



إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم



الجزء الأول
الصف السابع

العلوم

الجزء الأول

الصف السابع

٢٠١٩م / ١٤٤٠هـ

ISBN 978-9957-84-664-0



9 789957 846640

المطبعة الوطنية



إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم

الجزء الأول



الصف السابع

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

يَسْرُ إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبالاً ملحوظاً لكم وآرائكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية:

هاتف: ٨ - ٥ / ٤٦١٧٣٠٤ ، فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ، ص.ب: (١٩٣٠) ، الرمز البريدي: ١١١١٨ ،

أو على البريد الإلكتروني: E-mail: Scientific.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدرّيس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٦/٥٥)، تاريخ ٢٠١٦/٣/٦م، بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٦م/٢٠١٧م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم
عمّان - الأردن / ص . ب : ١٩٣٠

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠١٦/٣/١١٧٥)
ISBN: 978-9957-84-664-0

أشرف على تأليف هذا الكتاب كل من:
أ. د. محمود طاهر الوهر (رئيساً)، د. أحمد محمد قبلان، بديع صالح الخطيب،
حيدر جميل مدانات، فاتنة سمير التينة، رونا هي "محمد صالح" الكردي (مقرراً)

وقام بتأليفه كل من:
أحمد راضي أبو مطاوع، إيمان عليان الصالح، سوسن عمر حمدان، د. شاهر فلاح الدريدي،
غازي محمود جوهر، مها حمدي أبو سيدو. يانا محمد الكيلاني

التحرير العلمي : فاتنة سمير التينة، رونا هي "محمد صالح" الكردي

التحرير اللغوي : محمد حميدي الشعرات التحرير الفني : نرمين داود العزة
التصميم : فخري موسى الشبول الرسم : خلدون منير أبو طالب
التصوير : أديب أحمد عطوان الإنتاج : د. عبدالرحمن أبو صعيك

دقق الطباعة وراجعها : د. إياد يحيى زهران

٢٠١٦م / ١٤٣٧هـ

٢٠١٧-٢٠١٩م

الطبعة الأولى

أعيدت طباعته

قائمة المحتويات

الصفحة

الموضوع

٤	المقدمة	
٥	الوَحْدَةُ الْأُولَى: خصائص المادة وتغيراتها	
٦	الفصلُ الأوَّلُ: خصائص المادة	
٢٢	الفصلُ الثاني: تغيرات المادة	
٣٧	الوَحْدَةُ الثَّانِيَّةُ: الخلية	
٣٨	الفصلُ الأوَّلُ: تركيب الخلية واكتشافها	
٦٠	الفصلُ الثاني: بعض العمليات الحيوية في الخلية	
٨١	الوَحْدَةُ الثَّالِثَةُ: القوة والضغط	
٨٢	الفصلُ الأوَّلُ: قوى التماسك والتلاصق ومظاهرها	
١٠٤	الفصلُ الثاني: الضغط	

المقدمة

هذا كتاب العلوم للصف السابع الأساسي جاء مواكباً للتقدم التكنولوجي المتسارع الذي يشهده العالم، ومحققاً لأهداف وزارة التربية والتعليم في تحسين جودة التعلم. ويشتمل هذا الكتاب موضوعات عدة عُرِضَتْ بأسلوب تربوي حديث؛ إذ صُمِّمَ الكتاب وفق دورة التعلم الخماسية الاستقصائية التي تحفز الطلبة في مراحلها الخمس إلى الاندماج في موضوع البحث، وتشجيع مهارة طرح الأسئلة الاستقصائية، وتنفيذ الاستقصاء، وجمع البيانات العلمية، وتبويبها، وتحليلها، وتفسيرها، وصولاً إلى تطوير المعرفة، أو التوسع في فهمها، وإيجاد تطبيقات لها في الحياة العملية. وتتضمن الأنشطة الواردة في هذه الدورة الحث على مهارات التفكير العليا؛ من تفكير ناقد، ومنطقي، وتحليلي، واستنتاجي.

روعي في تأليف الكتاب التنوع في التمهيد للفصول والدروس، ليكون جاذباً لدافعية الطلبة نحو التعلم ومثيراً لها، مع التركيز على المنحى الهندسي، والتكنولوجي، والبيئي، والصحي. ولتنظيم المعرفة؛ فقد وضعت خريطة مفاهيمية في بداية كل فصل لبيان موضوعاته، والعلاقات التي تربط هذه الموضوعات بعضها ببعض.

يتكامل محتوى الكتاب مع المباحث الأخرى مثل مبحث الرياضيات، والتربية المهنية، والجغرافيا، وتنوع أساليب التقويم فيه؛ إذ يتضمن تقويمًا ذاتيًا في نهاية كل فصل، وتشتمل كل وحدة في الكتاب على مشروع علمي يخدم بيئتي لربط ما تعلمه الطلبة بالحياة، وتوجيههم إلى المشاركة في الخدمة الاجتماعية، ليكونوا عنصرًا فاعلاً في المنزل، والمدرسة، والمجتمع. ويتكوّن الكتاب من ست وحدات هي خصائص المادة وتغيّراتها، والخلية، والقوة والضغط، وتصنيف الكائنات الحية وتكاثرها، والحرارة، وعلوم الأرض.





خصائص المادة وتغيراتها

قال الله تعالى: ﴿وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ
مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴿٢٥﴾﴾ (سورة الحديد، الآية ٢٥).



● ما خصائص المادة؟ وما أنواع التغيرات التي قد تطرأ عليها؟

الفصل الأول

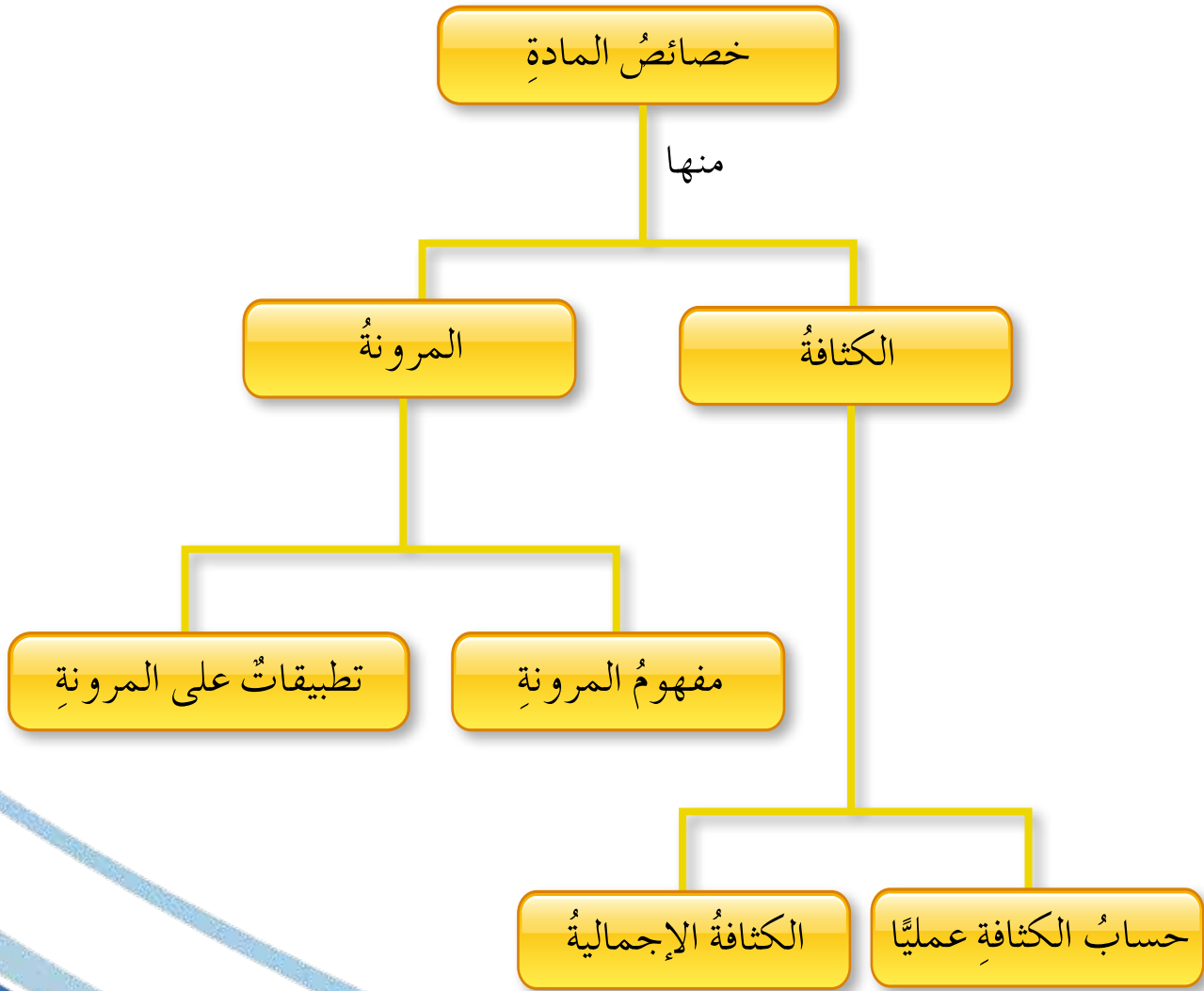
خصائص المادة

درست سابقاً أنّ المادة هي كلُّ شيءٍ نحسُّ به، ويشغلُ حيزاً، ولهُ كتلةٌ. ولا تقتصرُ خصائصُ المادةِ على كتلتها، وحجمها؛ وإنما لها خصائصُ أخرى عديدةٌ تميّزُ الموادَّ بعضها من بعضٍ، فلماذا ينغمرُ مكعبٌ من الحديدِ في الماءِ، في حين يطفو مكعبٌ من الخشبِ فوقه؟ وما الخاصيةُ التي يمتلكها الميزانُ النابضيُّ، التي تمكّنه من قياسِ أوزانِ الأجسامِ بدقةٍ؟

إنّ كثافةَ الموادِّ، ومدى مرونتها من أهمِّ الخصائصِ التي تحدّدُ صفاتها، وتفسّرُ العديدَ من المشاهداتِ الحياتيةِ.



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





الكثافة



الشكل (١-١): شخص يطفو فوق سطح الماء في البحر الميت.

يقع البحر الميت على مسافة (٥٥) كم إلى الغرب من عمان، وهو أكثر بقاع الأرض انخفاضاً في العالم، ومن أكثر المناطق جذباً للسياح. لاحظ الصورة المجاورة التي يظهر فيها أحد مستجمي البحر الميت يقرأ الجريدة طافياً فوق سطح الماء، وتعدُّ مثل هذه الصورة من الصور العالمية التي توضح إحدى مزايا البحر الميت التي يتمتع بها دون سواه من المسطحات المائية.

◀ فلماذا يطفو الإنسان فوق سطح البحر الميت بسهولة؟ للإجابة عن هذا السؤال، لنستكشف مفهوم الكثافة.

الاستكشاف والتفسير مفهوم الكثافة.

المواد والأدوات

ثلاثة مكعبات من الألمنيوم مختلفة في الحجم، وميزان، ومسطرة.

الإجراءات

١- رُقِّم المكعبات الثلاثة.

٢- قس، باستخدام المسطرة، طول ضلع كل مكعب من المكعبات الثلاثة، ودوّن

النتائج في الجدول الآتي:

المادة	الكتلة (غ)	طول الضلع (سم)	حجم المكعب (سم ³)	$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$ (غ/سم ³)
مكعب الألمنيوم الأول				
مكعب الألمنيوم الثاني				
مكعب الألمنيوم الثالث				

٣- احسب حجم كل مكعب من المكعبات الثلاثة، ودرّج النتائج في الجدول نفسه.
٤- قس، باستخدام الميزان، كتلة كل مكعب من المكعبات الثلاثة، ودرّج النتائج في الجدول.

٥- احسب نسبة كتلة كل مكعب إلى حجمه؛ $(\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}})$ ، ودرّجها في المكان المخصص من الجدول.

ماذا تستنتج؟

هل تتوقع اختلاف نسبة الكتلة إلى الحجم باختلاف نوع المادة؟

سجّل توقعك

للتأكد من صحة توقعك نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير حساب كثافة أجسام صلبة. 

المواد والأدوات

مكعبات متساوية في الحجم من ثلاث مواد (ألمنيوم، نحاس، خشب)، ومسطرة، وميزان.

الإجراءات

١- قس، باستخدام المسطرة، طول ضلع كل مكعب من المكعبات الثلاثة، ودرّج النتائج في الجدول الآتي:

المادة	الكتلة (غ)	طول الضلع (سم)	حجم المكعب (سم ³)	الكثافة الحجم (غ/سم ³)
مكعب الألمنيوم				
مكعب النحاس				
مكعب الخشب				

٢- احسب حجم كل مكعب من المكعبات الثلاثة، ودرّج النتائج في الجدول نفسه.

٣- قس، باستخدام الميزان، كتلة كل مكعب من المكعبات الثلاثة، ودرّج النتائج في الجدول.

٤- احسب نسبة كتلة كل مكعب إلى حجمه؛ (الكثافة)، ودرّجها في المكان المخصص من الجدول.

إلى ماذا توصلت؟
استخدم النتائج التي توصلت إليها في دعم توقعك أو نفيه.

إن نسبة الكتلة إلى الحجم التي قمت بحسابها في كل من النشاطين السابقين هي كثافة المادة، و**الكثافة** (density) هي كتلة (١) سم³ من المادة، فإذا قلنا: إن كثافة الحديد (٧,٨) غ/سم³، فهذا يعني أن كتلة (١) سم³ من الحديد تساوي (٧,٨) غ، وتكون الكثافة ثابتة للمادة الواحدة مهما كان حجمها، أو شكلها، أو كتلتها. وتدل الكثافة على مدى تراص المادة في حيز معين؛ فذرات النحاس متراصة ومتقاربة أكثر من ذرات الألمنيوم؛ لأن كثافة النحاس (٨,٩) غ/سم³، وهي أكبر من كثافة الألمنيوم (٢,٧) غ/سم³.

ويبين الجدول الآتي قيم كثافة بعض المواد الصلبة:

الجدول (١-١): قيم كثافة بعض المواد الصلبة.

المادة	الكثافة (غ/سم ^٣)
الخشب	٠,٥
الألمنيوم	٢,٧
النحاس	٨,٩
الزجاج	٢,٥
الحديد	٧,٨
الذهب	١٩,٣

يعتقد بعض الناس أن الصلابة تزداد بزيادة الكثافة، وهذا غير صحيح، فالصلابة لا علاقة لها بالكثافة؛ إذ نجد بعض المواد صلبة؛ ولكن كثافتها قليلة، مثل الحديد الذي كثافته أقل من كثافة الماء، و الزئبق سائل على الرغم من أن كثافته أكبر من كثافة الكثير من الفلزات، مثل الحديد والنحاس.

بعد أن تعلمت كيفية حساب كثافة المواد الصلبة عملياً، نفذ النشاط الآتي لحساب كثافة بعض السوائل:

الاستكشاف والتفسير حساب كثافة سائل.



المواد والأدوات

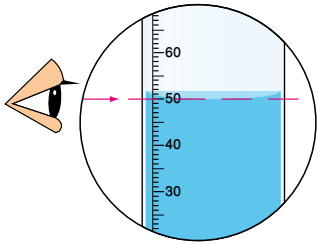
ماء مقطر، وكحول، وزيت نباتي، ومخبار مدرّج عدد (٣)، وميزان، وكأس زجاجية عدد (٣).

الإجراءات

١- قس كتلة الكأس وهي فارغة، ودوّن النتيجة في الجدول الآتي:

السائل	حجم السائل (سم ^٣)	(١) كتلة الكأس فارغة (غ)	(٢) كتلة الكأس مملوءة بالسائل (غ)	(٢-١) كتلة السائل (غ)	كثافة السائل (غ/سم ^٣)
ماء مقطر	٥٠				
كحول	٥٠				
زيت نباتي	٥٠				

٢- ضع (٥٠) سم^٣ من الماء المقطر في المخبر المدرج، لاحظ الشكل (١-٢).



الشكل (١-٢): قياس كمية من الماء.

٣- انقل الماء من المخبر المدرج إلى الكأس الزجاجية.

٤- قس كتلة الكأس المملوءة بالماء، ودونها في الجدول نفسه.

٥- احسب كتلة الماء، ودون النتيجة في الجدول، ثم احسب

كثافة الماء، ودونها في الجدول نفسه.

٦- كرر الخطوات السابقة لحساب كثافة كل من الكحول والزيت.

ماذا تستنتج؟

للسوائل المختلفة كثافات مختلفة؛ فكثافة الماء أكبر من كثافة كل من الكحول والزيت، ويبين الجدول الآتي قيم كثافة بعض السوائل:

الجدول (١-٢): قيم كثافة بعض السوائل.

المادة	الكثافة (غ/سم ^٣)
الماء	١
زيت الزيتون	٠,٩٢
الزئبق	١٣,٦
النفط	٠,٦٨
الكحول	٠,٨

وفيما يأتي أمثلة حسابية على الكثافة:

مثال (١): أسطوانة من الخشب حجمها (٤٠) سم^٣، وكتلتها (٢٠) غ، احسب كثافة الخشب بوحدته (غ/سم^٣).

الحل:

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

$$= \frac{٢٠}{٤٠} = ٠,٥ \text{ غ/سم}^٣$$

مثال (٢): إذا علمت أن كثافة النحاس (٨,٩) غ/سم^٣، فما كتلة مكعب من النحاس

حجمه (٥) سم^٣؟

الحل:

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

$$\frac{\text{س}}{٥} = ٨,٩$$

$$\text{س} = ٨,٩ \times ٥$$

$$\text{س} = ٤٤,٥ \text{ غ}$$

◀ إذا علمت أن كثافة الحديد (٧,٨) غ / سم^٣، فعلى أي من السوائل الواردة في

الجدول (١-٢)، يطفو الحديد؟

تطفو السفن الفولاذية الكبيرة على سطح الماء على الرغم من أن كثافة الفولاذ أكبر

من كثافة الماء، توقع لماذا؟

سجل توقعك

للتحقق من توقعك نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير الكثافة الإجمالية.

المواد والأدوات

علبتا مشروب غازي، وحوض، وماء، ومطرقة.

الإجراءات

١- املاً الحوض بالماء.

٢- اطرق إحدى العلبتين بالمرطقة للحصول على أقل حجم ممكن لها، واترك العلبة الثانية كما هي، انظر الشكل (١-٣).



٣- ضع العلبتين على سطح الماء، ماذا حصل للعلبتين؟
دوّن نتائجك

٤- استخدم النتائج التي حصلت عليها في دعم توقعك، أو نفيه.
.....

الشكل (١-٣): علبة سليمة
وعلبة مطروقة.

عند حساب كثافة الأجسام المجوفة مثل السفن، والعلب الفارغة، لا بدّ من قياس كتلتها الكليّة إلى حجمها الكليّ، وهذا ما يُسمى **الكثافة الإجمالية**، ولا بدّ أنك لاحظت أنّ العلبة المطروقة كانت كثافتها الإجمالية أكبر من كثافة الماء؛ لذلك انغمرت فيه، في حين أنّ العلبة السليمة طفّت على سطح الماء، وهذا يشير إلى أنّ كثافتها أقلّ من كثافة الماء. وعليه، يمكن القول: إنّ الأجسام تنغمر في الماء إذا كانت كثافتها الإجمالية أكبر من كثافته، في حين تطفو الأجسام على الماء إذا كانت كثافتها الإجمالية أقلّ من كثافته.

• احسب الكثافة السكانية في المدن الواردة في الجدول الآتي:

المدينة	عدد السكان (نسمة)	المساحة (كم ^٢)	الكثافة السكانية (نسمة/كم ^٢)
أ	٤ مليون	٣١٠	
ب	١٠٠٠٠٠	٣٣٠	
ج	٢٥٠٠٠٠	٢٥٠	

التقويم والتأمل

١- كرة من النحاس كتلتها (٣٥٦) غ، وحجمها (٤٠) سم^٣، كُسرت إلى جزأين متساويين، ما كثافة كل جزء منهما؟

٢- حسب أحمد كثافة الماء فوجدها (١) غ/سم^٣، في حين وجدها سعيد (١٠٠٠) كغ/م^٣، فسّر سبب اختلاف نتيجة كل منهما.

٣- وعاء يحوي (٢٠٠٠) سم^٣ زئبقاً، مستعيناً بالجدول (١-٢)، احسب كتلة الزئبق التي في الوعاء.

٤- يبيع أحد المزارعين اللتر الواحد من زيت الزيتون بـ (٥) دنانير، ويبيع آخر الكيلو غرام الواحد من زيت الزيتون بـ (٥) دنانير، أي المزارعين تفضل أن تشتري منه؟ ولماذا؟



المرونة



الشكل (١-٤): القفز بالزانة.

يستطيع الرياضي في ألعاب القوى أن يصل إلى ارتفاع يقارب (٦) م عندما يقفز بالزانة، كما في الشكل (١-٤)، فما الخاصية الموجودة في الزانة التي تمكن الرياضي من الوصول إلى هذا الارتفاع؟ وهل جميع المواد تمتلك هذه الخاصية؟

الاستكشاف والتفسير المرونة.

المواد والأدوات

قطعة مطاط، وقطعة إسفنج، وقطعة معجون، وبالون مملوء بالهواء، وقطعة جبن، ونابز.

الإجراءات

- ١- أمسك قطعة المطاط، وأثر عليها بقوة سحب من طرفيها، هل تغير شكلها؟
- ٢- اترك قطعة المطاط، هل استعادت شكلها الأصلي؟ دون النتيجة بوضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:

المادة	استعادت شكلها الأصلي	لم تستعد شكلها الأصلي
قطعة مطاط		
قطعة إسفنج		
قطعة معجون		
بالون مملوء بالهواء		
قطعة جبن		
نابز		

٣- كرر الخطوتين السابقتين لاختبار النابض.

٤- أتر بقوة على كل من المواد الأخرى؛ وذلك بالضغط عليها بإصبعك، ماذا حدث لشكل كل منها؟

٥- أبعذ إصبعك عنها، هل تغير شكلها؟ دوّن نتائجك في الجدول.

ماذا تستنتج؟

لا بُدَّ أنك لاحظت من النشاط السابق أن قطعة المطاط، والنابض، وقطعة الإسفنج، استعادت شكلها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة عليها، وتسمى هذه الخاصية للمادة **المرونة** (elasticity). والمرونة خاصية تظهر في استجابة المادة للقوة المؤثرة عليها بطريقة ما (كالانثناء، والانكماش،...)، ورجوعها إلى حالتها الأصلية عند زوال هذه القوة، وتمتلك جميع المواد هذه الخاصية ولكن بدرجات متفاوتة. ومن الأمثلة على أجهزة وأدوات نستخدمها في حياتنا، وتمتاز بخاصية المرونة، الميزان النابضي، والفرشة الطبيّة، ومنصّة الغطس، لاحظ الشكل (١-٥).



الشكل (١-٥): أجهزة وأدوات تمتاز بمرونتها.

• ترتبط عجلات الطائرات والشاحنات بنوابض، توقع أهمية ذلك.



الشكل (٦-١): نوابض طائرة وعجلاتها.

التقويم والتأمل

– استخدم طالب نابضاً طوله (٤) سم لقياس أوزان مختلفة، وعند الانتهاء من قياس الأوزان وجد أن طول النابض أصبح (٤,٥) سم. فهل القراءات التي حصل عليها الطالب صحيحة؟ ولماذا؟

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
١	أوضح المقصود بالكثافة.					
٢	أحسب كثافة أجسام صلبة.					
٣	أجد كثافة بعض السوائل عمليًا.					
٤	أوضح المقصود بالكثافة الإجمالية.					
٥	أفسر سبب طفو بعض الأجسام فوق سطح الماء، وعدم طفو بعضها الآخر.					
٦	أوضح المقصود بالمرونة.					
٧	أميز الأجسام المرنة من الأجسام قليلة المرونة.					
٨	أذكر بعض التطبيقات العملية على خاصية المرونة.					

أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) يطفو الزيت فوق سطح الماء لأن:

أ - كثافته أعلى من كثافة الماء. ب - كثافته أقل من كثافة الماء.

ج - حجمه أقل من حجم الماء. د - كتلته أكبر من كتلة الماء.

(٢) تكون الكثافة الإجمالية للسفن:

أ - أقل من كثافة ماء البحر. ب - أعلى من كثافة ماء البحر.

ج - مساوية لكثافة ماء البحر. د - غير معروفة.

(٣) أي المواد الآتية الأكثر مرونة:

أ - كرة فلزية. ب - قطعة عجين.

ج - كرة مطاطية. د - حجر.

★ (٤) تطفو قطعة حديد إذا وضعت في إناء يحتوي:

أ - ماء. ب - زيتًا نباتيًا.

ج - زئبقًا. د - زيت زيتون.

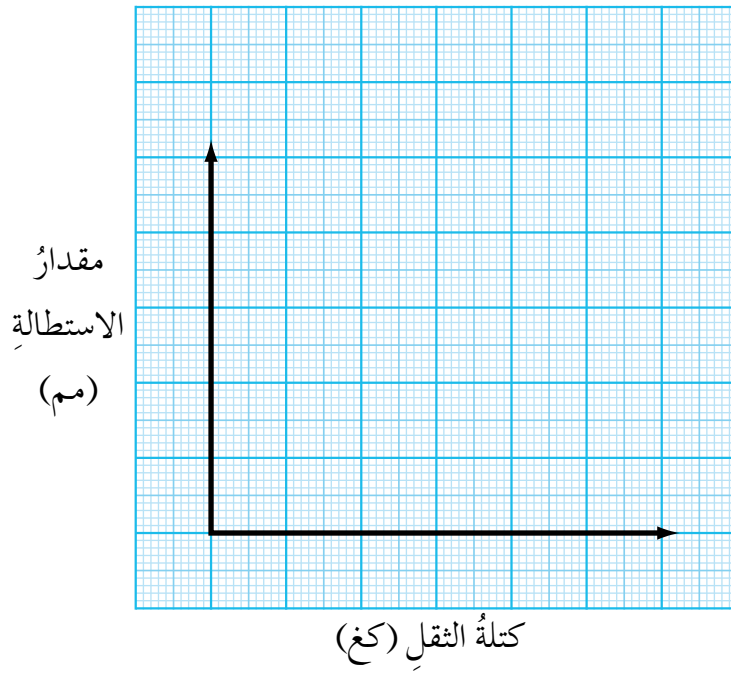
٢- أجرى أحد الطلبة تجربة لدراسة العلاقة بين مقدار الاستطالة الناتجة من ثقل في نابض، وكتلة الثقل المعلق به، وحصل على النتائج الآتية:

١٢	١٠	٨	٦	٤	٢	كتلة الثقل (كغ)
٠,٦	٠,٥	٠,٤	٠,٣	٠,٢	٠,١	مقدار الاستطالة (مم)

أ - ما الخاصية التي يعتمد عليها مبدأ عمل الميزان النابضي؟

ب - مثل النتائج الواردة في الجدول بيانيًا .

★ للإجابة عن السؤال الأول، الفرع الرابع استعن بالجدولين: (١-١)، (١-٢).



ج- ما نوع العلاقة الرياضية التي توصلت إليها من خلال الرسم البياني؟
 د - ما مقدار الاستطالة في النابض السابق عند تعليق كتلة مقدارها (١) كغ به؟

٣- إذا علمت أن كثافة النحاس هي (٩, ٨) غ/سم^٣، فما حجم (٦٣) غ منه؟

الفصل الثاني

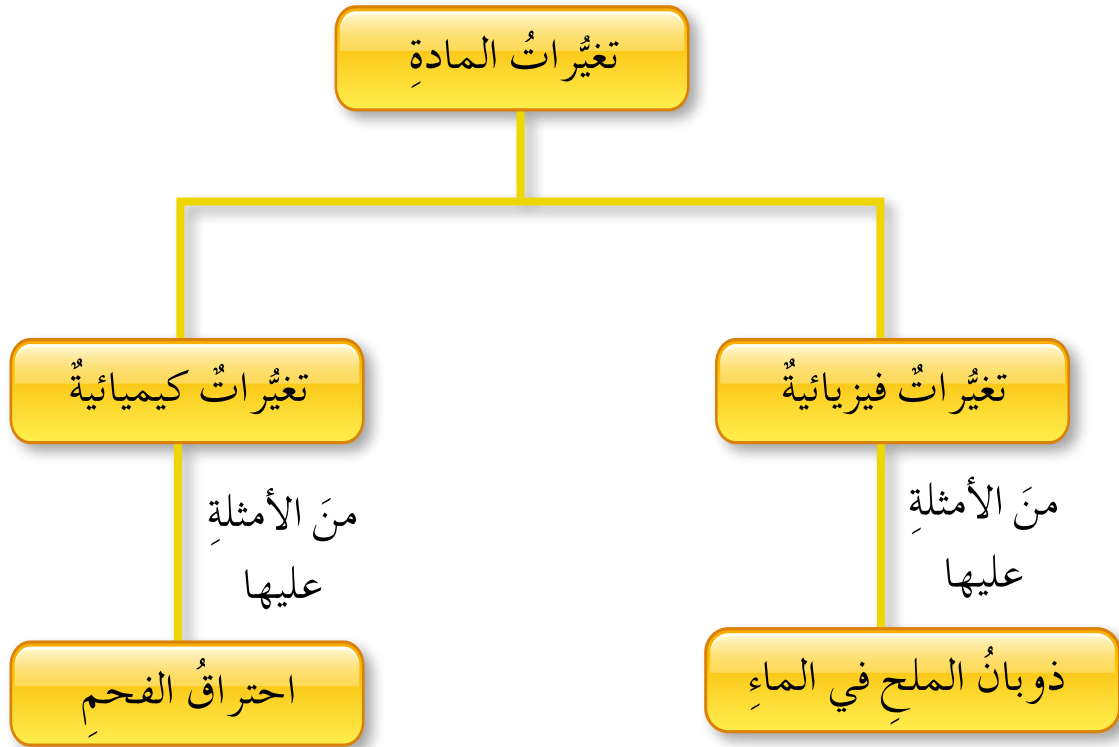
تغيرات المادة

إذا راقبنا المواد الموجودة في بيئتنا وجدناها تتعرض للتغير، وقد يكون هذا التغير سريعاً، كما يحصل عند حرق قطعة من الورق، أو بطيئاً مثل تغير لون الدهان على الحائط بمرور الزمن.

وتعلمت سابقاً أن التغير قد يكون كيميائياً، أو فيزيائياً، فما التغيرات الفيزيائية؟ وما التغيرات الكيميائية؟ وما الفرق بينهما؟



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





التغير الكيميائي

كثيراً ما نقوم بإشعال الفحم لتحضير وجبات الشواء، وعندما نبدأ بهذه العملية تبدأ عملية احتراق الكربون المكوّن الأساسي للفحم، ويحدث التغير الكيميائي له، فما التغير الكيميائي؟ وماذا ينتج منه؟

الاستكشاف والتفسير التغير الكيميائي.

المواد والأدوات

شريط مغنيسيوم، وملقط، ومصدر لهب.

تحذير: لا تطل النظر إلى شريط المغنيسيوم المشتعل.

الإجراءات



١- قص قطعة مناسبة من شريط المغنيسيوم.

٢- أمسك قطعة المغنيسيوم بالملقط،

وأشعل طرفها بمصدر اللهب، كما في

الشكل (٧-١)، ولاحظ ما يحدث.

دوّن ملاحظتك

الشكل (٧-١): احتراق شريط

مغنيسيوم.

