

- قررت وزارة التعليم تدريس
- هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الثاني المتوسط
كُرَّاسة التجارب العملية



قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) المركز الوطني للمناهج، ١٤٤٦هـ

المركز الوطني للمناهج

العلوم للصف الثاني المتوسط - كراسة النشاط. / المركز

الوطني للمناهج. - الرياض، ١٤٤٦هـ.

٩٦ ص؛ ٢١، ٥ × ٢٧ سم

رقم الإيداع: ١٦٠٧٦ / ١٤٤٦

ردمك: ١-٧٧-٨٥٢٧-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



ien.edu.sa

أعضاء المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education
2026 - 1448

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	٧
الأدوات والأجهزة العملية	٨
وحدات النظام الدولي للقياس	١١
رموز السلامة في المختبر	١٤
تعليمات السلامة	١٥
الوحدة الأولى : دراسة المادة	
الفصل الأول : طبيعة العلم	
١ . حل المشكلة بالطريقة العلمية	١٧
٢ . الاحتمالات	٢٠
الفصل الثاني : المخاليط والمحاليل	
١ . تحديد الذائبية	٢٤
٢ . معدلات الذوبان والمحاليل	٢٧
الوحدة الثانية : المادة والطاقة	
الفصل الثالث : حالات المادة	
١ . تشكل البلورات	٣١
٢ . حالات المادة	٣٥



قائمة المحتويات

الموضوع

الصفحة

الفصل الرابع: الطاقة وتحولاتها

١. تحولات الطاقة ٣٧
٢. المولد الكهربائي ٤٠

الوحدة الثالثة: أجهزة جسم الإنسان-١

الفصل الخامس: جهاز الدوران والمناعة

١. تركيب القلب ٤٤
٢. ضغط الدم ٤٨

الفصل السادس: الهضم والتنفس والإخراج

١. فحص الكربوهيدرات ٥٢
٢. كيف تحدث عملية التنفس؟ ٥٥

الوحدة الرابعة: أجهزة جسم الإنسان-٢

الفصل السابع: أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

١. عمل العضلات ٥٩
٢. تركيب العظام ٦٣

الفصل الثامن: التنظيم والتكاثر

١. تأثير الأيبيفرن في البلاناريا ٦٦
٢. نمو الجنين ٦٩

الوحدة الخامسة: النباتات وموارد البيئة

الفصل التاسع: النباتات

١. تركيب الجذور ووظائفها ٧٢
٢. أجزاء الثمرة ٧٤

الفصل العاشر: موارد البيئة وحمايتها

١. تلوث الماء ٧٧
٢. كيف نتخلص من مخلفات البلاستيك؟ ٨١

الوحدة السادسة: الطاقة الحرارية والموجات

الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية

١. أثر الحرارة على التمدد والانتشار ٨٥
٢. ملاحظة الإشعاع ٨٩

الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء

١. الأمواج المستعرضة ٩٣
٢. تشتت أمواج الضوء ٩٥



المقدمة

لقد حرصنا أن تأتي هذه الكراسة مرافقة لكتاب الطالب، وتضم مجموعة من التجارب العملية المتنوعة، تهدف إلى بناء وتطوير المفاهيم العلمية لدى الطالب، وإكسابه المزيد من المهارات العقلية واليدوية، وتنمية ميوله إلى البحث والاستقصاء والعمل الجماعي، وربط المعرفة العلمية بالحياة اليومية للطالب.

وحتى تتحقق الاستفادة القصوى من التجارب العملية فإنك تحتاج إلى العمل باستمرار لتنمية مهاراتك، ومن ذلك تنظيم الأجهزة والأدوات بطريقة مناسبة، وإجراء القياسات الدقيقة باستخدام وحدات النظام الدولي، وغيرها. ويجب أن تكون السلامة دومًا في أولى اهتماماتك، بحيث تتجنب الأخطار المحتملة في أثناء عملك في المختبر.

وستزودك مادة هذه الكراسة بما يلي :

- مراجعة مصورة للأجهزة المختبرية الرئيسة، بحيث تتعرف أجزائها بصريًا .
- وحدات النظام الدولي للقياس.
- رموز السلامة وتعليماتها.

وتتضمن كل تجربة مختبرية في الكراسة النقاط التالية:

