج نباتي يتكون من خلايا أنبوبية مرتب بعضها فوق بعض لتشكل تركيباً يسمى الأنبوب وظيفته: نقل الغذاء « السكر المذاب » من أماكن تصنيعه إلى أجزاء النبات	
الكامبيوم	نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار	
فائدة	نمو الخشب واللحاء ينتج عنه زيادة سمك السيقان والجذور	

(٦) اختر: أي التالية ليست من مكونات النسيج الوعائي؟
(أ) اللحاء. (ب) الخشب. (جـ) الكامبيوم. (د) البتلات.

(٧) اختر: نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتبة بعضها فوق بعض لتشكل وعاءً ..
(أ) اللحاء. (ب) الخشب. (جـ) الكامبيوم. (د) الجذور.

(٨) اختر: أوعية ..... تنقل الماء والمواد الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات.
(أ) الخشب (ب) اللحاء (جـ) الأوراق

(٩) اختر: الجدار الخلوي السميك لخلايا ..... يوفر الدعم للنبات.
(أ) الأوراق (ب) اللحاء (جـ) الخشب

(١٠) اختر: نسيج نباتي يتكون من خلايا أنبوبية مرتبة بعضها فوق بعض ..
(أ) الجذور. (ب) الخشب. (جـ) الكامبيوم. (د) اللحاء.

(١١) اختر: نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار ..
(أ) النسيج الوعائي. (ب) الجذر. (جـ) الكامبيوم.

(١٢) ضع ✓ أو ✗ : نمو الخشب واللحاء ينتج عنه نقصان سمك السيقان والجذور.

الدرس ٣١ : النباتات معرّاة ومغطاة البذور

النباتات معرّاة البذور

تعريفها	{ نباتات وعائية تكون بذورها غير محاطة بثمار }
خصائصها	لا تكوّن أزهار ، أوراقها إبرية الشكل أو حرشفية ، أغلب النباتات المعمرة معرّاة بذور
المخروطيات	• أهم ما يميزها: أكثر معرّاة البذور شيوعًا وعددًا. • من أمثلتها: الصنوبر والتنوب والشجر الأحمر والعرعر. • أعضاء تكاثرها: المخاريط الأنثوية والمخاريط الذكرية. • بذورها: تنمو في المخاريط الأنثوية. نبات الصنوبر
المخاريط	{ تراكيب التكاثر في المخروطيات }

(١) اختر: نباتات وعائية بذورها غير محاطة بثمار ..

ⓐ مغطاة البذور. ⓑ معرّاة البذور. ⓒ لازهرية.

(٢) ضع ✓ أو × : معرّاة البذور نباتات أوراقها إبرية أو حرشفية.

(٣) ضع ✓ أو × : بذور النباتات معرّاة البذور تنمو في المخاريط الذكرية.

(٤) اختر: تراكيب التكاثر في المخروطيات ..

ⓐ الثمار. ⓑ الأزهار. ⓒ المخاريط. ⓓ الأبواغ.

النباتات مغطاة البذور

تعريفها	{ نباتات وعائية تكوّن أزهارًا وتكون بذورها داخل الثمار }
من أمثلتها	الخوخ
وجودها	• في الحدائق والغابات والصحاري والمياه العذبة والمياه المالحة. • الأوركيدا أحد أنواعها ينمو تحت الأرض.
أزهارها	• تختلف في حجومها وأشكالها وألوانها. • تنمو بعض أجزاء الزهرة إلى ثمرة وتحوي الثمرة بداخلها البذور مثل التفاح. • قد توجد البذور على سطح الثمرة كما في نبات الفراولة.
تصنيفها	• ذوات الفلقة. • ذوات الفلقتين.
الفلقة	{ جزء من البذرة يخزن الطعام اللازم لنمو الجنين }

(٥) اختر: نباتات وعائية تكوِّن أزهارًا وتتكون بذورها داخل الثمار ..

(أ) مغطاة البذور. (ب) معراة البذور. (جـ) لازهرية.

(٦) ضع ✓ أو × : الفراولة من الثمار التي تحوي بداخلها البذور.

(٧) اختر: من البذور التي توجد على سطح الثمرة ..

(أ) الفراولة. (ب) التفاح. (جـ) الموز. (د) الفستق.

(٨) املأ الفراغ: تصنف النباتات مغطاة البذور إلى مجموعتين هما ..... و ..... .

(٩) اكتب المصطلح العلمي: جزء من البذرة يخزن الطعام اللازم لنمو الجنين.

ذوات الفلقة وذوات الفلقتين

	ذوات الفلقة الواحدة	ذوات الفلقتين
من أمثلتها	الأرز والذرة والشعير وثمرة الموز والأناناس والتمر والزنبق والأوركيدا	الفستق والفاصولياء والحمص والتفاح والبرتقال وشجر البلوط والعنب واللوزيات
عدد بتلاتها	مضاعفات العدد ثلاثة	مضاعفات العدد أربعة أو خمسة
الحزم الوعائية	ذات عروق متوازية	ذات عروق متشابكة
ترتيب الحزم	موزعة في الساق في صورة عشوائية	في صورة حلقية وهي الحلقة السنوية في السيقان الخشبية
شكل توضيحي		

(١٠) اختر: ذوات الفلقة الواحدة بتلاتها من مضاعفات العدد ..

(أ) واحد. (ب) ثلاثة. (جـ) خمسة. (د) سبعة.

(١١) ضع ✓ أو × : الحزم الوعائية في ذوات الفلقة الواحدة ذات عروق متشابكة.

(١٢) اختر: الحزم الوعائية في ذوات الفلقتين ذات عروق ..

(أ) متباعدة. (ب) متوازية. (جـ) متشابكة.

الدرس ٣٢ : دورة حياة مغطاة البذور وأهمية النباتات البذرية

دورة حياة النباتات مغطاة البذور

فالدقان	• النباتات الزهرية تختلف في مظهرها ودورة حياتها حسب نوع النبات. • بعض مغطاة البذور تنمو من البذرة حتى تصبح نباتًا ناضجًا في أقل من شهر.
النباتات الحولية	• المقصود بها: نباتات تكمل دورة حياتها خلال سنة واحدة وتنمو من البذور كل عام. • من أمثلتها: البتونيا.
النباتات ذات الحولين	• النباتات ذات الحولين ــ ومنها البقدونس ــ تخزن كميات كبيرة من الطعام تحت الأرض في الجذر أو الساق خلال السنة الأولى ؛ علل ، لتستخدمه في نموها خلال السنة الثانية. • أزهارها وبذورها: تنتج في السنة الثانية من النمو.
النباتات المعمرة	المقصود بها: نباتات مغطاة بذور تحتاج لأكثر من سنتين لتنمو وتنضج أنواعها: • النباتات المعمرة العشبية: تبدو كأنها تموت في كل فصل شتاء ولكنها تنمو وتكوّن أزهارًا كل ربيع. • النباتات المعمرة الخشبية: تنتج أزهارًا وثمارًا تبقى لسنوات عديدة ومنها الأشجار المثمرة.

(١) ضع ✓ أو × : النباتات الزهرية تختلف في مظهرها ودورة حياتها حسب نوع النبات.

(٢) اختر: نباتات مغطاة بذور تكمل دورة حياتها خلال سنة وتنمو من البذور كل عام ..
(أ) نباتات حولية. (ب) نباتات ذات الحولين. (جـ) نباتات معمرة.

(٣) اختر: نباتات تُنتج الأزهار والبذور في السنة الثانية من النمو ..
(أ) نباتات حولية. (ب) نباتات ذات الحولين. (جـ) نباتات معمرة.

(٤) اختر: نباتات مغطاة بذور تحتاج لأكثر من سنتين لتنمو وتنضج ..
(أ) نباتات حولية. (ب) نباتات ذات الحولين. (جـ) نباتات معمرة.

(٥) ضع ✓ أو × : النباتات المعمرة العشبية تبدو كأنها تموت في كل فصل شتاء.

(٦) اختر: نباتات تنتج أزهارًا وثمارًا وتبقى لعدة سنوات ..
(أ) ذات الحول. (ب) ذات حولين. (جـ) المعمرة الخشبية. (د) المعمرة العشبية.

أهمية النباتات البذرية

صناعة الورق	يصنع الورق من نشارة الخشب التي تأتي من الأشجار
الملابس	تصنع الملابس من القطن
الوجبات الغذائية	النباتات مغطاة البذور تعد وجبات غذائية أساسية لمعظم الحيوانات

(٧) ضع ✓ أو × : النباتات البذرية وجبات غذائية أساسية لمعظم الحيوانات.

(٨) ضع ✓ أو × : النباتات اللابذرية تدخل في صناعة الملابس.

المنتجات المشتقة من النباتات البذرية

من منتجات النباتات معرّاة البذور	من منتجات النباتات مغطاة البذور
الخشب ، الورق ، الصابون ، الورنيش ، الدهان ، الشمع ، العطور ، الصنوبر ، الأدوية	الطعام ، السكر ، الشيكولاتة ، القطن ، الكتان ، المطاط ، الزيوت النباتية ، العطور ، الأدوية ، القرفة ، النكهات ، الخشب ، الأصباغ
• الخشب: يستخدم في البناء وصناعة الورق. • الراتينج: مادة شمعية تفرزها المخروطيات تستخدم في تصنيع مواد كيميائية تدخل في صناعة الصابون والدهان ومواد التلميع وبعض الأدوية.	• نباتات تستخدم طعامًا: الحبوب كالشعير والقمح، البقوليات كالحمص والعدس. • مصدر للألياف المستخدمة في صناعة الملابس: كالقطن والكتان.

(٩) اختر: النباتات معرّاة البذور مصدر هام لـ ..

(أ) الخشب. (ب) الورق. (ج) الصابون. (د) جميع ما سبق.

(١٠) اختر: النباتات مغطاة البذور مصدر هام لـ ..

(أ) السكر. (ب) الأدوية. (ج) الزيوت النباتية. (د) جميع ما سبق.

(١١) اختر: مادة شمعية تستخدم في تصنيع مواد كيميائية تدخل في صناعة الصابون والدهان ..

(أ) الراتينج. (ب) المطاط. (ج) الأصباغ.

(١٢) اختر: الألياف المستخدمة في صناعة الملابس مصدرها ..

(أ) الشعير. (ب) القطن. (ج) الحمص. (د) القمح.

أجوبة الفصل التاسع

الأجوبة

الدرس ٢٦	(١) ✓		(٤) ب			(٧) ✓		(١٠) ب		(١٣) د	
	(٢) ا		(٥) الوعائية ، اللاوعائية			(٨) ب		(١١) ا			
	(٣) ×		(٦) ا			(٩) ×		(١٢) جـ			
الدرس ٢٧	(١) ✓		(٣) جـ		(٥) ا		(٧) ✓		(٩) جـ		
	(٢) ب		(٤) ×		(٦) جـ		(٨) د				
الدرس ٢٨	(١) ا				(٤) ب		(٧) ا		(١٠) ✓		
	(٢) أنسجة وعائية				(٥) ا		(٨) جـ		(١١) جـ		
	(٣) الأملاح المعدنية				(٦) ×		(٩) جـ		(١٢) ا		
الدرس ٢٩	(١) ✓		(٤) ب		(٧) ا		(١٠) ✓				
	(٢) ب		(٥) جـ		(٨) جـ		(١١) جـ				
	(٣) جـ		(٦) جـ		(٩) جـ						
الدرس ٣٠	(١) ✓				(٤) ا		(٧) ب		(١٠) د		
	(٢) الوعائية				(٥) ×		(٨) ا		(١١) جـ		
	(٣) د				(٦) د		(٩) جـ		(١٢) ×		
الدرس ٣١	(١) ب		(٤) جـ		(٧) ا				(١٠) ب		
	(٢) ✓		(٥) ا		(٨) ذوات الفلقة ، ذوات الفلقتين				(١١) ×		
	(٣) ×		(٦) ×		(٩) الفلقة.				(١٢) جـ		
الدرس ٣٢	(١) ✓		(٣) ب		(٥) ✓		(٧) ✓		(٩) د		(١١) ا
	(٢) ا		(٤) جـ		(٦) جـ		(٨) ×		(١٠) د		(١٢) ب

الفصل العاشر

موارد البيئة وحمايتها

الدرس ٣٣ : موارد البيئة ٧٩

الدرس ٣٤ : بدائل الوقود الأحفوري ٨١

الدرس ٣٥ : طاقة البحار والمحيطات والطاقة الشمسية ٨٣

الدرس ٣٦ : تلوث الهواء والمطر الحمضي ٨٥

الدرس ٣٧ : الاحتباس الحراري .. وطبقة الأوزون ٨٧

الدرس ٣٨ : تلوث الهواء داخل المباني .. وتلوث الماء ٨٩

الدرس ٣٩ : التربة ٩١

الدرس ٤٠ : حماية موارد البيئة ٩٣

أجوبة الفصل العاشر ٩٥

الدرس ٣٣ : موارد البيئة

الموارد الطبيعية

تعريفها	{ عناصر البيئة المفيدة والضرورية لبقاء المخلوقات الحية }
أنواعها	موارد متجددة ، موارد غير متجددة
أهميتها	نستخدم منها الموارد الضرورية لصنع كل شيء وتزودنا بالطاقة الضرورية

(١) اكتب المصطلح العلمي: العناصر البيئة المفيدة والضرورية لبقاء المخلوقات الحية.

(٢) املأ الفراغ: من أنواع الموارد الطبيعية ..... و ..... .

الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة

الموارد المتجددة	تعريفها	{ أي مورد طبيعي يُعاد تدويره أو يتجدد باستمرار في الطبيعة }
	أمثلتها	الشمس ، الماء ، الهواء
	تعليل	الشمس من الموارد المتجددة « علل » لأنها لا تنضب
فائدة	مع أن الموارد المتجددة يُعاد تدويرها باستمرار إلا أنه قد يقل إنتاجها أو تتناقص	
الموارد غير المتجددة	تعريفها	{ الموارد الطبيعية التي تستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضها }
	أمثلتها	البلاستيك ، الدهان ، الوقود « النفط » ، المعادن ، الجرافيت
النفط	يتكون من بقايا مخلوقات حية دقيقة بحرية طُمرت في قشرة الأرض وهي غير متجددة	
فائدة	المعادن والفلزات الموجودة في القشرة الأرضية من الموارد غير المتجددة	

(٣) اكتب المصطلح العلمي: أي مورد طبيعي يُعاد تدويره أو يتجدد باستمرار في الطبيعة.

(٤) اختر: من الموارد المتجددة ..

(أ) المعادن. (ب) الهواء. (جـ) النفط. (د) البلاستيك.