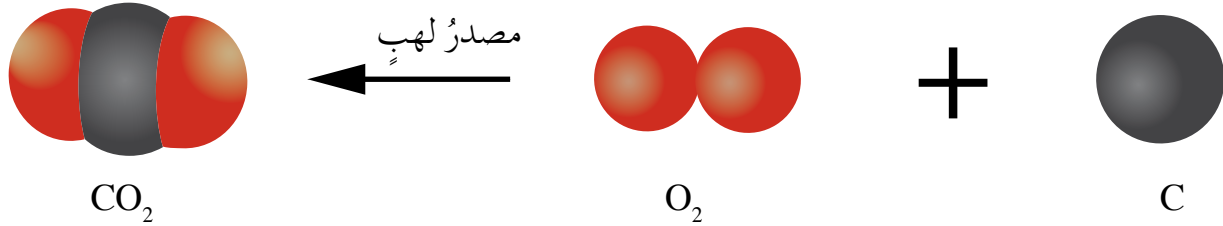
عند احتراق شريط المغنيسيوم يتحول الجزء المحترق إلى رماد أبيض، هل بإمكانك

أن تعيد هذه المادة الناتجة إلى شكل المغنيسيوم الأصلي؟

إن احتراق المغنيسيوم يؤدي إلى ظهور مادة جديدة تختلف وحداتها المكونة عن

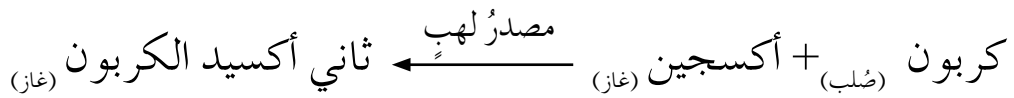
الوحدات المكونة للمادة الأصلية، وكذلك هو الحال عند احتراق دقائق الكربون

الموجودة في الفحم بوجود الأوكسجين فإن ذلك يؤدي إلى إنتاج مواد جديدة منها غاز ثاني أكسيد الكربون. وهذه التغيرات التي حدثت على المواد هي **تغيرات كيميائية** (chemical changes)، ويُطلق على التغير الكيميائي عادةً **التفاعل الكيميائي**، لاحظ الشكل (٨-١)، الذي يمثل تفاعل احتراق الكربون، وإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.



الشكل (٨-١): احتراق الكربون، وإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.

إنّ الوحدات البنائية للكربون هي دقائق الكربون (C)، والوحدات البنائية للأوكسجين هي دقائق الأوكسجين (O_2)، ومن الواضح أنّ الوحدات البنائية لمادة ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناتجة مختلفة عن الوحدات البنائية لكل من الكربون والأوكسجين. وإنّ ما حدث بالفعل هو تفاعل كيميائي بين الكربون والأوكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون. يمكن التعبير عن هذا التفاعل بالمعادلة اللفظية الآتية:



يُسمّى الكربون والأوكسجين في المعادلة السابقة **مواد متفاعلة**، أما غاز ثاني أكسيد الكربون فيُسمّى **مادة ناتجة**.

ومن الأمثلة على التغيرات الكيميائية: خبز المعجنات، وحرق السكر، وصناعة الألبان والمخللات، وتعفن المواد الغذائية، وصدأ الحديد، وغيرها.

• ما الأدلة (المؤشرات) على حدوث تفاعل كيميائي؟ تعاون مع زملائك للإجابة عن هذا السؤال.

التقويم والتأمل

- ١- صغِ بلغتك الخاصة تعريفًا للتغير الكيميائي.
- ٢- يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز النيتروجين لإنتاج غاز الأمونيا، عبّر عن هذا التفاعل بمعادلة لفظية.
- ٣- صمّم جدولاً، واكتب فيه عددًا من التغيرات الكيميائية التي تحدث في بيتك أو في مدرستك.

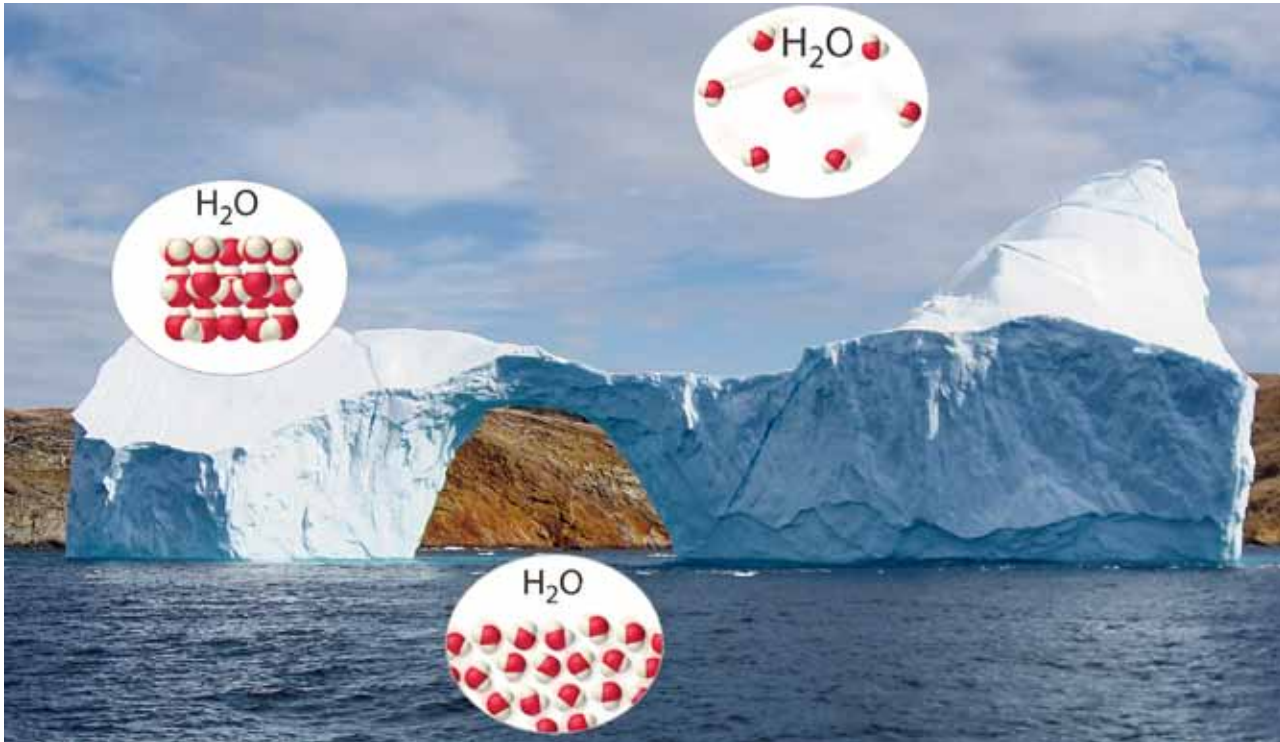


التغير الفيزيائي

يوجد الماء عادةً بالحالة السائلة، وعند رفع درجة حرارته يتحول إلى بخار ماء، أما إذا وُضع في درجة حرارة منخفضة فيتحول إلى جليد، وتمثل عملية تحول الماء من حالة إلى أخرى تغيرًا فيزيائيًا، فما التغير الفيزيائي؟ وبماذا يختلف عن التغير الكيميائي؟

الاستكشاف والتفسير التغير الفيزيائي.

تأمل الشكل (١-٩) الذي يمثل حالات الماء، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (١-٩): التغير في حالات الماء.

◀ ما الوحدات البنائية التي يتكون منها كل من الجليد الصلب، والماء السائل، وبخار الماء؟

◀ هل يؤدي انصهار الجليد إلى إنتاج مواد جديدة؟

يتكون الثلج الصُّلبُ من دقائقِ (H_2O)، وعندَ تعرضِهِ للحرارةِ ينصهرُ متحولًا إلى ماءٍ سائلٍ مكوّنٍ من دقائقِ (H_2O)، ويمكنُ للماءِ السائلِ أن يمتصَّ حرارةً تكفي لتبخيرِ بعضِ دقائقِهِ وتحوّلِها إلى بخارِ ماءٍ مكوّنٍ من دقائقِ (H_2O) أيضًا، لاحظْ أن كلاً من الجليدِ، والماءِ، وبخارِ الماءِ يتكوّنُ من الوحدةِ البنائيةِ نفسِها، وهي (H_2O)، فالتغيُّرُ في الحالةِ الفيزيائيةِ للماءِ لم يَنْتِجْ منه مادةً جديدةً، وكلُّ ما حصلَ أن المسافاتِ بينَ الوحداتِ البنائيةِ، وقوى التجاذبِ بينها قد تغيّرتْ، وهذا ما نسمّيه **التغيُّرُ الفيزيائيُّ** (physical change).

ومن الأمثلةِ المهمةِ على التغيُّراتِ الفيزيائيةِ ذوبانُ ملحِ الطعامِ في الماءِ، فما الذوبانُ؟ وكيف يتمُّ؟

الاستكشافُ والتفسيرُ الذوبانُ

الموادُّ والأدواتُ

ماءٌ، وكيْسٌ يحتوي حبيباتِ شرابٍ.

الإجراءاتُ

١- حضرْ من الموادِّ السابقةِ مشروبًا.

٢- حدّدِ المذابَ في المشروبِ السابقِ .

٣- حدّدِ المذيبَ في المشروبِ السابقِ .

◀ أيُّهما يوجدُ بنسبةٍ أعلى (المذابُ أم المذيبُ)؟

◀ هل المشروبُ الذي حضرتهُ مخلوطٌ متجانسٌ أم غيرُ متجانسٍ؟

إنَّ المشروبَ الذي حضرتهُ في النشاطِ السابقِ هو مخلوطٌ متجانسٌ؛ لأنَّ دقائقَ الشرابِ تنتشرُ بشكلٍ منتظمٍ بينَ دقائقِ الماءِ، ويطلقُ على هذا المخلوطِ المتجانسِ اسمَ

محلول (solution)، ويتكون المحلول من المذيب، وهو المادة التي توجد بنسبة أكبر في المحلول، ومن المذاب، وهو المادة التي توجد بنسبة أقل فيه. عرفت أن المحلول يتكوّن من مذيب ومذاب، فكيف تتم عملية الذوبان؟

الاستكشاف والتفسير كيف تحدث عملية الذوبان.



المواد والأدوات

أكياس شاي، وكأس زجاجية فيها ماء دافئ.

الإجراءات

١- ضع كيس الشاي في الكأس التي تحتوي ماءً دافئاً، مع مراعاة عدم تحريك الكأس.

٢- اترك الكأس (٣) دقائق تقريباً، ماذا يحدث للشاي؟

٣- حدد المذيب والمذاب في محلول الشاي والماء؟

لا بُدَّ أنك لاحظت أن الشاي قد توزّع في الماء تدريجيّاً إلى أن انتشر في جميع أنحاءه، وتكوّن نتيجةً لذلك مخلوط من الشاي والماء، يعدّ الماء فيه مذيباً؛ لأنّ كميته في المخلوط أكبر، ويعدّ الشاي مذاباً؛ لأنّ كميته أقلّ، ونظراً للحركة المستمرة لدقائق الماء والشاي في المخلوط فقد انتشر الشاي في جميع أنحاء الماء بانتظام، مكوناً **محلولا** تتوزع فيه دقائق المذاب بانتظام بين دقائق المذيب.

• هل تؤثر درجة حرارة الماء في ذوبان المواد فيه؟ سجل توقعاتك.

• صمم تجربة لاختبار صحة توقعاتك، ثم نفذها مستخدماً مواد من بيئتك المحلية.

التقويم والتأمل

- صنّف في الجدول التغيرات الآتية إلى تغيرات فيزيائية أو تغيرات كيميائية :
- أ – إذابة السكر في الماء. ب – صدأ المسامير.
- ج – تحطيم الزجاج. د – حرق قطعة من الورق.
- هـ – قلي بيضة. و – قص الحشائش.

تغيرات فيزيائية	تغيرات كيميائية

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أوضح المقصود بالتغير الكيميائي.					
٢	أعطي أمثلة على تغيرات كيميائية.					
٣	أوضح المقصود بالتغير الفيزيائي.					
٤	أعطي أمثلة على تغيرات فيزيائية.					
٥	أميز بين التغير الكيميائي والتغير الفيزيائي.					
٦	أحضّر محلولاً متجانساً.					
٧	أفسر كيفية حدوث الذوبان.					



أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) أي التغيرات الآتية يُعدُّ تغييرًا فيزيائيًا:

- أ - تغيير طعم اللبن ليصبح حامضًا. ب- تكاثف بخار الماء.
ج- هضم الطعام. د - حرق الفحم.

(٢) أراد سعيدُ تزيينَ طبقِ الحلوى؛ فقامَ بحرقِ السكرِ لعملِ الكراميلِ، تعدُّ هذه العملية:

- أ - تحضير محلول. ب- تغييرًا فيزيائيًا.
ج- تغييرًا كيميائيًا. د - ذوبان.

(٣) أي التغيرات الآتية يُعدُّ تغييرًا كيميائيًا:

- أ - تغيير لون النحاس إلى الأزرق المخضر.
ب- تمزيق ورقة.
ج- تقطيع الخبز.
د - ثني قطعة كرتون.

(٤) أضافتُ سحرُ ملعقةً من السكرِ لكوبٍ فيه ماءٌ دافئٌ، ثمَّ حرَّكتهُ جيدًا حتى

اختفى السكرُ، أي الآتية يصفُ المادةَ التي في الكوبِ:

- أ- مركب. ب- عنصر. ج- محلول. د- غاز.

٢- يتفاعل الصوديوم الصلب مع الماء منتجًا هيدروكسيد الصوديوم الصلب، وغاز

الهيدروجين. اكتب معادلةً لفظيةً للتعبير عن هذا التفاعل، موضحًا المواد الناتجة

والمواد المتفاعلة في هذه المعادلة.

٣- صنف ما تراه في الصور الآتية إلى تغيرات كيميائية، أو تغيرات فيزيائية، وذلك بكتابة نوع التغير تحت كل صورة.



الشكل (١ - ١٠): السؤال الثالث.



إعدادُ المخللات

تُعَدُّ المخللاتُ مثالاً واضحاً على التغيُّر الكيميائي الذي يحدثُ لأجزاءِ النباتِ التي يتمُّ تخليُّها في أوعيةٍ تحتوي محاليلَ ملحيةً.

الموادُّ والأدواتُ

أوعيةٌ زجاجيةٌ، وخيارٌ، وفلفلٌ أخضرٌ، وملحٌ طعامٍ خشنٌ، وماءٌ مغليٌّ مبرَّدٌ.

الإجراءاتُ

- ١- اغسلُ، بالتعاونِ معَ زملائكُ، الخيارَ والفلفلَ جيداً، وضعهما داخلَ الأوعيةِ الزجاجيةِ.
- ٢- حضّرُ، بالتعاونِ معَ زملائكُ، محلولاً ملحيّاً، وذلك بإذابةِ ملعقةٍ كبيرةٍ من ملحِ الطعامِ لكلِّ كوبٍ من الماءِ سعتهُ (٢٠٠) مل.
- ٣- أضفِ المحلولَ الملحيَّ إلى الأوعيةِ الزجاجيةِ التي تحتوي العيناتِ المرادِ تخليُّها.
- ٤- اتركِ الأوعيةَ في مكانٍ بعيدٍ عن ضوءِ الشمسِ المباشرِ مدةً (٢-٣) أسابيع.



الشكلُ (١-١١): إعدادُ المخللاتِ.



١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

★ (١) مكعب كتلته (٦, ١٥) غ، وحجمه (٢) سم^٣، من المحتمل أن يكون مصنوعاً

من:

- أ- النحاس. ب- الحديد. ج- الألمنيوم. د- الخشب.
 (٢) تسمى كتلة (١) سم^٣ من المادة:
 أ- الوزن. ب- المرونة. ج- الكثافة. د- الحجم.
 (٣) أي التغييرات الآتية يُعدُّ تغيراً فيزيائياً:

- أ - احتراق الغاز. ب- تقشير البصل.
 ج- هضم الطعام. د - إشعال عود ثقاب.
 (٤) يُعدُّ تقطيع برتقالة مثلاً على:
 أ - تغير فيزيائي. ب- تغير كيميائي.
 ج- عدم حدوث تغير. د - تفاعل كيميائي.

٢- يتفاعل الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين الماء، اكتب معادلة لفظية تعبر عن هذا التفاعل.

٣- فسّر كلاً مما يأتي:

- أ - لا يُستخدم الماء في إطفاء حرائق النفط.
 ب- تُملأ البالونات المستخدمة في الاحتفالات بغاز الهيدروجين أو الهيليوم.
 ج- يُستخدم الألمنيوم في صناعة جسم الطائرة.
 ★ للإجابة عن السؤال الأول، الفرع الأول استعن بالجدول (١-١).

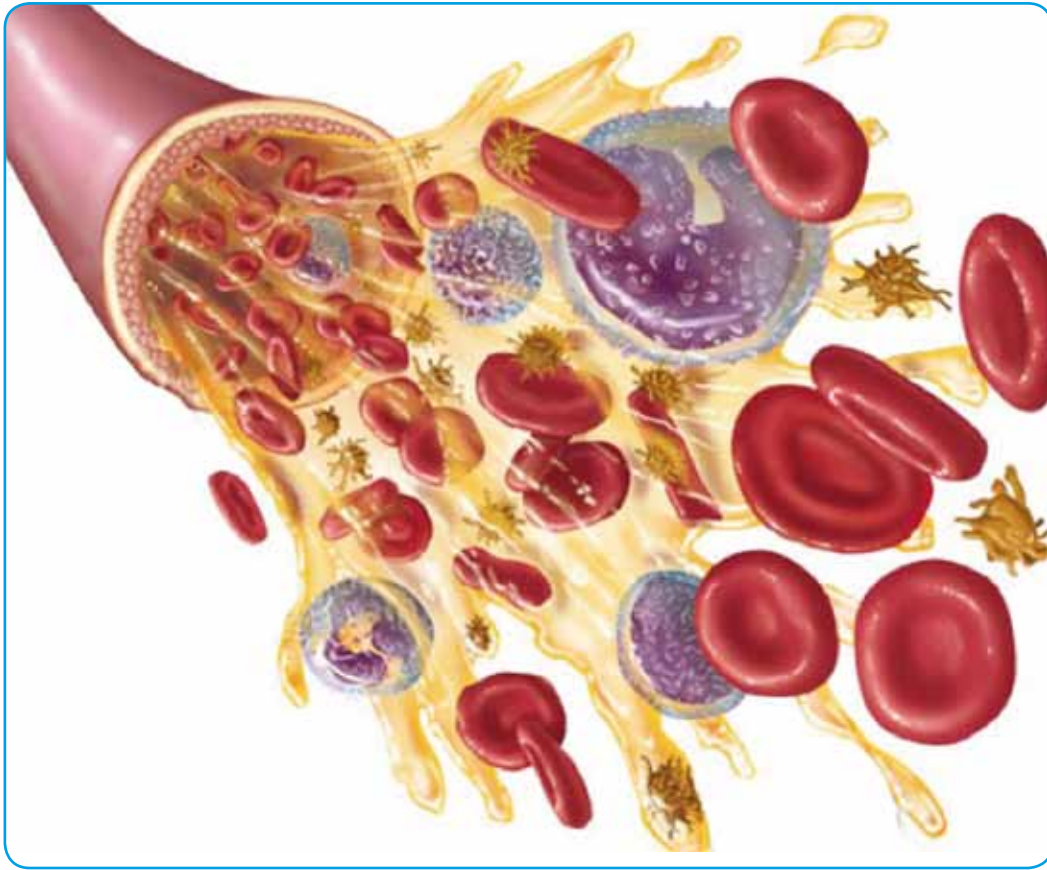
٤- اشترى والدك قارورة زيت زيتون بحجم (٢٠٠٠) سم^٣، فشك أن الزيت فيها مغشوش، فوزنها وهي ممتلئة بالزيت فكانت كتلتها (١٨٠٠) غ، ووزنها وهي فارغة فكانت كتلتها (٢٠٠) غ، فهل الزيت مغشوش أم غير مغشوش؟ (علمًا بأن كثافة زيت الزيتون (٠,٩٢) غ/سم^٣).

٥- لديك قطعتان صخريتان مختلفتان، القطعة الأولى حجمها (١٥) سم^٣، وكتلتها (٤٥) غ، أما الثانية فحجمها (٣٠) سم^٣، وكتلتها (٦٠) غ، ما كثافة كل قطعة؟

٦- توضع صخور من البازلت ذات الكثافة (٣٢٠٠) كغ/م^٣ على طول السواحل لمنع تآكل الشواطئ، على أن لا تقل كتلة الصخرة الواحدة عن (٢٠٠) كغ حتى لا تسحبها الأمواج البحرية. ما أقل حجم ممكن لهذه الصخور؟

الخلية

قال الله تعالى: ﴿ هَذَا خَلْقُ اللَّهِ فَأَرُونِي مَاذَا خَلَقَ الَّذِينَ مِنْ دُونِهِ ﴾
بَلِ الظَّالِمُونَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ ﴿١١﴾ (سورة لقمان، الآية ١١).



● ما الخلية؟ وما الخصائص التي جعلتها وحدة بناء أجسام الكائنات الحية؟

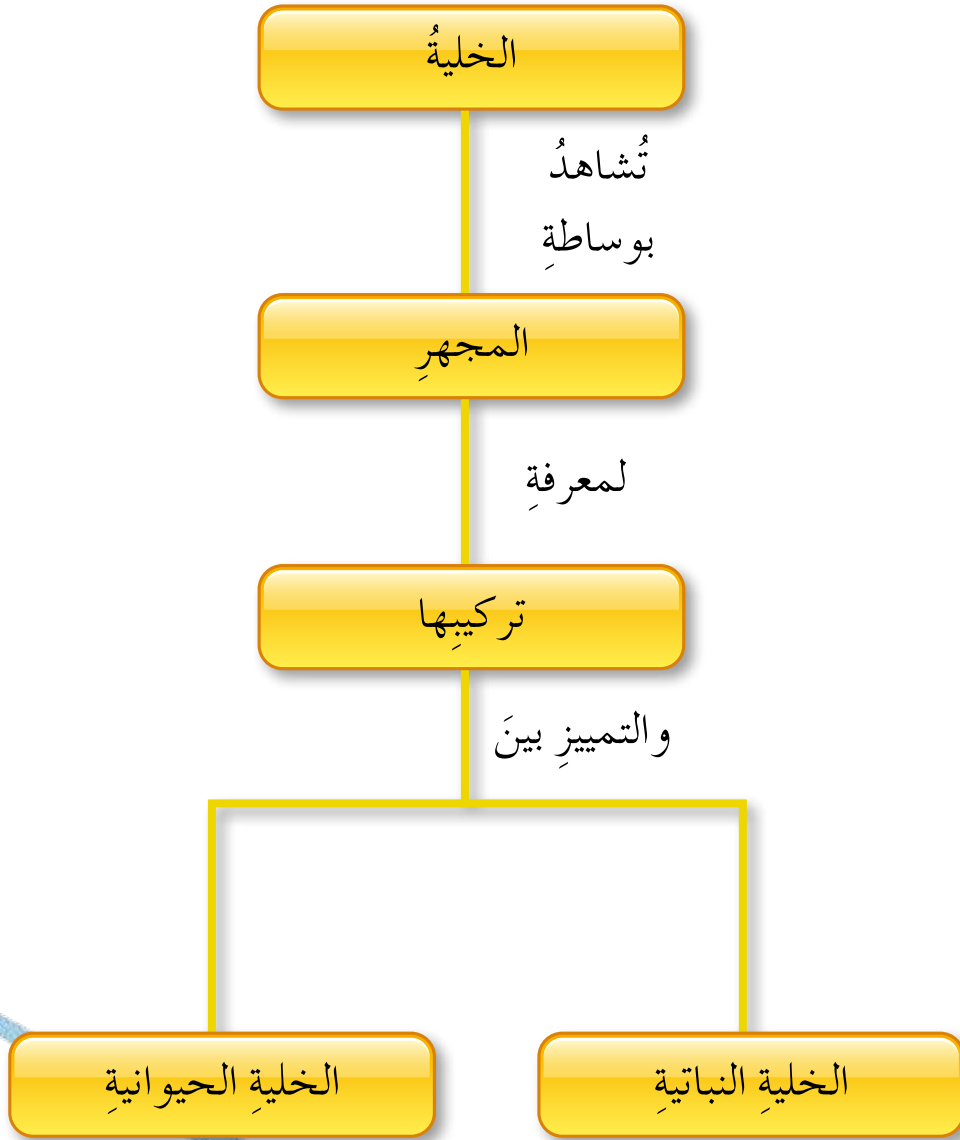
الفصل الأول

تركيبُ الخليةِ واكتشافُها

بذلَّ العلماءُ جهودًا كبيرةً للكشفِ عن أسرارِ الخليةِ، وهي وحدةُ تركيبِ أجسامِ جميعِ الكائناتِ الحيةِ. ومعَ تقدمِ العلمِ والتكنولوجيا تمكَّنَ فريقٌ منَ العلماءِ منَ نقلِ أجزاءٍ منَ خلايا كائناتٍ حيةٍ إلى خلايا كائناتٍ حيةٍ أخرى لإنتاجِ الدواءِ أوِ الوقودِ الحيويِّ، فما الخليةُ؟ وما تركيبُها؟ وكيفَ اكتُشفتُ؟



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:



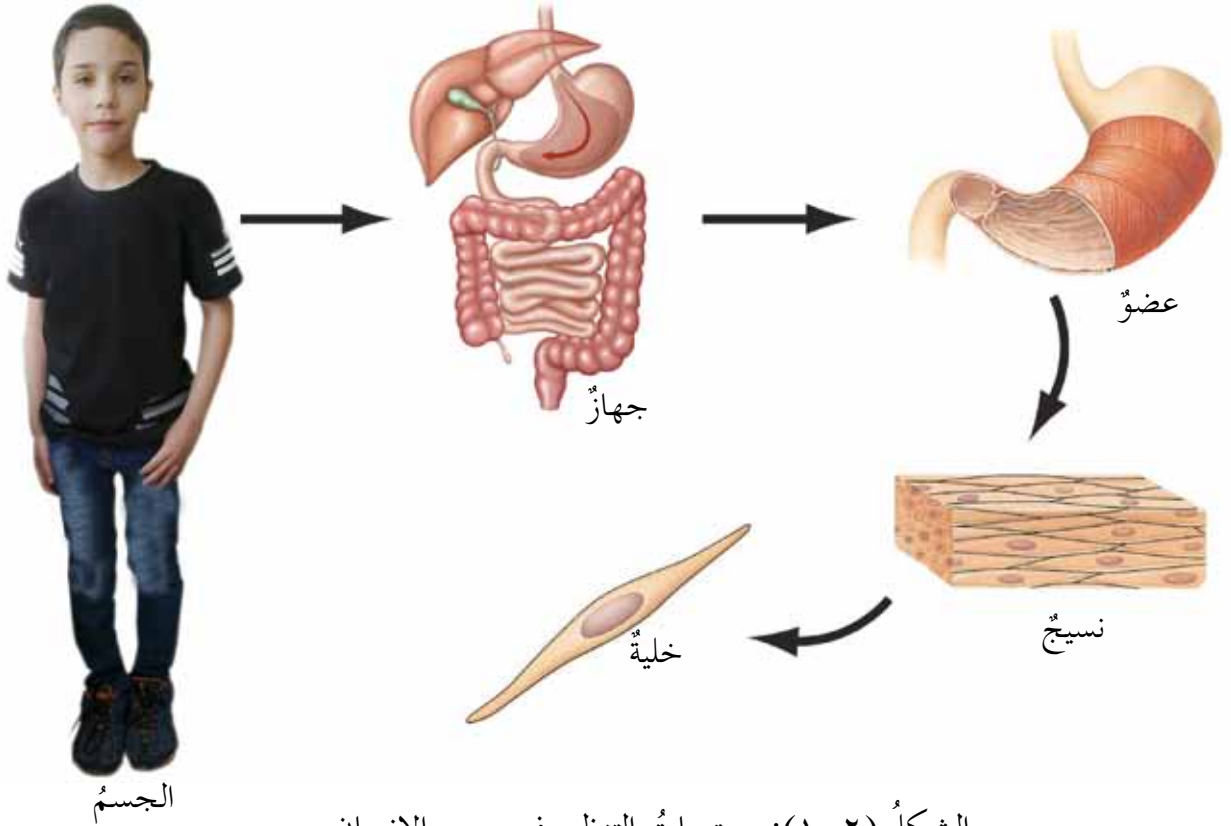


مستويات التنظيم في أجسام الكائنات الحية

درست سابقاً أنّ جسمك يتكوّن من أجهزةٍ مختلفةٍ تتكاملُ فيما بينها لتقومَ بأداءِ جميعِ أنشطتكِ اليوميةِ، وأنّ كلّ جهازٍ من هذه الأجهزة يتكوّن من عدةِ أعضاءٍ، فمّم تتكوّن الأعضاء؟

الاستكشاف والتفسير مستويات التنظيم في جسم الإنسان.

تأمّل الشكل (١-٢)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (١-٢): مستويات التنظيم في جسم الإنسان.

◀ اذكر عدداً من أجهزة جسم الإنسان.

◀ ممّ يتكوّن العضو؟

◀ ممّ يتكوّن النسيج؟

◀ ما وحدة بناء جسم الإنسان؟

يتكوّن جسم الإنسان من العديد من الأجهزة، كلُّ منها مسؤولٌ عن وظائف حيويةٍ محددةٍ، ويتكوّن الجهازُ (system) من أعضاءٍ مختلفةٍ، أما العضوُ (organ) فيتكوّن من أنسجةٍ مختلفةٍ، ويتكوّن النسيجُ (tissue) من خلايا متشابهةٍ، وتُعدُّ الخليةُ (cell) وحدةَ بناءِ أجسام الكائنات الحية جميعها. معتمداً على ما تعلمت، اذكر مستويات التنظيم في جسم الأرنب.

تطوير المعرفة

- يتكوّن الحاسوب من عدة أجزاء لا يمكن الاستغناء عن أيٍّ منها، تأمل الشكل (٢-٢)، وناقش زملاءك كيف تتآزر أجزاء الحاسوب لرفع كفاءة عمله، موضعاً تشابه هذا التآزر مع ما يحدث في جسمك من تآزر عمل أجهزته المختلفة.



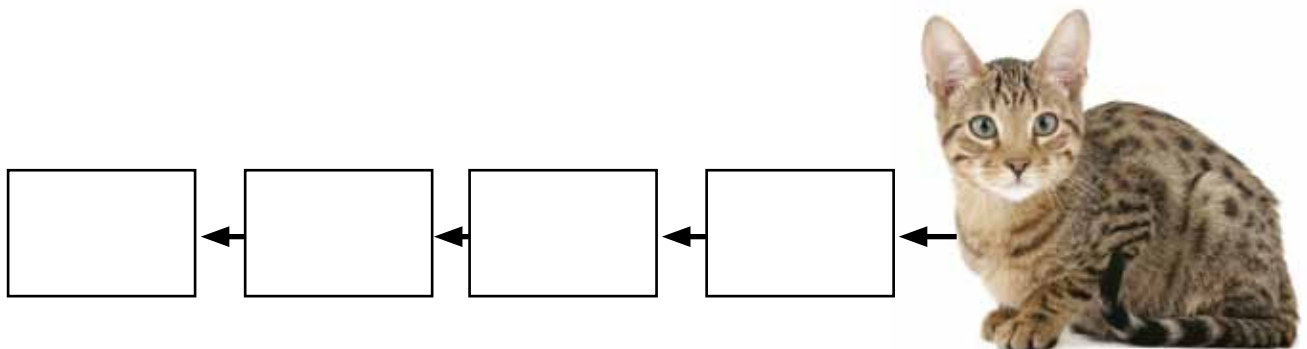
الشكل (٢-٢): أجزاء جهاز الحاسوب.

١- تأمل الشكل (٢-٣)، وأعط أمثلة على أجهزة يتكون منها جسم الكلب.