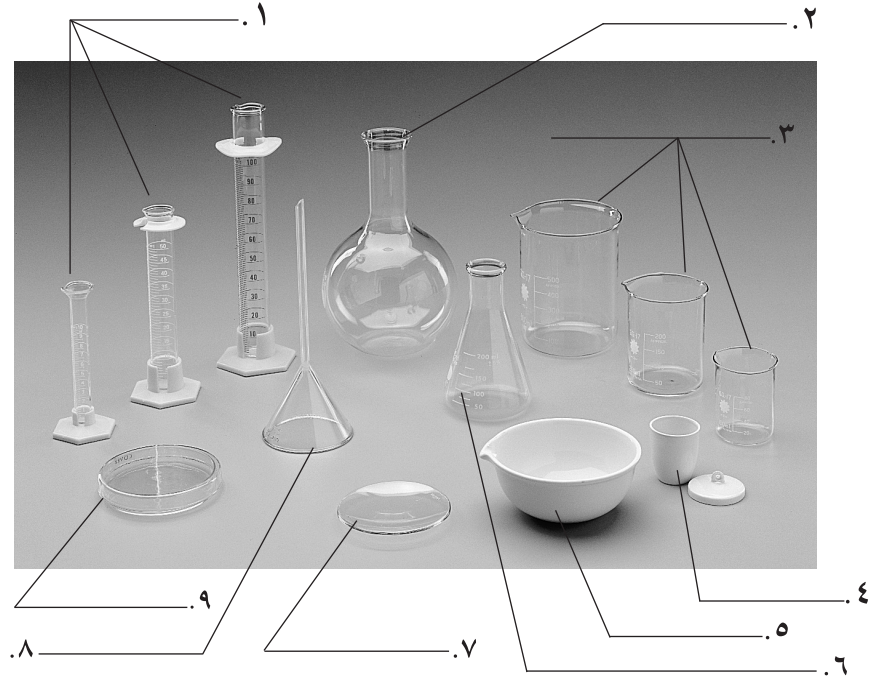
- عنوانًا للاستقصاء، ومقدمة تزودك بمعلومات نظرية عن موضوع وأدوات التجربة.
- فقرة بعنوان (في هذا الدرس العملي) توضح استراتيجية وأهداف الدرس العملي.
- قائمة بالمواد والأدوات اللازمة للتجربة.
- تعليمات السلامة.
- خطوات تنفيذ التجربة.
- فقرة خاصة بالبيانات والملاحظات.
- جزءًا خاصًا بتحليل البيانات وتسجيل الاستنتاجات.
- اختبارًا لمراجعة مدى تحقيق أهداف التجربة.



الأدوات والأجهزة المعملية

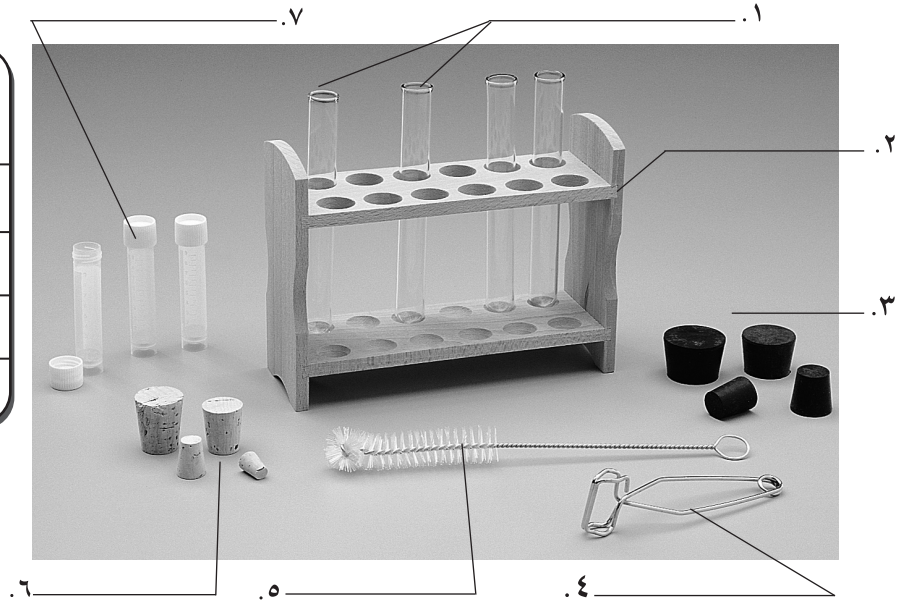
مستعيناً بالأشكال والجداول، تعرّف الأدوات التي ستستعملها في المختبر، واكتب اسم الأداة أمام الرقم المناسب فيما يلي:

الأدوات	
كأس زجاجية	قمع زجاجي
بوتقة بغطاء	طبق بتري
مخبر مدرج	دورق كروي
دورق مخروطي	زجاجة ساعة
جفنة	