(٥) اكتب المصطلح العلمي: الموارد الطبيعية التي تستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضها.

(٦) اختر: من الموارد غير المتجددة ..

(أ) الشمس. (ب) الهواء. (جـ) النفط. (د) الماء.

الوقود الأحفوري

تعريفه	{ بقايا مخلوقات حية تكونت في القشرة الأرضية منذ مئات ملايين السنين }
أشكاله	الفحم الحجري ، الغاز الطبيعي ، النفط
تكوّنه	تكوّن في القشرة الأرضية منذ ملايين السنين
استخدامه	النفط: وقود السيارات والحافلات والقطارات والطائرات الفحم الحجري: وقود في محطات توليد الطاقة الكهربائية الغاز الطبيعي: يستخدم في المصانع والتسخين والطبخ وأحيانًا وقود للحافلات

(٧) اكتب للمصطلح العلمي: بقايا مخلوقات حية تكونت في القشرة الأرضية منذ مئات ملايين السنين.

(٨) اختر: من أنواع الوقود الأحفوري ..

(أ) الفحم الحجري. (ب) الغاز الطبيعي. (جـ) النفط. (د) جميع ما سبق.

(٩) اختر: يستخدم ..... لتصنيع الوقود اللازم لتحريك السيارات والحافلات.

(أ) الفحم (ب) النفط (جـ) الخشب (د) الماء

(١٠) اختر: يستخدم ..... كوقود في محطات توليد الطاقة الكهربائية.

(أ) الفحم الحجري (ب) النفط (جـ) الخشب (د) الماء

المحافظة على الوقود الأحفوري

مشكلاته مع البيئة	• استخراج الفحم الحجري يؤدي إلى تعرية طبقات سميكة من التربة والصخور. • حرق الفحم الحجري يُنتج غازات تسبب مشكلتي الضباب الدخاني والمطر الحمضي.
طرق التقليل من استخدامه	• التقليل من استهلاك الكهرباء التي تعتمد على حرق الوقود الأحفوري. • البحث عن مصادر بديلة للوقود الأحفوري. • استخدام وسائل النقل العام والمشي وركوب الدرجات الهوائية. • إتباع تعاليم شريعتنا السمحة التي تحثنا على الترشيد وتنهانا عن الإسراف والتبذير.
تعليل	الوقود الأحفوري مصدره محدود ؛ علل ؛ لأنه مورد غير متجدد

(١١) اختر: استخراج ..... يؤدي إلى تعرية طبقات سميكة من التربة والصخور.

(أ) النفط (ب) المعادن (جـ) الفحم الحجري (د) الماء

(١٢) املأ الفراغ: حرق الفحم الحجري يسبب مشكلتي ..... و ..... .

(١٣) ضع ✓ أو × : لتقليل استخدام الوقود الأحفوري يجب البحث عن مصادر بديلة.

الدرس ٣٤ : بدائل الوقود الأحفوري

مصادر بديلة للطاقة

البخار	ينتج من غلي الماء في محطات الكهرباء بحرق الوقود الأحفوري فيعمل على تحريك التوربينات في محطات توليد الكهرباء
المصادر البديلة	الماء والرياح والطاقة النووية والخلايا الشمسية
الطاقة الكهرومائية	• المقصود بها: طاقة ناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء. • مميزاتها: غير ملوثة للهواء. • عيوبها: بناء السدود قرب محطات توليد الكهرباء يؤدي إلى غمر أراض واسعة خلف السدود، وتدمير المواطن البيئية وتحويل جزء من النهر إلى بحيرة.
طاقة الرياح	• تعمل الرياح على تحريك تروس التوربينات المتصلة بالمولدات فتنتج الكهرباء. • قوة الرياح غير ملوثة للهواء إلا أنه لا يمكن توليد الكهرباء إلا عند وجود الرياح.

(١) املأ الفراغ: من مصادر الطاقة البديلة: الماء والرياح و ..... و ..... .

(٢) اختر: الطاقة الناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء ..
(أ) الطاقة الكهرومائية. (ب) الطاقة الشمسية. (جـ) طاقة الرياح. (د) طاقة الجاذبية.

(٣) ضع ✓ أو ✗ : قوة الرياح ملوثة للهواء.

الطاقة النووية

مقدارها	١ كجم من الوقود النووي تنتج طاقة تعادل ثلاثة ملايين مرة الطاقة التي ينتجها لتر واحد من الغاز الطبيعي تقريبًا
مصدرها	انشطار أنوية بعض العناصر مثل اليورانيوم في التفاعلات النووية
من فوائدها	تستعمل لتسخين الماء وإنتاج البخار الذي يدير المولد الكهربائي
من مميزاتها	• تحافظ الطاقة النووية على الوقود الأحفوري لفترة أطول ؛ علل ؛ لأن توليد الكهرباء من الطاقة النووية لا يحتاج لإحراق الوقود الأحفوري. • المحطات النووية لا تسبب تلوثًا للهواء.
من عيوبها	• كمية اليورانيوم في قشرة الأرض غير متجددة. • مخلفات اليورانيوم مشعة خطرة على المخلوقات الحية. • بعض المخلفات النووية تبقى نشطة إشعاعيًا لآلاف السنين.

تخزين المخلفات النووية	• وضع المخلفات النووية في مواد مصنوعة من الخزف محكمة الغلق ثم وضعها في حاويات واقية ودفنها عميقًا في الأرض. • يجب اختيار موقع دفن المخلفات النووية بعناية « علل » حتى لا تُلوث المياه الجوفية. • دفن المخلفات النووية في موقع آمن من حدوث الهزات الأرضية والكوارث الطبيعية.

(٤) ضع ✓ أو × : تستعمل الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربائية.

(٥) ضع ✓ أو × : المحطات النووية تلوث الهواء.

(٦) ضع ✓ أو × : مخلفات اليورانيوم غير خطرة على المخلوقات الحية.

(٧) املأ الفراغ: يجب أن يكون موقع دفن المخلفات النووية آمنًا من حدوث ..... والكوارث الطبيعية الأخرى.

الطاقة الحرارية الجوفية

تعريفها	{ الحرارة الموجودة في باطن الأرض }
تنبيه	تزداد درجة حرارة الأرض مع زيادة العمق
مصدرها	انحلال أنوية ذرات مشعة في باطن الأرض
الاستفادة منها	• على أعماق كبيرة في باطن الأرض تكون الحرارة كافية لصهر الصخور. • أثناء الثوران البركاني تصل الصخور المصهورة لسطح الأرض عبر شقوق في القشرة الأرضية. • الينابيع الحارة يستفاد منها في الاستشفاء وتوليد الكهرباء.
توليد الكهرباء من الطاقة الحرارية	• عندما تصل مياه الأمطار والمياه الجوفية عبر تشققات في سطح الأرض إلى الصخور الساخنة يسخن الماء. • يتشكل البخار في خزانات حرارية جوفية ويستعمل لتوليد الكهرباء.

(٨) اختر: الحرارة الموجودة في باطن الأرض ..

(أ) الطاقة الشمسية. (ب) الطاقة الحرارية الجوفية. (جـ) الطاقة الكهرومائية.

(٩) املأ الفراغ: تزداد درجة حرارة الأرض مع ..... .

(١٠) املأ الفراغ: يستفاد من الينابيع الحارة في ..... و ..... .

الدرس ٣٥ : طاقة البحار والمحيطات والطاقة الشمسية

المد والجزر

المد	{ ارتفاع مستوى الماء عند الشاطئ }
الجزر	{ انخفاض مستوى الماء عند الشاطئ }
أهميته	مصدر للطاقة الميكانيكية غير قابل للنضوب
الاستفادة منه	بناء منشآت طاقة تعتمد على حركة مياه المحيطات خلال المد والجزر لتحويلها إلى طاقة كهربائية
استخدام طاقة المد والجزر	• تصميم محطة توليد الكهرباء بحيث يتدفق الماء عبر توربين أثناء المد فيدير المولد الكهربائي. • يحتفظ بالماء خلف السد وخلال الجزر يطلق الماء ليمر عبر التوربين فيولد كمية أخرى من الكهرباء.
تنبيه	يحدث المدر والجزر مرتين في اليوم
تعليل	مع أن المد والجزر من مصادر الطاقة التي لا تنضب ولا تلوث البيئة إلا أن استخدامها محدود : علل : بسبب قلة الأماكن التي يكون فيها فرق الارتفاع بين المد والجزر كافيًا

(١) اكتب المصطلح العلمي: ارتفاع مستوى الماء عند الشاطئ.

(٢) ضع ✓ أو ✗ : المد والجزر مصدر للطاقة الميكانيكية قابل للنضوب.

(٣) اختر: يحدث المد والجزر ..... في اليوم.

ⓐ مرة ⓑ مرتين ⓒ ثلاث مرات ⓓ أربع مرات

الطاقة الشمسية

خصائصها	• الشمس أهم مصادر الطاقة التي لا تنضب على الأرض. • الطاقة الشمسية تُعد من بدائل الوقود الأحفوري التي تستخدم في مجالات عدة.	
الخلايا الشمسية	وصفها	خلايا ضوئية تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية
	مميزاتها	تمتاز الخلايا الضوئية بصغرها وسهولة استخدامها
	استخدامها	في الآلة الحاسبة ، المركبات الفضائية
	عيوبها	الخلايا الشمسية باهظة الثمن

استخدامات الطاقة الشمسية	• إنتاج الكهرباء: لتشغيل الأدوات الصغيرة والأقمار الصناعية. • محطات الطاقة: تستخدم مئات المرايا لتركيز ضوء الشمس على أبراج مملوءة بالماء ويستخدم البخار الناتج لتوليد الكهرباء. • تسخين المياه: تتم أثناء مرور الماء في أنابيب رفيعة خلال ألواح شمسية على سطح المنازل. • الطبخ: باستخدام الفرن الشمسي لطهي الطعام وتسخين المياه. • التدفئة الداخلية: الشبابيك ومواد البناء الماصة للحرارة تحول الغرفة إلى بناء مجمع لحرارة الشمس وبذلك تساعد على تدفئة المنزل كله.

(٤) اختر: أهم مصادر الطاقة التي لا تنضب على الأرض ..

① الفحم الحجري. ② الشمس. ③ النفط. ④ الغاز الطبيعي.

(٥) اختر: تستخدم ..... في الآلة الحاسبة والمركبات الفضائية.

① الطاقة الشمسية ② الطاقة الكهرومائية ③ الطاقة الكيميائية

(٦) اختر: تنتقل الطاقة الضوئية من الشمس على صورة ..

① فوتونات. ② إلكترونات. ③ بروتونات. ④ نيترونات.

(٧) اختر: محطات الطاقة تستخدم ..... لتركيز ضوء الشمس على أبراج مملوءة بالماء.

① بطارية السيارة ② الأفران الشمسية ③ المرايا ④ الخلايا الضوئية

الدرس ٣٦ : تلوث الهواء والمطر الحمضي

تلوث الهواء

الملوثات	{ مواد تلوث البيئة }
أنواع الملوثات	• الستاج والدخان والرماد. • الغازات كثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت.
مصادر التلوث	• السيارات والشاحنات أو الطائرات أو المصانع أو المنازل أو محطات توليد الطاقة. • البراكين أو الرياح المحملة بالغبار والرمال أو احتراق الغابات أو تبخر الدهانات.
الضباب الدخاني	• مصدره: ينشأ عندما يتفاعل ضوء الشمس مع الملوثات الناتجة عن احتراق الوقود. • أضراره: مشكلات صحية كالتهاب العيون وصعوبة التنفس خصوصاً لمرضى الربو. • تقليله: باستعمال وسائل النقل العامة أو استخدام السيارات التي تعمل بالكهرباء.

(١) اكتب المصطلح العلمي: مواد تلوث البيئة.

(٢) اختر: من ملوثات الهواء ..

(أ) الستاج. (ب) الرماد. (جـ) الدخان. (د) جميع ما سبق.

(٣) اختر: من الغازات الملوثة للهواء ..

(أ) أكاسيد الكربون. (ب) الأكسجين. (جـ) النيتروجين. (د) الهيدروجين.

(٤) اختر: من مصادر تلوث الهواء ..

(أ) الطاقة الكهرومائية. (ب) الطاقة الشمسية. (جـ) طاقة الرياح. (د) انفجار البراكين.

(٥) اختر: ينشأ ..... عندما يتفاعل ضوء الشمس مع الملوثات الناتجة عن احتراق الوقود.

(أ) الفحم (ب) النفط (جـ) الضباب الدخاني (د) المطر الحمضي

(٦) اختر: من أضرار ..... التهاب العيون وصعوبة في التنفس.

(أ) الفحم (ب) الضباب الدخاني (جـ) النفط (د) المطر الحمضي

(٧) ضع ✓ أو × : استخدام السيارات التي تعمل بالكهرباء يزيد الضباب الدخاني.

المطر الحمضي

تكوّنه	• يتكاثف بخار الماء على جزيئات الغبار في الهواء مكونًا قطرات تتحد لتكون الغيوم. • تتساقط على الأرض في صورة أمطار أو ثلج أو بَرَد أو ضباب.
فائدة	ملوثات الهواء الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري قد تتفاعل مع الماء في الجو لتكون أحماض قوية
من أسبابه	الكبريت الناتج عن حرق الفحم وأكاسيد النيتروجين الناتجة عن عوادم السيارات
درجة الحموضة	• تقاس باستخدام مقياس يسمى pH . • درجة الحموضة للمطر الحمضي أقل من ٥,٦ .
تأثير المطر الحمضي	• يترع المواد المغذية الموجودة في التربة مما يؤدي إلى موت الأشجار. • يخفض pH ماء البرك والبحيرات ويصبح الماء حمضي فتموت المخلوقات الحية فيها.
منع تشكل المطر الحمضي	• استخدام الوقود الخالي من الكبريت كالغاز الطبيعي. • استخدام مرشحات الهواء لحجز ثاني أكسيد الكبريت قبل وصوله إلى الغلاف الجوي. • استخدام السيارة الكهربائية أو السيارات المعتمدة على البترين والكهرباء.

(٨) اختر: تقاس درجة الحموضة باستخدام مقياس يسمى ..

(أ) البارومتر. (ب) الترمومتر. (جـ) pH . (د) المانومتر.

(٩) اختر: درجة الحموضة للمطر الحمضي ..

(أ) أقل من ٥,٦ . (ب) تساوي ٥,٦ . (جـ) تساوي ٧ . (د) أكبر من ٧ .

(١٠) ضع ✓ أو ✗ : المطر الحمضي يترع المواد المغذية الموجودة في التربة فتموت الأشجار.