الشكل (٢-٣): تركيب جسم الكلب.

٢- أكمل المخطط الآتي موضحاً مستويات التنظيم في جسم القطّة.



الشكل (٢-٤): مستويات التنظيم في جسم القطّة.



الخلية ودراستها

بدأت صناعة المجاهر في القرن السابع عشر، فقد صنع (لوفينهوك) مجهرًا ضوئيًا بسيطًا مكونًا من عدسة واحدة، ثم صنع العالم (روبرت هوك) مجهرًا ضوئيًا مكونًا من عدستين، مكَّنه من مشاهدة فراغات صغيرة في الفلين، أسماها خلايا؛ لأنها تشبه خلايا النحل، وتوالت بعدها عملية تطور صناعة المجاهر، لاحظ الشكل (٢-٥)، الأمر الذي سهَّل على الإنسان معرفة التركيب الدقيق لأجسام الكائنات الحية، فهل تتشابه جميع الكائنات الحية في تركيبها؟



القرن الخامس والعشرون:

توقَّع شكل المجهر.

القرن العشرون:

المجهر الإلكتروني.

القرن التاسع عشر:

المجهر الضوئي المركب.

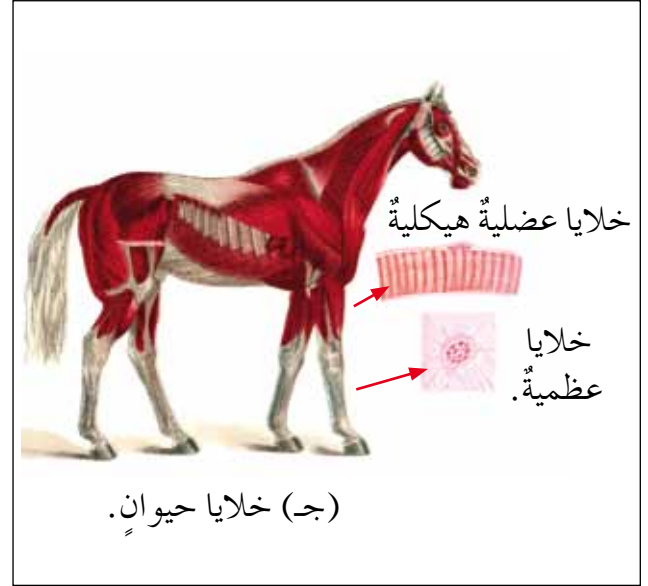
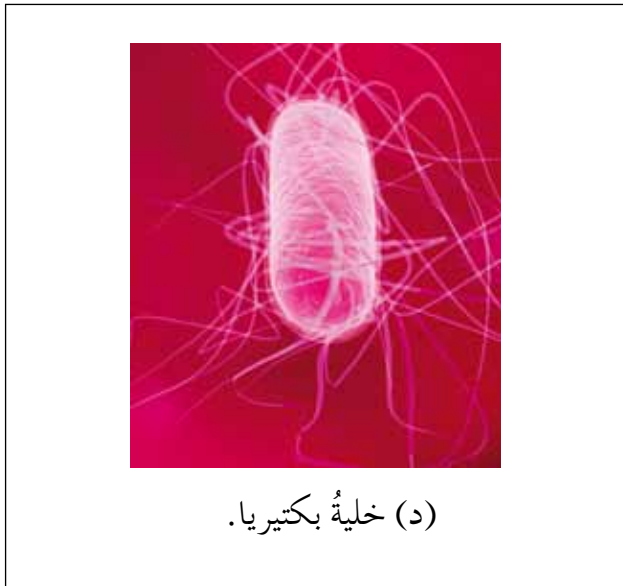
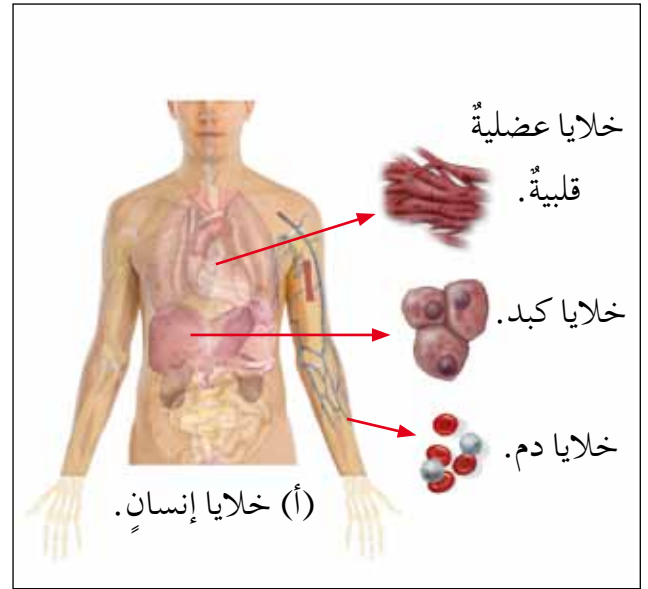
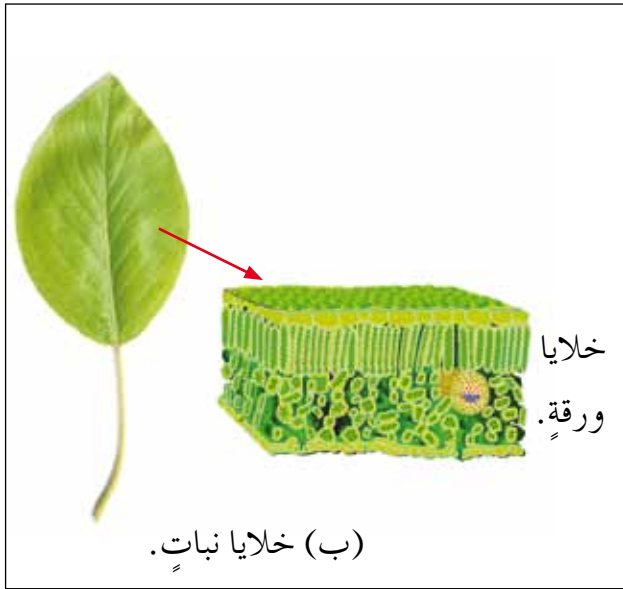
القرن السابع عشر:

مجهر (لوفينهوك).

الشكل (٢-٥): بعض مراحل تطور صناعة المجاهر.

الاستكشاف والتفسير نظرية الخلية. 

تأمَّل الشكل (٢-٦)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-٦): خلايا كائنات حية.

◀ أعطِ مثالاً على كائنٍ حيٍّ يتكوّن من خليةٍ واحدةٍ.

◀ أعطِ مثالاً على كائنٍ حيٍّ عديد الخاليا.

وجد العلماء أنّ الكائنات الحية جميعها تتكوّن من خلايا، فمنها كائنات حية يتكوّن جسمها من خليةٍ واحدةٍ، تُسمّى هذه الكائنات **وحيدة الخلية**، ومن الأمثلة عليها البكتيريا، ومنها كائنات حية تتكوّن أجسامها من عدة خلايا، تسمى كائنات **عديدة الخاليا**، ومن الأمثلة عليها: الإنسان، والحيوان، والنبات. وتنشأ الخلايا من

خلايا أخرى بالانقسام الخلوِيّ الذي ستدرسه لاحقًا. وقد وضع العلماء هذه النتائج في نظرية سُميت **نظرية الخلية** (cell theory)، وساهم تطوُّر صناعة المجاهر في كشف بعض أسرار الخلية، ومعرفة مكوناتها، فما أجزاء المجهر؟ وكيف نستخدمه؟

الاستكشاف والتفسير

١- تركيب المجهر الضوئي المركب

تأمّل الشكل (٧-٢)، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٧-٢): تركيب المجهر الضوئي المركب.

- ◀ ما أجزاء المجهر التي تراها في الشكل (٧-٢)؟
- ◀ توقع وظيفة كل جزء من هذه الأجزاء.
- ◀ كيف يساعدنا المجهر في مشاهدة الخلايا؟

يتركب المجهرُ الضوئيُّ المركبُ من عدةٍ أجزاءٍ منها:

أ - عدستانِ عينيَّتانِ، أو عدسةٌ عينيةٌ واحدةٌ: ومن خلالِ هاتينِ العدستينِ نشاهدُ العينةَ التي على الشريحةِ، علمًا أنَّ لهذهِ العدساتِ قوةَ تكبيرٍ.

ب- عدساتٌ شبيئةٌ: تكونُ هذهِ العدساتُ مثبتةً على قرصٍ متحركٍ، ولكلِّ عدسةٍ قوةُ تكبيرٍ معينةٌ.

ج- ضابطٌ كبيرٌ: يحركُ المنضدةَ إلى الأعلى وإلى الأسفلِ، ويُستخدمُ للتركيزِ على العينةِ عندَ فحصِها.

د - ضابطٌ صغيرٌ: يُستخدمُ بعدَ الضابطِ الكبيرِ لتوضيحِ تفاصيلِ العينةِ.

هـ - منضدةٌ: توضعُ عليها الشريحةُ.

و - مصدرُ إضاءةٍ: مصباحٌ كهربائيُّ.

ز - الذراعُ: يُستخدمُ لحملِ المجهرِ.

ملحوظةٌ: (عندَ حملِكِ المجهرَ أمسكُ بإحدى يديكِ الذراعَ وضعِ يدكِ الأخرى تحتَ قاعدتهِ).

٢- استخدامُ المجهرِ

الموادُّ والأدواتُ

شرائحُ مجهريةٌ جاهزةٌ لخلايا نباتيةٍ (خلايا البصلِ)، وأخرى حيوانيةٍ (خلايا باطنِ الخدِّ)، ومجهرٌ ضوئيُّ مركبٌ.

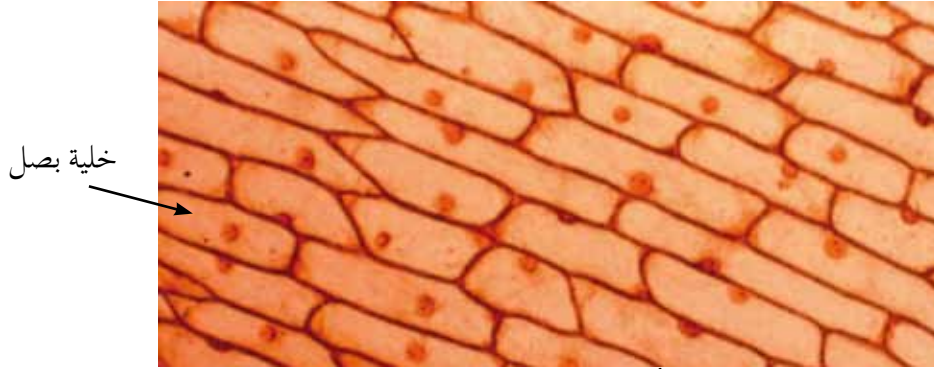
الإجراءاتُ

١- ثبَّتْ شريحةَ خلايا البصلِ على منضدةِ المجهرِ باستخدامِ مثبتِ الشرائحِ.

٢- شغَّلْ مصدرَ إضاءةِ المجهرِ.

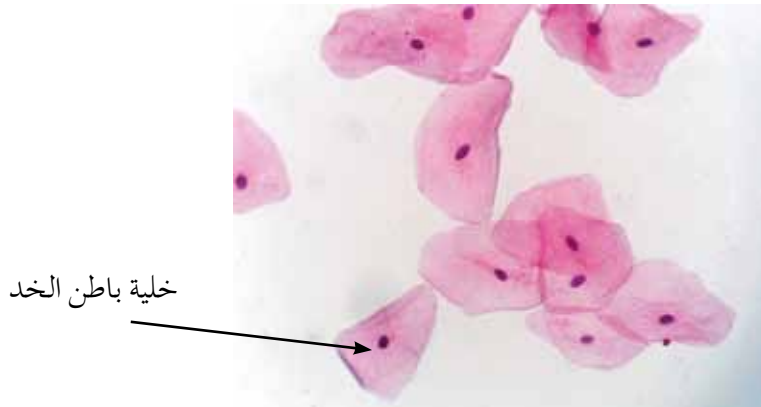
٣- استخدمِ الضابطَ الكبيرَ الموجودَ على ذراعِ المجهرِ لتمكّنَ من تحريكِ المنضدةِ إلى أعلى وإلى أسفلٍ للتركيزِ على العينةِ (الخلايا).

- ٤- استخدم الضابط الصغير لتوضيح تفاصيل الخلايا.
- ٥- غير مقياس قوة التكبير بلف القرص الذي يحمل العدسات الشيئية، وتدرج في استخدام هذه العدسات تصاعدياً حسب قوة تكبيرها حتى تحصل على أفضل مشاهدة.
- ٦- ارسم ما تشاهد في دفترك، وقارنه بالشكل (٢-٨).



الشكل (٢-٨): خلايا البصل.

- ٧- كرر الخطوات السابقة لمشاهدة شريحة خلايا باطن الخد.
- ٨- ارسم ما تشاهد في دفترك، وقارنه بالشكل (٢-٩).



الشكل (٢-٩): خلايا باطن الخد.

تطوير المعرفة

- افحص قطرة من ماء راكد باستخدام المجهر الضوئي المركب، وارسم في دفترك ما تشاهد من كائنات حية، وقارن بين ما تشاهد في شريحتك، وما يشاهد زميلك في شريحته.

- حُلّ الأحجية الآتية لتوصل إلى العبارة السريّة، وذلك بحذف حروف الكلمات التي تعبّر عنها العبارات الآتية:
- أ – جزء من المجهر الضوئي يُستخدم لحمله.
- ب – جزء في المجهر الضوئي توضع عليه الشريحة لدراسيتها.
- ج – يوجد على ذراع المجهر، ويُستخدم في تحريك المنضدة إلى الأعلى وإلى الأسفل.
- د – عدسات في المجهر تنظر العين من خلالها.
- هـ – توضع على منضدة المجهر لدراسيتها.
- و – تقع مباشرة فوق المنضدة، وتكبير العينة.

د	ع		ع	ا	ر	ذ
س	ب	ك	ط	ب	ا	ض
ة	ي	ة	د	ض	ن	م
ش	ر	ة	ح	ي	ر	ش
ي	أ	ة	ي	ر	ظ	ن
ئ	ل	خ	ل	ي	ة	
ي	ة	ة	ي	ن	ي	ع

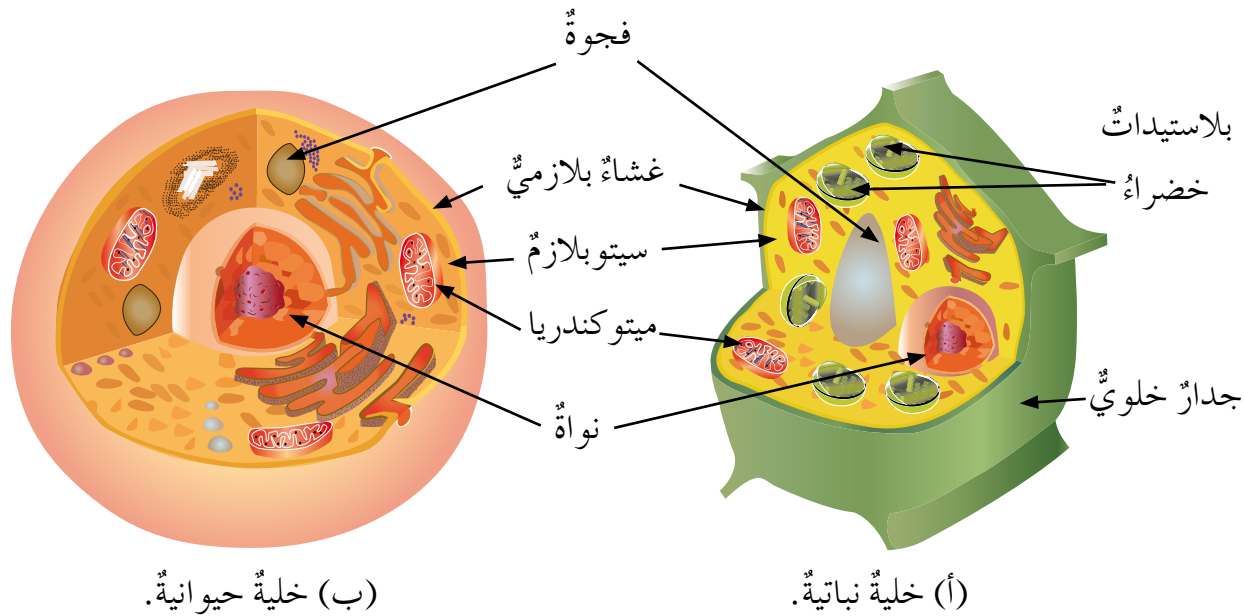


تركيب الخلية

مع تطوّر صناعة المجاهر، أنتج العلماء أنواعاً مختلفة من المجاهر الإلكترونية؛ منها المجهر الإلكتروني الماسح، والمجهر الإلكتروني النافذ. ويستخدم في هذه المجاهر الإلكترونات بدلاً من الأشعة الضوئية، وتتصل هذه المجاهر بحواسيب خاصة تحلّل البيانات الواردة إليها، فتظهر صورة العينة على شاشة مرئية كبيرة، وهذا مكن العلماء من معرفة أجزاء دقيقة في الخلية، فما أجزاء الخلية؟ وما وظيفة كل منها؟ وهل تختلف الأجزاء من خلية إلى أخرى؟

الاستكشاف والتفسير تركيب الخلية النباتية والخلية الحيوانية.

لتتعرف الأجزاء الدقيقة في تركيب الخلية النباتية والخلية الحيوانية، تأمل الشكل (٢-١٠)، وأجب عن السؤال الذي يليه:



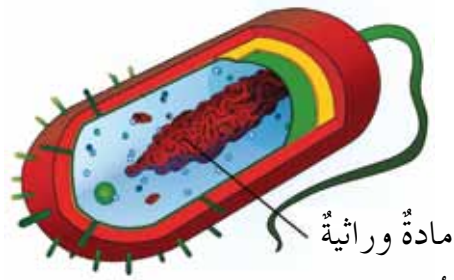
الشكل (٢-١٠): تركيب الخلية النباتية والخلية الحيوانية.

◀ قارن في الجدول الآتي بين أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية بوضع إشارة (✓) في حال وجود الجزء المذكور فيها:

الجزء	الخلية النباتية	الخلية الحيوانية
غشاء بلازمي		
جدار خلوي		
سيتوبلازم		
نواة		
ميتوكوندريا		
فجوة		
بلاستيدات خضراء		

تقوم الخلية بأنشطة مختلفة تساعد الكائن الحي على الاستمرار في الحياة؛ لوجود تراكيب وعضيات في سيتوبلازم الخلية تمكنها من ذلك، منها: **الميتوكوندريا** المتخصصة في إنتاج الطاقة اللازمة للكائن الحي، و**الفجوة** التي تخزن مواد مختلفة في الخلية (للفجوات وظائف أخرى سدرسها في صفوف لاحقة)، و**البلاستيدات الخضراء** التي تقوم بعملية البناء الضوئي في الكائنات ذاتية التغذية (المنتجات)، و**النواة** التي تحتوي المادة الوراثية، وتتحكم بأنشطة الخلية. ويحيط بهذه المكونات **غشاء بلازمي** يساعد على تنظيم مرور المواد من الخلية وإليها.

وتتميز الخلية النباتية بوجود **جدار خلوي** يمنحها الدعامة، ويحافظ على شكلها. وقد وجد العلماء أن النواة في خلايا معظم الكائنات الحية تتميز بوجود غلاف نووي يحيط بالمادة الوراثية، وتسمى هذه الخلايا **حقيقية النواة** (Eukaryotes) مثل الخلية النباتية والخلية الحيوانية، في حين أن خلايا بعض الكائنات الحية الأخرى لا يحيط بمادتها الوراثية غلاف نووي، ولذلك تسمى خلايا **بدائية النواة** (Prokaryotes) مثل خلية البكتيريا، لاحظ الشكل (٢-١١).



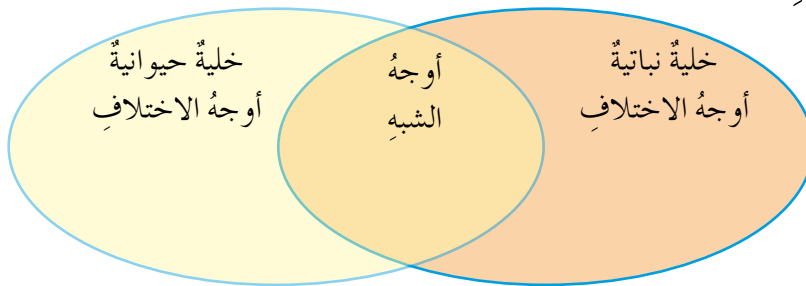
الشكل (١-١١): خلية بدائية النواة (البكتيريا).

تطوير المعرفة

- يوجد في الخلية عضيات أخرى لم ترد في الدرس مثل الرايبوسومات، والأجسام الحالة، ابحث في وظيفة كل منها.

التقويم والتأمل

- ١ - ضع إشارة (✓) للعبارة الصحيحة، وإشارة (✗) للعبارة الخطأ في ما يأتي:
 - أ - تتشابه خلايا الكائنات الحية في الشكل والتركيب () .
 - ب - تتميز أنوية خلايا جميع الكائنات الحية بغلاف نووي () .
 - ج - العضيات هي تراكيب دقيقة في الخلية تقوم بأنشطة حيوية متخصصة () .
- ٢ - ما أوجه الشبه والاختلاف بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية؟ سجّل إجابتك على الشكل (١٢-٢).



الشكل (١٢-٢) أوجه الشبه والاختلاف بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية.

- ٣ - أي أجزاء الخلية يشبهه في عمله عمل:
 - أ - إدارة المدرسة.
 - ب - حراس الأبواب.
 - ج - المستودع.



الانقسام الخلوي

تجدد معظم خلايا أجسامنا باستمرار، فمثلاً نلاحظ التئام الجروح، وتعافي الحروق السطحية بسرعة بسبب تجديد خلايا الجلد. فكيف يتم ذلك؟

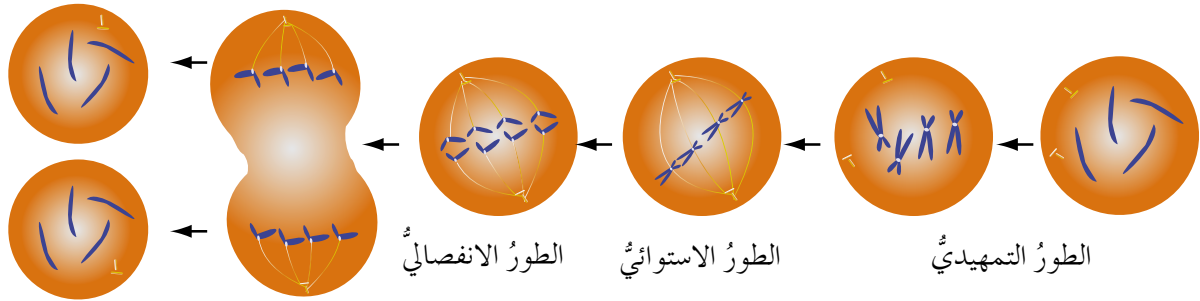
الاستكشاف والتفسير

١- الانقسام المتساوي

تأمل الشكل (٢-١٣)، وأجب عن الأسئلة الآتية:

- ◀ صف التغيرات التي تحدث في الخلية خلال أطوار الانقسام المتساوي.
- ◀ ما عدد الخلايا الناتجة من الانقسام المتساوي؟ وما عدد الكروموسومات في كل منها؟

◀ قارن عدد الكروموسومات في كل خلية ناتجة بعددها في الخلية الأصلية.



الشكل (٢-١٣) الانقسام المتساوي. الطور النهائي

تضاعف كمية المادة الوراثية في الخلية الجسمية استعداداً للانقسام المتساوي (mitosis)، الذي يتم بعدة أطوار هي:

- أ - **الطور التمهيدي**: تنهياً فيه الخلية للانقسام، وتشكل المادة الوراثية في الخلية على هيئة كروموسومات واضحة، ستعرف تركيبها في صفوف لاحقة.
- ب - **الطور الاستوائي**: تترتب فيه الكروموسومات في وسط الخلية.
- ج - **الطور الانفصالي**: تنفصل الكروموسومات بعضها عن بعض باتجاه قطبي الخلية.

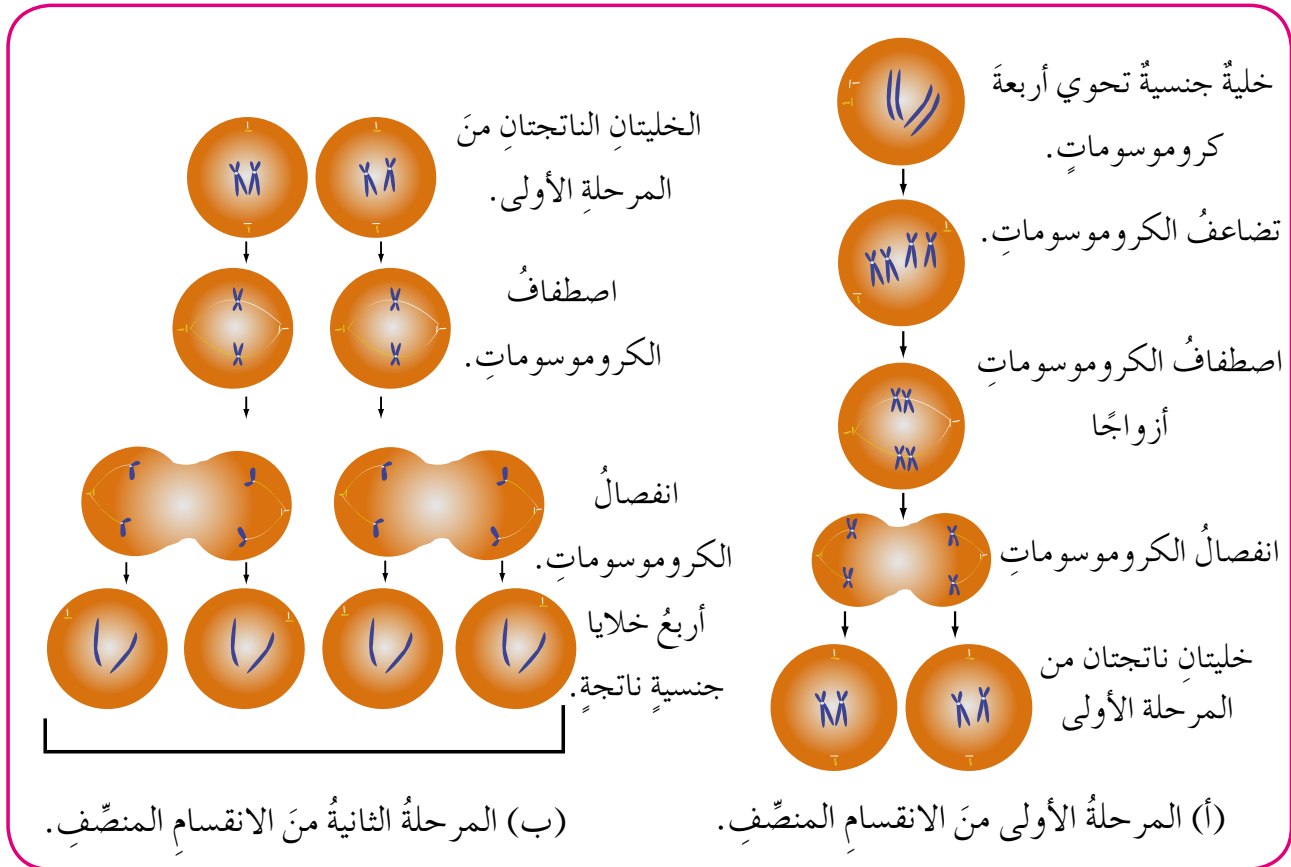
د - **الطور النهائي:** ينقسم فيه السيتوبلازم، وينتج من هذا الطور خليتان جديدتان تحتوي كل منهما نفس كمية المادة الوراثية للخلية الأصلية؛ لذلك سمّي هذا الانقسام **الانقسام المتساوي**.

ولهذا الانقسام أهمية في نمو الكائنات الحية، وتعويض الخلايا التالفة فيها. لنستكشف النوع الآخر من الانقسام الخلوي.

الاستكشاف والتفسير

٢- الانقسام المنصف

تأمل الشكل (٢-١٤)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-١٤): الانقسام المنصف.

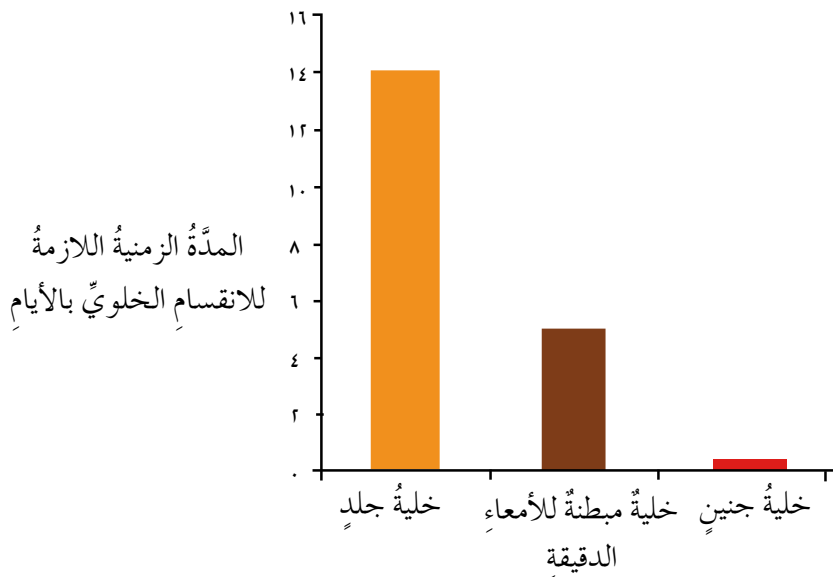
◀ ما عدد مراحل الانقسام المنصف؟ وما عدد الخلايا الناتجة عند انتهاء كل منها؟

◀ ما كمية المادة الوراثية في الخلايا الجديدة النهائية؟

تتضاعف المادة الوراثية للخلية الجنسية استعداداً للانقسام المنصف (meiosis)، وقد اكتشف العلماء أنها تمرُّ في أثناء انقسامها بمرحلتين، وتحتوي كلُّ مرحلةٍ الأطوارَ الأربعة؛ التمهيدِيّ، والاستوائِيّ، والانفصاليّ، والنهائيّ، وينتجُ من ذلك أربعَ خلايا جديدةٍ يحتوي كلُّ منها نصفَ كميةِ المادةِ الوراثيةِ للخليةِ الأصلية؛ لذلك سُمِّي هذا الانقسامُ "الانقسامَ المنصفَ"، وتسمَّى الخلايا الناتجةُ من الانقسامِ المنصفِ **جاميتاتٍ**، وهي مهمةٌ لتكاثرِ الكائناتِ الحيةِ كما ستدرسُ لاحقاً. توقَّع لماذا تحتوي الجاميتاتُ نصفَ عددِ كروموسوماتِ الخليةِ الأصليةِ.