(١١) اختر: لمنع تشكل المطر الحمضي ..

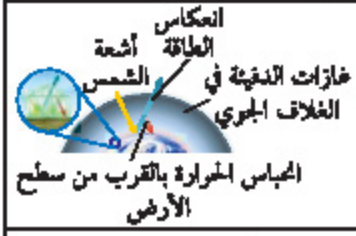
(أ) استخدام الوقود الغني بالكبريت. (جـ) عدم استخدام مرشحات الهواء.

(ب) استخدام السيارة الكهربائية. (د) حرق الوقود الأحفوري.

الدرس ٣٧ : الاحتباس الحراري .. وطبقة الأوزون

الاحتباس الحراري « الدفيئة »

تعريفه	{ احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس }
غازات الدفيئة	• المقصود بها: غازات تحجز الحرارة. • من أمثلتها: ثاني أكسيد الكربون CO_2 .
تعليل	ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض ؛ **علل** ؛ بسبب زيادة تركيز الغازات المسببة للاحتباس الحراري
التغيرات التي يسببها الاحتباس الحراري	• تغير نمط سقوط الأمطار قد يغير من الأنظمة البيئية، ويؤثر في أنواع المحاصيل. • قد يزداد عدد العواصف والأعاصير. • ارتفاع مستوى سطح البحر ؛ **علل** ؛ بسبب انصهار الكتل الجليدية القطبية. • يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى انتشار الأمراض كالملاريا.



(١) اكتب المصطلح العلمي: احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس.

(٢) املأ الفراغ: الغازات التي تحجز الحرارة تسمى بغازات ..... .

(٣) ضع ✓ أو ✗ : الاحتباس الحراري يساعد على انتشار مرض الملاريا.

طبقة الأوزون

المقصود بها	جزء من الغلاف الجوي يوجد على ارتفاع ٢٠ كم فوق سطح الأرض
جزيء الأوزون	• يُعد شكلاً من الأكسجين يتكون من ٣ ذرات أكسجين. • ينتج عن تفاعل كيميائي بين ضوء الشمس والأكسجين الذي تتنفسه المكوَّن من ذرتي أكسجين في كل جزيء.
دورها	تمتص بعض أشعة الشمس الضارة المسماة الأشعة فوق البنفسجية

(٤) اختر: جزء من الغلاف الجوي يوجد على ارتفاع ٢٠ كلم فوق سطح الأرض ..

ⓐ طبقة الميزوسفير. ⓑ طبقة التروبوسفير. ⓒ طبقة الأوزون.

(٥) اختر: جزيء الأوزون يتكون من ..... ذرات أكسجين.

ⓐ ثلاث ⓑ أربع ⓒ خمس ⓓ ست

(٦) اختر: جزيء الأوزون ينتج عن تفاعل كيميائي بين ..... وضوء الشمس.
(أ) الكربون (ب) الأكسجين (جـ) النيتروجين (د) الكلور

(٧) اختر: طبقة الأوزون تمتص بعضًا من أشعة الشمس الضارة المسماة الأشعة ..
(أ) تحت الحمراء. (ب) الكهرومغناطيسية. (جـ) فوق البنفسجية.

ثقب الأوزون

المقصود به	ظاهرة يقل فيها سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال موسم الربيع
سببه	الغازات الملوثة مثل مركبات الكلوروفلوروكربون « CFCs » المستخدمة في أجهزة التبريد ومكيفات الهواء
الأشعة فوق البنفسجية	• تزداد كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض « علل » بسبب استنزاف طبقة الأوزون. • زيادتها تؤدي إلى زيادة عدد المصابين بسرطان الجلد.
تعليل	طبقة الأوزون ضرورية لسطح الأرض« علل » لحماية وبقاء المخلوقات الحية عليها
الأوزون القريب من سطح الأرض	تكوّنه: ينتج عن حرق الوقود الأحفوري أضراره: • يُحطم الرئتين والأنسجة الحساسة في النباتات والحيوانات. • يسبب تساقط الأوراق الإبرية في بعض أنواع الصنوبر فيؤثر في نموها.

(٨) اكتب المصطلح العلمي: ظاهرة يقل فيها سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال الربيع.

(٩) اختر: من مسببات ثقب الأوزون تفاعل مركبات ..... مع جزيئات الأوزون.
(أ) الكلور (ب) النيتروجين (جـ) الكلوروفلوروكربون (د) البروم

(١٠) اختر: عند زيادة كمية الأشعة ..... التي تصل إلى سطح الأرض يزداد عدد المصابين بسرطان الجلد.
(أ) فوق البنفسجية (ب) الكهرومغناطيسية (جـ) تحت الحمراء

(١١) اختر: ينتج الأوزون القريب من سطح الأرض عن حرق ..
(أ) الأوراق. (ب) الغلاء. (جـ) الخشب. (د) الوقود الأحفوري.

(١٢) ضع ✓ أو ✗ : من أضرار الأوزون القريب من سطح الأرض تحطم الرئتين في الحيوانات.

الدرس ٣٨ : تلوث الهواء داخل المباني .. وتلوث الماء

ملوثات الهواء داخل المباني

من أمثلتها	• احتراق السجائر. • الغازات المنطلقة من الدهانات والسجاد والصمغ. • آلة التصوير تطلق غازات خطرة منها الفورمالدهيد ؛ مادة مسرطنة !.
فائدة	قد يصاب غير المدخن بالمرض نتيجة التدخين السلبي
أول أكسيد الكربون	• غاز سام ينتج عند احتراق الوقود قد يسبب أمراضًا خطيرة تؤدي إلى الموت. • يصعب الكشف عن أول أكسيد الكربون ؛ علل ؛ لأنه غاز لا لون له ولا رائحة. • تستخدم أجهزة إنذار تعمل عند ارتفاع تركيزه في الهواء. • يجب أن تُصمم أفران حرق الوقود بطريقة تمنع انتشاره داخل المباني.
الرادون	• غاز مشع ليس له لون ولا رائحة. • نحصل عليه من بعض أنواع الصخور والتربة وقد يتسرب إلى الأساسات والمباني. • يتسبب في الإصابة بسرطان الرئة. • تُصدر أجهزة الكشف عن الرادون صوتًا عندما يكون مستوى وجوده في المباني عاليًا.

(١) ضع ✓ أو ✗ : احتراق السجائر يطلق جزيئات ضارة وغازات إلى الهواء.

(٢) اختر: آلة التصوير تطلق غازات خطرة منها ..... الذي يعتبر مادة مسرطنة.

ⓐ الكلوروفلوروكربون ⓑ الكربون ⓒ النيتروجين ⓓ الفورمالدهيد

(٣) اختر: غاز سام ينتج عند احتراق الوقود ..

ⓐ الهيليوم. ⓑ أول أكسيد الكربون. ⓒ النيتروجين. ⓓ الفورمالدهيد.

(٤) اختر: غاز مشع ليس له لون ولا رائحة ..

ⓐ الهيليوم. ⓑ أول أكسيد الكربون. ⓒ اليورانيوم. ⓓ الرادون.

(٥) اختر: غاز الرادون يسبب الإصابة بمرض ..

ⓐ سرطان الجلد. ⓑ القلب. ⓒ سرطان الرئة. ⓓ الملاريا.

تلوث الماء

طرائق تلوث الماء	• يغسل المطر الملوثات الموجودة على الأرض ويحملها إلى المسطحات المائية. • يصب الماء الملوّث الناتج عن المصانع ومحطات المياه أحيانًا في مجاري المياه. • إلقاء القمامة أو الفضلات في الأنهار والبحيرات والمحيطات.
المياه السطحية	• تتسرب الأسمدة الكيميائية إلى البحيرات والجداول فتضرُّ بالمخلوقات التي تعيش في الماء. • تتراكم الملوثات التي تحوي الزئبق وبعض العناصر الثقيلة في أنسجة الأسماك. • تنتقل العناصر الثقيلة من أنسجة الأسماك إلى المخلوقات التي تتناولها. • زيادة أعداد الطحالب من مشكلات تلوث الماء. • يموت الطحالب تقوم البكتريا بتحليلها فيستهلك الكثير من الأكسجين الذائب في الماء. • نقص الأكسجين يتسبب في موت الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى.
مياه المحيط	• تصب الأنهار ومياه المصانع ومياه محطات المعالجة في المحيطات حاملة معها الملوثات. • عمليات الإبحار وغسل خزانات الوقود في السفن تسبب تلوث مياه المحيطات. • تحطم خزانات نقل النفط و تسرب النفط من أكثر مشكلات تلوث المحيطات شيوعًا.
المياه الجوفية	• المقصود بها: مياه تتجمع بين جزيئات التربة والصخور. • مصدرها: تساقط الأمطار والمياه الجارية التي تتسرب في التربة. • تتسرب المياه الجوفية ببطء خلال طبقات الصخور المسامية حتى تصل إلى الخزانات المائية. • تؤثر ملوثات الماء التي تتسرب تحت الأرض في المياه الجوفية. • تتلوث المياه الجوفية أحيانًا من تسرب المواد الكيميائية المخزنة تحت الأرض.

(٦) ضع ✓ أو × : تسرب الأسمدة الكيميائية تضرُّ بالمخلوقات الحية التي تعيش في الماء.

(٧) اختر: زيادة أعداد ..... من مشكلات تلوث الماء.

(أ) الفيروسات (ب) البكتيريا (جـ) النباتات (د) الطحالب

(٨) اختر: عندما تموت الطحالب تقوم البكتريا بتحليلها فيستهلك الكثير من ..

(أ) أول أكسيد الكربون. (ب) الأكسجين. (جـ) النيتروجين. (د) الهيليوم.

(٩) اختر: تسرب النفط من أكثر مشكلات تلوث ..... شيوعًا.

(أ) المياه الجوفية (ب) مياه المحيطات (جـ) الأنهار

(١٠) ضع ✓ أو × : المياه الجوفية تتجمع بين جزيئات التربة والصخور.

الدرس ٣٩ : التربة

فقدان التربة

التعرية	{ عملية حركة التربة من مكان إلى آخر }
عوامل نقل التربة	• الأمطار: تسبب فقدان التربة السطحية. • الرياح: تلعب دوراً في نقل التربة بعيداً.
أضرار نقل التربة	• تقطيع أشجار الغابات يترك التراب عارياً مما يسهل حمله بوساطة الماء أو الرياح. • نقل التراب الذي تم تعريته عبر الأنهار والجداول والمسطحات المائية يتسبب في .. * حجب ضوء الشمس مما يقلل من عملية البناء الضوئي داخل المسطحات المائية. * إلحاق الضرر بالأسماك والمحار والمخلوقات الحية الأخرى.
للتقليل من التعرية	بعض الطرائق التي يتبعها المزارعون وتساعد على منع انجراف التربة ..

الحراثة الكنتورية	المصاطب	الأغطية النباتية	عدم ترك التربة عارية
تقلل من جريان الماء إلى أسفل	وجودها على أطراف التلال يقلل من جريان الماء لأسفل	تزرع في أحواض الزراعة بين خطوط المحاصيل	في حالة عدم وجود حراثة زراعية

تنبيه	الحراثة الكنتورية هي الحراثة بخطوط متعامدة مع انحدار سطح التربة

(١) اختر: عملية طبيعية تتم فيها حركة التربة من مكان إلى آخر ..

ⓐ التعرية. ⓑ التجوية. ⓒ التآكل. ⓓ النقل.

(٢) اختر: من عوامل نقل التربة ..... التي تسبب عملية فقدان التربة السطحية.

ⓐ الحيوانات ⓑ الأمطار ⓒ النباتات

(٣) ضع ✓ أو ✗ : تقطيع الأشجار يترك التراب عارياً مما يسهل حمله بوساطة الماء والرياح.

(٤) اكتب المصطلح العلمي: الحراثة بخطوط متعامدة مع انحدار سطح التربة.

(٥) ضع ✓ أو ✗ : من طرق تقليل التعرية زرع الأغطية النباتية في أحواض الزراعة بين خطوط المحاصيل.

تلوث التربة

أسباب تلوث التربة	• تساقط ملوثات الهواء على الأرض. • المياه المتسربة في التربة تترك الملوثات خلفها. • دفن الناس القمامة تحت الأرض أو طمر النفايات في المكابّ الخاصة بها.
النفايات الصلبة	• معظمها تطمر في مكابّ النفايات والتي صُممت لمنع وصول الهواء والماء إلى النفايات مما يؤدي لمنع تسرب الملوثات إلى التربة المحيطة. • مما يبطئ عملية التحلل الطبيعي التي تحدث للنفايات.
النفايات الخطرة	تعريفها: { فضلات تسبب الضرر لصحة الإنسان أو التسمم للمخلوقات الحية } أنواعها: • النفايات الخطرة المواد الكيميائية: كالمبيدات الحشرية والنفط والمذيبات المستخدمة في الصناعة. • الفضلات المشعة: تنتج من محطات الطاقة النووية والمستشفيات التي تستخدم المواد المشعة لعلاج الأمراض. • العديد من أغراض المنزل: تعتبر نفايات خطرة فإذا طُمرت في مكاب النفايات تتسرب إلى التربة والمياه السطحية أو المياه الجوفية.

(٦) ضع ✓ أو ✗ : من أنواع ملوثات التربة تساقط ملوثات الهواء على الأرض.

(٧) املأ الفراغ: معظم النفايات الصلبة تطمر في ..... .

(٨) اكتب المصطلح العلمي: الفضلات التي قد تسبب الضرر لصحة الإنسان أو التسمم للمخلوقات الحية.

(٩) اكتب المصطلح العلمي: الفضلات الناتجة من محطات الطاقة النووية والمستشفيات التي تستخدم المواد المشعة لعلاج الأمراض.

الدرس ٤٠ : حماية موارد البيئة

حماية الموارد الطبيعية

طرائقها	ترشيد الاستهلاك ، إعادة الاستخدام ، التدوير
فائدة	تقليل الحاجة إلى مكبّ النفايات هو الفائدة الكبرى لحماية الموارد الطبيعية
ترشيد الاستهلاك	• توفير الوقود الأحفوري باستخدام الدراجة بدلاً من الحافلة أو السيارة. • تقليل استخدام أكياس البلاستيك والورق والكرتون التي تحمل فيها المشتريات. • الامتناع عن شراء المواد التي لا تحتاج إليها.
إعادة الاستخدام	تعريفها: { استخدام المواد مرة أخرى دون إجراء أي عمليات معالجة لها }
	من أمثلتها: • استخدام حقائب قماش عند التسوق يمكن استخدامها عدة مرات. • التبرع بالملابس الزائدة عن الحاجة. • استخدام الأطباق التي تستخدم أكثر من مرة بدل الأطباق الورقية.