تطوير المعرفة

• تأمل الشكل (٢-١٥)، ثمَّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



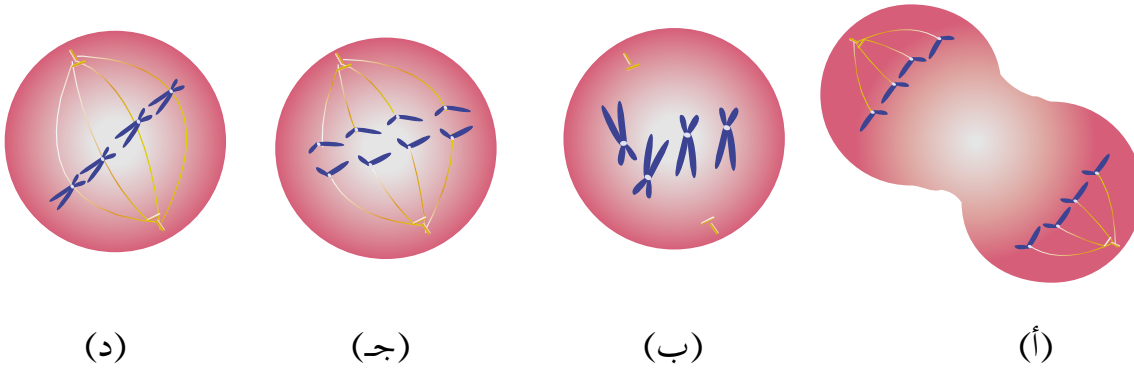
الشكل (٢-١٥): سرعة الانقسام الخلويّ لخلايا مختلفة في الإنسان.

- ◀ أيّ الخلايا الواردة في الشكل هي الأسرع في الانقسام؟ فسّر سبب ذلك.
- ◀ توقَّع لماذا تنقسم الخلايا المبطنة للأمعاء أسرع من خلايا الجلد.

١ - قارن بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصف في الجدول الآتي:

انقسام منصف	انقسام متساو	وجه المقارنة
		نوع الخلايا التي تقوم به (جسمية، جنسية).
		عدد الخلايا الجديدة الناتجة عنه.
		كمية المادة الوراثية في الخلايا الجديدة الناتجة عنه.

٢- رتب الرسوم الواردة في الشكل (٢-١٦) لتوضيح تسلسل حدوث هذه الأطوار في الانقسام الخلوي.



الشكل (٢-١٦): أطوار انقسام خلوي.

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
١	أُميّز مستويات التنظيم في أجسام الكائنات الحية.					
٢	أُحدّد أجزاء المجهر الضوئي المركب، ووظيفة كل جزء.					
٣	أستخدم المجهر الضوئي استخدامًا صحيحًا لدراسة شرائح مجهرية جاهزة.					
٤	أُسَمّي أجزاء الخلية، وأُحدّد وظائف كل منها.					
٥	أُقرّن بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية.					
٦	أُقرّن بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصف.					
٧	أُقدّر جهود العلماء في اكتشاف بعض أسرار الخلية.					

أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) تتميز الخلية حقيقية النواة عن الخلية بدائية النواة بوجود:

أ- غشاء بلازمي. ب- غلاف نووي. ج- مادة وراثية. د- جدار خلوي.

(٢) أحد الأجزاء الآتية يُميّز الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية:

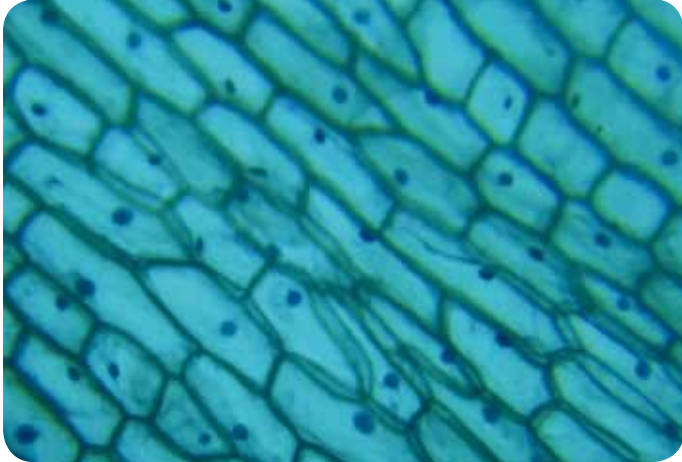
أ- النواة. ب- الغشاء البلازمي. ج- الجدار الخلوي. د- الميتوكوندريا.

(٣) جزء في المجهر الضوئي المركب يُستخدم لتوضيح تفاصيل العينة المراد

دراستها:

أ- الضابط الصغير. ب- الضابط الكبير. ج- الذراع. د- القاعدة.

(٤) يمثل الشكل (٢-١٧):



أ - جهازاً.

ب- عضواً.

ج- نسيجاً.

د - خلية.

الشكل (٢-١٧): السؤال (١)، الفرع (٤).

(٥) الطور الذي ينقسم فيه السيتوبلازم، وينتج منه خلايا جديدة هو:

أ- التمهيدي. ب- الاستوائي. ج- الانفصالي. د- النهائي.

(٦) تُسمّى الخلايا الناتجة من الانقسام المنصف:

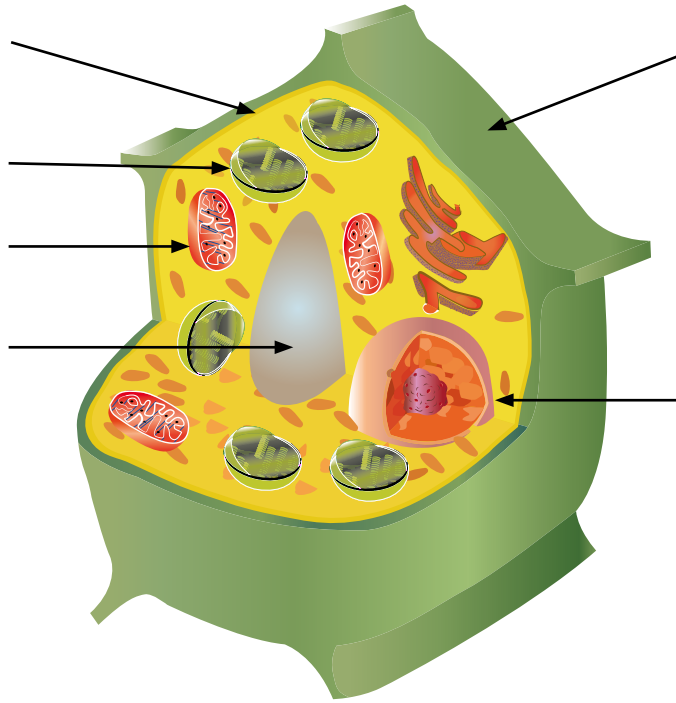
أ- جاميتات. ب- خلايا عضلية. ج- خلايا جلد. د- خلايا عظمية.

٢- فسّر كلاً ممّا يأتي:

أ - توصفُ البكتيريا بأنّها كائناتٌ بدائيةُ النواة.

ب- تتجددُ خلايا باطنِ الخدِّ باستمرارٍ.

٣- تأمّل الشكل (٢-١٨)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-١٨) : السؤال الثالث.

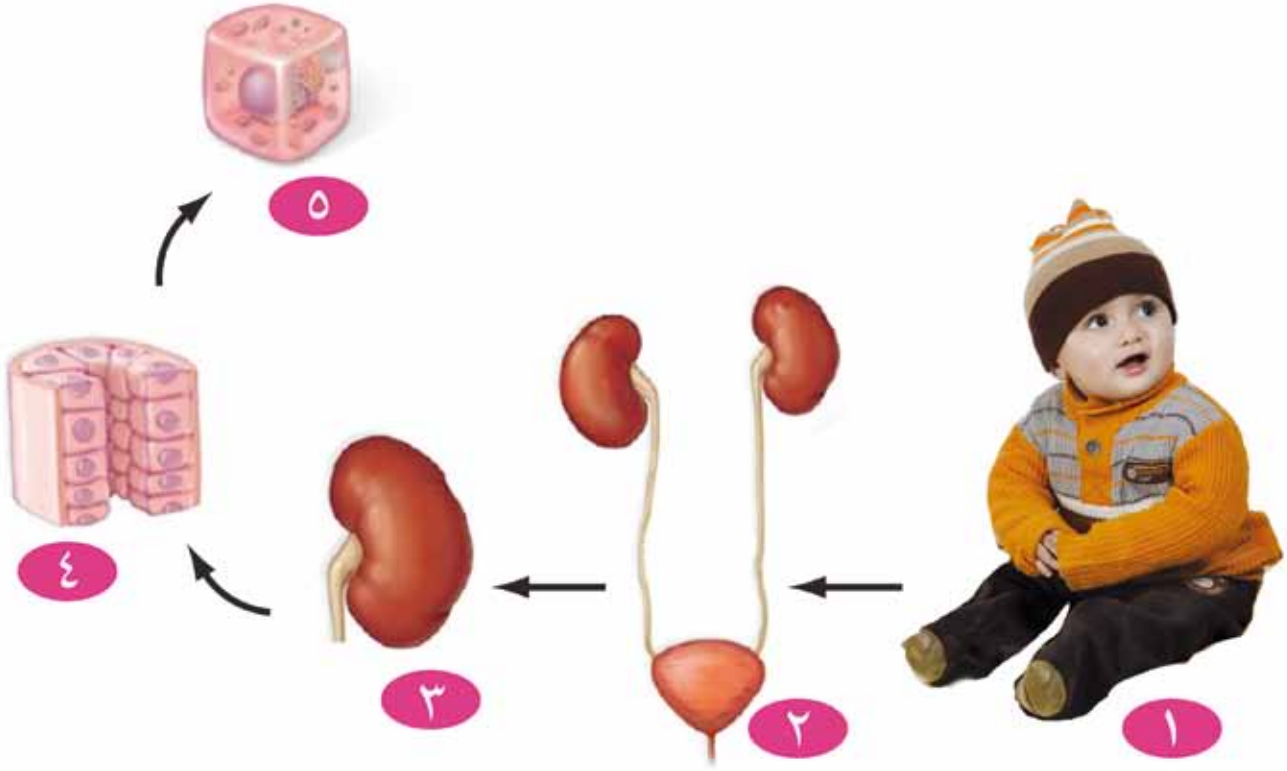
أ - سمّ الأجزاء المشار إليها في الشكل.

ب- ما وظيفة كلِّ جزءٍ من هذه الأجزاء؟

ج- هل يمثّل الشكلُ خليةً نباتيةً أم خليةً حيوانيةً؟ كيفَ عرفتَ؟

٤- خلق الله تعالى جسمك من خلايا مختلفة، فما أهميّة ذلك؟

٥ - تأمل الشكل (٢-١٩)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-١٩): السؤال الخامس.

- أ - أي تركيب يمثل أصغر وحدة بناء في جسم الإنسان؟
ب - ماذا يمثل التركيب (٢)؟ ومم يتكون؟
ج - ماذا ينتج من تجمع أنواع مختلفة من التركيب (٤)؟

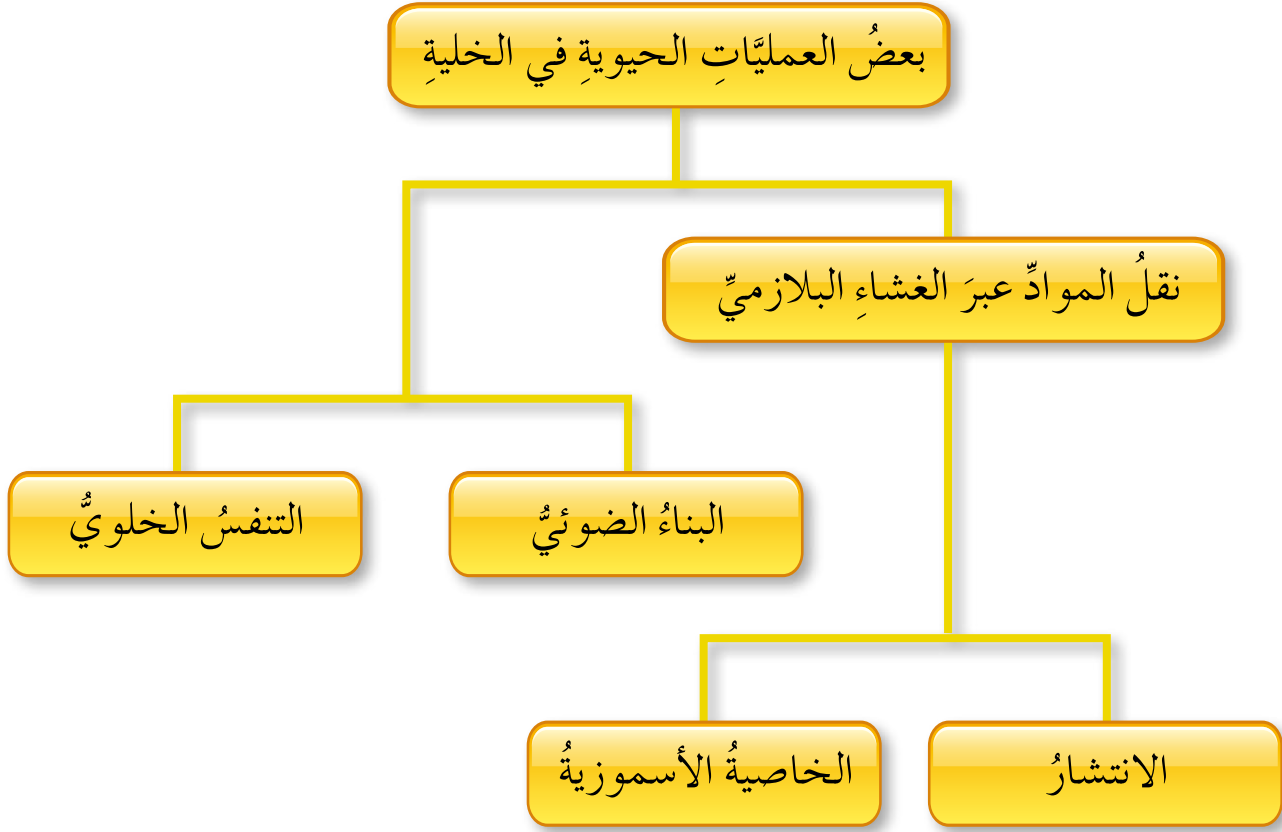
الفصل الثاني

بعض العمليات الحيوية في الخلية

يلجأ الأطباء لاستخدام العلاج الكيميائي في علاج مرضى السرطان؛ وذلك باستخدام مواد كيميائية تثبّط العمليات الحيوية التي تقوم بها الخلية السرطانية، فتتوقف هذه الخلايا عن الانقسام، وهذا يساهم في منع انتشارها في جسم المريض. فما العمليات الحيوية التي تقوم بها الخلية؟ وكيف تحصل الخلية على ما تحتاج إليه من مواد لتقوم بهذه العمليات؟



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





نقل المواد عبر الغشاء البلازمي

يلجأ بعض المرضى إلى غسل الكلى عند الإصابة بالفشل الكلوي؛ وذلك لتنقية الدم، لاحظ الشكل (٢-٢٠). ويتم في هذه التقنية ضخ الدم من الجسم إلى جهاز يتكوّن من أغشية يرشح الدم عبرها؛ فيتخلّص من الفضلات والسموم، ويخرج من الجهة الأخرى نظيفاً، ليعود مرةً أخرى إلى الجسم. واعتمدت هذه التقنية الطبية على معرفة طرق نقل المواد من الخلية وإليها عبر غشائها البلازمي شبه المنفذ، الذي ينظّم دخول المواد إليها، وخروجها منها، فما بعض طرائق نقل المواد من الخلية وإليها؟



الشكل (٢-٢٠): جهاز غسل الكلى.

١- الانتشار

المواد والأدوات

كأس زجاجية، وحبْر سائل، وماء.

الإجراءات

١- املاً الكأس الزجاجية ماءً.

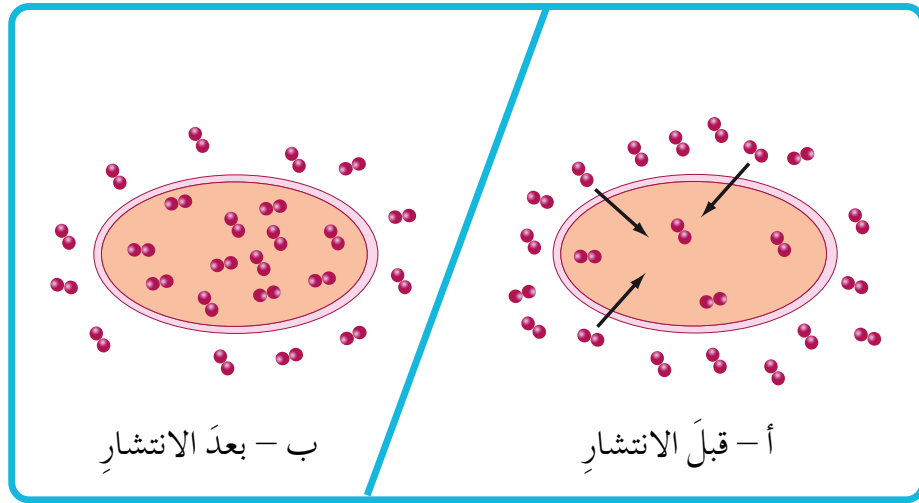
٢- أضف قطرة من الحبر السائل إلى كأس الماء.

٣- راقب ماذا يحدث لقطرة الحبر؛ من أين تحركت؟ وإلى أين اتجهت؟



الشكل (٢-٢١): انتشار قطرة الحبر في الماء.

لا بدّ أنّك لاحظت من النشاط السابق أنّ قطرة الحبر تتوزّع في جميع أجزاء السائل حتى يصبح لون السائل متجانساً؛ إذ تنتقل دقائق الحبر من المنطقة التي تتركز فيها قطرة الحبر إلى جميع أجزاء السائل، ويتم ذلك بعملية تُسمى **الانتشار**، ولتتعرف كيف يتم الانتشار في الخلية، تأمل الشكل (٢-٢٢) الذي يُمثّل طريقة انتقال الأكسجين إلى الخلية، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-٢٢): انتقال الأكسجين بالانتشار إلى الخلية.

◀ أين توجد دقائق الأكسجين بكمية أكبر قبل انتشارها؛ داخل الخلية أم خارجها؟

◀ ما اتجاه حركة دقائق الأكسجين؟

تنتقل المواد من منطقة التركيز الأعلى (المنطقة التي توجد فيها المادة بنسبة كبيرة)، إلى منطقة التركيز الأقل بطريقة تدعى **الانتشار** (diffusion)، لاحظ أن دقائق الأكسجين تستمر بالانتشار حتى يتساوى تركيزها في المنطقتين. ومن المواد التي تنتقل عبر الغشاء البلازمي بهذه الطريقة المواد الغذائية المهضومة، والأكسجين، وثاني أكسيد الكربون، وبعض الأملاح المذابة. عرفت كيف تنتقل بعض المواد من الخلية وإليها، فكيف ينتقل الماء؟

الاستكشاف والتفسير



٢- الخاصية الأسموزية

المواد والأدوات

حبة بطاطا، وملح طعام، وملعقة صغيرة، وسكين.

تحذير: استخدم السكين بانتباه وحذر في أثناء تنفيذ النشاط.

الإجراءات

- ١- اقطع حبة البطاطا بالسكينِ نصفينِ.
- ٢- احفر حفرةً في أحدِ نصفي البطاطا باستخدامِ الملعقةِ، كما في الشكلِ (٢-٢٣/أ).
- ٣- ضع كميةً من ملح الطعامِ في حفرةِ البطاطا، كما في الشكلِ (٢-٢٣/ب).



(ب)



(أ)

الشكل (٢-٢٣): تجربة الخاصية الأسموزية.

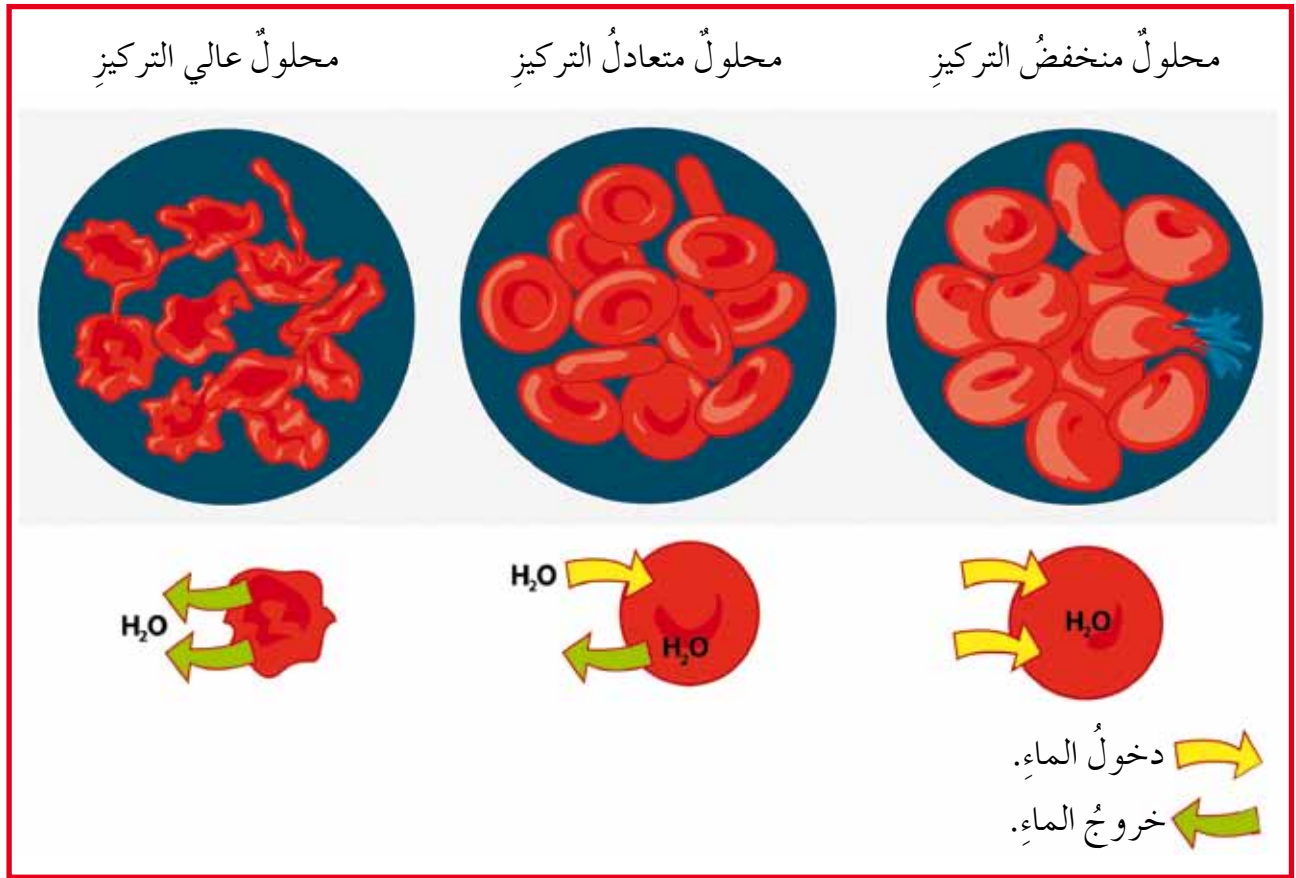
- ٤- راقب ما يحدث داخل حفرةِ البطاطا خلالَ عشرِ دقائق، وسجّل ملاحظاتك.

فسّر النتيجة

يتضح من النشاط السابق أنّ الماء ينتقل في حبة البطاطا من المنطقة الأقل تركيزاً بالأملاح (خلايا حبة البطاطا) إلى المنطقة الأكثر تركيزاً بها (الحفرة التي تحتوي الملح).

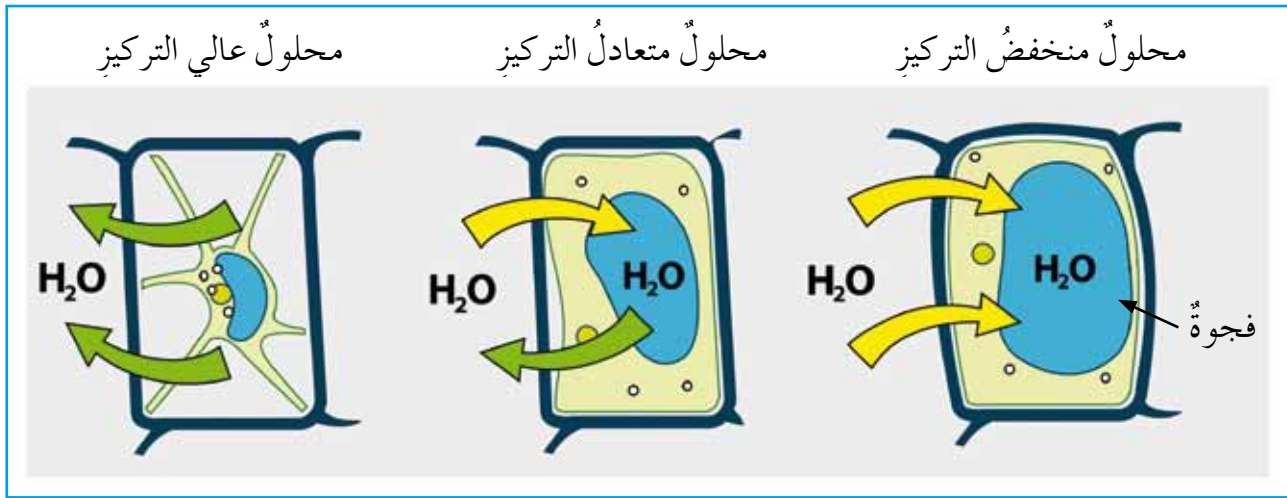
وتسمى طريقة انتقال دقائق الماء من الوسط الأقل تركيزاً بالمواد الذائبة مثل الأملاح إلى الوسط الأكثر تركيزاً بها **الخاصية الأسموزية** (osmosis).

ولتتعرف المزيد عن انتقال الماء بالخاصية الأسموزية، تأمل الشكل (٢-٢٤)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-٢٤) : الخاصيةُ الأسموزيةُ في خلايا دمٍ حمراءٍ في محاليلٍ مختلفةِ التركيزِ .

- ◀ من أين تحركت دقائق الماء في كلٍّ من المحاليل الثلاثة؟ وإلى أين اتجهت؟
 - ◀ ماذا حدث لحجم خلايا الدم الحمراء في كلٍّ من المحاليل الثلاثة؟
- عند وضع خلايا الدم الحمراء في محلولٍ منخفضِ التركيزِ، فإنَّ دقائق الماءِ تنتقلُ إلى داخلِ الخلايا فيكبرُ حجمُها، وهذا يعرِّضُ الخلايا لخطرِ الانفجارِ عند استمرارِ دخولِ الماءِ إليها. وتكونُ كميةُ الماءِ التي تنتقلُ من الخليةِ في المحلولِ المتعادلِ مساويةً لكميةِ الماءِ التي تنتقلُ إليها، فيبقى حجمُ الخليةِ طبيعيًا، أما في المحلولِ عاليِ التركيزِ، فإنَّ دقائق الماءِ تنتقلُ من الخلايا إلى خارجِها، فيصغرُ حجمُها، وتتكسُّ. ولكن، هل يحدثُ هذا في الخلايا النباتية؟ تأمِّلِ الشكل (٢-٢٥).



الشكل (٢-٢٥): انتقال الماء بالخاصية الأسموزية في الخلايا النباتية.

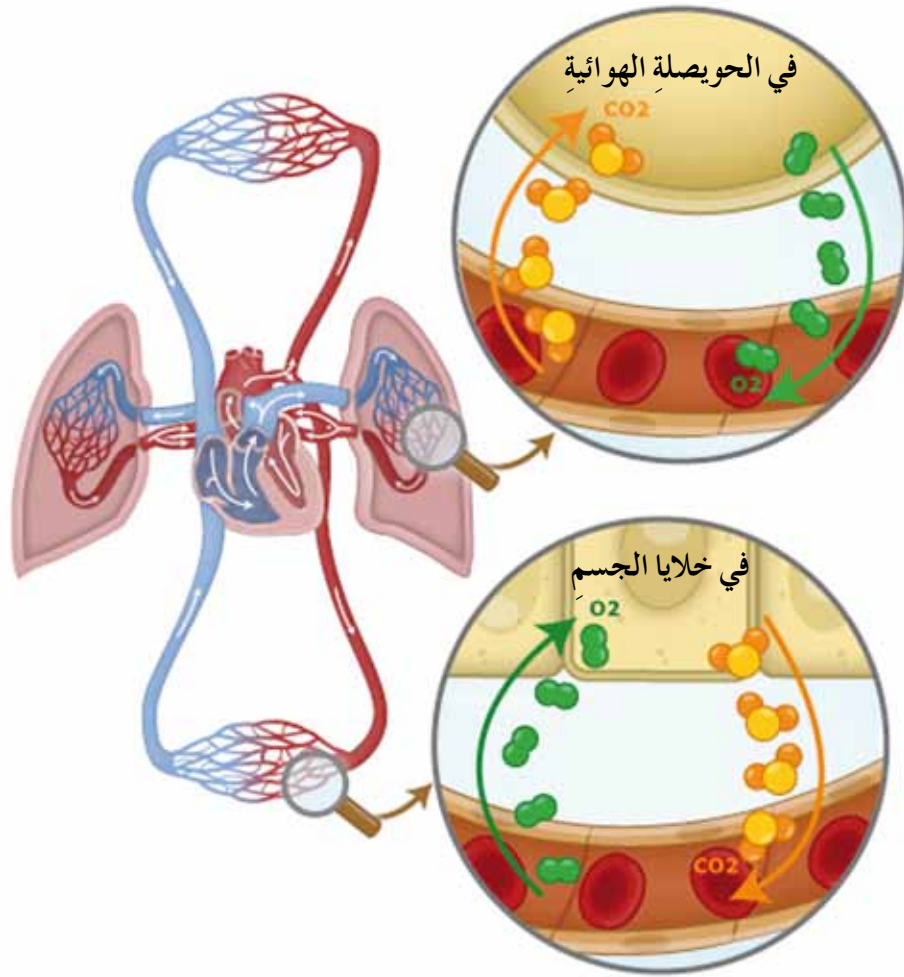
◀ فسّر ما يحدث للخلايا النباتية في المحاليل الثلاثة.

تلاحظ من الشكل (٢-٢٥) أنّ الماء ينتقل في الخلايا النباتية بالخاصية الأسموزية أيضاً، فتنقل دقائق الماء إلى داخل الخلية النباتية عند وضعها في محلول منخفض التركيز، ويزداد حجمها من دون أن تتعرض لخطر الانفجار؛ لوجود جدار خلويّ يحميها، أما عند وضعها في محلول عالي التركيز، فإنّ دقائق الماء تنتقل إلى خارج الخلية، وهذا يعرضها لخطر الجفاف والموت.

تطوير المعرفة

- تمكّن الباحثون من إنتاج نباتات قمح قادرة على العيش في تربة تحتوي نسبة كبيرة من الأملاح، وذلك باستخدام تقنية حديثة تعمل على تعديل المادة الوراثية في بذور القمح لتصبح مقاومة للملوحة.
- ◀ ابحث في نباتات أخرى طبقت هذه التقنية عليها.
- ◀ اكتب تقريراً تتوقع فيه أثر نجاح هذه التقنية على سكان الكرة الأرضية، ثم ناقش زملاءك في ذلك.

- ١- ماذا يحدث لخلايا باطن الخدّ عند وضع كمية من السكر في الفم؟
 ٢- تأمّل الشكل (٢-٢٦)، ما الطريقة التي يتم بها تبادل الغازات في كلٍّ من:
 أ - الرئتين.
 ب - خلايا الجسم الأخرى.



الشكل (٢-٢٦): تبادل الغازات في جسم الإنسان.



البناء الضوئي

يوجدُ بحوثٌ علميةٌ واعدةٌ تعتمدُ على البناءِ الضوئيِّ الصنّاعيِّ لتحويلِ ضوءِ الشمسِ إلى طاقةٍ آمنةٍ لا تلوثُ البيئةَ، بدلاً من الاعتمادِ على الوقودِ الأحفوريِّ والطاقةِ الكهربائيّةِ. وقد استلهمتُ هذهِ البحوثُ من البناءِ الضوئيِّ الطبيعيِّ، فما المقصودُ بالبناءِ الضوئيِّ؟ وأينَ يتمُّ؟ وما الموادُّ التي تحتاجُها الخليةُ لتقومَ بهِ؟ وماذا ينتجُ منه؟

الاستكشافُ والتفسيرُ البناءِ الضوئيِّ في النباتِ.