(١) املأ الفراغ: من طرق حماية الموارد الطبيعية ترشيد الاستهلاك و ..... و ..... .

(٢) ضع ✓ أو ✗ : من وسائل ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية توفير الوقود الأحفوري باستخدام الدراجة بدلاً من ركوب السيارات.

(٣) اكتب المصطلح العلمي: استخدام المواد مرة أخرى دون إجراء أي عملية معالجة لها.

(٤) اختر: استخدام الأطباق التي تستخدم أكثر من مرة بدل الأطباق الورقية من أمثلة ..

ⓐ إعادة الاستخدام. ⓑ ترشيد الاستهلاك. ⓒ إعادة التصنيع.

التدوير

تعريفه	{ شكل من أشكال إعادة الاستخدام التي تحتاج إلى إعادة معالجة أو إعادة تصنيع الأشياء أو الموارد الطبيعية }
من أمثلته	إعادة تدوير الزجاج والمعادن والورق ومخلفات الحدائق والمطابخ
تعليل	يُعتبر البلاستيك من أكثر المواد صعوبة في عملية إعادة التدوير « علل » نظرًا لوجود عدة أنواع مستخدمة منه

إعادة تدوير البلاستيك	تدل علامات إعادة التدوير على نوع البلاستيك الذي صُنعت منه .. • النوع ١ : يُصنع منه علب المشروبات الغازية البلاستيكية وهو الأسهل في إعادة التدوير. • النوع ٢ أو ٤ : يُصنع منه الأكياس البلاستيكية ويمكن إعادة استخدامها وتدويرها. • النوعان ٦ و ٧ : لا يمكن إعادة تدويرهما مطلقًا « علل » لأنهما مصنوعان من خليط من عدة أنواع من البلاستيك حيث يجب فصل كل نوع قبل إعادة تدويره.
إعادة تدوير المعادن	• تقوم الصناعات على إعادة تدوير جميع أنواع المعادن وخصوصًا الحديد الصلب. • تدوير المعادن يوفر الخامات ويقلل من الطاقة المستهلكة. • يمكن حماية المعادن من خلال عملية إعادة تدوير أواني الطبخ. • إعادة تدوير الأوعية المعدنية يقلل من حيز مكاب النفايات.
إعادة تدوير الورق	• يُدوّر الورق إلى الورق الصحي والمواد العازلة وورق الجرائد والكرتون المقوى. • قصاصات الورق المستخدمة في أرضيات الحظائر تحوّل إلى سماد. • تدوير الورق يحمي الأشجار ويوفر الماء ويوفر النفط والكهرباء.
السماد	قصاصات العشب والأوراق وقشور الخضروات والفواكه التي يمكن تحويلها إلى تربة خصبة

(٥) اكتب المصطلح العلمي: شكل من أشكال إعادة الاستخدام التي تحتاج إلى إعادة معالجة أو إعادة تصنيع الأشياء أو الموارد الطبيعية.

(٦) اختر: من المواد التي يعاد تدويرها لحماية الموارد الطبيعية ..

(أ) الجبس. (ب) الخزف. (جـ) المعادن. (د) السيراميك.

(٧) اختر: البلاستيك الأسهل في إعادة تدويره من النوع ..

(أ) ١ . (ب) ٢ . (جـ) ٤ . (د) ٦ .

(٨) اختر: أنواع البلاستيك التي لا يمكن إعادة تدويره من النوع ..

(أ) ١ . (ب) ٢ . (جـ) ٤ . (د) ٦ .

(٩) ضع ✓ أو ✗: إعادة تدوير المعادن يوفر الخامات ويزيد من الطاقة المستهلكة.

(١٠) اكتب المصطلح العلمي: قصاصات العشب والأوراق وقشور الخضروات والفواكه التي يمكن تحويلها إلى تربة خصبة.

أجوبة الفصل العاشر

الأجوبة

الدرس ٣٣

(١) الموارد الطبيعية. (٢) متجددة ، غير متجددة (٣) الموارد المتجددة. (٤) ب (٥) الموارد غير المتجددة. (٦) جـ (٧) الوقود الأحفوري. (٨) د (٩) ب (١٠) أ (١١) جـ (١٢) الضباب الدخاني ، المطر الحمضي (١٣) ✓

الدرس ٣٤

(١) الخلايا الشمسية ، الطاقة النووية (٢) أ (٣) × (٤) ✓ (٥) × (٦) × (٧) الهزات الأرضية (٨) ب (٩) زيادة العمق (١٠) الاستشفاء ، توليد الكهرباء

الدرس ٣٥

(١) المد (٢) × (٣) ب (٤) ب (٥) أ (٦) أ (٧) جـ

الدرس ٣٦

(١) الملوثات. (٢) د (٣) أ (٤) د (٥) جـ (٦) ب (٧) × (٨) جـ (٩) أ (١٠) ✓ (١١) ب

الدرس ٣٧

(١) الاحتباس الحراري. (٢) الدفيئة (٣) ✓ (٤) جـ (٥) أ (٦) ب (٧) جـ (٨) ثقب الأوزون. (٩) جـ (١٠) أ (١١) د (١٢) ✓

الدرس ٣٨

(١) ✓ (٢) د (٣) ب (٤) د (٥) جـ (٦) ✓ (٧) د (٨) ب (٩) ب (١٠) ✓

الدرس ٣٩

(١) أ (٢) ب (٣) ✓ (٤) الحراثة الكنتورية. (٥) ✓ (٦) ✓ (٧) مكابّ النفايات (٨) النفايات الخطرة. (٩) الفضلات المشعة.

الدرس ٤٠

(١) إعادة الاستخدام ، التدوير (٢) ✓ (٣) إعادة الاستخدام. (٤) أ (٥) التدوير. (٦) جـ (٧) أ (٨) د (٩) × (١٠) السماد.

الفصل الحادي عشر

الطاقة الحرارية

الدرس ٤١ : درجة الحرارة ٩٧

الدرس ٤٢ : التحويل بين النظامين السيليزي والفهرنهايتي ٩٩

الدرس ٤٣ : الطاقة الحرارية وطرق انتقالها ١٠٠

الدرس ٤٤ : الموصلات والعوازل الحرارية وامتصاص الحرارة ١٠٣

الدرس ٤٥ : المحركات ١٠٥

الدرس ٤٦ : الثلاجات ١٠٧

أجوبة الفصل الحادي عشر ١٠٩

الدرس ٤١ : درجة الحرارة

درجة الحرارة

تعريفها	{ مقياس لمتوسط قيمة الطاقة الحركية للجزيئات التي تكون في حالة حركة عشوائية }
الطاقة الحركية	{ طاقة للجسم المتحرك وتزداد بزيادة سرعته }
تنبيهان	• كلما زادت طاقة حركة الجزيئات زادت درجة الحرارة. • كلما زادت درجة الحرارة زادت سرعة حركة الجزيئات.

(١) اكتب المصطلح العلمي: مقياس لمتوسط قيمة الطاقة الحركية للجزيئات التي تكون في حالة حركة عشوائية.

(٢) اكتب المصطلح العلمي: الطاقة التي يمتلكها الجسم المتحرك وتزداد بزيادة سرعته.

(٣) اختر: عند زيادة طاقة حركة الجزيئات ..... درجة حرارتها.

(أ) تزداد (ب) لا تتغير (جـ) تنقص

(٤) اختر: عند زيادة درجة الحرارة ..... سرعة حركة الجزيئات.

(أ) تنقص (ب) لا تتغير (جـ) تزداد

التمدد الحراري

كيفية حدوثه	• عند ارتفاع درجة حرارة جسم تزداد سرعة جزيئاته ويتباعد بعضها عن بعض مما يؤدي إلى تمدد الجسم. • عندما يبرد الجسم تقل سرعة جزيئاته ويتقارب بعضها من بعض فيتقلص الجسم.	
العوامل المؤثرة فيه	نوع مادة الجسم	حيث تتمدد السوائل أكثر من المواد الصلبة
	التغير في درجة الحرارة	كلما زاد التغير في درجة الحرارة زاد التمدد أو التقلص

(٥) ضع ✓ أو × : تتقلص أغلب الأجسام بالحرارة و تتمدد بالبرودة.

(٦) اختر: عند ارتفاع درجة حرارة الجسم ..... جزيئاته فيتمدد الجسم.

(أ) تتباعد (ب) لا تتحرك (جـ) تتقارب

(٧) ضع ✓ أو × : عندما يبرد الجسم تقل سرعة جزيئاته وتتقارب بعضها من بعض.

(٨) اختر: أحد التالية ليست من العوامل المؤثرة في تمدد أو تقلص الأجسام ..

(أ) نوع مادة الجسم. (ب) التغير في درجة حرارة الجسم. (جـ) كتلة الجسم.

(٩) اختر: تمدد السوائل ..... تمدد المواد الصلبة.

(أ) أقل من (ب) يساوي (جـ) أكثر من

مقاييس درجة الحرارة

أهميتها	أكثر الطرائق العملية لقياس درجة الحرارة
مكوِّناتها	يتكوَّن من أنبوب زجاجي يحوي سائلاً يتمدد عند ارتفاع درجة الحرارة
عملها	• يعتمد على تمدد وتقلص السائل نتيجة تغير درجة الحرارة. • يتغير ارتفاع عمود السائل في الأنبوب تبعًا لتغير درجة الحرارة.
أنواعها	• المقياس السيليزي. • المقياس الفهرنهايتي. • مقياس الكلفن « المطلق ».

مقارنة بين مقاييس الحرارة

	المقياس السيليزي	المقياس الفهرنهايتي	مقياس الكلفن
درجة تجمد الماء	٠ °س	٣٢ °ف	٢٧٣ كلفن
درجة غليان الماء	١٠٠ °س	٢١٢ °ف	٣٧٣ كلفن
عدد تدريجات المقياس	١٠٠	١٨٠	١٠٠

الصفر المطلق	{ أقل درجة حرارة يمكن للأجسام أن تقترب منها }

(١٠) ضع ✓ أو × : من أكثر الطرائق العملية لقياس درجة الحرارة استخدام مقياس الحرارة.

(١١) ضع ✓ أو × : مقياس الحرارة يعتمد في عمله على تمدد وتقلص السائل داخله.

(١٢) اختر: يتجمد الماء عند درجة الصفر حسب المقياس ..

(أ) المطلق. (ب) الفهرنهايتي. (جـ) السيليزي.

(١٣) اختر: درجة غليان الماء على المقياس السيليزي ..

(أ) ٢٧٣ °. (ب) ٢١٢ °. (جـ) ١٧٣ °. (د) ١٠٠ °.

(١٤) اختر: يتجمد الماء عند درجة ٣٢ ويغلي عند درجة ٢١٢ حسب المقياس ..

(أ) الفهرنهايتي. (ب) المطلق. (جـ) السيليزي.

(١٥) اختر: يتجمد الماء عند درجة ٢٧٣ ويغلي عند درجة ٣٧٣ حسب المقياس ..

(أ) الفهرنهايتي. (ب) المطلق. (جـ) السيليزي.

(١٦) اكتب المصطلح العلمي: أقل درجة حرارة يمكن للأجسام أن تقترب منها.

الدرس ٤٢ : التحويل بين النظامين السيليزي والفهرنهايتي

تحويلات درجات الحرارة

التحويل من فهرنهايتي إلى سيليزي	$س^\circ = \left(\frac{٥}{٩}\right)(ف^\circ - ٣٢)$	$س^\circ$ درجة الحرارة السيليزية $ف^\circ$ درجة الحرارة الفهرنهايتية
من سيليزي إلى فهرنهايتي	$ف^\circ = \left(\frac{٩}{٥}\right)(س^\circ) + ٣٢$	
من سيليزي إلى كلفن	$ك = س^\circ + ٢٧٣$	$س^\circ$ درجة الحرارة السيليزية ك درجة الحرارة المطلقة ، كلفن ،
من كلفن إلى سيليزي	$س^\circ = ك - ٢٧٣$	

أمثلة

١ ص١٥٢: قام طالب بقياس درجة حرارة جسمه فكانت ٩٨,٦°ف ، ما قيمة هذه الدرجة على المقياس السيليزي؟

الحل: لتحول درجة الحرارة من فهرنهيتي إلى سيليزي ..

$$س^\circ = \left(\frac{٥}{٩}\right)(ف^\circ - ٣٢)$$

$$\left(\frac{٥}{٩}\right)(٩٨,٦ - ٣٢) = \left(\frac{٥}{٩}\right)(٦٦,٦)$$

$$\therefore \quad س^\circ = ٣٧^\circ س$$

٢ ص١٥٢: سجلت درجة الحرارة ٥٧°س في الصحراء في يوم صيفي حار ، ما قيمة هذه الدرجة على المقياس الفهرنهايتي؟

الحل: لتحول درجة الحرارة من سيليزي إلى فهرنهيتي ..

$$ف^\circ = \left(\frac{٩}{٥}\right)(س^\circ) + ٣٢ = \left(\frac{٩}{٥}\right)(٥٧) + ٣٢$$

$$\therefore \quad ف^\circ = ١٣٤,٦^\circ ف$$

تطبيق ص١٥٢: أشار مقياس الحرارة في يوم صيفي إلى القراءة ٨٦°ف ، كم تساوي هذه الدرجة على المقياس السيليزي؟

الجواب: ٣٠°س .

الدرس ٤٢ : الطاقة الحرارية وطرق انتقالها

الطاقة الحرارية لجسم ما

تعريفها	{ مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جزيئات الجسم }
طاقة وضع الجزيئات	• المقصود بها: طاقة ناتجة عن قوى التجاذب المتبادلة بين جزيئات المادة. • **فائدة:** عند اقتراب أو تباعد جزيئات المادة بعضها من بعض تتغير طاقة الوضع.
درجة الحرارة والطاقة الحرارية	• الطاقة الحرارية تختلف عن درجة الحرارة. • درجة الحرارة لا تعتمد على عدد الجزيئات. • تزداد الطاقة الحرارية عند زيادة عدد جزيئات المادة عند درجة الحرارة نفسها.

(١) اكتب المصطلح العلمي: مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جزيئات الجسم.

(٢) اختر: الطاقة الناتجة عن قوى التجاذب بين جزيئات المادة ..

ⓐ طاقة الوضع. ⓑ طاقة الحركة. ⓒ الطاقة الممتصة.

(٣) ضع ✓ أو × : تزداد درجة حرارة الجسم بزيادة عدد جزيئاته.