تأمّل الشكلَ (٢-٢٧)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

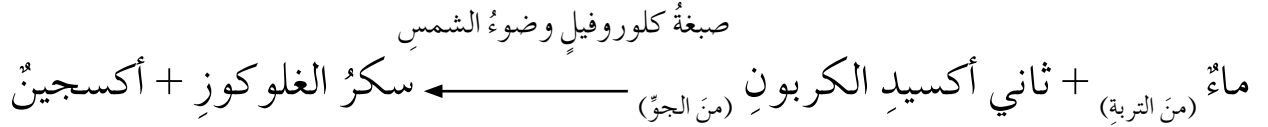


الشكلُ (٢-٢٧): البناءِ الضوئيِّ في النباتِ.

◀ ماذا يحتاجُ النباتُ للقيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

◀ ماذا ينتجُ من هذه العملية؟

تُصنَّعُ النباتاتُ غذاءَها بعمليةِ **البناءِ الضوئيِّ** (photosynthesis)، وتتمُّ هذه العمليةُ في البلاستيداتِ الخضراءِ التي تحتوي **صبغةَ الكلوروفيل**، ولهذه الصبغةِ القدرةُ على امتصاصِ أشعةِ الشمسِ اللازمةِ لقيامِ النباتِ بصنعِ الغذاءِ بنفسه، وتحتاجُ النباتاتُ أيضاً لإتمامِ هذه العمليةِ الماءَ وثاني أكسيدِ الكربونِ، وينتجُ منها الغذاءُ (سكرُ الغلوكوز) والأكسجينُ، وتوضِّحُ المعادلةُ اللفظيةُ الآتيةُ، هذه العمليةَ:



تطوير المعرفة

• ابحثُ في أمثلةٍ لكائناتٍ حيةٍ غيرِ النباتاتِ تقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ، ونظِّمِ نتائجَ بحثِكَ في تقريرٍ، ثم ناقشْ زملاءك في ذلك.

التقويم والتأمل

١- ما الموادُ التي تحتاجُها البلاستيدهُ الخضراءُ للقيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟ وما الموادُ الناتجةُ من هذه العمليةِ؟ سجِّلْ إجابتك على الشكل (٢-٢٨).



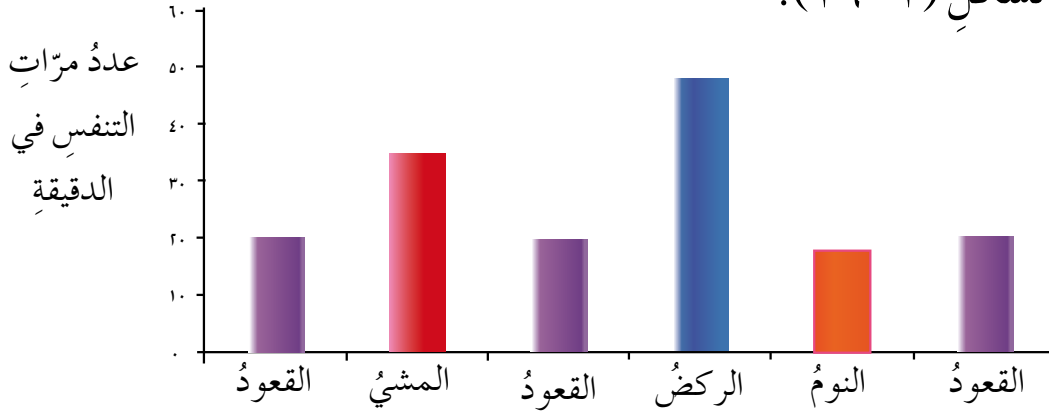
الشكل (٢-٢٨): البناءِ الضوئيِّ في البلاستيدهُ الخضراءِ.

٢- ما أهميَّةُ نواتجِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ للكائناتِ الحيةِ الأخرى؟



التنفس الخلوي

قاس عمر عدد مرّات تنفس صديقه سامي في الدقيقة الواحدة في عدة حالات؛ في أثناء القعود، وبعد المشي، وبعد الركض، وفي أثناء النوم، ثم أعد رسمًا بيانيًا لعرض نتائجه كما في الشكل (٢-٢٩).



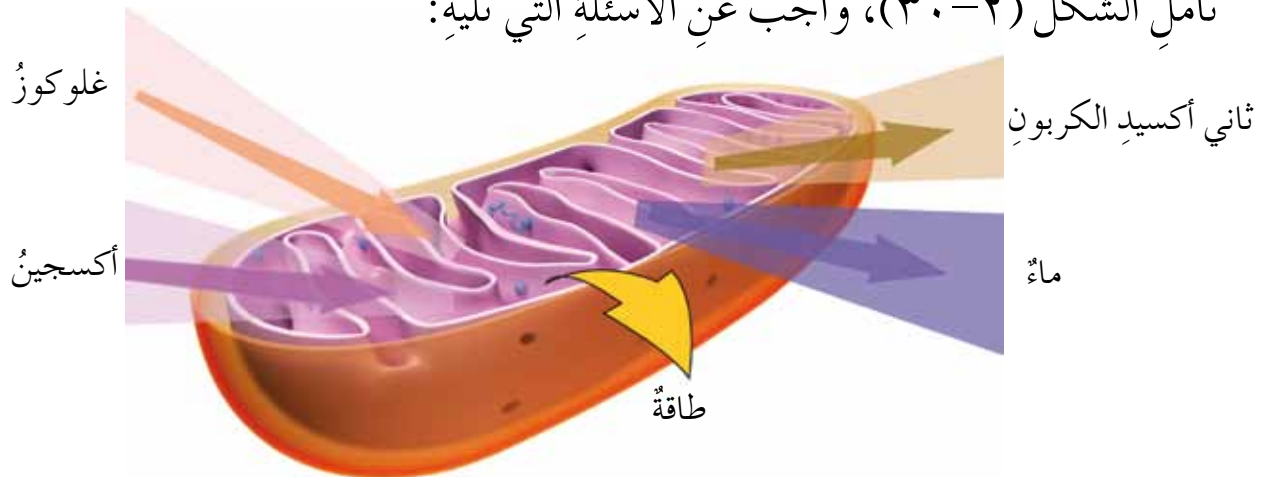
الشكل: (٢-٢٩): عدد مرّات التنفس في الدقيقة لبعض حالات الجسم.

كيف يتأثر معدل التنفس (عدد مرّات التنفس في الدقيقة) بزيادة المجهود العضلي؟ برأيك، ما السبب؟ وكيف تُنتج خلايانا الطاقة التي تمكّننا من القيام بأنشطتنا المختلفة؟

الاستكشاف والتفسير عملية التنفس الخلوي.



تأمّل الشكل (٢-٣٠)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٢-٣٠): عملية التنفس الخلوي في الميتوكوندريا.

◀ في أيّ عضياتِ الخليةِ تحدثُ عمليةُ التنفسِ الخلويّ؟

◀ ماذا تحتاجِ الخليةُ لتتمّ هذه العملية؟ وماذا ينتجُ منها؟

تحتاجُ الكائناتُ الحيةُ جميعُها إلى الغذاءِ كي تحصلَ منه على الطاقةِ داخلَ خلاياها بعمليةِ **التنفسِ الخلويّ** (cellular respiration)، وتتمّ هذه العمليةُ في الميتوكوندريا، وهي عمليةٌ حيويةٌ تقومُ بها الخليةُ باستخدامِ الأكسجينِ لتحريرِ الطاقةِ منَ الغذاءِ (سكرُ الغلوكوز) وتوضّحُ المعادلةُ اللفظيةُ الآتيةُ هذه العمليةَ:

سكرُ الغلوكوزِ + أكسجينُ ← ثاني أكسيدِ الكربونِ + ماءٌ + طاقةٌ.

تطوير المعرفة

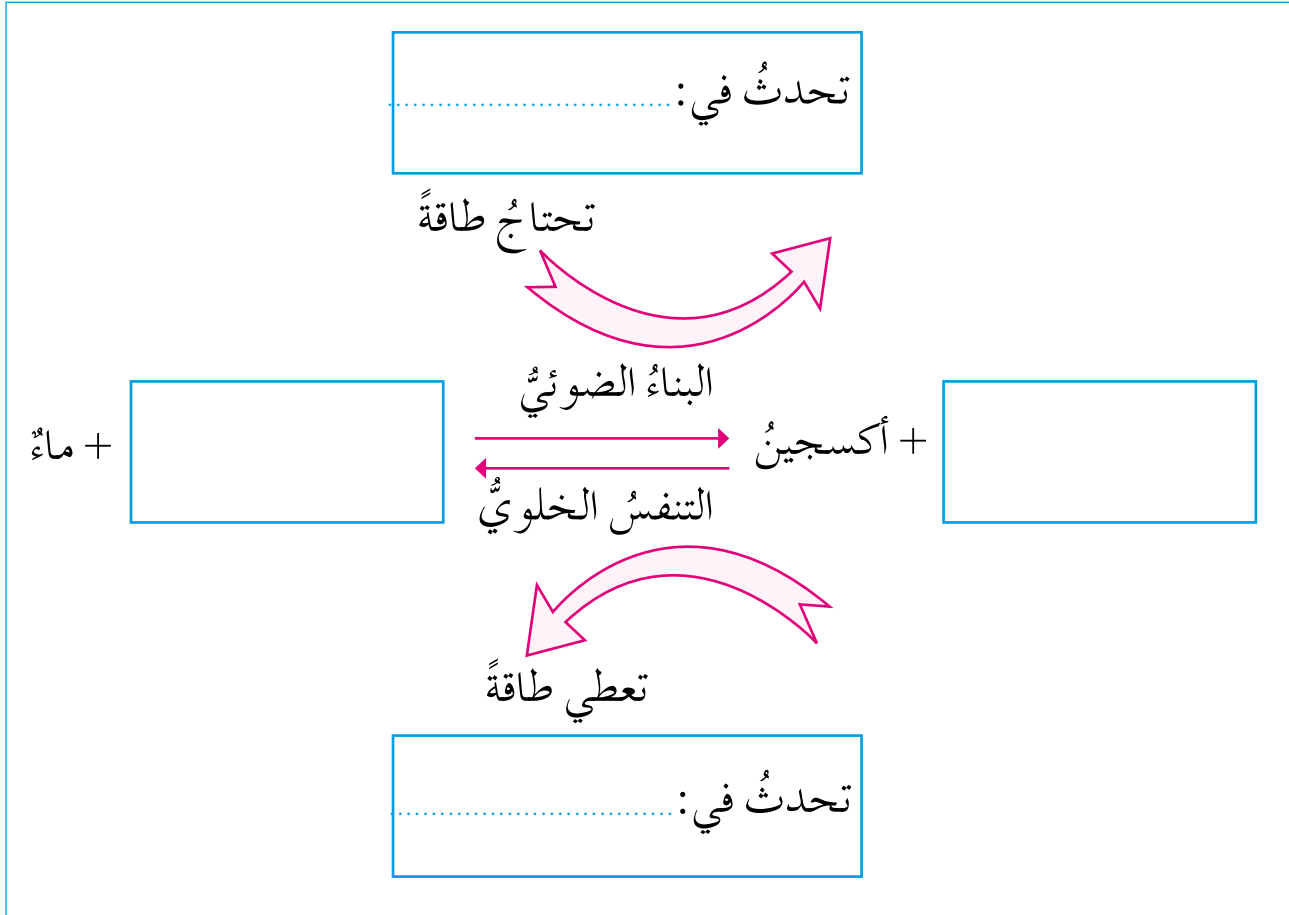
• يُعدُّ التدخينُ منَ أسبابِ أمراضِ الرئة؛ فهوَ يحوي الكثيرَ منَ الموادِّ التي تؤذي خلايا الرئتين، وهذا يؤثرُ سلبيًا في كميةِ الأكسجينِ التي تصلُ إلى خلايا المدخن. ولا يقتصرُ أذى التدخينِ على المدخنينِ فقط؛ إذ أثبتتِ البحوثُ العلميةُ أنّ تعرّضَ الأشخاصِ غيرِ المدخنينِ لاستنشاقِ دخانِ السجائرِ يؤثرُ سلبيًا في صحتهمُ وتنفسهمُ؛ لذلكُ سنّتِ قوانينُ في الأردنّ الحبيب، وفي معظمِ دولِ العالم، تنصُّ على منعِ التدخينِ في الأماكنِ العامة.

◀ هل تتوقَّعُ أن يختلفَ معدّلُ التنفسِ بينَ إنسانٍ مدخنٍ وآخر غيرِ مدخنٍ عندَ قيامهما بنفسِ المجهودِ؟ فسّرْ إجابتك.

◀ يتجاهلُ بعضُ المدخنينِ لافتةَ (ممنوعُ التدخينِ)، فتراهمُ يدخّنونَ عندها، ما رأيكُ بهذا التصرفِ؟ ولماذا؟

التقويم والتأمل

- ١- ما العلاقة بين القيام بمجهودٍ عضليٍّ والحاجةِ للأكسجينِ؟ فسِّرْ إجابتك.
- ٢- كيف تحصلُ خلاياك العضليةُ على طاقةٍ تمكِّنك من اللعبِ مع أصدقائك؟
- ٣- أملأ الفراغَ في الشكل (٢-٣١):



الشكل (٢-٣١): مخططٌ لعمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي .

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أفسر آلية حدوث الانتشار.					
٢	أشرح آلية حدوث الخاصية الأسموزية، وتأثيراتها في الخلايا الحيوانية والنباتية.					
٣	أميز ما يحدث في كل من عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي.					
٤	أحدد مكان حدوث كل من عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي.					
٥	أقدر أهمية البناء الضوئي في استمرار الحياة على سطح الأرض.					
٦	أقدر أهمية التنفس الخلوي لقيام الكائن الحي بأنشطته ووظائفه.					



أسئلة الفصل

١- ضع دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) أيُّ الأجزاء الآتية يتحكَّم بمرور المواد من الخلية وإليها:

أ - الجدارُ الخلويُّ. ب - الغلافُ النوويُّ.

ج - البلاستيدةُ الخضراءُ. د - الغشاءُ البلازميُّ.

(٢) عندما تتعطَّر، فإنَّ رائحةَ عطركَ تملأُ الغرفةَ بسببِ:

أ - الانتشارِ. ب - الخاصيةِ الأسموزيةِ.

ج - إضاءةِ الغرفةِ. د - تهويةِ الغرفةِ.

(٣) أيُّ الآتية يُعدُّ الهدفَ من عمليةِ البناءِ الضوئيِّ في الخليةِ النباتيةِ:

أ - تكوينُ السكَّرِ. ب - إطلاقُ (CO_2).

ج - استهلاكُ (O_2). د - إنتاجُ الطاقةِ.

(٤) عندَ وضعِ مكعبٍ من البطاطا في ماءٍ عذبٍ، فإنَّ حجمهُ:

أ - يزدادُ ب - ينقصُ ج - لا يتأثَّرُ د - يزدادُ أولاً ثمَّ ينقصُ تدريجيًّا.

(٥) أيُّ الآتية ضروريُّ لحدوثِ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ:

أ - CO_2 . ب - O_2 . ج - كلوروفيلُّ. د - ماءٌ.

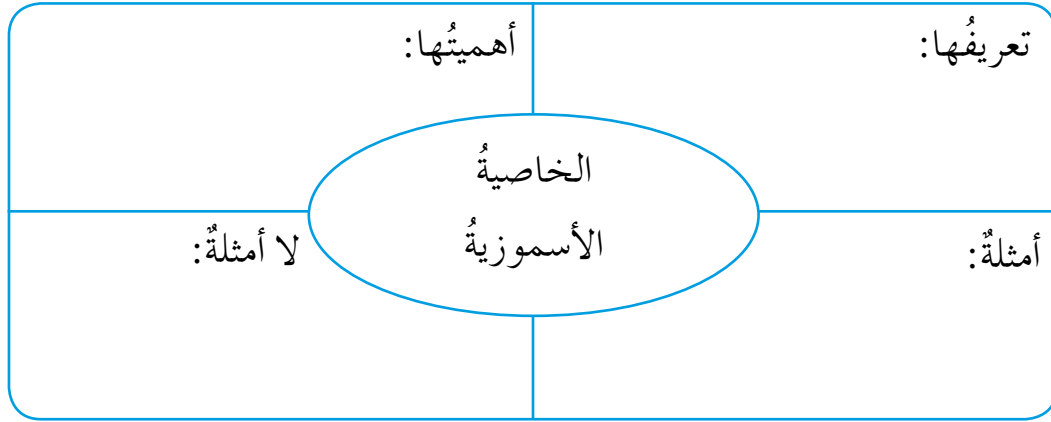
٢- فسِّرْ سببَ وجودِ بلاستيداتِ خضراءٍ في الخلايا النباتية؛ وعدمِ وجودها في الخلايا الحيوانية.

٣- ماذا يحدثُ لنباتٍ إذا حُجِبَ عنه الضوءُ؟ اكتبْ توقُّعَكَ، ثمَّ صمِّمْ تجربةً لاختبارِ صحَّةِ توقُّعِكَ، ونفِّذها.

٤- أكملِ الجدولَ الآتي للمقارنةِ بينَ عمليتيِ البناءِ الضوئيِّ والتنفُّسِ الخلويِّ:

التنفس الخلوي	البناء الضوئي	وجه المقارنة
		نوع الخلية التي تقوم بها (حيوانية، نباتية).
		العضي المسؤول عنها.
		المواد التي تحتاجها.
		المواد الناتجة منها.

٥ - أكمل النموذج الآتي للخاصية الأسموزية.



٦ - تأمل الشكل (٢-٣٢)، وفسّر ما يحدث عند ريّ نباتين؛ أحدهما بماءٍ مالِح، والآخر بماءٍ عذبٍ.



(ب) نبات يُروى بماءٍ عذبٍ.



(أ) نبات يُروى بماءٍ مالِحٍ.

الشكل (٢-٣٢): السؤال السادس.

الحديقة المدرسية

تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي، وينتج من ذلك زيادة نسبة الأوكسجين في الهواء، وتقليل نسبة ثاني أكسيد الكربون فيه؛ لذلك يهدف مشروع الحديقة المدرسية إلى توفير بيئة مدرسية خضراء جميلة ذات هواء نقي.

وللقيام بهذا المشروع يمكننا الاستفادة من المجتمع المحلي على النحو الآتي:

١- مهندس زراعي: للإرشاد في الأمور المتعلقة بأنواع النباتات، ومدى حاجتها للري، وكيفية العناية بها.

٢- جهات داعمة ومساندة: لإمداد المدرسة بتكاليف المشروع، أو موادّه.

المواد التي نحتاجها: أشتال نباتات متنوعة، وأدوات الزراعة، وأدوات الري، وأوعية للزراعة، وعجلات سيارات تالفة، وألوان.



الشكل (٢-٣٣): مشروع الحديقة المدرسية.



- ١- ضع دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:
- (١) جزء من المجهر الضوئي يحمل العدسات الشيئية:
- أ - القرص. ب- المنضدة.
ج- الذراع. د - العدسة العينية.
- (٢) يُعزى سبب ظهور قطرات من الماء على سطح قطع الباذنجان المملحة إلى:
- أ - الانتشار. ب- الخاصية الأسموزية.
ج- التنفس الخلوي. د - البناء الضوئي.
- (٣) يتكوّن قلب الإنسان من:
- أ- أجهزة. ب- أنسجة. ج- أوردة. د- أعضاء مختلفة.
- (٤) أي الآتي يتحكم في الأنشطة الحيوية في الخلية:
- أ - السيتوبلازم. ب- الفجوة.
ج- النواة. د - البلاستيدة الخضراء.
- (٥) إن كمية المادة الوراثية في جاميت الكائن الحي مقارنةً بكميتها في خلية جسمية له هي:
- أ - الضعف. ب- النصف. ج- الربع. د- متساويتان.
- ٢- حضّر معلم العلوم شريحتين مجهريتين؛ إحداهما نباتية والأخرى حيوانية، وطلب منك أن تسجّل على كل شريحة نوع الخلايا التي تحتويها (نباتية، أو حيوانية) من دون أن يساعدك في التفريق بينهما، كيف ستمكّن من تنفيذ طلبه؟
- ٣- تحتوي الخلايا العضلية أعدادًا كثيرة من عضيات الميتوكوندريا، فسّر سبب ذلك.

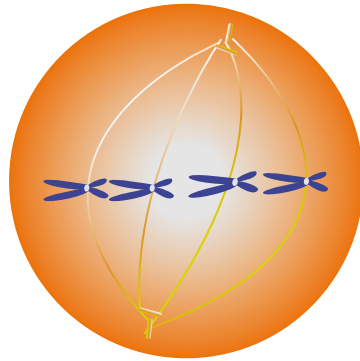
٤- بيّن أيّ خلايا الكائنات الحية الواردة في الجدول الآتي حقيقة النواة، وأيّها بدائية النواة، بوضع (✓) في المكان المناسب:

الكائن الحي	حقيقة النواة	بدائية النواة
الإنسان		
السنوبر		
البكتيريا		
السمك		

٥- يمثل الشكل (٢-٣٤) خلية في أثناء انقسامها الخلوي المتساوي، تمعنه ثم أجب عما يأتي:

أ - ما الطور الذي يمثله الشكل؟

ب- ما عدد الخلايا التي تنتج في نهاية هذا الانقسام؟ وما عدد الكروموسومات في كل منها؟

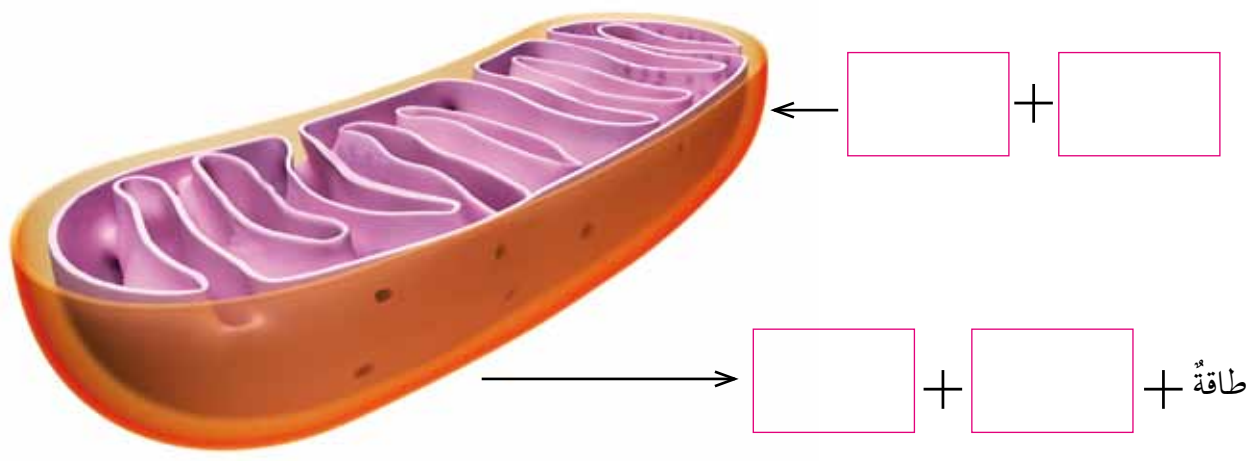


الشكل (٢-٣٤): السؤال الخامس.

٦- قارن بين الانتشار والخاصية الأسموزية واملأ الجدول الآتي:

وجه المقارنة	الانتشار	الخاصية الأسموزية
المادة التي تنتقل.		
اتجاه حركة المادة.		

- ٧- تأمّل الشكل (٢-٣٥)، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:
- أ - ماذا يسمى العضّي الذي يمثّله الشكل؟
- ب- ما اسم العملية الحيويّة التي يقومُ بها؟
- ج- حدّد على الشكل الموادّ الداخلة والموادّ الناتجة من تلك العملية الحيويّة.



الشكل (٢-٣٥): السؤال السابع.

القوة والضغط

قال الله تعالى: ﴿ قَالَ مَا مَكَّنِّي فِيهِ رَبِّي خَيْرٌ فَأَعِينُونِي بِقُوَّةٍ أَجْعَلْ بَيْنَكُمْ
وَبَيْنَهُمْ رَدْمًا ۗ ﴾ (سورة الكهف، الآية ٩٥).



● لماذا تُبنى السدود؟ وكيف يتم تصميمها؟

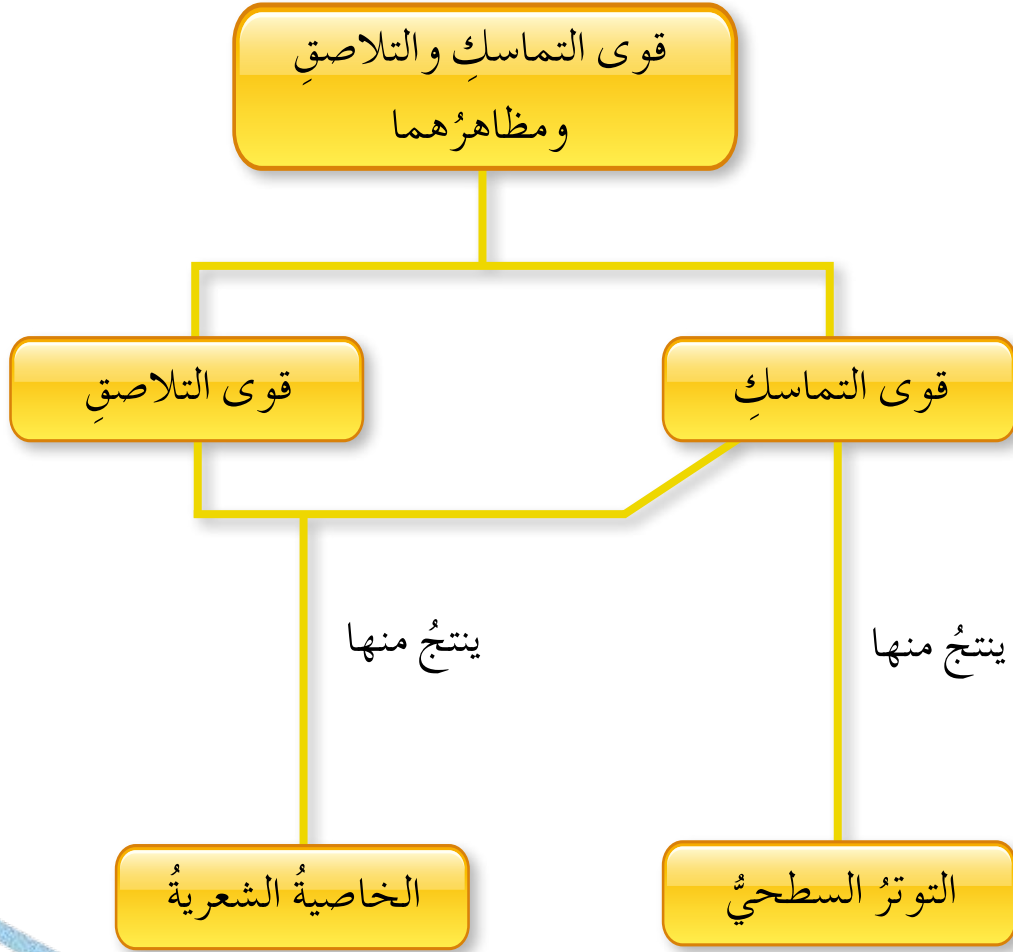
الفصل الأول

قوى التماسك والتلاصق ومظاهرها

أنتجت بعض شركات صناعة الأواني أواني صحية جديدة تمتاز بصلابتها وعدم قابليتها للخدش، يُضاف إلى ذلك عدم التصاق الطعام بها في أثناء طهيهِ، الأمر الذي يجعل مهمة تنظيف هذه الأواني سهلة جدًا. فلماذا تكون بعض المواد أكثر صلابة من غيرها؟ وماذا نعني بالتصاق المواد بعضها ببعض؟



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





قوى التماسك والتلاصق

واجهت إحدى شركات صناعة الدهانات تراجعاً في حجم مبيعاتها في السوق، وأسفرت الدراسة التي أجريت لتحديد سبب ذلك التراجع إلى أن الزبائن يشتكون من ضعف في قوة تماسك دقائق الدهان بعضها ببعض، وضعف التصاقها بالجدران التي تُدهنُ بها؛ لذا عكف مهندسو الشركة على تحسين قوى تماسك هذه الجزيئات وزيادة قوة التصاقها بالجدران، فما المقصود بقوى التماسك، وقوى التلاصق؟

أولاً: قوى التماسك

لتتعرف قوى التماسك في المواد المختلفة، نفذ الأنشطة الاستكشافية الآتية:

الاستكشاف والتفسير قوى التماسك في المواد الصلبة. 

المواد والأدوات

صفيحة حديدية، وقطعة معجون، وكأس بلاستيكية، وورقة، ومقص.

الإجراءات

١- حاول قطع كل من صفيحة الحديد، وقطعة المعجون، والكأس البلاستيكية مستخدماً المقص.

◀ هل احتجت لنفس مقدار القوة لقطع المواد الأربع؟

٢- رتب المواد تنازلياً حسب صعوبة قطعها.

◀ فسّر النتائج التي توصلت إليها.

تكوّن المواد من دقائق، ويرجع الاختلاف في القوة اللازمة لقطع المواد الأربع إلى اختلاف القوى التي تربط بين دقائق كل منها في حالتها الصلبة، وتسمى هذه القوى **قوى التماسك** (cohesive forces)، وهي قوى تجاذب تربط دوماً بين دقائق المادة

الواحدة، وتختلف من مادة إلى أخرى، فمثلاً، تكون قوى التماسك بين دقائق الحديد أكبر من قوى التماسك بين دقائق البلاستيك، وقوى التماسك بين دقائق البلاستيك أكبر من قوى التماسك بين دقائق الورق، وقوى التماسك بين دقائق الورق أكبر من قوى التماسك بين دقائق المعجون.

ويبرز الآن سؤال مهم، وهو: هل توجد قوى التماسك في المواد السائلة والغازية؟
سجل توقعك

للتحقق من صحة توقعك، نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير قوى التماسك في المواد السائلة.

المواد والأدوات

ماء، وعسل، وكأسان مدرجتان فارغتان، ووعاء.

الإجراءات

١- ضع كمية من العسل في إحدى الكأسين، ونفس المقدار من الماء في الكأس الثانية.

٢- اسكب العسل والماء الموجودين في الكأسين في الوعاء.

◀ أي السائلين سرعة انسياب دقائقه أكبر؟ سجل نتائجك:

◀ استخدم النتائج التي حصلت عليها في دعم توقعك أو نفيه.

من الواضح وجود قوى تماسك قوية بعض الشيء بين دقائق العسل، وهي أكبر من قوى تماسك دقائق الماء، بدليل عدم انسياب دقائق العسل بسرعة كما يحدث لدقائق

الماء، وبقاء جزء كبير منها متماسكًا، وهذا يشير إلى وجود قوى تماسك أيضًا بين دقائق المواد السائلة.

أعط أمثلة على سوائل أخرى يمكن أن تظهر فيها قوى التماسك، وسجل أسماء هذه السوائل في قائمة، وناقش زملاءك فيها بإشراف معلمك.

ومما يجدر ذكره صعوبة ملاحظة وجود قوى تماسك بين دقائق المواد الغازية؛ فأنت عندما تبخر كمية من الماء تلاحظ انتشار بخار الماء في الهواء، واختفاءه عن الأنظار بعد مدة من الزمن؛ وهذا يشير إلى ضعف قوى التماسك بين دقائقه إلى درجة أنه يمكن إهمالها في الظروف العادية.