(٤) اختر: تزداد الطاقة الحرارية للجسم عند ..... عدد جزيئاته عند درجة الحرارة نفسها.

ⓐ نقصان ⓑ ثبوت ⓒ زيادة

الحرارة

تعريفها	{ طاقة تنتقل من جسم إلى آخر نتيجة اختلاف درجتي حرارتهما }
طرق انتقالها	التوصيل ، الإشعاع ، الحمل
الحرارة المنتقلة بين جسمين متلامسين	• تعتمد على الفرق بين درجتي حرارة الجسمين. • الطاقة الحرارية تنتقل من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد دائمًا ولا يحدث العكس. • يفقد الجسم الأسخن حرارة فتقل درجة حرارته ويكتسب الجسم الأبرد حرارة فتزداد درجة حرارته. • انتقال الطاقة الحرارية بين الجسمين يتوقف عند تساوى درجتي حرارتهما.

(٥) اكتب المصطلح العلمي: طاقة تنتقل من جسم إلى آخر نتيجة اختلاف درجتي حرارتهما.

(٦) ضع ✓ أو × : الطاقة الحرارية تنتقل من الجسم الأبرد إلى الجسم الأسخن دائمًا.

(٧) ضع ✓ أو × : انتقال الطاقة الحرارية بين جسمين لا يتوقف أبدًا.

التوصيل الحراري

تعريفه	{ انتقال الطاقة الحرارية عن طريق التلامس المباشر }
حدوثه	يحدث التوصيل الحراري عندما تتصادم جزيئات مادة ما مع الجزيئات المجاورة لها
من أمثلته	عندما تضع مكعب من الجليد في يدك تنتقل الحرارة من يدك إلى الجليد فينصهر
فائدة	سرعة انتقال الحرارة بالتوصيل في المواد الصلبة والسائلة أكبر منها في الغازات
تعليل	انتقال الحرارة بالتوصيل أسهل في المواد الصلبة والسائلة ؛ علل ؛ بسبب قرب ذراتها وجزيئاتها بعضها من بعض

(٨) اكتب المصطلح العلمي: انتقال الطاقة الحرارية عن طريق التلامس المباشر.

(٩) ضع ✓ أو × : يحدث التوصيل الحراري عندما تتصادم جزيئات مادة مع الجزيئات المجاورة لها.

الإشعاع الحراري

تعريفه	{ انتقال الطاقة الحرارية على شكل موجات كهرومغناطيسية }
مصدره	• كل الأجسام تُصدر إشعاعًا كهرومغناطيسيًا. • الأجسام الساخنة تصدر إشعاعات أكثر من الأجسام الباردة.
من أمثلته	الطاقة الحرارية المنقولة إليك من المدفأة عندما تجلس أمامها

(١٠) اكتب المصطلح العلمي: انتقال الطاقة الحرارية على شكل موجات كهرومغناطيسية في الفراغ وفي المواد الصلبة والسائلة والغازية.

(١١) اختر: الأجسام الساخنة تُصدر إشعاع كهرومغناطيسي ..... إشعاع الأجسام الباردة.

ⓐ أكثر من ⓑ يعادل ⓒ أقل من

الحمل الحراري

تعريفه	{ انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة الجزيئات أو الذرات من مكان إلى آخر داخل المادة }
انتقال الطاقة الحرارية بالحمل	(١) عند تسخين الماء في إبريق تنتقل الطاقة الحرارية من الموقد إلى جزيئات الماء أسفل الإبريق. (٢) تزداد سرعة حركة هذه الجزيئات بزيادة طاقتها الحرارية. (٣) تتباعد الجزيئات عن بعضها وتقل كثافة الماء فيرتفع إلى أعلى ويحل محله الماء البارد. (٤) يهبط الماء البارد إلى أسفل ويسخن ثم يرتفع وتستمر الدورة حتى يسخن الماء كله.

(١٢) اكتب المصطلح العلمي: انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة الذرات أو الجزيئات من مكان إلى آخر داخل المادة.

أنواع الحمل الحراري

الحمل الحراري الطبيعي	الحمل الحراري القسري
يحدث عندما يصعد المائع « سائل أو غاز » الساخن إلى أعلى بدفع من المائع البارد	يحدث عندما تؤثر قوة خارجية في مائع كالهواء أو الماء فتحركه لكي ينقل الطاقة الحرارية
• يسخن الهواء الذي يعلو اليابسة بالتوصيل فتتباعد جزيئاته وتقل كثافته ويرتفع لأعلى. • يتدفق الهواء البارد الذي يعلو البحر ذو الكثافة العالية من فوق البحر نحو اليابسة. • ثم تُسخن اليابسة الهواء البارد مرة أخرى ويرتفع لأعلى ونشعر بحركة رياح باردة.	مروحة الحاسب مثال على الأدوات المستخدمة لتحريك الهواء .. • تنتقل الطاقة الحرارية من القطع الإلكترونية إلى الهواء المحيط بها بالتوصيل. • تدفع المروحة الهواء البارد نحو القطع الإلكترونية في الحواسيب فيُطرد الهواء الساخن.

(١٣) املأ الفراغ: الحمل الحراري نوعان؛ الحمل ..... والحمل ..... .

(١٤) ضع ✓ أو × : يحدث الحمل الحراري الطبيعي عندما يصعد المائع الساخن إلى أعلى بدفع من المائع البارد الهابط إلى أسفل.

الدرس ٤٤ : الموصلات والعوازل الحرارية وامتصاص الحرارة

الموصلات الحرارية

تعريفها	{ أي مادة تنقل الطاقة الحرارية بسهولة }
فائدة	بعض الموصلات جيدة بسبب نوع ذراتها أو بسبب احتوائها على روابط كيميائية معينة
تعليل	الفلزات كالذهب والنحاس أفضل الموصلات الحرارية ؛ علل ؛ لأن ذراتها تحوي إلكترونات ضعيفة الارتباط مع النواة مما يمكنها من الانتقال من ذرة إلى أخرى وتنقل الطاقة الحرارية

(١) اكتب المصطلح العلمي: أي مادة تنقل الطاقة الحرارية بسهولة.

(٢) اختر: من أفضل الموصلات ..

ⓐ الفلزات. ⓑ أشباه الفلزات. ⓒ اللافلزات.

العوازل الحرارية

المقصود بها	مواد لا تنتقل الطاقة الحرارية خلالها بسهولة
فوائد	• العزل الحراري للسوائل والغازات أفضل منه للمواد الصلبة. • معظم المواد العازلة تحوي فقاعات هوائية تقلل انتقال الطاقة الحرارية خلالها بالتوصيل. • الموصلات الجيدة عوازل رديئة والعوازل الجيدة موصلات رديئة.
تعليلان	• تُبنى المنازل بحيث تحوي جدرانها على طبقة من المواد العازلة ؛ علل ؛ لمنع انتقال الطاقة الحرارية عبر الجدران بين داخل المنزل وخارجه. • يوضع زجاج مزدوج لأبواب ثلاجات العرض يحصر بين لوحيه طبقة من الهواء ؛ علل ؛ لمنع انتقال الطاقة الحرارية عبر أبواب الثلاجات.

(٣) اختر: مواد لا تنتقل الطاقة الحرارية خلالها بسهولة ..

ⓐ الموصلات الحرارية. ⓑ أشباه الموصلات. ⓒ العوازل الحرارية.

(٤) ضع ✓ أو × : العزل الحراري للمواد الصلبة أفضل منه للسوائل والغازات.

(٥) ضع ✓ أو × : الموصلات الجيدة عوازل رديئة والعوازل الجيدة موصلات رديئة.

امتصاص الحرارة

الحرارة النوعية	{ الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة درجة سيليزية واحدة }

فائدة	يعتمد مقدار التغير في درجة حرارة جسم ما عند تسخينه على الحرارة النوعية لمادته
الحرارة النوعية للمواد	• لكل مادة حرارة نوعية خاصة بها. • المواد ذات الحرارة النوعية العالية تحتاج إلى طاقة حرارية أكبر لتغيير درجة حرارتها مقارنة بالمواد ذات الحرارة النوعية المنخفضة.
تعليلان	• رمل الشاطئ يسخن أسرع من الماء عندما تُسخنهما أشعة الشمس نهاراً ؛ علل ؛ لأن الحرارة النوعية لرمال الشاطئ أقل من الحرارة النوعية للماء. • نحس ببرودة رمل الشاطئ ودفء الماء ليلاً ؛ علل ؛ لأن درجة حرارة الماء تنخفض أبطأ من درجة حرارة الرمل عندما تنتقل الطاقة الحرارية من كل منهما إلى الهواء.

(٦) اكتب المصطلح العلمي: الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة درجة سيليزية واحدة.

(٧) اختر: مقدار التغير في درجة حرارة جسم ما عند تسخينه يعتمد على ..... الجسم.

(أ) شكل (ب) حجم (جـ) كثافة (د) الحرارة النوعية لمادة

(٨) ضع ✓ أو × : لكل مادة حرارة نوعية خاصة بها.

التلوث الحراري

تعريفه	{ ارتفاع في درجة حرارة الماء في منطقة ما نتيجة إضافة ماء حار إليه }
أسبابه	• بعض المصانع ومحطات الكهرباء تتخلص من الماء الحار في المسطحات المائية فيسخن الماء المحيط به. • سقوط المطر على الطرق الحارة ثم انسياب المياه الحارة إلى نهر أو بحيرة.
تأثيره	• قد تموت بعض المخلوقات الحية في الماء الدافئ ؛ علل ؛ بسبب نقص الأكسجين لأن الماء الدافئ يحوي أكسجين مذاب أقل من الماء البارد. • يزيد من حساسية بعض المخلوقات المائية للملوثات الكيميائية والطفيليات والأمراض.
خفضه	باستخدام أبراج خاصة لتبريد الماء الحار قبل إلقائه في المسطحات المائية

(٩) اكتب المصطلح العلمي: ارتفاع في درجة حرارة الماء في منطقة ما نتيجة إضافة ماء حار إليه.

(١٠) ضع ✓ أو × : من أسباب التلوث الحراري صرف المصانع ومحطات الكهرباء الماء الحار في المياه المجاورة.

(١١) ضع ✓ أو × : يمكن خفض التلوث الحراري بتبريد الماء قبل إلقائه في المسطحات المائية.

الدرس ٤٥ : المحركات

المحركات الحرارية

تعريفان	المحرك الحراري	{ آلة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية }
	الطاقة الميكانيكية	{ مجموع طاقتي الحركة والوضع للجسم }

(١) اكتب المصطلح العلمي: آلة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

(٢) اختر: مجموع طاقتي الحركة والوضع للجسم ..

(أ) الطاقة الحرارية. (ب) الطاقة الميكانيكية. (ج) الطاقة الكيميائية. (د) الطاقة النووية.

آلة الاحتراق الداخلي

المقصود بها	محرك حراري يتم فيه احتراق الوقود داخل حجرة احتراق خاصة
تركيبها	حجرات احتراق كل منها يسمى أسطوانة داخل كل منها مكبس يتحرك إلى أعلى وإلى أسفل ، شمعة احتراق الوقود
استخدامها	آلة الاحتراق الداخلي تستخدم في العديد من المركبات والآليات منها .. السيارات ، الشاحنات ، القوارب ، الطائرات ، مجز العشب
محركات السيارات	• تتكون من أربع حجرات احتراق أو أكثر. • تسمى الحجرة أسطوانة وكلما زاد عدد أسطوانات المحرك زادت قدرته. • في كل أسطوانة يوجد مكبس يتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. • تُحقن الأسطوانة بخليط من الوقود والهواء ثم يُشعل الخليط بشمعة الاحتراق. • يشتعل الوقود بشكل انفجاري فيدفع المكبس إلى أسفل. • تتحول الحركة الترددية للمكابس « صعوداً وهبوطًا » إلى حركة دورانية في المحور الرئيس للمحرك الذي يدير بدوره عجلات السيارة.
أشكال متعددة من آلة الاحتراق الداخلي	• محرك الديزل: لا يحوي شمعة احتراق ؛ علل ؛ لأنه يضغط الهواء في حجرة الاحتراق لدرجة عالية بحيث يشتعل الوقود. • محرك مجز العشب: يعمل بالبنزين ويدمج الأشواط الأربعة في شوطين .. * الشوط الأول: خليط من شوطي الحقن والضغط. * الشوط الثاني: خليط من شوطي الاشتعال والتخلص من العادم.

(٣) املأ الفراغ: داخل كل أسطوانة في آلة الاحتراق الداخلي يوجد ..... يتحرك صعودًا وهبوطًا.

(٤) املأ الفراغ: في آلة الاحتراق الداخلي يتم إشعال خليط الهواء والوقود بوساطة ..... .

دورة المحرك رباعية الأشواط

(١) شوط الحقن

يتحرك المكبس إلى أسفل داخل الأسطوانة فيدخل الهواء عبر صمام الحقن ويحقن الوقود على شكل رذاذ في الأسطوانة

(٢) شوط الضغط

يتحرك المكبس إلى أعلى فيضغط مخلوط الوقود والهواء

(٣) شوط الاشتعال

تعطي شمعة الاشتعال شرارة عند قمة شوط الضغط فيشتعل المزيج وتتمدد الغازات الحارة الناتجة عن الاشتعال ضاغطة المكبس إلى أسفل فيدور المحور الرئيس

(٤) شوط العادم

يفتح صمام العادم مع حركة المكبس إلى أعلى دافعًا الغازات الناتجة عن الاحتراق إلى خارج الأسطوانة

(٥) اختر: شوط في دورة المحرك رباعية الأشواط يدخل فيه الهواء إلى المكبس عبر صمام الحقن ..

① شوط العادم. ② شوط الضغط. ③ شوط الاشتعال. ④ شوط الحقن.

(٦) اختر: شوط في دورة المحرك رباعية الأشواط؛ يضغط فيه المكبس على خليط الوقود والهواء ..

① شوط العادم. ② شوط الضغط. ③ شوط الاشتعال. ④ شوط الحقن.

(٧) اختر: في دورة المحرك رباعية الأشواط؛ الشوط الذي تتمدد فيه الغازات الحارة الناتجة عن الاشتعال ضاغطة المكبس إلى أسفل فيدور المحور الرئيس يسمى ..

① شوط العادم. ② شوط الضغط. ③ شوط الاشتعال. ④ شوط الحقن.