وتجدر الإشارة هنا إلى وجود قوى التماسك في المادة الواحدة، ولكنها تختلف حسب حالتها، فالماء على سبيل المثال قوى التماسك بين دقائقه وهو جليد أكبر من تلك التي بين دقائقه وهو سائل، وهذه أقوى من قوى التجاذب بين دقائقه وهو بخار.

ثانيًا: قوى التلاصق

ما الذي يجعل قطرات الماء تبقى ملتصقة بساق النبتة، كما في الشكل (٣-١)، مدة من الزمن؟



الشكل (٣-١): قطرات الماء على ساق نبتة.

لاحظ أنه في الشكل (٣-١) التصقت مادتان مختلفتان بعضهما ببعض، وتسمى القوى التي تربط بين مادتين متجاورتين مختلفتين **قوى التلاصق** (adhesive forces). ونواجهه في الحياة كثيرًا من الأمثلة على هذه القوى. ففكر في مجموعة من الأمثلة على قوى التلاصق، وسجلها في دفترك، ثم ناقش زملاءك في ذلك بإشراف معلمك. والسؤال الذي يتبادر إلى الذهن الآن هو: على ماذا تعتمد قوى التلاصق؟ سجل توقعك

للتحقق من صحة توقعك، نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير على ماذا تعتمد قوى التلاصق؟

المواد والأدوات

ماء، وعسل، ووعاءان متماثلان، وقضبان زجاجيان.

الإجراءات

١- ضع كمية من الماء في الوعاء الأول، وأخرى من العسل في الوعاء الثاني، وراع أن تكون حجوم المواد متساوية.

٢- اغمس قضيبًا زجاجيًا واحدًا في كل وعاء من الأوعية السابقة.

٣- أخرج القضيبين الزجاجيين، ولاحظ كمية المادة الملتصقة بكل منهما.

◀ رتب المادتين تنازليًا حسب مقدار ما التصق من المادة بالقضيب الزجاجي. إن كمية العسل العالقة على قضيب الزجاج تكون أكبر من كمية الماء العالقة عليه؛ لأن قوى تلاصق دقائق العسل مع الزجاج أكبر من قوى تلاصق دقائق الماء مع دقائق الزجاج؛ لذا بقيت كمية العسل العالقة بالقضيب الزجاجي أكبر من كمية الماء العالقة به. لذا تعتمد قوى التلاصق على نوع دقائق المادتين المتلاصقتين.

◀ هل توجد علاقة بين قوى التماسك والتلاصق؟

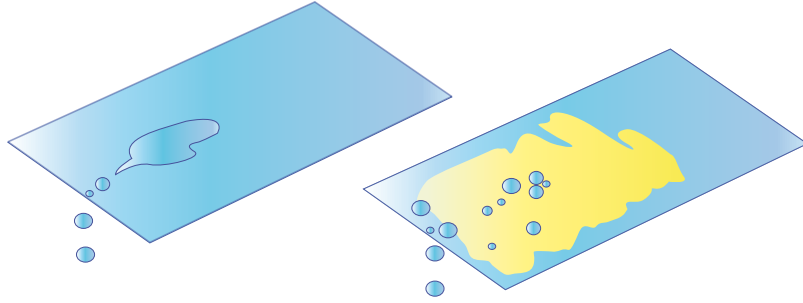
الاستكشاف والتفسير العلاقة بين قوى التماسك والتلاصق.

المواد والأدوات

شريحتان من الزجاج، وزيت، وماء، وقطارة.

الإجراءات

١- ادهن إحدى شريحتي الزجاج بالزيت، واترك الثانية كما هي، كما في الشكل (٢-٣).



الشكل (٢-٣): ماء على شريحتين زجاجيتين إحداهما مدهونة بالزيت.

٢- أسقط عدة قطرات صغيرة من الماء على كلتا الشريحتين مستخدمًا القطارة.

سجل ملاحظتك.....

◀ ما تفسيرك لاختلاف سلوك قطرات الماء في الحالتين؟ ناقش زملاءك فيما

توصلت إليه.

إن قوى التلاصق بين دقائق الماء ودقائق الزجاج أكبر من قوى التلاصق بين دقائق الماء ودقائق الزيت، وتتخذ قطرات الماء أشكالاً شبه كروية بفعل وجود قوى تماسك بين دقائقها، إلا أن الشكل يكون أكثر كروية كلما كانت قوة التماسك بين دقائق المادة الواحدة أكبر من قوى تلاصقها مع المادة الأخرى. وإن اختلاف قوى تماسك دقائق

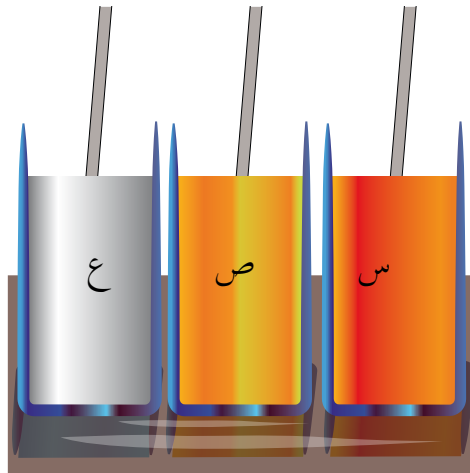
السائل وقوى التلاصق بينه وبين المادة الملامسة له يفسر لنا لماذا قد يبُلُّ سائلٌ ما بعضَ الموادِّ، في حين لا يبُلُّ موادَّ أخرى، فالماء، مثلاً، لا ينتشرُ على سطوحِ الأكياسِ البلاستيكية؛ وذلك لأنَّ قوى تماسكِ دقائقه أكبرُ من قوى التصاقِ الماءِ بالسطوحِ البلاستيكية، وعليه، فإنَّ قطراتِ الماءِ تتجمَّعُ فوقَ تلكِ السطوحِ على صورةِ قطراتٍ يمكنُ أن تسقطَ بسهولةٍ من دونِ أن تبللَّها، وقد استُثمرت هذه الملاحظاتُ في صناعةِ معاطفِ المطرِ والمظلاتِ.

تطوير المعرفة

- هل تتوقع أن تؤثر درجة الحرارة في مقدار قوى التلاصق بين المواد؟ سجِّل توقُّعَكَ.
- صمِّم تجربةً عمليةً توضح هذا الأثر، ثمَّ اختبر صحَّة توقُّعِكَ عملياً.

التقويم والتأمل

- 1- وضعت ثلاثة سوائلٍ مختلفةٍ (س، ص، ع) في ثلاثة أوعيةٍ متماثلةٍ، وغُمسَ في كلِّ منها قضيبٌ زجاجيٌّ كتلته معلومةٌ كما في الشكل (3-3)، وبعد إخراج كلِّ قضيبٍ، تمَّ قياسُ كتلته، فكانت كما في الجدول (3-1).



الشكل (3-3): ثلاثة سوائلٍ مختلفةٍ.

الجدول (٣-١): بيانات لحساب قوى التلاصق موادّ مختلفة مع الزجاج.

السائل	كتلة قضيبيّ الزجاج (غ)	كتلة قضيبيّ الزجاج مع ما علق به من السائل (غ)	كتلة السائل العالق (غ)
س	٢٠٠	٢٠٢	
ص	٢٠٠	٢٠٥	
ع	٢٠٠	٢٠٠	

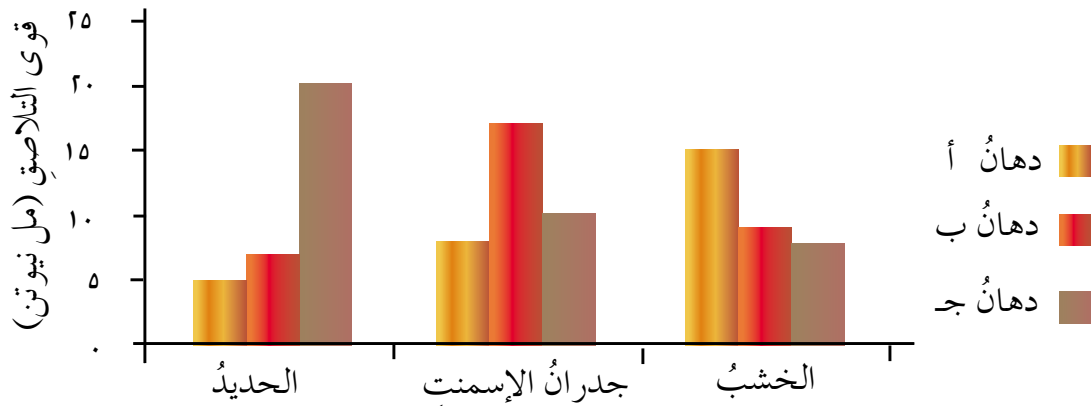
مستعيناً بالبيانات الواردة في الجدول (٣-١)، أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- احسب كتلة السائل العالق بالقضيبيّ الزجاجي، وسجلها في العمود المخصص لذلك في الجدول نفسه.

ب- رتب هذه السوائل تصاعدياً حسب قوى التلاصق بين دقائقها ودقائق الزجاج.

ج- أيّ هذه السوائل تفضل استخدامه في موازين الحرارة الزجاجية؟ ولماذا؟

٢- أنتج أحد المصانع ثلاثة أنواع مختلفة من الدهانات (أ، ب، ج)، ودهن بها ثلاث مواد هي: الحديد والإسمنت والخشب، فكانت النتائج كما في الشكل (٣-٤)، أيّ أنواع الدهان الثلاثة تفضل استخدامه في طلاء كل من شبك الحماية الحديدي، وعمود من الإسمنت، وباب خشبيّ؟



الشكل (٣-٤): قوى تلاصق ثلاثة أنواع من الدهانات.



التوتر السطحي

يُعدُّ البعوضُ من الحشراتِ الأكثرِ انتشارًا في العالمِ، وقد وُجدَ أنَّ أحدَ أنواعهِ المنتشرةِ في قارةِ إفريقيا، ينقلُ مسببَ مرضِ الملاريا إلى الإنسانِ، وهو مرضٌ خطيرٌ قد يؤدي إلى الوفاةِ. والغريبُ أنَّ البعوضَ يستطيعُ الوقوفَ على سطحِ الماءِ، ووضعَ بيوضه عليه. وتُعدُّ تجمُّعاتُ مياهِ الأمطارِ والبركِ أماكنَ صالحةً لوضعِ البعوضِ بيوضه عليها، فما الذي يجعلُ البعوضةَ قادرةً على الوقوفِ على سطحِ الماءِ؟ وإذا كنتَ موظفًا في إحدى البلدياتِ التي تعاني من انتشارِ البعوضِ، فماذا تقترحُ لمنعِ البعوضِ من البقاءِ فوقَ الماءِ، والتكاثرِ فيه؟

الاستكشافُ والتفسيرُ التوتر السطحي. 

ادرسِ الشكلَ (٣-٥) الذي يبيِّنُ مشاهداتٍ حياتيةً تُعزى إلى ظاهرةِ التوترِ السطحيِّ، وأجبْ عن الأسئلةِ التي تليه:



(ج)

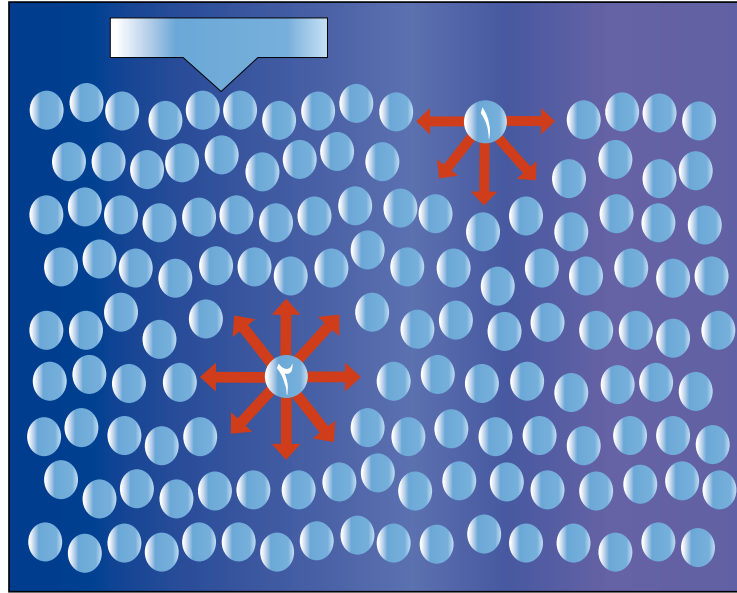
(ب)

(أ)

الشكلُ (٣-٥): مشاهداتٌ حياتيةٌ تُعزى إلى ظاهرةِ التوترِ السطحيِّ.

- ◀ هل يبدو سطحُ الماءِ تحتَ أرجلِ البعوضةِ مقوِّسًا أم مستويًا؟
- ◀ لماذا تبقى قطرةُ الماءِ معلقةً على الصنبورِ مدَّةً من الوقتِ كما في الشكلِ (٣-٥ / ج)؟
- ◀ ماذا تُسمَّى الظاهرةُ التي تشاهدُها في الشكلِ (٣-٥)؟

لاحظ أن أرجل البعوضة قد دفعت سطح الماء إلى أسفل، فعملت على ثنيه من دون أن تخترقه، وهذا يعني وجود قوى موجودة بين دقائق الماء تشد بعضها إلى بعض، فلا تستطيع أقدام البعوضة النفاذ بينها، وتنتج هذه القوى كما عرفت من قوى التماسك بين دقائق الماء، ويؤدي وجودها إلى تماسك الدقائق الموجودة على سطح الماء، لاحظ الشكل (٣-٦).



الشكل (٣-٦): التوتر السطحي.

تتأثر هذه الدقائق بقوى تماسك مع الدقائق المجاورة لها والدقائق التي تقع تحتها، فتكون القوى نحو الأسفل كما في جزيء رقم (١)، أما الجزيء رقم (٢) الذي يقع في داخل السائل فيتأثر بقوى تماسك مع جميع الدقائق المجاورة له فتلغي هذه القوى بعضها بعضاً، ولذا يتكوّن ما يشبه الغشاء المتماسك على سطح السائل الذي يمنع دخول الأجسام الخفيفة مثل البعوض، وغيرها فيه. وتسمى هذه الظاهرة **التوتر السطحي** (surface tension)، وهي تقدّم تفسيراً لكثير من المشاهدات الشائعة في حياتنا. قد يظن بعض الناس أن الماء يحمل البعوضة لأنها خفيفة، فهل يحمل إبرة فولاذية؟ للتحقق من وجود ظاهرة التوتر السطحي عملياً، نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير التحقُّق من ظاهرة التوتر السطحي عمليًا.



المواد والأدوات

كوب فيه ماء، وورقة نشاف، وإبرة فلزية.

ملحوظة: يمكنك الاستغناء عن ورقة النشاف في حال عدم وجودها.

الإجراءات

١- ضع الإبرة على ورقة النشاف.

٢- ضع ورقة النشاف بهدوء فوق سطح الماء كما في الشكل (٣-٧)، وسجّل

النتائج التي حصلت عليها

استخدم النتائج التي حصلت عليها في دعم توقعك أو نفيه.

.....



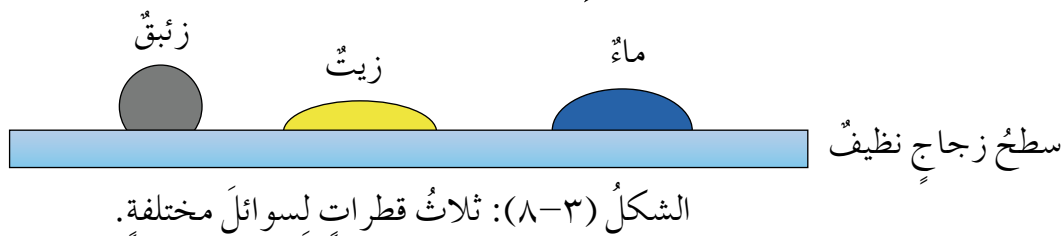
الشكل (٣-٧): إبرة فلزية على الماء.

تفسّر ظاهرة التوتر السطحي سبب وقوف البعوض فوق سطح الماء، وسبب استقرار الإبرة الفولاذية على سطحه، ولكن، كيف نمنع البعوض من الوقوف على سطح الماء؟ ولكي تجيب عن هذا السؤال، لا بد لك من دراسة العوامل التي تعتمد عليها ظاهرة التوتر السطحي؟ فما هذه العوامل؟ وكيف تؤثر في ظاهرة التوتر السطحي؟

الاستكشاف والتفسير العوامل التي تعتمد عليها ظاهرة التوتر السطحي.

١- نوع السائل

ادرس الشكل (٣-٨) الذي يمثّل (٣) قطراتٍ من سوائِلٍ مختلفةٍ، ورتب هذه القطرات تصاعديًا حسب تكوُّرها.



◀ فسّر سبب اختلاف مقدار تكوُّر قطرات السوائِل الظاهرة في الشكل (٣-٨).

٢- درجة حرارة السائل

المواد والأدوات

وعاء زجاجي مقاوم للحرارة (بايركس)، وورقة نشاف، وإبرة فلزية، وموقد بنسن، وشبكة تسخين، وماء.

الإجراءات

- ١- ضع الكأس فوق شبكة التسخين.
 - ٢- ضع الإبرة على سطح الماء كما تعلمت في نشاط سابق.
 - ٣- أشعل اللهب، ولاحظ ما يحدث للإبرة.
- سجّل ملاحظاتك
- لا بد أنك لاحظت أن الإبرة تهبط إلى قعر الكأس بعد ارتفاع درجة حرارة الماء فيها.

وتعتمد ظاهرة التوتر السطحي على عاملين هما:

- أ - نوع السائل؛ فظاهرة التوتر السطحي تختلف باختلاف نوع السائل.
- ب - درجة حرارة السائل؛ إذ تقلُّ ظاهرة التوتر السطحي بارتفاع درجة حرارة السائل، ويعود سبب ذلك إلى أن قوى التماسك بين دقائقه تقلُّ عند تسخينه.

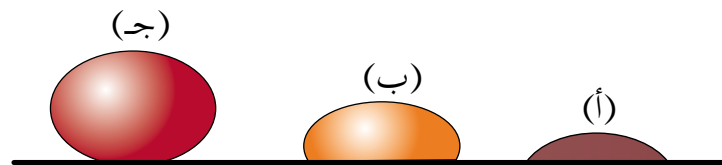
تطوير المعرفة

- مستعينًا بالجدول المجاور، وضح أهمية إضافة الصابون للماء في إزالة الأوساخ.

السائل الملامس للهواء	قيم التوتر السطحي لبعض السوائل (مل نيوتن/م) عند درجة حرارة ٢٠°س
ماء	٧٣
كحول	٢٢
زئبق	٤٨٦
محلول ماء مع صابون	٢٥

التقويم والتأمل

- ١- فسّر لماذا تطفو الإبرة الفلزية فوق سطح الماء البارد، في حين لا تطفو فوق سطح الماء الساخن.
- ٢- مستعينًا بالشكل المجاور (٣-٩)، أجب عن الأسئلة الآتية:
- أ - أي السوائل لها قوة تماسك أكبر؟
- ب - أي السوائل لها قوة تلاحق أكبر مع السطح؟
- ٣- رتب هذه السوائل حسب وضوح ظاهرة التوتر السطحي فيها.



الشكل (٣-٩): ثلاث قطرات من سوائل مختلفة.



الخاصية الشعرية

شيّد أخوان منزلين مستقلين على أرض، وأشرف على بناء أحد المنزلين مهندسٌ مختصٌّ تابعٌ لعملية البناء، ووضع طبقةً من ألواح عازلةٍ للرطوبة أسفل البناء وعلى جوانبه، أما الأخ الآخر فلم يضع تلك الطبقة بحجة أنها مكلفةٌ وغيرٌ ضرورية، وبعد مدّةٍ زمنيةٍ بدأ الماء يظهرُ في جدرانِ غرفِ منزله، فسألَ مختصًّا عن سببِ ذلك، فعزى المختصُّ الأمرَ إلى أن الماءَ صعدَ من أماكنٍ تجمّعهِ أسفلَ البناءِ خلالَ مسامِّ الموادِّ المستعملةِ فيه بسببِ الخاصيةِ الشعريةِ. هل تؤيّدُ وضعَ تلك الطبقة؟ ولماذا؟ وما الخاصيةُ الشعريةُ؟

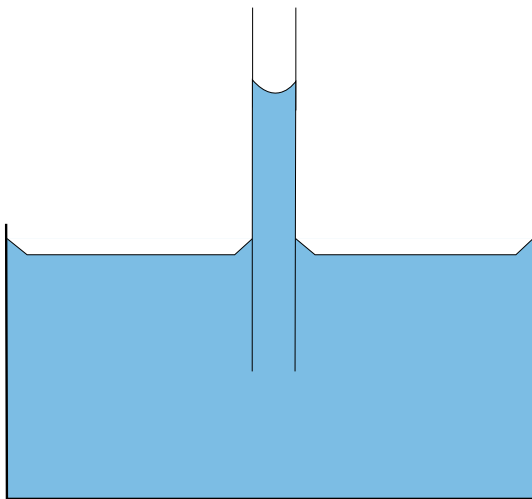
الاستكشاف والتفسير الخاصية الشعرية.



المواد والأدوات

كأس زجاجية، وأنبوب رفيعٌ مفتوح الطرفين (شعري)، وماء (يمكن إضافة صبغةٍ أو حبر).

الإجراءات



الشكل (٣-١٠): الخاصية الشعرية.

١- املاً الكأس بالماء.

٢- ضع الأنبوب الشعري داخل كأس

الماء، كما في الشكل (٣-١٠).

٣- قارن بين مستوى الماء داخل الأنبوب،

ومستوى الماء الموجود في الكأس.

◀ ما سبب ارتفاع الماء في الأنبوب

الشعري؟

◀ عند غمر أنبوب زجاجي شعري مفتوح الطرفين في الماء، فإن الماء يرتفع في الأنبوب بسبب قوى التلاصق بين السائل والزجاج، ويطلق على ذلك اسم الخاصية الشعرية.

◀ اكتب سؤالاً عن الخاصية الشعرية، مستعيناً بالمفردات الآتية: ماء، زيت، وزئبق، وقطر الأنبوب.

الاستكشاف والتفسير العوامل التي تعتمد عليها الخاصية الشعرية.

١- قطر الأنبوب

المواد والأدوات

حوض، وماء ملون، وثلاثة أنابيب شعرية مفتوحة الطرفين ومختلفة الأقطار، وحامل أنابيب.

الإجراءات

١- املاً الحوض بالماء.

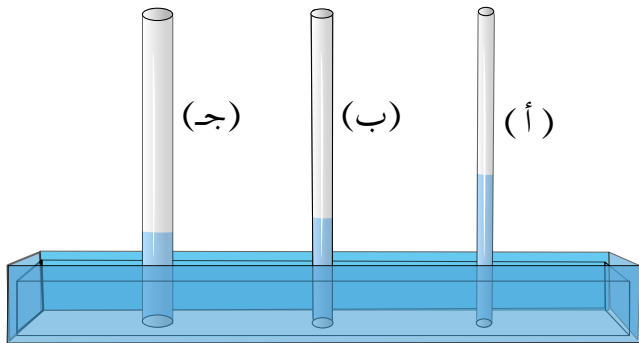
٢- ثبت الأنابيب متجاورةً على حامل، ثم ضعه في حوض الماء بصورة تجعل أطراف الأنابيب السفلى تصل إلى الماء في الحوض، كما في الشكل (٣-١١).

◀ رتب الأنابيب تصاعدياً حسب

ارتفاع الماء في كل منها.

◀ ما علاقة ارتفاع الماء بقطر

الأنبوب؟



الشكل (٣-١١): أنابيب شعرية مختلفة الأقطار.

٢- نوعُ السائلِ

الموادُّ والأدواتُ

ماءٌ، وزيتٌ، وأنبوبانِ شعريانِ مفتوحا الطرفينِ متساويانِ في الأقطارِ، وكأسانِ متماثلتانِ.

الإجراءاتُ

١- ضعُ في الكأسِ الأولى ماءً، وفي الثانيةِ زيتاً، معَ مراعاةِ تساوي الحجمِ المستخدمةِ في التجربة.

٢- ضعُ في كلِّ كأسٍ أنبوباً شعرياً، ولاحظِ ارتفاعَ السائلِ في كلِّ أنبوبٍ شعريٍّ.
سجِّل ملاحظاتك

لاحظْ أنَّ ارتفاعَ السوائلِ في الأنابيبِ الشعريةِ المتماثلةِ يختلفُ باختلافِ نوعِ السائلِ، وكما ظهرَ في النشاطِ السابقِ، فقد ارتفعَ الماءُ في الأنبوبِ أكثرَ منَ الزيتِ.

يرتفعُ السائلُ في الأنبوبِ الشعريِّ؛ عندما تكونُ قوى التلاصقِ بين دقائقهِ ودقائقِ الزجاجِ أكبرَ منَ قوى التماسكِ بين دقائقِ السائلِ.
وقد ينخفضُ السائلُ في الأنبوبِ الشعريِّ، كما يحدثُ عندَ وضعِ أنبوبِ زجاجيٍّ شعريٍّ في الزئبقِ، وهذا يرجعُ إلى أنَّ قوى التلاصقِ بين دقائقِ الزجاجِ ودقائقِ الزئبقِ أقلُّ منَ قوى التماسكِ بين دقائقِ الزئبقِ.

- هل تتوقع أن يؤثر نوع مادة الأنبوب الشعري (زجاج، أو بلاستيك) في مقدار ارتفاع عمود السائل (الماء) فيه؟
سجل توقعك
- وصمم تجربة لاختبار صحة توقعك، ثم نفذها.
- يعتقد بعض الفلاحين أن كثرة الحرارة تقلل من رطوبة التربة، ابحث عن أهمية حرارة الأرض في المحافظة على رطوبة التربة.

التقويم والتأمل

- 1- وُضع أنبوبان شعريان في سائلين مختلفين، ولو حظَّ أن ارتفاع السائلين في الأنبوبين متساوٍ، فسِّر سبب ذلك.
- 2- تمتصُّ قطعة الإسفنج الماء على الطاولة عند مسحه بها، ما سبب ذلك؟
- 3- تأمل الشكل (٣-١٢)، وفسِّر ما حدث.



الشكل (٣-١٢): صعود الماء إلى الأعلى في جدار.

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أوضح المقصود بقوى التماسك وقوى التلاصق.					
٢	أميز بين قوى التماسك وقوى التلاصق.					
٣	أحدد العوامل التي تؤثر في كل من قوى التماسك وقوى التلاصق.					
٤	أفسر بعض الظواهر الطبيعية المرتبطة بقوى التماسك والتلاصق.					
٥	أوضح المقصود بالتوتر السطحي والخاصية الشعرية.					
٦	أفسر نشوء الخاصية الشعرية.					
٧	أستنتج عملياً العوامل المؤثرة في الخاصية الشعرية.					
٨	أستنتج عملياً العوامل المؤثرة في التوتر السطحي لسائل ما.					
٩	أذكر بعض التطبيقات العملية للخاصية الشعرية.					

أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) تُسمى قوى التجاذب التي تنشأ بين دقائق مادتين مختلفتين:

أ - قوى التلاصق. ب - قوى التماسك.

ج - التوتر السطحي. د - الشد السطحي.

(٢) يُعزى سبب انخفاض سطح الزئبق في الأنبوب الشعري المغمور فيه، إلى أن:

أ - قوى تلاصق دقائق الزئبق مع دقائق الزجاج تساوي قوى تماسك دقائق مادة الزئبق بعضها مع بعض.

ب - قوى تلاصق دقائق الزئبق مع دقائق الزجاج أكبر من قوى تماسك دقائق مادة الزئبق بعضها مع بعض.

ج - قوى تلاصق دقائق الزئبق مع دقائق الزجاج أقل من قوى تماسك دقائق مادة الزئبق بعضها مع بعض.

د - قوى تلاصق دقائق الزئبق مع دقائق الزجاج معدومة.

(٣) تسقط إبرة كانت مستقرة على سطح ماء في إناء إلى قعره إذا:

أ - لم نضع ورقة نشاف أسفل الإبرة. ب - سخن الماء.

ج - بُرد الماء. د - كانت فوهة الإناء واسعة.

٢- فسّر كلاً مما يأتي:

أ - اتخاذ قطرات المطر المتساقط، وقطرات الندى المتكوّن على أوراق النبات شكلاً كروياً.

ب - استخدام الحبال الفولاذية في رفع المصعد.

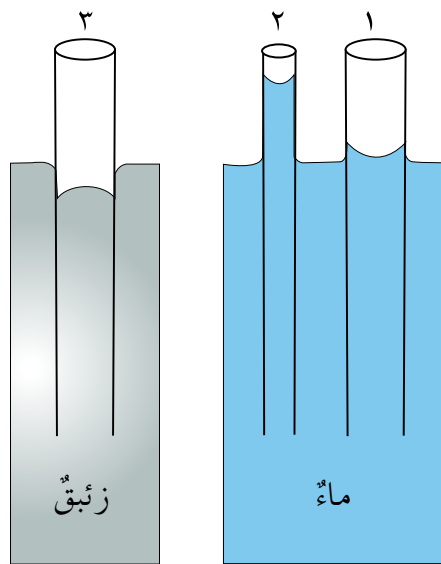
ج - استخدام الدهان في طلاء السطوح الخشبية.

٣- ضع إشارة (✓) تحت الخاصية التي تفسّر كلاً من المشاهدات الآتية:

الخاصية التي تفسّرها		المشاهدة
التوتر السطحي	الشعريّة	
		١ تكوّن فقاعات الصابون.
		٢ امتصاص قطعة قماشٍ قطنية الماء.
		٣ تجمّع بخار الماء على سطح الزجاج داخل المنزل الدافئ في الشتاء على صورة قطرات.
		٤ سقوط قطرات المطر بشكلٍ كرويّ.
		٥ استخدام المناشف لتجفيف الماء بعد الاستحمام.

٤- وُضعت ثلاثة أنابيب شعريّة في الماء والزئبق، كما في الشكل (٣-١٣). مستعيناً بالشكل أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- لماذا ارتفع الماء في الأنبوب رقم (٢) أكثر من الأنبوب رقم (١)؟
 ب- لماذا ارتفع الماء في الأنبوبين (١، ٢)، في حين انخفض الزئبق في الأنبوب



الشكل (٣-١٣): السؤال الرابع.

٥- ابتكر العلماءُ جهازَ فحصِ تركيزِ السُّكَّرِ في الدمِ، مستعينًا بالشكلِ (٣-١٤)، ما الخاصيةُ التي يدخلُ الدمُ من خلالها إلى الشريحةِ الموجودةِ في الجهازِ؟



الشكلُ (٣-١٤): جهازُ قياسِ تركيزِ السُّكَّرِ في الدمِ.