الدرس ٤٦ : الثلاجات

الثلاجة

المقصود بها	آلة ناقلة للطاقة الحرارية تمتص الطاقة الحرارية من الأطعمة التي بداخلها وتنقلها إلى خارجها ليتم فقدها إلى الوسط المحيط
سائل التبريد	• المقصود به: المادة التي تحمل الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة إلى خارجها. • مكانه: يوجد في الثلاجة ويُضخ عبر أنابيب خاصة داخلها و خارجها.
عمل الثلاجة	أولاً: امتصاص الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة .. • يُجبَر سائل التبريد على الحركة خلال أنبوب لحو حجرة التجميد « الفريزر ». • يمر السائل من صمام تمدد خاص حيث ينخفض ضغطه ودرجة حرارته ويتحوَّل إلى غاز. • يُمرر الغاز البارد في أنابيب داخل الثلاجة فيمتص الحرارة من داخل الثلاجة فيدفأ. ثانيًا: فقد الطاقة الحرارية إلى الوسط المحيط .. • يمرر غاز التبريد خلال المضخة الضاغطة التي تضغطه فيسخن. • يتدفق الغاز خلال شبكة أنابيب تُسمى المكثف فيفقد طاقته الحرارية إلى الهواء المحيط ويتحول إلى سائل. • يُضخ الغاز مرة أخرى إلى صمام التمدد لتعاد الدورة من جديد.

(١) اكتب المصطلح العلمي: آلة ناقلة للطاقة الحرارية تمتص الطاقة الحرارية من الأطعمة التي بداخلها وتنقلها إلى خارجها.

(٢) اكتب المصطلح العلمي: المادة التي تحمل الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة إلى خارجها.

مكيفات الهواء والمضخات الحرارية

مكيفات الهواء	• تعمل أغلب مكيفات الهواء بالطريقة نفسها التي تعمل بها الثلاجة. • يمتص سائل التبريد الحرارة عندما يُمرَّر في شبكة الأنابيب داخل المنزل. • يُضغط السائل في المضخة الضاغطة ليصبح أدفأ. • يتحرك الغاز عبر الأنابيب الموجود خارج المنزل فينقل الطاقة الحرارية إلى الهواء الخارجي.

المضخات الحرارية	تقوم بنقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر ..	
	في حالة التدفئة	• سائل التبريد يمتص الطاقة الحرارية من الملفات الخارجية. • يُضغط سائل التبريد مكتسباً طاقة حرارية فينقلها إلى داخل المنزل حيث يفقد الطاقة الحرارية عن طريق ملفاته الداخلية.
	في حالة التبريد	سائل التبريد يمتص الطاقة الحرارية ثم ينقلها خارج المنزل لتُفقد

(٣) اختر: في مكيفات الهواء؛ يقوم سائل التبريد ..... الحرارة عندما يُمرَّر في شبكة الأنابيب داخل المنزل.

① بامتصاص ② بإشعاع ③ بزيادة

(٤) ضع ✓ أو × : المضخة الحرارية تعمل على التدفئة في فصل الشتاء والتبريد في فصل الصيف.

(٥) اختر: عند استخدام المضخة الحرارية لتبريد المنزل فإنها تعمل على ..... الطاقة الحرارية.

① زيادة ② امتصاص ③ إشعاع

أجوبة الفصل الحادي عشر

الأجوبة

الدرس ٤١	(١) درجة الحرارة.	(٥) ×	(٩) ج	(١٣) د
	(٢) الطاقة الحركية.	(٦) أ	(١٠) ✓	(١٤) أ
	(٣) أ	(٧) ✓	(١١) ✓	(١٥) ب
	(٤) ج	(٨) ج	(١٢) ج	(١٦) الصفر المطلق.
الدرس ٤٢	(١) الطاقة الحرارية.	(٦) ×		(١١) أ
	(٢) أ	(٧) ×		(١٢) الحمل الحراري.
	(٣) ×	(٨) التوصيل الحراري.		(١٣) الطبيعي ، القسري
	(٤) ج	(٩) ✓		(١٤) ✓
	(٥) الحرارة.	(١٠) الإشعاع الحراري.		
الدرس ٤٤	(١) الموصل الحراري.	(٤) ×	(٧) د	(١٠) ✓
	(٢) أ	(٥) ✓	(٨) ✓	(١١) ✓
	(٣) ج	(٦) الحرارة النوعية.	(٩) التلوث الحراري.	
الدرس ٤٥	(١) المحرك الحراري.	(٣) مكبس	(٥) د	(٧) ج
	(٢) ب	(٤) شمعة الاحتراق	(٦) ب	
الدرس ٤٦	(١) الثلاجة.	(٣) أ	(٥) ب	
	(٢) سائل التبريد.	(٤) ✓		

الفصل الثاني عشر

الموجات والصوت والضوء

الدرس ٤٧ : الموجات ١١١

الدرس ٤٨ : خصائص الموجات ١١٣

الدرس ٤٩ : تتمة خصائص الموجات ١١٥

الدرس ٥٠ : موجات الصوت ١١٧

الدرس ٥١ : الأذن وحاسة السمع ١١٩

الدرس ٥٢ : الضوء ١٢١

الدرس ٥٣ : مكوّنات الطيف الكهرومغناطيسي ١٢٣

الدرس ٥٤ : العين ورؤية الضوء ١٢٥

أجوبة الفصل الثاني عشر ١٢٨

الدرس ٤٧ : الموجات

الموجة

تعريفها	{ اضطراب ينتقل عبر المادة أو الفراغ }
أمثلة	موجات الماء ، موجات الصوت ، موجات الضوء ، موجات الزلازل
خواصها	تنقل الطاقة من مكان لآخر دون أن تنقل المادة من مكانها ، تنشأ عن اهتزاز الأجسام
أنواعها	• ميكانيكية: تنتقل عبر الأوساط المادية فقط. • كهرومغناطيسية: تنتقل عبر المادة والفراغ.

(١) اكتب المصطلح العلمي: اضطراب ينتقل عبر المادة أو الفراغ.

(٢) اختر: الموجات تنقل ..... من مكان إلى آخر.

ⓐ المادة ⓑ الطاقة ⓒ المادة والطاقة

(٣) ضع ✓ أو × : تنشأ الموجات عن اهتزاز الأجسام.

(٤) اكتب المصطلح العلمي: موجات تنتقل خلال الأوساط المادية فقط.

(٥) اكتب المصطلح العلمي: موجات تنتقل عبر المادة والفراغ.

أنواع الموجات الميكانيكية

(١) الموجات المستعرضة	تعريفها	{ موجات تسبب حركة دقائق المادة إلى الأعلى وإلى الأسفل في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسها }
	من أمثلتها	موجات الماء ، الموجات المنتشرة في الحبل
	مكوناتها	• قمة الموجة: أعلى نقطة فيها. • قاع الموجة: أدنى نقطة فيها.
(٢) الموجات الطولية	تعريفها	{ موجات تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتشار الموجة نفسها }
	من أمثلتها	موجات الصوت
	مكوناتها	• التضاغط: أماكن تقارب جزيئات المادة داخل الموجة الطولية. • التخلخل: أماكن تباعد جزيئات المادة داخل الموجة الطولية.

(٦) اكتب المصطلح العلمي: موجات تسبب حركة دقائق المادة إلى الأعلى وإلى الأسفل في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسها.

(٧) املأ الفراغ: أعلى نقطة في الموجة المستعرضة تسمى ..... الموجة.

(٨) اختر: أي الموجات التالية ليست موجة مستعرضة؟

(أ) موجات الماء. (ب) موجات الصوت. (جـ) الموجات المنتشرة في الحبل.

(٩) اكتب المصطلح العلمي: موجات تحرك دقائق المادة إلى الأمام والخلف في اتجاه انتشار الموجة.

(١٠) ضع ✓ أو × : تتكوّن الموجات الطولية من قمم وقيعان.

(١١) اختر: أماكن تقارب جزيئات المادة داخل الموجة الطولية تسمى ..

(أ) القمم. (ب) القيعان. (جـ) التضاغطات. (د) التخلخلات.

الموجات الزلزالية

المقصود بها	موجات تنتشر عبر الأرض ناتجة عن حدوث الزلزال
من أنواعها	الموجات الطولية ، الموجات المستعرضة ، موجات رايلي ، الموجات المتدحرجة
الموجات المتدحرجة	تراكب موجي من الموجات الطولية والمستعرضة معًا وهي سبب أغلب دمار المباني

(١٢) اختر: موجات زلزالية عبارة عن تراكب موجي من الموجات الطولية والمستعرضة معًا ..

(أ) الموجات الميكانيكية. (ب) الموجات المتدحرجة. (جـ) الموجات الكهرومغناطيسية.

الموجات الكهرومغناطيسية

وصفها	موجات مستعرضة تتكون من جزأين كهربائي ومغناطيسي يهتزان عموديًا على اتجاه انتشار الموجة
أمثلة	موجات الضوء ، موجات الراديو ، الأشعة السينية

(١٣) املأ الفراغ: تتكوّن الموجات الكهرومغناطيسية من جزأين أحدهما ..... والآخر ..... .

(١٤) اختر: الموجة الكهرومغناطيسية تتكوّن من جزأين يهتزان بشكل ..... اتجاه انتشار الموجة.

(أ) طولي مع (ب) أفقي مع (جـ) متعامد على

الدرس ٤٨ : خصائص الموجات

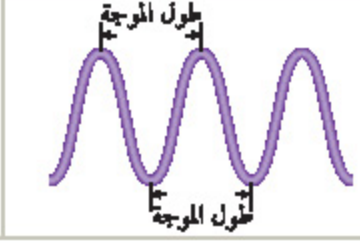
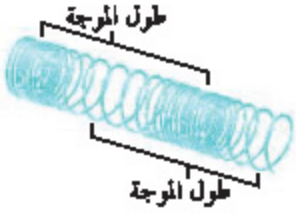
أساسيات حول خصائص الموجات

خصائص الموجات	• الطول الموجي. • التردد. • سعة الموجة. • سرعة الموجة.
فائدة	خصائص الموجات تعتمد على اهتزاز مصدر الموجات فمثلاً .. • إذا حركت قلم بلطف في حوض ماء تتولد موجات قليلة ومتباعدة. • إذا حركت قلم بسرعة في حوض ماء تتولد موجات كثيرة ومتقاربة.

(١) املأ الفراغ: من خصائص الموجات سعة الموجة وسرعتها و ..... و ..... .

(٢) ضع ✓ أو × : خصائص الموجات تعتمد على اهتزاز مصدر تلك الموجات.

الطول الموجي

تعريفه	{ المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة إليها تتحرك بنفس سرعتها واتجاهها }	
مقارنة	الطول الموجي للموجة المستعرضة { المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين }	الطول الموجي للموجة الطولية { المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين }
		

(٣) اكتب المصطلح العلمي: المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة أخرى إليها تتحرك بنفس سرعتها واتجاهها.

(٤) اختر: المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين ..

(أ) طول الموجة الطولية. (ب) طول الموجة المستعرضة. (جـ) تردد الموجة المستعرضة.

(٥) اختر: المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين ..

(أ) طول الموجة الطولية. (ب) تردد الموجة المستعرضة. (جـ) تردد الموجة الطولية.

التردد

تعريفه	{ عدد الأطوال الموجية التي تمر نقطة محددة في الثانية }
تردد الموجة المستعرضة	{ عدد القمم والقيعان التي تمر نقطة محددة في الثانية }
تردد الموجة الطولية	{ عدد التضاغطات أو التخلخلات التي تمر نقطة محددة في الثانية }

(٦) اكتب المصطلح العلمي: عدد الأطوال الموجية التي تمر نقطة محددة في الثانية.

(٧) اختر: عدد القمم والقيعان التي تمر نقطة محددة في الثانية ..

(أ) طول الموجة الطولية. (ب) طول الموجة المستعرضة. (جـ) تردد الموجة المستعرضة.

(٨) اختر: عدد التضاغطات أو التخلخلات التي تمر نقطة محددة في الثانية ..

(أ) طول الموجة الطولية. (ب) طول الموجة المستعرضة. (جـ) تردد الموجة الطولية.

سعة الموجة

سعة الموجة المستعرضة	• تعريفها: { نصف المسافة العمودية بين قمة الموجة وقاعها }. • فائدة: تزداد سعة الموجة المستعرضة بزيادة المسافة بين القمة والقاع.
سعة الموجة الطولية	• سعة الموجة الطولية تعتمد على كثافة المادة التي يحدث فيها التضاغط والتخلخل. • كلما زادت سعة الموجات الطولية تقاربت التضاغطات وتباعدت التخلخلات.
السعة والطاقة	• كلما زادت الطاقة التي تحملها الموجة زادت سعتها. • كلما زادت طاقة الموجات الزلزالية زادت سعتها وزاد الدمار الذي تحدثه.

(٩) اختر: نصف المسافة العمودية بين قمة الموجة وقاعها ..

(أ) سعة الموجة المستعرضة. (ب) سعة الموجة الطولية. (جـ) تردد الموجة المستعرضة.

(١٠) اختر: إذا كانت المسافة بين قمة موجة وقاعها ٠,٦ متر فما سعة هذه الموجة؟

(أ) ٢,٤ متر. (ب) ١,٢ متر. (جـ) ٠,٦ متر. (د) ٠,٣ متر.

(١١) ضع ✓ أو ✗ : تقل سعة الموجة المستعرضة بزيادة المسافة بين قمة الموجة وقاعها.

(١٢) ضع ✓ أو ✗ : كلما زادت سعة الموجات الطولية تقاربت التضاغطات وتباعدت التخلخلات.

الدرس ٤٩ : تتمة خصائص الموجات

سرعة الموجات

العلاقة الرياضية	ع = λ د فائدة: سرعة الموجة تعتمد على الوسط الناقل لها.	ع سرعة الموجة [م/ث] λ الطول الموجي [م] د التردد [هيرتز]
الهيرتز	طول موجي واحد يمر نقطة محددة في الثانية « اهتزازًا واحدًا في كل ثانية »	

(١) ضع ✓ أو × : سرعة الموجة تعتمد على الوسط الناقل لها.

(٢) اكتب المصطلح العلمي: طول موجي واحد يمر نقطة محددة في الثانية.

ظواهر تغير من اتجاه الأمواج

الانعكاس	ارتداد الموجات عند سقوطها على سطح عاكس
الانكسار	تغير اتجاه الموجة عندما تتغير سرعتها بسبب انتقالها من وسط إلى آخر
الحيود	انعطاف الموجات حول حواف الأجسام

(٣) اختر: ارتداد الموجات عند سقوطها على سطح عاكس يسمى ..

(أ) انكسار. (ب) انعكاس. (جـ) حيود.

(٤) اختر: تغير اتجاه الموجة عندما تتغير سرعتها بسبب انتقالها من وسط إلى آخر ..

(أ) انكسار. (ب) انعكاس. (جـ) حيود.

(٥) اختر: انعطاف الموجات حول حواف الأجسام يسمى ..

(أ) انكسار. (ب) انعكاس. (جـ) حيود.

الانعكاس

قانون الانعكاس	الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع العمود المقام	
العمود المقام	{ الخط الذي يصنع زاوية ٩٠° مع السطح }	

(٦) اختر: حسب قانون الانعكاس؛ زاوية السقوط ..... زاوية الانعكاس.

(أ) أكبر من (ب) تساوي (جـ) أصغر من

(٧) اكتب المصطلح العلمي: الخط الذي يصنع زاوية ٩٠° مع السطح.

الانكسار

تعريفه	{ تغير اتجاه الموجة عندما تتغير سرعتها بسبب انتقالها من وسط إلى آخر }
فائدة	سرعة الموجة تعتمد على خصائص الوسط الناقل
تعليل	يتغير اتجاه الضوء عندما ينتقل من الهواء إلى الماء ؛ **علل** ؛ بسبب تناقص سرعته

(٨) ضع ✓ أو × : سرعة الموجة ثابتة في جميع الأوساط المادية.

(٩) ضع ✓ أو × : تعتمد سرعة الموجة على خصائص الوسط الناقل.

الخيود

تعريفه	{ انعطاف الموجة حول حواف الأجسام }
علاقته بالطول الموجي	مقدار الخيود يعتمد على حجم الجسم مقارنة بالطول الموجي .. • يكون الخيود صغيراً عندما يكون أبعاد الجسم أكبر كثيراً من الطول الموجي. • يكون الخيود أكبر ما يمكن عندما يصبح الطول الموجي أكبر كثيراً من أبعاد الجسم.
تعليل	نسمع أصوات أناس في حجرة مجاورة بابها مفتوح في حين لا نراهم ؛ **علل** ؛ لأن أطوال الموجات الصوتية تتماثل مع أبعاد الأجسام حولنا فيكون خيود الصوت كبيراً؛ في حين أن أطوال موجات الضوء أقصر كثيراً فيكون خيود الضوء صغيراً

(١٠) ضع ✓ أو × : مقدار الخيود يعتمد على حجم الجسم مقارنة بطول الموجة.

أمثلة

١ ص١٧٩: تنتشر موجة طولها ٠,٥٥ متر في وتر؛ إذا كان ترددها ٦ هيرتز فما سرعتها؟

الحل:

$$ع = د\lambda = ٦ \times ٠,٥٥ = ٣,٣ \text{ م/ث}$$

٢ ص١٧٩: موجة صوتية ترددها ١٥٠٠٠ هيرتز تنتشر في الماء بسرعة ١٥٠٠ م/ث ؛ ما طولها الموجي؟

الحل:

$$ع = د\lambda \Leftarrow \lambda = \frac{ع}{د} = \frac{١٥٠٠}{١٥٠٠٠} = ٠,١ \text{ م}$$

الدرس ٥٠ : موجات الصوت

موجات الصوت

تعريفها	{ موجات طولية تنتج عن اهتزاز الأجسام }
منشؤها	اهتزاز الأجسام ينقل الطاقة إلى دقائق الهواء الملامسة لها محدثًا موجة صوتية في الهواء
مكوِّناتها	تضاغطات وتخلخلات
تعليل	موجات الصوت لا تنتقل إلا عبر الأوساط المادية ؛ علل ؛ لأن الطاقة المنقولة بوساطة موجات الصوت تنقلها تصادمات دقائق الوسط الناقل لهذه الموجات

(١) اكتب المصطلح العلمي: موجات طولية تنتج عن اهتزاز الأجسام.

(٢) ضع ✓ أو ✗ : اهتزاز الأجسام ينقل الطاقة إلى دقائق الهواء الملامسة لها محدثًا موجة صوتية في الهواء.

سرعة الصوت

تعتمد على ..	• نوع الوسط الذي تنتقل خلاله: سرعة الصوت في الأوساط الصلبة والسائلة أكبر منها في الغازات. • درجة الحرارة: تزداد سرعة الصوت في المادة بزيادة درجة حرارتها.

(٣) ضع ✓ أو ✗ : سرعة الصوت في الأوساط الصلبة والسائلة أكبر منها في الغازات.

(٤) ضع ✓ أو ✗ : تزداد سرعة الصوت في المادة بنقصان درجة حرارتها.

علوّ الصوت

المقصود به	ما يدركه الإنسان من خلال إحساسه بشدة الموجات الصوتية
يعتمد على ..	علوّ الصوت يعتمد على مقدار الطاقة التي تحملها موجات الصوت
فائدة	الصوت العالي يحمل طاقة أكبر مما يحمله الصوت الخافت

(٥) اختر: علوّ الصوت يعتمد على مقدار ..... موجات الصوت.

(أ) شدة (ب) سرعة (ج) الطاقة التي تحملها (د) سعة

(٦) اختر: الصوت العالي يحمل طاقة ..... الطاقة التي يحملها الصوت الخافت.

(أ) أصغر من (ب) تساوي (ج) أكبر من

شدة الصوت

تعريفها	{ كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال ثانية واحدة }
العوامل التي تعتمد عليها شدة الصوت	• البعد عن مصدر الصوت: تتناقص شدة الصوت كلما ابتعدنا عن مصدر الصوت « علل » لأن الطاقة التي تحملها موجات الصوت تتوزع على مساحة أكبر. • سعة موجة الصوت: الصوت الذي سعته كبيرة شدته عالية.
مقياس الديسيبل	• يقاس مستوى شدة الصوت بوحدة ديسيبل « dB » . • أخفض صوت يمكن للإنسان سماعه يكون بمستوى شدة صفر ديسيبل. • المحادثة العادية بين شخصين شدتها ٥٠ ديسيبل، الأصوات التي يكون شدتها ١٢٠ ديسيبل أو أكثر تكون مؤذية للإنسان.

(٧) اكتب المصطلح العلمي: كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال ثانية واحدة.

(٨) ضع ✓ أو × : تزداد شدة الصوت كلما ابتعدنا عن مصدر الصوت.

(٩) اختر: شدة الصوت تعتمد على ..... موجة الصوت.

(أ) تردد (ب) سعة (جـ) سرعة (د) طول موجة

(١٠) ضع ✓ أو × : الصوت الذي سعته كبيرة شدته عالية.

(١١) ضع ✓ أو × : يقاس مستوى شدة الصوت بوحدة الهرتز.

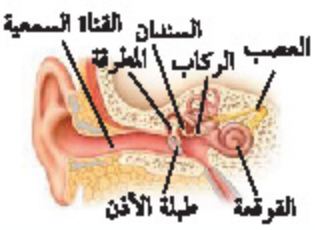
التردد وحدّة الصوت

ترددات الأصوات التي يسمعها الإنسان	• تردد الصوت يعادل تردد المصدر المهتز المولد لموجات الصوت. • الإنسان يسمع الأصوات التي يتراوح ترددها بين ٢٠ هيرتز و ٢٠٠٠٠ هيرتز.
حدة الصوت	{ خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى الأذن }
تمييز الأصوات	الأصوات الرفيعة « الحادة » ترددتها عالية والأصوات الغليظة ترددتها منخفضة

(١٢) اكتب المصطلح العلمي: خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى الأذن.

الدرس ٥١ : الأذن وحاسة السمع

الأذن

أسماؤها	الأذن الخارجية ، الأذن الوسطى ، الأذن الداخلية	
الأذن الخارجية	وظيفتها	تجمع الموجات الصوتية
	مكوّناتها	صيوان الأذن ، القناة السمعية
	صيوان الأذن	يساعد على تجميع الصوت وتوجيهه إلى القناة السمعية
		
الأذن الوسطى	وظيفتها	تضخّم الصوت
	مكوّناتها	طبلة الأذن ، العظيمات الصغيرة (المطرقة ، السندان ، الركاب)
الأذن الداخلية	وظيفتها	ترجمة الصوت إلى إشارات ترسل إلى الدماغ
	مكوّناتها	القوقعة (مملوءة بسائل ومبطنة بخلايا صغيرة ذات أهداب)
كيف نسمع؟	(١) صيوان الأذن يُساعد على تجميع الصوت وتوجيهه إلى القناة السمعية. (٢) موجات الصوت تعبر القناة السمعية فتؤثر في طبلة الأذن فتجعلها تهتز. (٣) ينتقل الاهتزاز إلى العظيمات الثلاث التي تقوم بتضخيم الاهتزازات. (٤) الاهتزازات تنتقل إلى خلايا القوقعة فتتحرك هذه الخلايا وينتج عن حركتها إشارات. (٥) تنتقل الإشارات إلى الدماغ الذي يدركها بوصفها أصوات.	

(١) املأ الفراغ: الأذن تنقسم إلى ثلاثة أجزاء : الأذن ..... والأذن ..... والأذن ..... .

(٢) اختر: وظيفة الأذن ..... لجميع الأصوات.

(أ) الداخلية (ب) الوسطى (جـ) الخارجية

(٣) املأ الفراغ: تتكون الأذن الخارجية من ..... و ..... .

(٤) املأ الفراغ: الأذن الوسطى تحوي ثلاث عظيمات صغيرة هي : ..... و ..... و ..... .

(٥) اختر: الأذن الوسطى تعمل على ..

(أ) تضخيم الأصوات. (ب) تجميع الأصوات. (جـ) ترجمة الصوت إلى إشارات.

(٦) اختر: مملوءة بسائل ومبطنة بخلايا صغيرة ذات أهداب ..

(أ) السندان. (ب) المطرقة. (جـ) القوقعة. (د) الركاب.

(٧) ضع ✓ أو × : في الأذن الداخلية يُترجم الصوت إلى إشارات تُرسل إلى الدماغ.

انعكاس الصوت

صدى الصوت	{ سماع الصوت بعد انعكاسه عن السطوح العاكسة }
تعليل	تبطن جدران القاعات الكبيرة والمسارح من الداخل بمواد لينة ؛ علل ؛ لتجنب حدوث الصدى فهي تعمل على امتصاص موجات الصوت بدلاً من انعكاسها
الاستفادة من صدى الصوت	• تحديد مواقع الأجسام التي تعترض مسار الأمواج الصوتية. • يستخدمها الخفاش والدولفين لتحديد مواقع الأجسام. • يستخدم الأطباء انعكاس الموجات فوق السمعية لرسم صورة الأعضاء الداخلية للمريض وفحص الأجنة.
تكرار الصدى	تكرار سماع الصوت

(٨) اكتب المصطلح العلمي: سماع الصوت بعد انعكاسه عن السطوح العاكسة.

(٩) ضع ✓ أو × : يُستفاد من صدى الصوت في تحديد مواقع الأجسام التي تعترض مسار الأمواج الصوتية.

(١٠) اختر: يستخدم الأطباء انعكاس الموجات ..... لفحص الأجنة.

(أ) فوق السمعية (ب) تحت الحمراء (جـ) فوق البنفسجية

(١١) اختر: تكرار سماع الصوت ..

(أ) خبود الصوت. (ب) تكرار الصدى. (جـ) انكسار الصوت.

الدرس ٥٢ : الضوء

الضوء

أهميته	الضوء ضروري لرؤية الأشياء
سرعته	• لا يمكن لجسم أن يتحرك بسرعة تعادل سرعة الضوء. • سرعة الضوء في الفراغ تساوي ٣٠٠٠٠٠ كم/ث . • سرعة الضوء في الفراغ أكبر منها في المواد الصلبة « علل » لأن الضوء يتصادم مع دقائق المادة الصلبة فتقل سرعته.
طوله الموجي وتردده	• الطول الموجي للضوء صغير جداً ويقاس بوحدة النانومتر « جزء من بليون من المتر ». • تردد موجة الضوء يقاس بوحدة الهيرتز.
شدة الموجات الضوئية	المقصود بها: مقياس للطاقة التي تحملها الموجات والتي تحدد مقدار سطوع الضوء تعتمد على .. • الطاقة التي تحملها الموجات. • البعد عن مصدر الضوء. تعليل: شدة الضوء الخافت منخفضة « علل » لأن طاقة موجاته قليلة

(١) ضع ✓ أو × : لا يمكن لأي جسم أن يتحرك بسرعة تعادل سرعة الضوء.

(٢) اختر: سرعة الضوء في المواد الصلبة ..... سرعة الضوء في الفراغ.

(أ) أقل من (ب) تساوي (جـ) أكبر من

(٣) اختر: الطول الموجي للضوء يقاس بوحدة ..

(أ) الديسيبل. (ب) الهيرتز. (جـ) المتر المربع. (د) النانومتر.

(٤) اختر: مقياس للطاقة التي تحملها الموجات ..

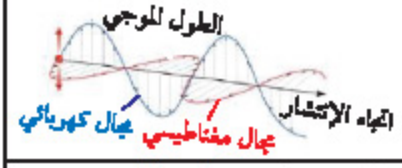
(أ) شدة الموجة. (ب) سعة الموجة. (جـ) تردد الموجة. (د) الطول الموجي.

(٥) اختر: شدة موجات الضوء تعتمد على ..

(أ) نوع مصدر الضوء. (ب) البعد عن مصدر الضوء. (جـ) حجم مصدر الضوء.

الموجات الكهرومغناطيسية

تعريفها	{ الموجات التي يمكنها الانتقال عبر المادة أو الفراغ }
من أمثلتها	موجات الضوء
نوعها	موجات مستعرضة « دقائق المادة تهتز في اتجاه متعامد مع اتجاه انتقال الموجة »

مكوّناها	تتكوّن من مجالين متذبذبين أحدهما مجال مغناطيسي والآخر مجال كهربائي متعامدين على بعضهما وعلى اتجاه انتشار الموجة 
تعليل	نرى القمر رغم عدم وجود مادة في الحيز بين الأرض والقمر ؛ علل ؛ لأن موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتقال عبر الفراغ
تردد الموجة	عدد الاهتزازات التي يحدثها المجالان الكهربائي والمغناطيسي في الثانية الواحدة
الطول الموجي	المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين لتذبذب المجال الكهربائي أو المغناطيسي

(٦) اكتب المصطلح العلمي: الموجات التي يمكنها الانتقال عبر المادة أو الفراغ.

(٧) اختر: الموجات الكهرومغناطيسية من الموجات ..

(أ) الطولية. (ب) المستعرضة. (ج) الزلزالية.

(٨) اختر: عدد الاهتزازات التي يحدثها المجالان الكهربائي والمغناطيسي في الثانية الواحدة ..

(أ) شدة الموجة. (ب) سعة الموجة. (ج) الطول الموجي. (د) تردد الموجة.