الفصل الثاني

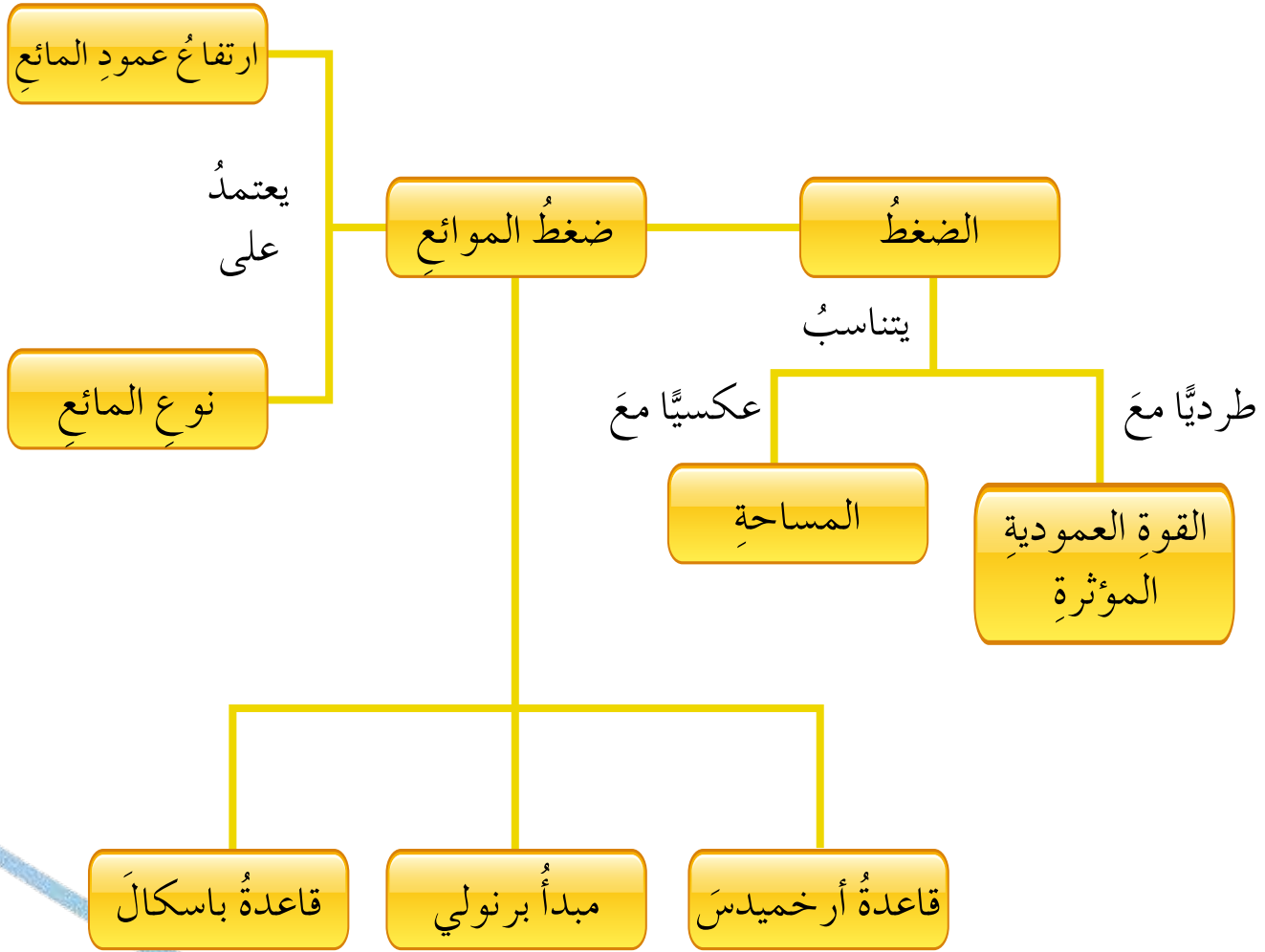
الضغط

تُعدُّ السدودُ من أقدم المنشآت المائية التي عرفها الإنسان، التي تقام عادةً فوق وادٍ؛ إما بهدف حجز الماء للاستفادة منه في الريِّ والاستخدامات الزراعية وتنمية الثروة الحيوانية، أو للحماية من الفيضانات والحدِّ من مخاطرها. كما يُستفاد من كميات الماء المحجوزة في إنتاج الطاقة الكهربائية.

ويتطلبُ بناءُ السدِّ استخدام القوانين العلمية لزيادة قوة تحمُّله، بصورة تجعل جسم السدِّ ضيقاً من الأعلى وواسعاً من الأسفل لتحمُّل الضغط الهائل الناتج من وزن الماء، فما الضغط؟ وما العوامل المؤثرة فيه؟



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





مفهؤم الضغط

يرغبُ مصنعُ للكراسي المتحركة في صنع كرسِيّ متحركٍ لذوي الإعاقة الحركية يمكنهم من التنزه على رمال الشواطئ، إذ يعانون من غوص عجلات كراسيهم المتحركة في الرمال، فإذا كنت أحد مهندسي هذا المصنع، فما أبرز التعديلات التي ستدخلها على تصميم الكرسِيّ المتحرك، ليمكن من السير على الرمال من دون أن يغوص فيها؟

الاستكشاف والتفسير الضغط وعلاقته بالقوة العمودية المؤثرة.



المواد والأدوات

كرسيّ ذو أرجل رفيعة، ومسطرة، وأرض رملية (يمكن تنفيذ النشاط في حديقة أو ساحة مدرستك).

الإجراءات

- ١- ضع الكرسِيّ على الأرض الرملية.
- ٢- قس مقدار ما غاص من أرجل الكرسِيّ في الرمل، وسجّل النتيجة في الجدول الآتي:

الحالة	مقدار ما يغوص من أرجل الكرسِيّ (سم)
الكرسيّ	
الكرسيّ والطالب	
الكرسيّ والطالبان	

٣- كرّر الخطوة السابقة، وسجّل نتائجك في الجدول في حال:

أ - قعدَ طالبٌ على الكرسِيّ.

ب - قعدَ طالبان على الكرسِيّ.

- ◀ ماذا يمثل وزن الطالب والكرسي؟ وأين اتجاه تأثيرهما؟
- ◀ ما العلاقة بين مقدار القوة العمودية المؤثرة (الوزن) ومقدار ما غاص من أرجل الكرسي؟

يؤثر كلٌّ من الكرسي والطالب بقوة عمودية على سطح الرمل، ويُسمى هذا الأثر **الضغط** (Pressure)، ويُعرَّف الضغط بأنه القوة العمودية المؤثرة في وحدة المساحة. وبزيادة القوة العمودية المؤثرة يزدادُ غوصُ أرجل الكرسي في الرمل؛ فعندما يقعدُ طالبان على الكرسي يؤثّر وزن كلٍّ منهما والكرسي بقوة عمودية في الرمل أكثر من قعود طالب واحد على كرسي فوق الرمل. وهذا يدل على زيادة الضغط عند زيادة القوة العمودية؛ أي أن الضغط يتناسبُ طرديًا مع القوة العمودية. ولكن، ما علاقة الضغط بالمساحة التي أثّرت عليها قوة عمودية؟ للإجابة عن هذا السؤال، نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير العلاقة بين الضغط والمساحة.



المواد والأدوات

كرسي ذو أرجل رفيعة، وأرض رملية، و (٤) قطع خشبية صغيرة، ولوح خشبي (يمكن تنفيذ النشاط في حديقة أو في ساحة مدرستك).

الإجراءات

- ١- يقعد أحد زملائك على كرسي موضوع على أرض رملية.
- ٢- قس مقدار ما غاص من أرجل الكرسي في الرمل، وسجل النتيجة في الجدول الآتي:

مقدار ما يغوص من أرجل الكرسي (سم)	الحالة
	الكرسي فوق الرمل مباشرة.
	الكرسي والقطع الخشبية الصغيرة.
	الكرسي ولوح خشبي

٣- كرر الخطوة السابقة، وسجل نتائجك في الجدول في حال وضع:

أ - قطعة خشبية صغيرة أسفل كل رجل من أرجل الكرسي.

ب- لوح خشبي أسفل أرجل الكرسي.

◀ في أي حالة كان مقدار ما غاص من أرجل الكرسي أكبر ما يمكن؟

◀ في أي حالة كان مقدار ما غاص من أرجل الكرسي أقل ما يمكن؟

◀ ما العلاقة التي توصلت إليها بين مقدار الضغط والمساحة المتأثرة؟

إن مقدار ما غاص من أرجل الكرسي عند وضع قطع خشبية صغيرة أسفل كل منها كان أكبر من مقدار الغوص بالرمل عند وضع لوح الخشب أسفل أرجله؛ لذا يمكننا القول: إن الضغط يقل مع زيادة المساحة المتأثرة؛ أي أن الضغط يتناسب عكسيًا مع المساحة المتأثرة.

ومن خلال النشاطين السابقين نستنتج أن الضغط يزداد بزيادة القوة العمودية المؤثرة، ويقل مع زيادة المساحة التي يقع عليها، ونعبر عن الضغط رياضياً بالعلاقة:

$$\frac{\text{القوة العمودية}}{\text{المساحة}} = \text{الضغط}$$

$$\text{ض} = \frac{\text{ق}}{\text{أ}}$$

حيث ق: القوة العمودية، وتقاس بوحدة نيوتن.

أ: المساحة، ووحدة قياسها م^٢.

ض: الضغط، ووحدة قياسه (نيوتن/م²)، وتُسمى هذه الوحدة "باسكال".

مثال

احسب مقدار الضغط الواقع على قاعدة حذاء شخص يزن (٥٠٠) نيوتن، إذا كانت مساحة الحذاء الواحد (٠,٠١) م² عندما:

١- يقف على قدميه.

٢- يقف على قدم واحدة.

الحل

$$١ - ض = \frac{ق}{أ}$$

$$ض = \frac{٥٠٠}{(٠,٠١ \times ٢)} = ٢٥٠٠٠ \text{ باسكال.}$$

$$٢ - ض = \frac{ق}{أ}$$

$$ض = \frac{٥٠٠}{٠,٠١} = ٥٠٠٠٠ \text{ باسكال.}$$

تطوير المعرفة

- ابحث في وحدات أخرى لقياس الضغط غير الباسكال، وبيّن العلاقة بين هذه الوحدات والباسكال؟ ثمّ اعرض ما توصلت إليه على زملائك ومعلمك.

التقويم والتأمل

- ١- فسّر كلاً مما يأتي:
- أ - تُستخدم سكينٌ حادةٌ لتقطيع اللحم والخضراوات بسهولة.
- ب- يكون رأس المسمار مدببًا.
- ج- على الرغم من أن الجمل أثقل من الحصان، إلا أنه أقدر منه على السير فوق رمال الصحراء، استعن بالشكل (٣-١٥).



(ب): خفا جمل.



(أ): حافرا حصان.

الشكل (٣-١٥): سؤال التقويم، الفرع ج.

- د - سيارةٌ تزن (١٠٠٠٠) نيوتن، وتُسببُ ضغطًا على الأرضٍ مقداره (٥٠٠٠) باسكال. احسب مساحة الجزء الملامس منها للأرض.
- هـ- أين يكون ضغط قدمي رائد الفضاء أكبر؛ حين يقف على سطح الأرض؟ أم على سطح القمر؟ برّر إجابتك.

- ٢- يؤدي رفع الأجهزة الكهربائية عن الأرض، ووضعها على طاولاتٍ إلى تلف السجاد الموجود تحت قوائم (أرجل) الطاولة، ما سبب هذا التلف؟ وكيف يمكنك حماية السجاد منه؟



ضغط السوائل

يطلقُ على السوائل والغازات مفهوم **الموائع**؛ لأنَّ قوة تماسك جزيئاتها ضعيفة؛ لذا يتغيَّر شكلها حسب شكل الإناء الذي توضع فيه.

يشكو سكان الطوابق العلوية في العمارات السكنية من عدم فاعلية أجهزة تسخين الماء الفورية، التي تعمل بفعل ضغط الماء المارُّ بها، مثل السخان الذي يعمل على الغاز. كيف يمكن حلُّ هذه المشكلة؟

الاستكشاف والتفسير العوامل التي يعتمد عليها ضغط السائل.



١- ارتفاع السائل

المواد والأدوات

قنينة بلاستيكية فارغة، وماء، وحوض.

الإجراءات

١- اثقب (٣) ثقب جانبية في القنينة البلاستيكية، على أن تكون هذه الثقوب متساوية في القطر ومختلفة في ارتفاعها عن قاعدة القنينة.

٢- ضع القنينة بجوار الحوض، واملأها بالماء، لاحظ اندفاع الماء من الفتحات الثلاث، الشكل (٣-١٦).

◀ ما العلاقة بين ارتفاع الماء فوق الثقب في القنينة، وأقصى مسافة أفقية يصل إليها الماء المنسكب؟

◀ ما العلاقة بين ارتفاع الماء فوق الثقب الجانبي، وضغطه في الوعاء؟ ناقش زملاءك فيما توصلت إليه.

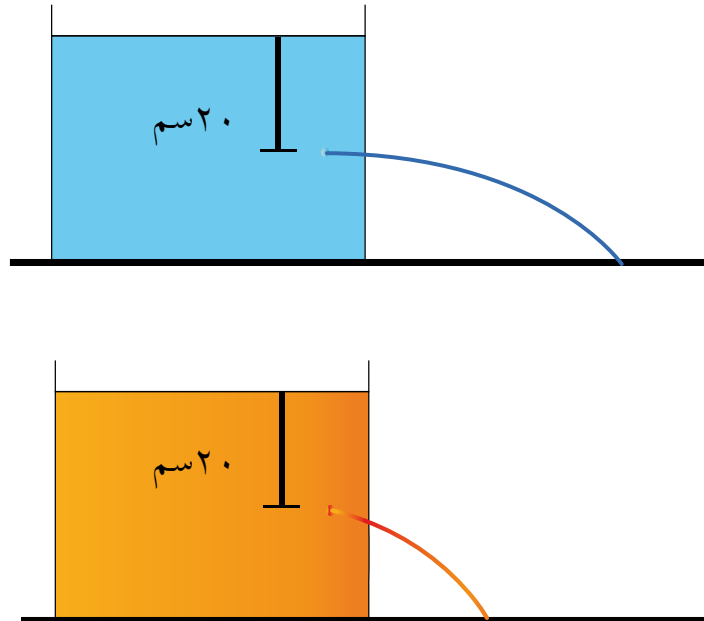


نلاحظُ أنَّ الماءَ يندفعُ جانبيًّا مسافةً أكبرَ كلما ازدادَ ارتفاعُ الماءِ فوقَ الثقبِ الجانبيِّ في الوعاءِ الموجودِ فيه، ويمكنُ الاستدلالُ من ذلكَ على أنَّ ضغطَ الماءِ عندَ نقطةٍ يزدادُ بازديادِ عمقِها؛ أيُّ أنَّ اندفاعَ الماءِ جانبيًّا يكونُ أكبرَ ما يكونُ منَ الفتحةِ السفليةِ.

الشكلُ (٣-١٦): العلاقةُ بينَ ارتفاعِ الماءِ وضغطِهِ.

٢- نوعُ السائلِ

تأمَّلِ الشكلَ (٣-١٧) الذي يمثِّلُ وعاءينِ متماثلينِ، أحدهما مملوءٌ بالماءِ، والآخرُ مملوءٌ بالكحولِ الملونِ باللونِ البرتقاليِّ، وأجبْ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



الشكلُ (٣-١٧): العلاقةُ بينَ نوعِ السائلِ وضغطِهِ.

- ◀ هل الثقبان الجانبيان في الوعاءين على نفس العمق؟
- ◀ أي السائلين يؤثر بضغط أكبر عند الثقب الجانبي؟ ولماذا؟
- ◀ أيهما أكبر كثافة؛ الماء أم الكحول؟ كيف يمكنك معرفة ذلك؟

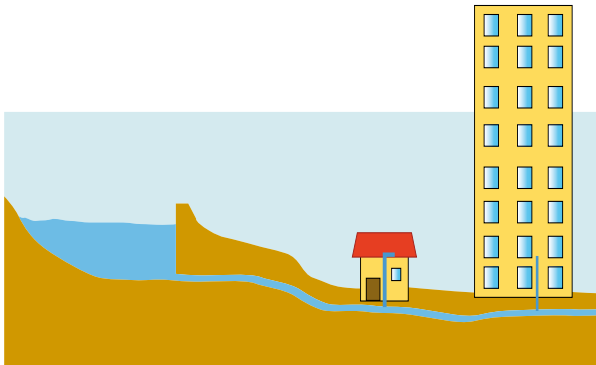
◀ هل للكثافة علاقة بضغط السائل؟ ناقش زملاءك فيما توصلت إليه.

إن المسافة الأفقية القصوى التي قطعها الماء كانت أكبر من المسافة الأفقية القصوى التي قطعها الكحول، وهذا يعني أن ضغط الماء في الشكل (٣-١٧) عند الثقب الجانبي أكبر من ضغط الكحول عنده، وقد تعلمت في الصفوف السابقة أن الكحول يطفو فوق الماء، ويرجع ذلك إلى أن كثافة الماء أكبر من كثافة الكحول، فالسائل الأكثر كثافة يكون أكثر ضغطاً عند نفس العمق.

وبوجه عام، فإن ضغط السائل يعتمد على:

- أ - ارتفاع عمود السائل؛ أي عمقه. إذ يتناسب الضغط طردياً مع ارتفاع عمود السائل.
- ب - كثافة السائل، إذ يتناسب الضغط طردياً مع كثافة السائل.

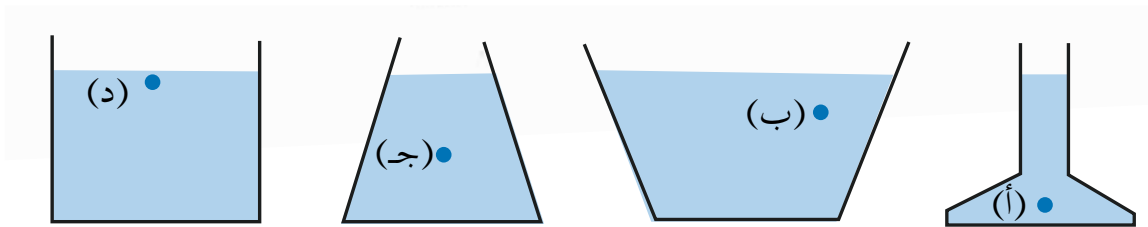
تطوير المعرفة



الشكل (٣-١٨): توزيع الماء في أحد الأحياء.

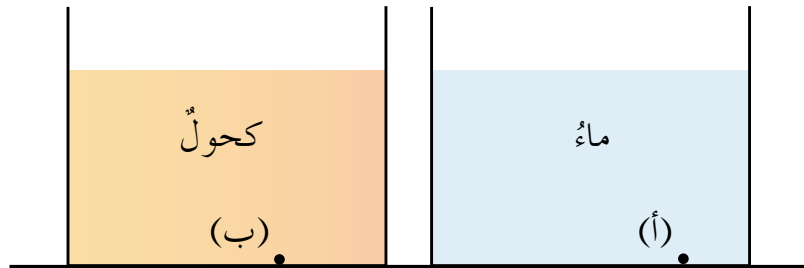
- بنى أحد المستثمرين عمارة في أحد الأحياء كما في الشكل (٣-١٨)، ولاحظ عدم وصول الماء للطوابق العلوية من البناء، ما سبب ذلك؟ وكيف يمكنك مساعدته لحل هذه المشكلة؟

١- إذا عُبِّتْ مجموعةٌ من الأوعيةِ بالماءِ كما في الشكلِ (٣-١٩)، فرتَّبِ النقاطَ (أ، ب، ج، د) تصاعديًّا حسبِ ضغطِ الماءِ عندها:



الشكلُ (٣-١٩): أوعيةٌ لها أشكالٌ متنوعةٌ مملوءةٌ بالماءِ.

٢- أينَ يكونُ الضغطُ أكبرَ، عندَ النقطةِ (أ) أمِ النقطةِ (ب) في الشكلِ (٣-٢٠)؟ ولماذا؟

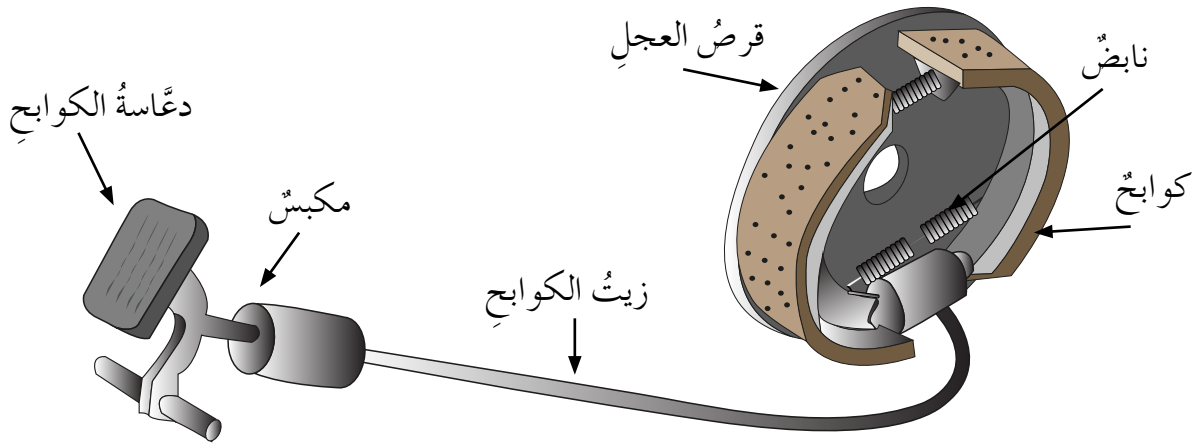


الشكلُ (٣-٢٠): وعاءانِ مملوءانِ بسائلينِ مختلفينِ.



انتقال الضغط في السوائل (قاعدة باسكال)

يحتاج السائق إلى كوابح فعالة لإيقاف سيارته بسرعة عند الحاجة، فإذا رغب في إيقاف السيارة فإنه يؤثر بقوة على دعاسة الكوابح، كما في الشكل (٣-٢١)، فتقل سرعة السيارة إلى أن تتوقف. ماذا يحدث عندما يضغط السائق على دعاسة الكوابح؟ وكيف ينتقل الضغط إلى قرص العجل فيوقفه عن الدوران؟ وما دور زيت الكوابح في ذلك؟



الشكل (٣-٢١): كوابح السيارة.

الاستكشاف والتفسير انتقال الضغط في السوائل (قاعدة باسكال).

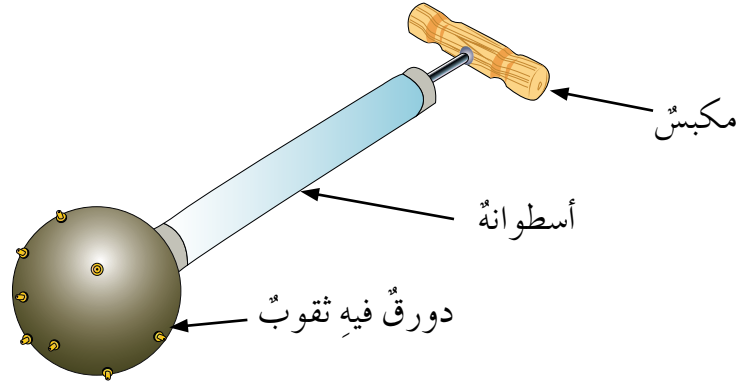
المواد والأدوات

دورق باسكال، وماء.

الإجراءات

١- املاً دورق باسكال حتى فوهته بالماء، لاحظ الشكل (٣-٢٢) لتتعرف شكل الدورق.

◀ هل يندفع الماء من الثقوب قبل تحريك المكبس مع بقاء الدورق نحو الأعلى؟



الشكل (٣-٢٢): دورق باسكال.

٢- ابدأ بدفع المكبس داخل الأسطوانة، وصف اندفاع الماء من الثقوب.

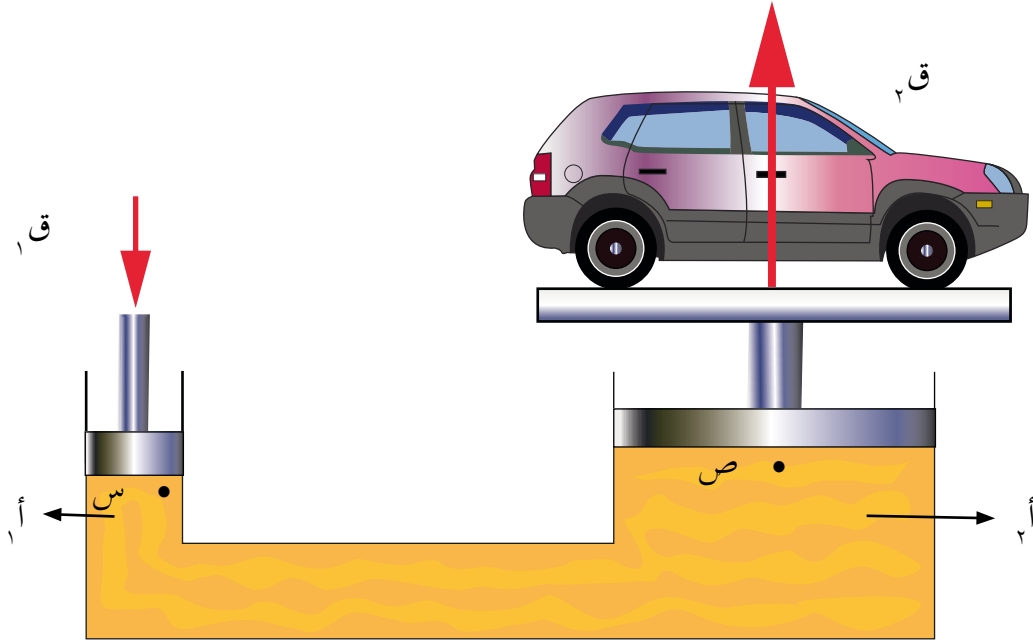
ينشأ ضغط على الماء الملامس لسطح المكبس الداخلي بسبب القوة المؤثرة الناتجة عن دفع المكبس داخل الأسطوانة، وينتقل هذا الضغط بالتساوي إلى كل أجزاء الماء، وفي جميع الاتجاهات؛ وهذا يسبب اندفاع الماء من فتحات الدورق، كما لاحظت، وقد توصل العالم (باسكال) من خلال تجاربه إلى هذه النتيجة التي عُرفت (بقاعدة باسكال)، التي تنص على أنه: إذا سلطنا ضغطاً على سطح سائل محصور؛ فإن هذا الضغط ينتقل إلى جميع أجزاء السائل بالتساوي، وفي جميع الاتجاهات، فما التطبيقات العملية على قاعدة باسكال؟

الاستكشاف والتفسير تطبيقات على قاعدة باسكال.

ادرس الشكل (٣-٢٣)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

◀ قارن بين الأسطوانتين من حيث مساحة المقطع.

◀ ما العلاقة بين الضغط عند النقطة (س)، والضغط عند النقطة (ص)؟ لماذا؟



الشكل (٣-٢٣): المكبس السوائلي.

◀ فسّر كيف تُرفع كتلة كبيرة بقوة صغيرة؟

يتركب المكبس السوائلي من أسطوانتين؛ إحداهما مساحة مقطعها صغيرة، والأخرى مساحة مقطعها كبيرة. وهما متصلتان معاً بواسطة أنبوب مليء بالسائل، وعند التأثير على الأسطوانة الصغرى بقوة صغيرة يزداد الضغط على السائل بمقدار معين، ويقوم السائل بنقل هذا الضغط إلى جميع أجزائه بالتساوي حسب قاعدة باسكال، وبذا يكون الضغط على الأسطوانة الكبرى (ض_٢) = الضغط على الأسطوانة الصغرى (ض_١)، والقوة = الضغط × المساحة، عندئذٍ نحصل على قوة كبيرة جداً في الأسطوانة الكبرى عند التأثير بقوة صغيرة في الأسطوانة الصغرى؛ لذا يُستخدم المكبس السوائلي في محطات غسيل السيارات؛ إذ يتم التأثير بقوة صغيرة على الأسطوانة الصغرى؛ لنحصل على قوة كبيرة ترفع السيارة على الأسطوانة الكبرى، أي أن: ض_١ = ض_٢، وعليه فإن:

$$\frac{ق_1}{أ_1} = \frac{ق_2}{أ_2} \xleftarrow{\text{وبالضرب التبادلي}} ق_2 = \frac{ق_1}{أ_1} \times أ_2$$

حيث $ق_1$: القوة المؤثرة في الأسطوانة الصغرى.

$ق_2$: القوة المؤثرة في الأسطوانة الكبرى.

$أ_1$: مساحة سطح الأسطوانة الصغرى. $أ_2$: مساحة سطح الأسطوانة الكبرى.

ونلاحظ من العلاقة السابقة أن القوة الناتجة في مكبس الأسطوانة الكبرى تكون كبيرة، ومقدارها يعتمد على مقدار القوة المؤثرة في مكبس الأسطوانة الصغرى والنسبة بين مساحة الأسطوانة الكبرى إلى الصغرى؛ لذا يكون مقدار القوة كافيًا لرفع السيارة.

مثال

مكبس سوائلي مساحة أسطوانته الصغرى (٠,٢ م^٢)، تؤثر فيها قوة مقدارها (٢٠٠) نيوتن، احسب مقدار الوزن الذي يمكن رفعه بواسطة الأسطوانة الكبرى، إذا كانت مساحتها (٤) م^٢.

الحل

$$ق_1 = ٢٠٠ \text{ نيوتن} \quad ق_2 = ? \quad أ_1 = ٠,٢ \text{ م}^2 \quad أ_2 = ٤ \text{ م}^2$$

$$\frac{ق_1}{أ_1} = \frac{ق_2}{أ_2} \xleftarrow{\text{ض}_1 = \text{ض}_2}$$

$$\text{وبالضرب التبادلي} \quad \frac{ق_2}{٤} = \frac{٢٠٠}{٠,٢}$$

$$ق_2 \times ٠,٢ = ٤ \times ٢٠٠$$

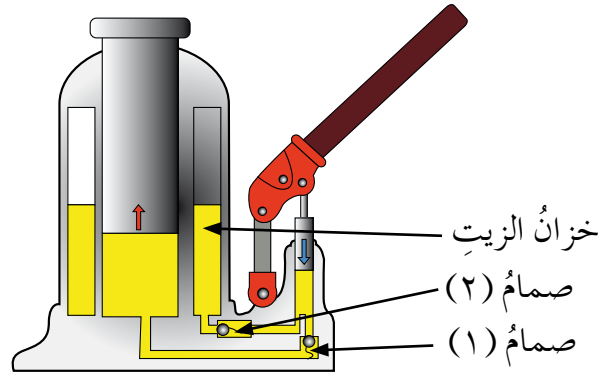
$$ق_2 = \frac{٤ \times ٢٠٠}{٠,٢}$$

$$ق_2 = ٤٠٠٠ \text{ نيوتن}$$

لاحظ أننا أثّرنا بقوةٍ مقدارها (٢٠٠) نيوتن على الأسطوانةِ الصغرى، وتولّدت قوةٌ مقدارها (٤٠٠٠) نيوتن على الأسطوانةِ الكبرى؛ أيّ عشرون ضعفَ القوةِ المؤثّرة.

تطوير المعرفة

• ادرس الشكل (٣-٢٤) الذي يمثّل رسمًا لأداة رفع السيارة، ثمّ بيّن أهمية الصمامين (١،٢).

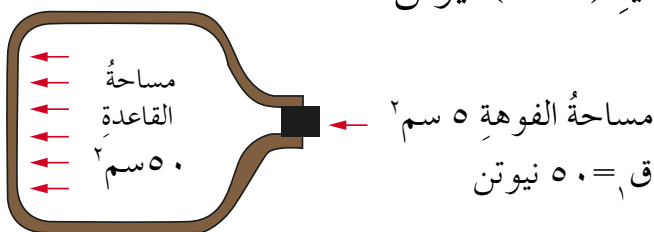


الشكل (٣-٢٤): أداة رفع السيارة.

التقويم والتأمل

١- مكبسٌ سوائليٌّ مساحةُ أسطوانتهِ الصغرى (١٠) سم^٢، تؤثرُ فيها قوةٌ مقدارها (٢٠) نيوتن، احسب مساحةَ الأسطوانةِ الكبرى اللازمِ وضعُها في هذا المكبس لتصبح القوةُ المتولدةُ عليها (٢٠٠٠) نيوتن.