(٩) اختر: المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين لتذبذب المجال الكهربائي أو المغناطيسي ..

(أ) شدة الموجة. (ب) سعة الموجة. (ج) الطول الموجي. (د) تردد الموجة.

الطيف الكهرومغناطيسي

المقصود به	مدى كامل لكافة الترددات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية؛ ويتكون من: موجات الراديو ، الموجات تحت الحمراء ، الضوء المرئي ، الموجات فوق البنفسجية ، الأشعة السينية ، أشعة جاما
طرفا الطيف	• أحد طرفي الطيف: ترددات منخفضة ؛ موجات أطوالها الموجية كبيرة وتحمل طاقة قليلة ؛. • الطرف الآخر للطيف: ترددات عالية ؛ موجات أطوالها الموجية قصيرة وتحمل طاقة كبيرة ؛.
الاختلاف بين الأمواج	تختلف الموجات الكهرومغناطيسية بعضها عن بعض في .. • ترددها. • طول موجتها. • الطاقة التي تحملها.

(١٠) اكتب المصطلح العلمي: مدى كامل لكافة الترددات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية.

(١١) اختر: موجات الطيف الكهرومغناطيسي ذات الترددات المنخفضة لها أطوال موجية ..

(أ) كبيرة. (ب) متساوية. (ج) قصيرة.

(١٢) اختر: موجات الطيف الكهرومغناطيسية ذات الترددات العالية لها أطوال موجية ..

(أ) كبيرة. (ب) متساوية. (ج) قصيرة.

الدرس ٥٣ : مُكوِّنات الطيف الكهرومغناطيسي

أمواج الراديو

المقصود بها	موجات تنقل المعلومات إلى أجهزة التلفاز والمذياع
أمواج الميكروويف	• أقصر الموجات الراديوية. • استخداماتها: تسخين الطعام في فرن الميكروويف، إرسال واستقبال المعلومات عبر خلايا الهاتف النقال.

(١) اختر: موجات تنقل المعلومات إلى أجهزة التلفاز ..
(أ) تحت الحمراء. (ب) الضوء المرئي. (ج) فوق البنفسجية. (د) أمواج الراديو.

(٢) اختر: أقصر الموجات الراديوية ..
(أ) تحت الحمراء. (ب) الضوء المرئي. (ج) فوق البنفسجية. (د) أمواج الميكروويف.

الموجات تحت الحمراء

مصدرها	جميع الأجسام الساخنة
استخداماتها	في جهاز التحكم « الريموت » في التلفاز ، في المناظير الليلية
المناظير الليلية	الجيوش وفرق الإنقاذ تستخدم مناظير ليلية خاصة حساسة للموجات تحت الحمراء لتحديد مواقع الأشخاص في الظلام

(٣) اختر: الموجات تحت الحمراء تصدر عن ..
(أ) جميع الأجسام. (ب) الأجسام الساخنة. (ج) الأجسام الباردة.

(٤) اختر: أمواج تستخدم في جهاز التحكم « الريموت » في التلفاز ..
(أ) أمواج الراديو. (ب) الضوء المرئي. (ج) تحت الحمراء. (د) فوق البنفسجية.

الضوء المرئي والألوان

أطوالها الموجية	تنحصر أطوالها الموجية بين ٤٠٠ إلى ٧٠٠ جزء من بليون من المتر
تعليل	سُمِّي الضوء المرئي بهذا الاسم « علل » لأن الإنسان يتمكن من رؤيته
الضوء الأبيض	الضوء الأبيض يتكوَّن من سبعة ألوان تظهر عندما ينفذ الضوء الأبيض عبر المنشور
الضوء البنفسجي	أكثر الأطوال الموجية انكسارًا « أقصر الأطوال الموجية المرئية »
الضوء الأحمر	أقل الأطوال الموجية انكسارًا « أطول الأطوال الموجية المرئية »

(٥) اختر: أقصر الأطوال الموجية المرئية ..
(أ) الأحمر. (ب) الأخضر. (ج) الأصفر. (د) البنفسجي.
(٦) املأ الفراغ: أقل الأطوال الموجية المرئية انكساراً ..... .

الموجات فوق البنفسجية

أطوالها الموجية	أقصر من الأطوال الموجية للضوء المرئي
طاقتها	تحمل طاقة أكثر من الطاقة التي تحملها موجات الضوء المرئي
أهميتها	تلعب دوراً مهماً في تكوين فيتامين د الذي يساعد على بناء العظام والأسنان
خطورتها	التعرض لها فترة طويلة يؤدي إلى تدمير خلايا الجلد وقد يؤدي إلى سرطان الجلد
فائدة	الغلاف الجوي يمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية ويمنع وصولها إلى الأرض

(٧) اختر: الطول الموجي للأشعة فوق البنفسجية ..... الأطوال الموجية للضوء المرئي.
(أ) أطول من (ب) يساوي (ج) أقصر من
(٨) ضع ✓ أو ✗ : التعرض للأشعة فوق البنفسجية فترة طويلة قد يؤدي إلى سرطان الجلد.

الأشعة السينية وأشعة جاما

مميزاتها	• طاقتها عالية. • ترددها كبير. • طول موجتها قصير.
تعليل	تُستخدم الأشعة السينية في تصوير كسور العظام ؛ علل ؛ لأنها تنفذ خلال الأنسجة اللينة ولا تنفذ خلال أجزاء الجسم الكثيفة ومنها العظام
أشعة جاما	طاقتها: طاقتها أكبر كثيراً من طاقة الأشعة السينية استخداماتها: قتل البكتيريا التي تسبب فساد الأطعمة في الصناعات الغذائية

(٩) ضع ✓ أو ✗ : تتميز الأشعة السينية بأن طاقتها عالية وترددها كبير وطول موجتها قصير.
(١٠) اختر: تستخدم لقتل البكتيريا التي تسبب فساد الأطعمة في الصناعات الغذائية ..
(أ) الأشعة تحت الحمراء. (ب) أشعة جاما. (ج) الأشعة فوق البنفسجية.

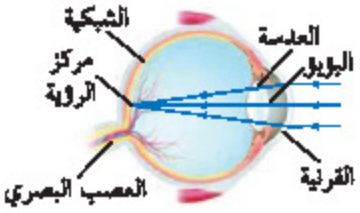
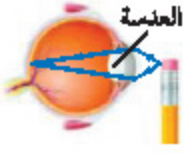
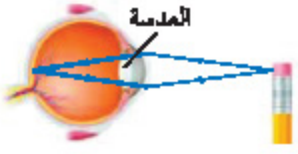
الموجات الكهرومغناطيسية القادمة من الشمس

مكوناتها	الموجات فوق البنفسجية ، الضوء المرئي ، الأشعة تحت الحمراء

(١١) اختر: من الموجات الكهرومغناطيسية القادمة من الشمس ..
(أ) أمواج الميكروويف. (ب) الأشعة السينية. (ج) الأشعة تحت الحمراء.

الدرس ٥٤ : العين ورؤية الضوء

العين

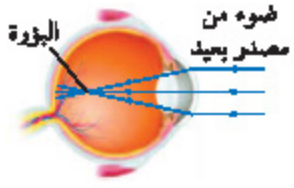
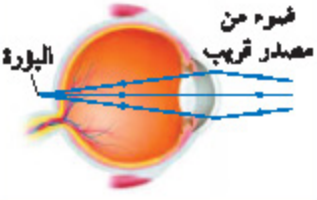
العين والرؤية	• يسقط الضوء على العين. • يعبر الضوء أولاً القرنية ثم العدسة. • القرنية والعدسة تجمعان الضوء الذي يدخل العين ليشكل صورة واضحة على الشبكية تُرسل كإشارة عصبية للدماغ. 
تعليل	عدسة العين شفافة مرنة ؛ علل ؛ حتى تتمكن من تغيير شكلها عندما نركز النظر على أجسام قريبة أو بعيدة
تغير شكل عدسة العين	النظر إلى الأجسام القريبة: عند النظر إلى الأجسام القريبة تصبح عدسة العين أكثر تحدبًا  النظر إلى الأجسام البعيدة: عند النظر إلى الأجسام البعيدة تصبح عدسة العين أكثر انبساطًا 
ما سبب ظهور الأجسام ملونة؟	الأجسام التي تعكس الضوء: لونها يتحدد حسب الأطوال الموجية للضوء المنعكس عنها الأجسام التي تبعث الضوء: لونها يتحدد حسب الأطوال الموجية للضوء المنبعث منها
تعليلان	• ظهور وردة باللون الأحمر عند سقوط ضوء أبيض عليها ؛ علل ؛ لأنها تعكس الأمواج التي تقع أطوالها الموجية ضمن الجزء الأحمر من الطيف المرئي. • ضوء النيون يظهر باللون الأحمر ؛ علل ؛ لأنه يبعث أمواجًا تقع أطوالها الموجية ضمن الجزء الأحمر من الطيف المرئي.

(١) اختر: الطبقة الشفافة من العين التي يمر منها الضوء إلى العدسة ..
(أ) الشبكية. (ب) القرنية. (جـ) البؤبؤ. (د) العصب البصري.

(٢) ضع ✓ أو × : عند النظر إلى جسم بعيد تصبح عدسة العين أكثر تحدبًا.

(٣) اختر: عند النظر إلى جسم قريب تصبح عدسة العين ..
(أ) أكثر تحدبًا. (ب) أكثر تقعرًا. (جـ) أكثر انبساطًا.

عيوب الإبصار

قصر النظر	وصفه	عدم رؤية الأجسام البعيدة بوضوح
	سببه	للشخص المصاب بقصر النظر تتكوّن صور الأجسام البعيدة قبل الشبكية ‹ علل › لأن الجسم الكروي للعين ‹ مقلة العين › أكثر استطالة 
	علاجه	• استخدام نظارات طبية أو عدسات لاصقة. • تستخدم جراحة الليزر لتصحيح قصر النظر بإعادة تشكيل القرنية.
طول النظر	وصفه	عدم رؤية الأجسام القريبة بوضوح
	سببه	للشخص المصاب بطول النظر تتكوّن صور الأجسام القريبة بعد الشبكية ‹ علل › لأن الجسم الكروي للعين ‹ مقلة العين › قصيرة جدًا 
	علاجه	• استخدام نظارات طبية أو عدسات لاصقة مناسبة. • تستخدم جراحة الليزر لتصحيح طول النظر بإعادة تشكيل القرنية.
	فائدة	يصاب الناس بطول النظر عندما يتقدمون في السن بسبب تغير عدسة العين

(٤) اختر: عدم رؤية الأجسام البعيدة بوضوح ..
(أ) طول النظر. (ب) قصر النظر. (جـ) الاستجماتيزم. (د) الجلوكوما.

(٥) اختر: ينتج قصر النظر عندما تكون مقلة العين ..
(أ) أكثر تحدبًا. (ب) أقل تحدبًا. (جـ) أقل استطالة. (د) أكثر استطالة.

(٦) اختر: عدم رؤية الأجسام القريبة بوضوح ..

ⓐ طول النظر. ⓑ قصر النظر. ⓒ الاستجماتيزم. ⓓ الجلوكوما.

(٧) ضع ✓ أو × : ينتج طول النظر عندما تكون مقلة العين طويلة جداً.

الخلايا المخروطية والعصوية

وصفهما	خلايا حساسة للضوء تحويها شبكية العين بأعداد كبيرة ما يزيد على مائة مليون خلية	
أهميتهما	الخلايا العصوية: حساسة للضوء الخافت	الخلايا المخروطية: تمكن الإنسان من رؤية الألوان
الخلايا المخروطية	أنواعها	• خلايا حساسة للون الضوء الأحمر والأصفر. • خلايا حساسة للون الضوء الأخضر والأصفر. • خلايا حساسة للون الضوء الأزرق والبنفسجي.
	عملها	تُرسل جميع الإشارات إلى الدماغ لتشكل الصورة الملونة للجسم الذي تراه

(٨) اكتب المصطلح العلمي: خلايا حساسة للضوء تحويها شبكية العين بأعداد كبيرة.

(٩) ضع ✓ أو × : الخلايا العصوية حساسة للضوء الخافت.

(١٠) اختر: خلايا تحويها شبكية العين تمكن الإنسان من رؤية الألوان ..

ⓐ الخلايا العصبية. ⓑ الخلايا العصوية. ⓒ الخلايا المخروطية.

أجوبة الفصل الثاني عشر

الأجوبة

الدرس ٤٧	(١) الموجة.	(٦) الموجات المستعرضة.	(١١) ج
	(٢) ب	(٧) قمة	(١٢) ب
	(٣) ✓	(٨) ب	(١٣) كهربائي ، مغناطيسي
	(٤) موجات ميكانيكية.	(٩) الموجات الطولية.	(١٤) ج
	(٥) موجات كهرومغناطيسية.	(١٠) ×	
الدرس ٤٨	(١) طولها الموجي ، ترددها	(٣) الطول الموجي.	(٥) أ (٧) ج (٩) أ (١١) ×
	(٢) ✓	(٤) ب	(٦) التردد. (٨) ج (١٠) ب (١٢) ✓
الدرس ٤٩	(١) ✓	(٣) ب (٥) ج	(٧) العمود المقام. (٩) ✓
	(٢) الهيرتز.	(٤) أ (٦) ب	(٨) × (١٠) ✓
الدرس ٥٠	(١) الموجات الصوتية.	(٣) ✓ (٥) ج (٧)	شدة الصوت. (٩) ب (١١) ×
	(٢) ✓	(٤) × (٦) ج (٨) ×	(١٠) ✓ (١٢) حدة الصوت.
الدرس ٥١	(١) الخارجية ، الوسطى ، الداخلية		(٥) أ (٩) ✓
	(٢) ج		(٦) ج (١٠) أ
	(٣) صيوان الأذن ، القناة السمعية		(٧) ✓ (١١) ب
	(٤) المطرقة ، السندان ، الركاب		(٨) صدى الصوت.
الدرس ٥٢	(١) ✓ (٤) أ		(٧) ب (١٠) الطيف الكهرومغناطيسي.
	(٢) أ (٥) ب		(٨) د (١١) أ
	(٣) د (٦) الموجات الكهرومغناطيسية.		(٩) ج (١٢) ج
الدرس ٥٣	(١) د (٣) ب (٥) د		(٧) ج (٩) ✓ (١١) ج
	(٢) د (٤) ج (٦) الضوء الأحمر		(٨) ✓ (١٠) ب
الدرس ٥٤	(١) ب (٣) أ (٥) د (٧) ×		(٩) ✓
	(٢) × (٤) ب (٦) أ (٨) الخلايا المخروطية والعصوية.		(١٠) ج