٢- قنينةٌ زجاجيةٌ مملوءةٌ تمامًا بالماء، موضوعٌ في فوهتها سداً مطاطيةٌ كما في الشكل (٣-٢٥)، تعرّضتْ لقوةٍ مقدارها ق_١ = ٥٠ نيوتن، هل يمكنُ أن تنكسرَ قاعدةُ القنينةِ إذا كانت تتحمّلُ لغايةِ (٤٥٠) نيوتن.



الشكل (٣-٢٥): السؤال الثاني.



قاعدة أرخميدس

يصدّر الأردنُّ البوتاسَ والفوسفاتَ، ويستوردُ معظمَ احتياجاتِهِ مِنْ طريقِ ميناءِ العقبة، ويُعدُّ النقلُ البحريُّ مِنْ أضخمِ وسائلِ النقلِ؛ إذ يمكنُ للباخرةِ حملُ آلافِ الأطنانِ مِنْ الموادِّ المختلفةِ، لاحظِ الشكلَ (٣-٢٦).



الشكلُ (٣-٢٦): باخرةٌ محملةٌ بالبضائعِ.

وقد فسّرتِ الكثافةُ الإجماليةُ في وحدةٍ سابقةٍ سببَ طفوّ البواخرِ والسفنِ على سطحِ البحارِ، ولكن، ما القوةُ التي تساهمُ في بقاءِ هذهِ البواخرِ وحمولاتِها الضخمةِ على سطحِ البحارِ مِنْ دونِ أنْ تغرقَ؟

الاستكشافُ والتفسيرُ قاعدةُ أرخميدسِ. 

الموادُّ والأدواتُ

قطعُ فلزيةٌ متنوعةٌ (ألومنيوم، حديدٌ، نحاسٌ)، وميزانٌ نابضيٌّ، ودورقُ إزاحةٍ، وكأسٌ زجاجيةٌ.

الإجراءات

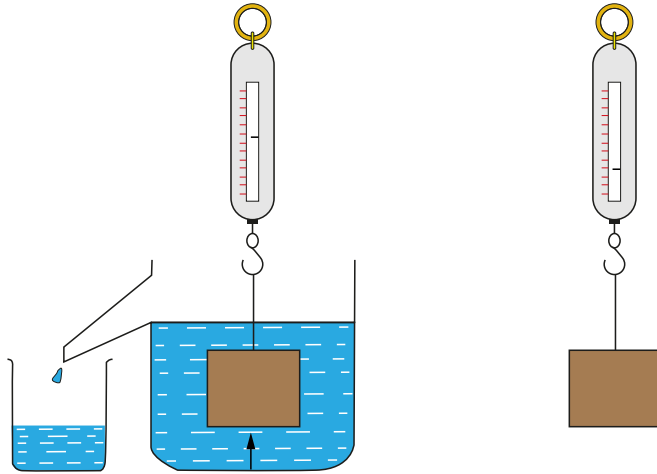
- ١- املاً دورق الإزاحة بالماء حتى يبدأ بالانسكاب من الفتحة الجانبية.
- ٢- علّق قطعة الألمنيوم بالميزان النابضي، وقس وزنها في الهواء، وسجّل القراءة في الجدول الآتي:

المادة	وزن المادة في الهواء (أ)	وزن المادة في الماء (ب)	(قوة الطفو) (أ-ب)	وزن الماء المزاح
ألومنيوم				
حديد				
نحاس				

أ - قس وزن الكأس الزجاجية فارغة.

ب- ضع الكأس الزجاجية أسفل الفتحة الجانبية لدورق الإزاحة.

ج- اغمر قطعة الألمنيوم المعلقة بالميزان في الماء، كما في الشكل (٣-٢٧)، وسجّل قراءة الميزان الجديدة في الجدول.



الشكل (٣-٢٧): قاعدة أرخميدس.

د - احسب النقصان في وزن قطعة الألمنيوم نتيجة وضعها في الماء، وسجّل النتيجة.

هـ - قس وزن الكأس الزجاجية مع الماء المتجمع داخلها (الذي أراحته قطعة الألمنيوم، وحلت محله)، ثم احسب وزن الماء الذي أزيح إلى الكأس (الماء المزاح) وسجل النتيجة.

و - قارن بين وزن الماء المزاح، ومقدار النقص في وزن قطعة الألمنيوم نتيجة غمرها بالماء. ماذا وجدت؟

ز - كرر الخطوات السابقة مع قطعتي الحديد والنحاس، وسجل نتائجك في الجدول.

◀ مستعينا بالنتائج التي سجلتها في الجدول، ناقش زملاءك فيما توصلت إليه. لا بد أنك لاحظت أن وزن الجسم المغمور في السائل قد نقص عن وزنه في الهواء، وأن وزن السائل المزاح (الماء) يساوي الفرق بين وزن قطعة الألمنيوم في الهواء ووزنها في الماء، وينطبق ذلك أيضا على قطعتي الحديد والنحاس، ويرجع ذلك إلى أن أي جسم مغمور في سائل يخسر من وزنه نتيجة دفع السائل له إلى أعلى، وتسمى هذه القوة **قوة الطفو**؛ أي أن:

قوة الطفو = وزن السائل المزاح = وزن الجسم في الهواء - وزن الجسم في السائل.
وهذا ما يُعرف **بقاعدة أرخميدس** التي تنطبق على جميع الموائع (السوائل والغازات)، وهي تنص على أن: "الجسم المغمور في مائع يفقد من وزنه بمقدار وزن المائع المزاح"، وعلى أساس هذه القاعدة تُبنى اليوم الكثير من التطبيقات الحياتية مثل الباخرة والمنطاد والغواصة.

مثال

حجرٌ يزن (٧) نيوتن في الهواء، وعند غمره بالماء، يصبح وزنه (٥) نيوتن. جد:

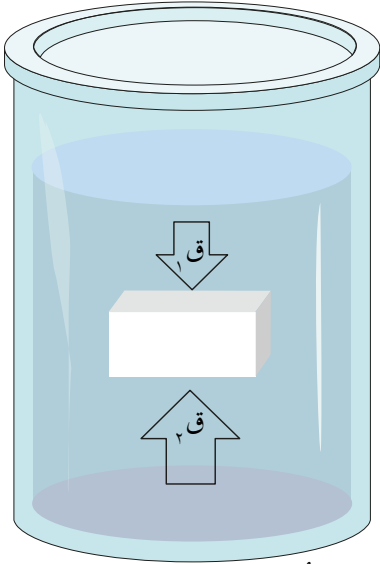
١- قوة الطفو. ٢- وزن الماء المزاح.

١- قوة الطُّفُوِّ = وزن الجسم في الهواء - وزن الجسم في الماء

$$٧ - ٥ = ٢ \text{ نيوتن}$$

٢- وزن الماء المزاح = قوة الطُّفُوِّ = ٢ نيوتن.

تطوير المعرفة



الشكل (٣-٢٨): قوة الطُّفُوِّ.

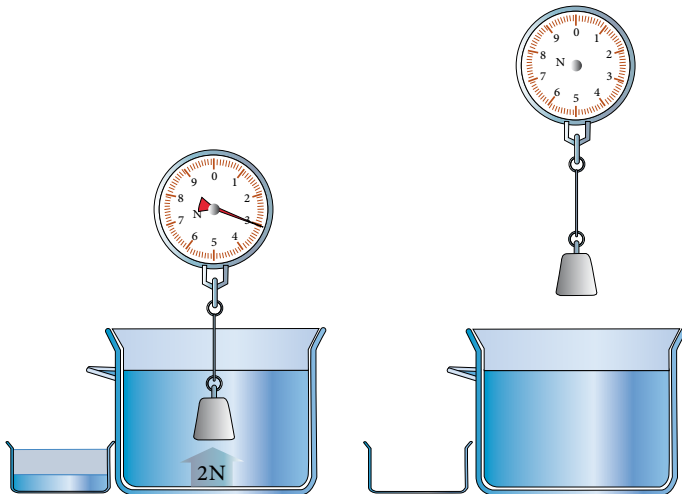
- مستعينًا بالشكل (٣-٢٨) المجاور، فسِّر وجود قوة الطُّفُوِّ في الموائع التي تدفع الأجسام إلى الأعلى.
- ابحث في مكتبة المدرسة، أو من خلال الشبكة العنكبوتية في قصة تاج الملك الذي كان سببًا في توصل أرخميدس إلى القاعدة التي عُرفت باسمه، ثم اسردها على زملائك، ويبيِّن لهم ما اقترحه أرخميدس على الملك لمعرفة إذا كان التاج مغشوشًا أم غير مغشوش.

التقويم والتأمل

١- استعن بالشكل (٣-٢٩) لتحديد كلٍّ من:

أ - وزن الجسم في الهواء.

ب- وزن السائل المزاح.



الشكل (٣-٢٩): سؤال التقويم.



مبدأ برنولي



الشكل (٣-٣٠): تظاير البيوت البلاستيكية.

يتعرض المزارعون لخسائر اقتصادية كبيرة بسبب شدة الرياح التي تهب على مزارعهم، وتعمل على تظاير البيوت البلاستيكية، كما في الشكل (٣-٣٠)، فما سبب تظاير البيوت البلاستيكية؟ وما علاقة سرعة الرياح بذلك؟

الاستكشاف والتفسير مبدأ برنولي.



المواد والأدوات

شريط ورقي بطول (١٠) سم.

الإجراءات

١- أمسك شريط الورق بيدك بصورة تجعله ينحني معظمه كما في الصورة (٣-٣١).

ماذا تتوقع أن يحدث لشريط الورق إذا نفخت فوقه نفخاً موازياً لسطحه؟

سجل توقعك

.....



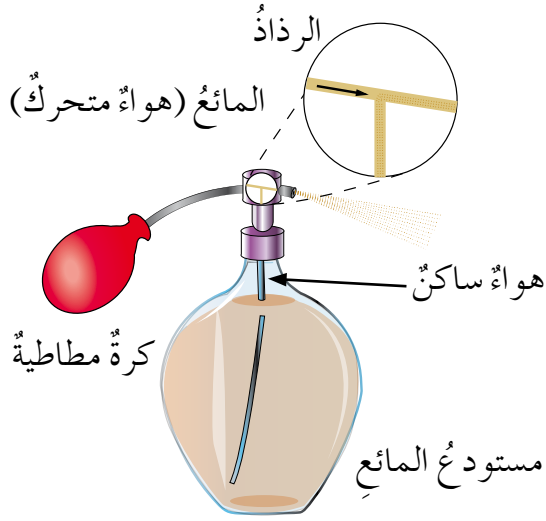
الشكل (٣-٣١): النفخ فوق الورقة.

٢- انفخ فوق شريط الورق، ماذا تلاحظ؟

◀ أين كانت سرعة الهواء أكبر: أسفل الورقة أم أعلاها؟ لماذا؟

◀ أين كان ضغط الهواء أكبر: أسفل الورقة أم أعلاها؟ كيف عرفت؟

يدلُّ تحركُ الورقة نحو الأعلى ضدَّ الجاذبية الأرضية على تأثيرها بقوة ترفعها من أسفل الورقة إلى أعلى. ولأنَّ التغييرَ الوحيدَ الذي حصلَ هو النفخُ نفخًا موازيًا للورقة، وتحركُ الهواءِ بسرعةٍ أكبرَ فوقَ سطحها، فإنَّ ضغطَ الهواءِ أعلى الورقة أصبحَ أقلَّ من ضغطه أسفلها؛ لذلك نشأت قوةً اتجاهاها من الأسفل إلى الأعلى أدت إلى ارتفاع الورقة إلى أعلى. وقد صاغ العالمُ **برنولي** ذلك في مبدأ سُمِّيَ باسمه، وهو ينصُّ على أنَّه " كلما زادت سرعة المائع قلَّ ضغطه"، ويوجدُ الكثيرُ من المشاهداتِ التي تُفسِّرُ اعتمادًا على مبدأ برنولي، مثلُ خروجِ الستائرِ من النافذةِ إلى الخارجِ في اليومِ العاصفِ عندما تكونُ النوافذُ مفتوحةً، والتحذيرُ من الاقترابِ من القطاراتِ وهي مسرعةٌ؛ لأنَّ سرعةَ الهواءِ المجاورِ للقطارِ تكونُ قريبةً من سرعته، وهذا يُسبِّبُ فرقًا في الضغطِ بينَ الهواءِ السريعِ القريبِ من القطارِ، والهواءِ الأقلِّ سرعةً البعيدِ عن القطارِ؛ لذا تندفعُ الأجسامُ نحوَ القطارِ، وترتطمُّ بجسمه الجانبيِّ. ويحذُرُ أيضًا من اقترابِ القواربِ من السفنِ المتحرِّكة، فسِّرْ لماذا.



الشكل (٣-٣٢): المرذاذ.

• يُعدُّ المرذاذ الذي يستخدم في بعض زجاجات العطور تطبيقًا عمليًا على مبدأ برنولي. تأمل الشكل (٣-٣٢)، وفسّر ما يحدث.

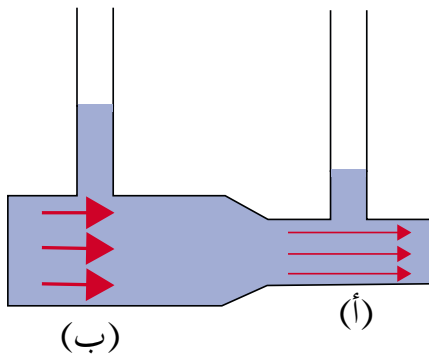
التقويم والتأمل



الشكل (٣-٣٣): السؤال الأول.

١- بيّن ما يحدث للعلبتين الفارغتين في الشكل (٣-٣٣) عند النفخ بينهما.

٢- تأمل الشكل (٣-٣٤) الذي يُمثّل تجربة العالم فينتوري لحركة مائع في أنبوب، وفيه تكون سرعة المائع في المنطقة (أ) أكبر من (ب). ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:



الشكل (٣-٣٤): السؤال الثاني.

- ◀ ما علاقة قطر الأنبوب بسرعة المائع؟
- ◀ فسّر سبب عدم تساوي ارتفاع مستوى السائل في الأنبوبين العموديين على حركة المائع.

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أوضح العلاقة بين الضغط الناشئ عن الجسم الصلب، ومساحة قاعدته، ووزنه، وأحل مسائل حسابية عليها.					
٢	أستنتج العوامل التي يعتمد عليها ضغط السائل.					
٣	أبين كيف يتغير ضغط السائل بتغير ارتفاعه.					
٤	أذكر بعض التطبيقات العملية على قاعدة باسكال.					
٥	أطبق قاعدة أرخميدس في حل مسائل حسابية.					
٦	أفسر بعض الظواهر معتمداً على مبدأ برنولي.					
٧	أجري أنشطة عملية للتحقق من مبدأ برنولي.					

أسئلة الفصل

- ١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:
- (١) عند غمر جسم في سائل، فإنه يفقد من وزنه بمقدار:
- أ - وزنه في الهواء. ب - وزن السائل المزاح.
ج - وزنه في السائل. د - حجم السائل المزاح.
- (٢) يُطلق على السوائل والغازات اسم:
- أ - فراغ. ب - مخاليط. ج - موائع. د - محاليل.
- (٣) يُطلق على الصيغة الآتية: (إذا أثر ضغط على سطح سائل محصور فإنه ينتقل إلى جميع أجزائه بالتساوي وفي جميع الاتجاهات)، اسم قاعدة:
- أ - برنولي. ب - باسكال. ج - أرخميدس. د - نيوتن.
- (٤) يتعرّض الغطاس لأكبر ضغط على جسده عندما يكون على عمق تحت سطح الماء مقداره:
- أ - ٤ م. ب - ٦ م. ج - ٨ م. د - ١٠ م.
- ٢- إذا أثرت قوة عمودية مقدارها (١٠) نيوتن على قاعدة مثبتة بالأرض مساحتها (١٠، ١) م^٢؛ فاحسب مقدار الضغط الواقع على القاعدة.
- ٣- فسّر كلاً مما يأتي:
- أ - تمتاز مركبات الدفع الرباعي بإطارات عريضة.
ب - تتطاير أسقف الصفيح غير المثبتة جيّداً عند هبوب الرياح.
ج - نشعرُ باهتزاز السيارة عند التجاوز عن شاحنة، أو حافلة كبيرة.
٤ - قطعة حجرية مكعبة الشكل، طول ضلعها (١٠) سم، وتزن (٥٠) نيوتن، احسب الضغط الناتج عنها على الأرض.

جدارية علماء العلوم

المواد والأدوات

فراشي طلاءٍ مختلفة الأَحجامِ، وطلاءٍ مختلف الأَلوانِ.

الإجراءاتُ

١-التنسيقُ معَ معلمِ العلومِ ومديرِ المدرسةِ لاختيارِ مكانٍ مناسبٍ لإقامةِ الجداريةِ.

٢-تقسيمُ طلبةِ الصفِّ إلى المجموعاتِ الآتيةِ معَ تحديدِ مهامِّ كلِّ مجموعةٍ.

أ -مجموعةُ التصميمِ: تقومُ بتصميمِ الجداريةِ وتنسيقِ الأَلوانِ.

ب-مجموعةُ جمعِ البياناتِ: تقومُ بجمعِ البياناتِ منَ مصادرِ المعرفةِ المتاحةِ والموثوقةِ عنَ علماءٍ لهمُ إسهاماتٌ مهمةٌ في العلومِ.

ج- مجموعةُ التوعيةِ: تقومُ بإعدادِ مطويةٍ عنَ أهميةِ العلمِ والعلماءِ، والحديثِ عنها خلالَ الإذاعةِ المدرسيَّةِ.

د - مجموعةُ توفيرِ الموادِّ اللازمةِ لإنجازِ العملِ: تقومُ بالتنسيقِ معَ مديرِ المدرسةِ،

ومسؤولِ النشاطِ في المدرسةِ،

والمجتمعِ المحليِّ لتوفيرِ

الأدواتِ اللازمةِ.

هـ-مجموعةُ التنفيذِ: تقومُ بتنفيذِ ما

تمَّ تصميمُهُ.



الشكلُ (٣-٣٥): بعضُ الأدواتِ اللازمةِ لتنفيذِ الجداريةِ.



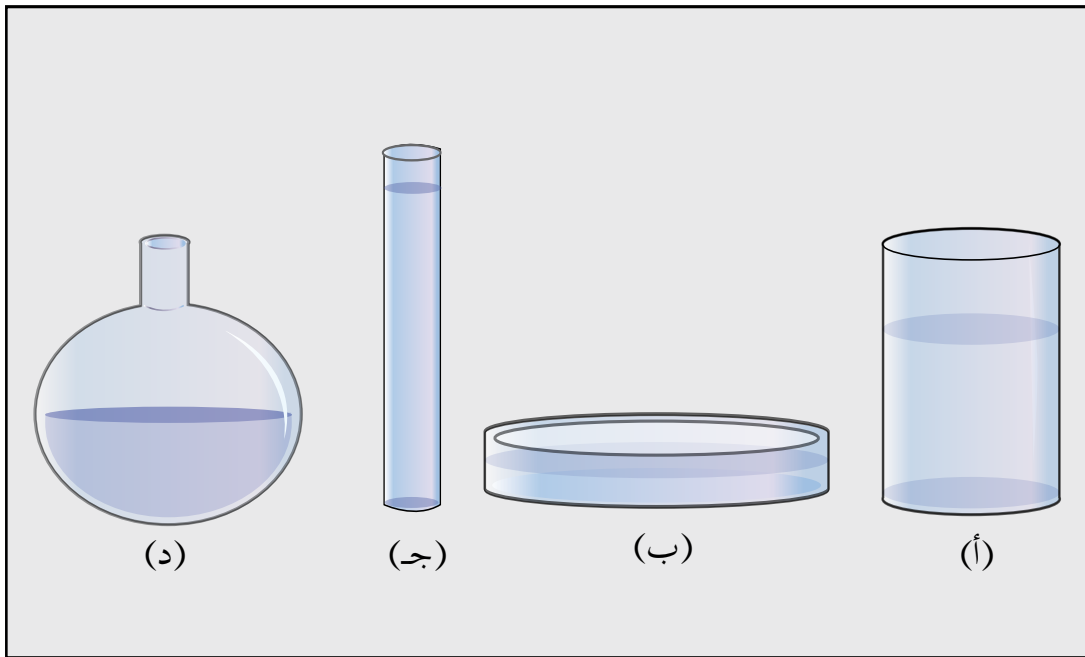
١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) قطرات المطر كروية الشكل بسبب:

أ - قوى التماسك. ب - الخاصية الشعرية.

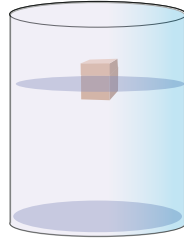
ج - قوة الطفو. د - الجاذبية الأرضية.

(٢) إذا وضعت (١٠٠) سم^٣ من الماء في كل من الأوعية الأربعة الظاهرة في الشكل (٣-٣٦)؛ فأَيُّ هذه الأوعية يكون الضغط على قاعدته أكبر ما يمكن؟

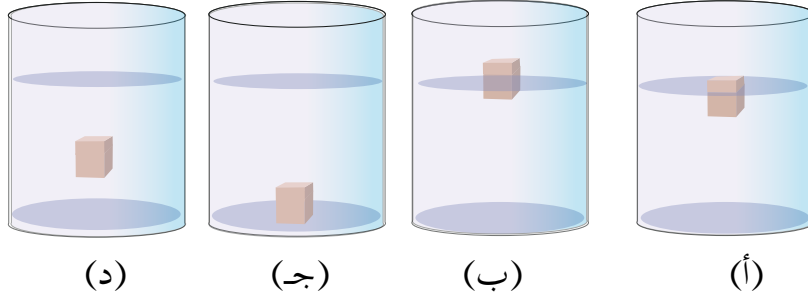


الشكل (٣-٣٦): السؤال الأول، الفرع الثاني.

(٣) الشكل (٣-٣٧) يبين مكعباً من الخشب يطفو فوق ماء مأخوذ من البحر، إذا نقل المكعب نفسه إلى ماء مقطر؛ فأَيُّ الأشكال الآتية يمثل الوضع الجديد للمكعب، علماً أن كثافة الماء المقطر أقل من كثافة ماء البحر؟



الشكل (٣-٣٧): السؤال الأول، الفرع الثالث.



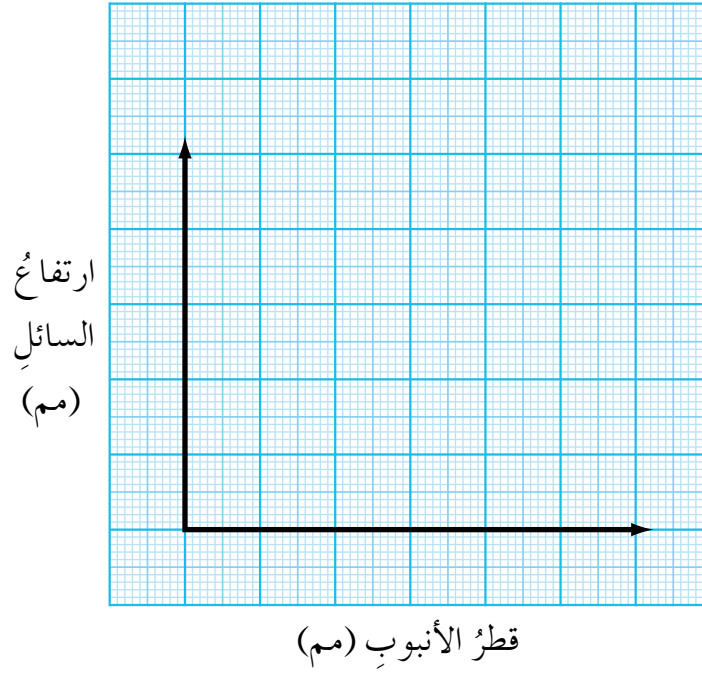
٢- أجرت مجموعة من الطالبات تجربة باستخدام (٣) أنابيب شعيرية، ووضعتها في الماء، وتسجيل ارتفاع الماء في كلٍّ منها، ثمَّ قمن بوضع (٣) أنابيب شعيرية أخرى متماثلة في الزيت، وتسجيل ارتفاعه في كلٍّ منها، ويتضمن الجدول الآتي نتائج التجربة:

ارتفاع الأنبوب (مم)	ارتفاع الماء (مم)	ارتفاع الزيت (مم)
١	٧,٢	٦,٤
٢	٤,١	٣,٥
٣	٢,٣	١,٦

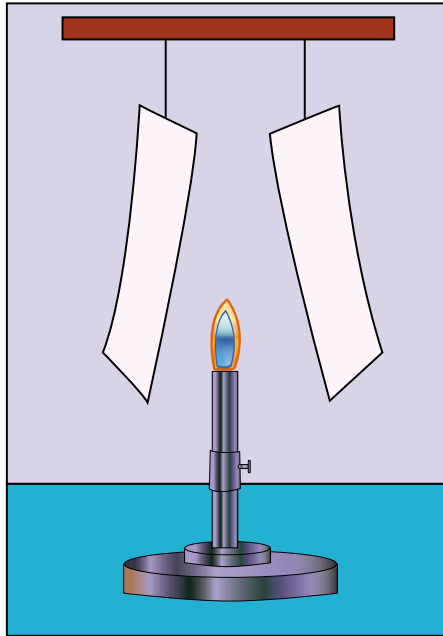
بناءً على هذه النتائج أجب عما يأتي:

أ - ما العلاقة بين قطر الأنبوب ومقدار ارتفاع السائل؟

- ب- هل لاختلاف نوع السائل علاقة باختلاف مقدار ارتفاعه في الأنبوب؟
 ج- مثل بياناً العلاقة بين قطر الأنبوب وارتفاع الزيت فيه.

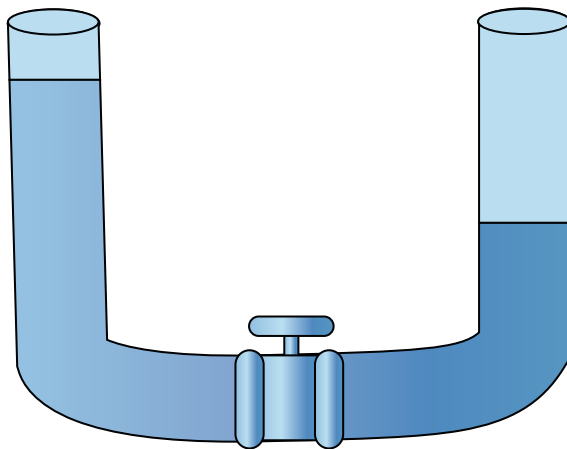


- ٣- عند إشعال اللهب، كما في الشكل (٣-٣٨)، تتقارب الورقتان. ما تفسير ذلك؟
 وما هو المبدأ العلمي الذي اعتمدت عليه في تفسيرك؟



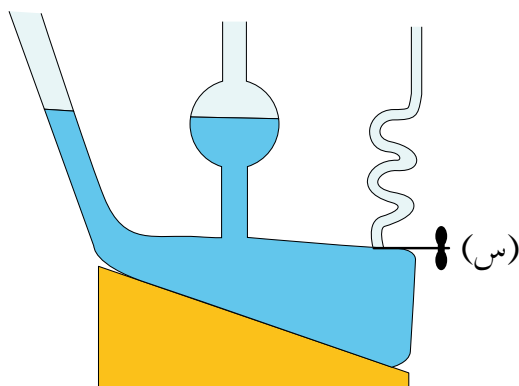
الشكل (٣-٣٨): السؤال الثالث.

٤- في الشكل (٣-٣٩) أنبوب على شكل حرف (U)، ارسم الأنبوب على دفترك، وحدّد مستوى سطح الماء في شعبتيه بعد فتح الصمام.



الشكل (٣-٣٩): السؤال الرابع.

* ٥- ارسم في دفترك الشكل (٣-٤٠)، مبيّنًا كيف يُصبح مستوى سطح الماء فيه بعد فتح الصمام (س).



الشكل (٣-٤٠): السؤال الخامس.

مسردُ المصطلحات

- أسموزية (Osmosis): انتقالُ دقائقِ الماءِ منَ الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بالموادِّ الذائبةِ إلى الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بها.
- انقسامٌ متساوٍ (Mitosis): نوعٌ منَ أنواعِ انقسامِ الخلايا الحية، ينتجُ عنهُ خلايا جديدةٌ تحوي نفسَ عددِ الكروموسوماتِ الموجودِ في الخلايا الأصلية، لهُ أهميةٌ في نموِّ الكائناتِ الحية، وتعويضِ الأنسجةِ التالفةِ فيها.
- انقسامٌ منصفٌ (Meiosis): نوعٌ منَ أنواعِ انقسامِ الخلايا، ينتجُ عنهُ تكوينُ الجاميتاتِ.
- باسكال (Pascal): وحدةُ قياسِ الضغطِ في النظامِ العالميِّ للوحداتِ، وتساوي نيوتن/مترٍ مربعٍ.
- بناءٌ ضوئي (Photosynthesis): عمليةٌ حيويةٌ تتمُّ في المنتجاتِ بوجودِ أشعةِ الشمسِ والكلوروفيل، يُستهلكُ فيها الماءُ وثاني أكسيدِ الكربونِ لإنتاجِ سكرِ الغلوكوزِ والأكسجينِ.
- تنفسٌ خلوي (Cellular Respiration): عمليةٌ حيويةٌ يتمُّ فيها استخدامُ الغذاءِ والأكسجينِ، وإنتاجُ ثاني أكسيدِ الكربونِ، والطاقةِ اللازمةِ لقيامِ الكائنِ بأنشطتهِ المختلفةِ.
- توترٌ سطحي (Surface Tension): ظاهرةٌ تبدو فيها سطوحُ السوائلِ مشدودةً، وتحاولُ فيها السوائلُ الحصولَ على شكلٍ ثابتٍ.
- خاصيةٌ شعريّة (Capillarity): خاصيةٌ ارتفاعِ السوائلِ في الأنابيبِ الشعريّةِ.
- خلية (Cell): وحدةُ التركيبِ والوظيفةِ في أجسامِ جميعِ الكائناتِ الحيةِ.

- ذوبان (Dissolving): تغيير فيزيائي (طبيعي) يحدث عند خلط مادتين؛ مذيب ومذاب مكوناً محلولاً.
- طفو (Buoyancy): خاصية تمتاز بها الأجسام بسبب اختلاف كثافتها، بحيث يبقى الجسم الأقل كثافةً فوق الجسم الأكثر كثافةً.
- عضو (Organ): جزء من جهاز كامل، يتكون من مجموعة من الأنسجة المختلفة.
- قوى التلاصق (Adhesive Forces): قوى تنشأ بين دقائق مادتين مختلفتين.
- كائنات بدائية النوى (Prokaryotes): كائنات حية تكون المادة الوراثية فيها غير محاطة بغلاف نووي، من أمثلتها البكتيريا.
- كائنات حقيقية النوى (Eukaryotes): كائنات حية تحتوي خلاياها على نوى تتميز بوجود الغلاف النووي.
- كروموسوم (Chromosome): جسيمات دقيقة جداً في الخلية تتكون من مادة الوراثة.
- مذاب (Solute): المادة أو المواد التي توجد في المحلول بنسب أقل.
- مذيب (Solvent): المادة التي توجد في المحلول بنسبة أعلى.
- مرونة (Elasticity): خاصية تمتلكها الأجسام بدرجات متفاوتة، تمكن الأجسام من العودة إلى وضعها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة عليها.
- مكبس سوائلي (Hydraulic Press): جهاز يتكون من أسطوانتين؛ إحداهما كبيرة والأخرى صغيرة، بحيث يتم الحصول منه على قوة كبيرة من قوة صغيرة.
- مجهر ضوئي (Light Microscope): جهاز يستخدم في تكبير الأشياء، وفي دراسة تركيب الكائنات الحية.
- نسيج (Tissue): مجموعة من الخلايا المتشابهة في الشكل والوظيفة.

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ تَعَالَى