الشكل ١

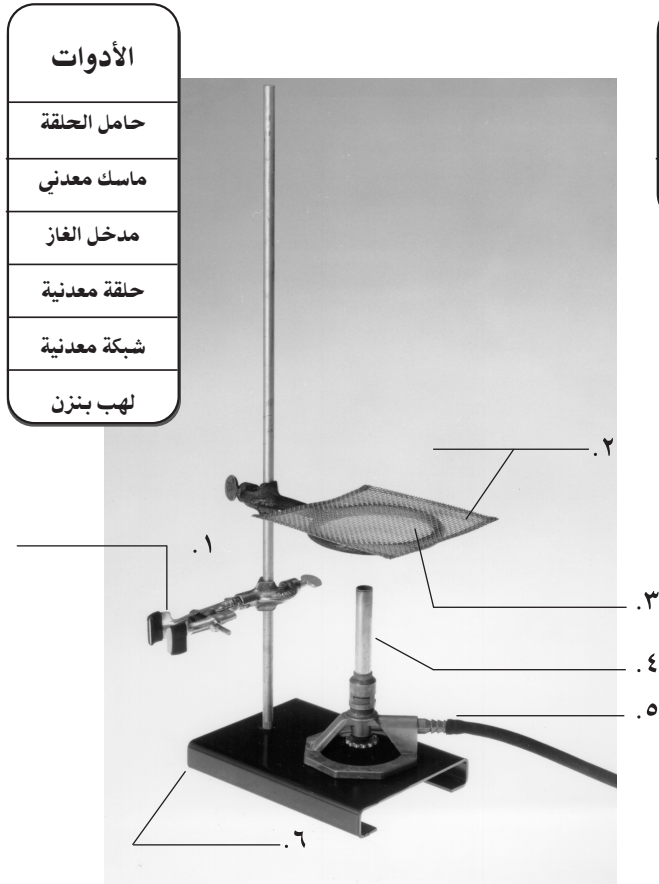
الأدوات	
سدادة مطاطية	فرشاة تنظيف
سدادة من الفلين	حامل أنابيب
ماسك أنابيب	أنابيب اختبار
أنابيب اختبار بقاعدة وأغذية	



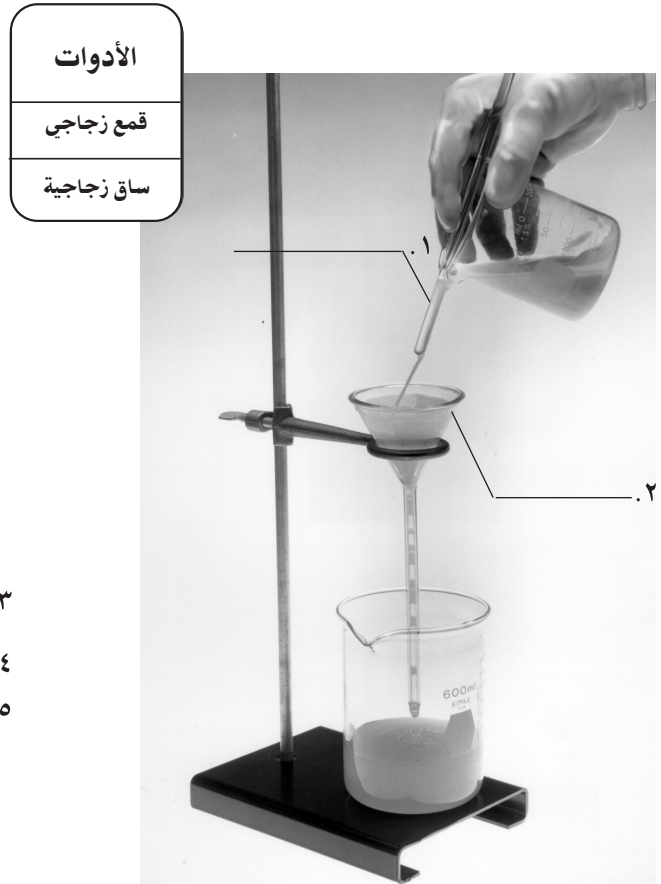
الشكل ٢



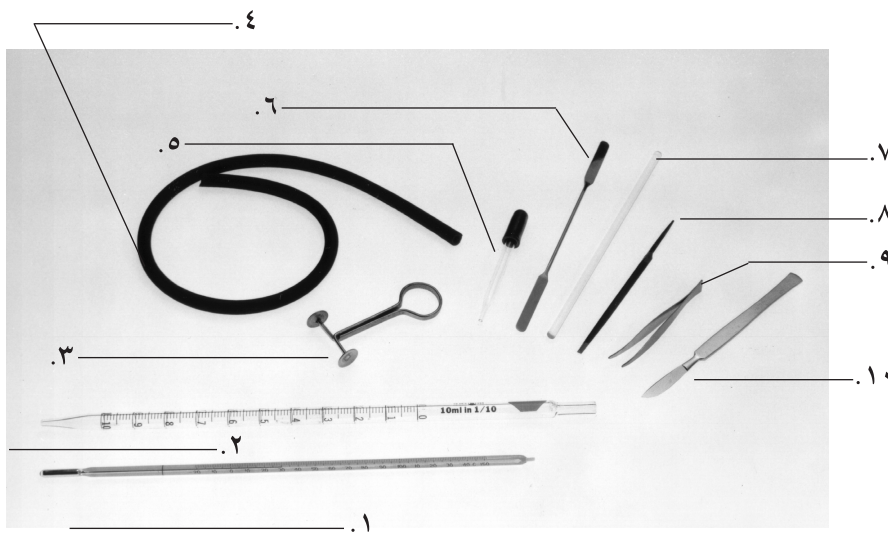
الأدوات والأجهزة المعملية



الشكل ٤



الشكل ٣



الشكل ٥

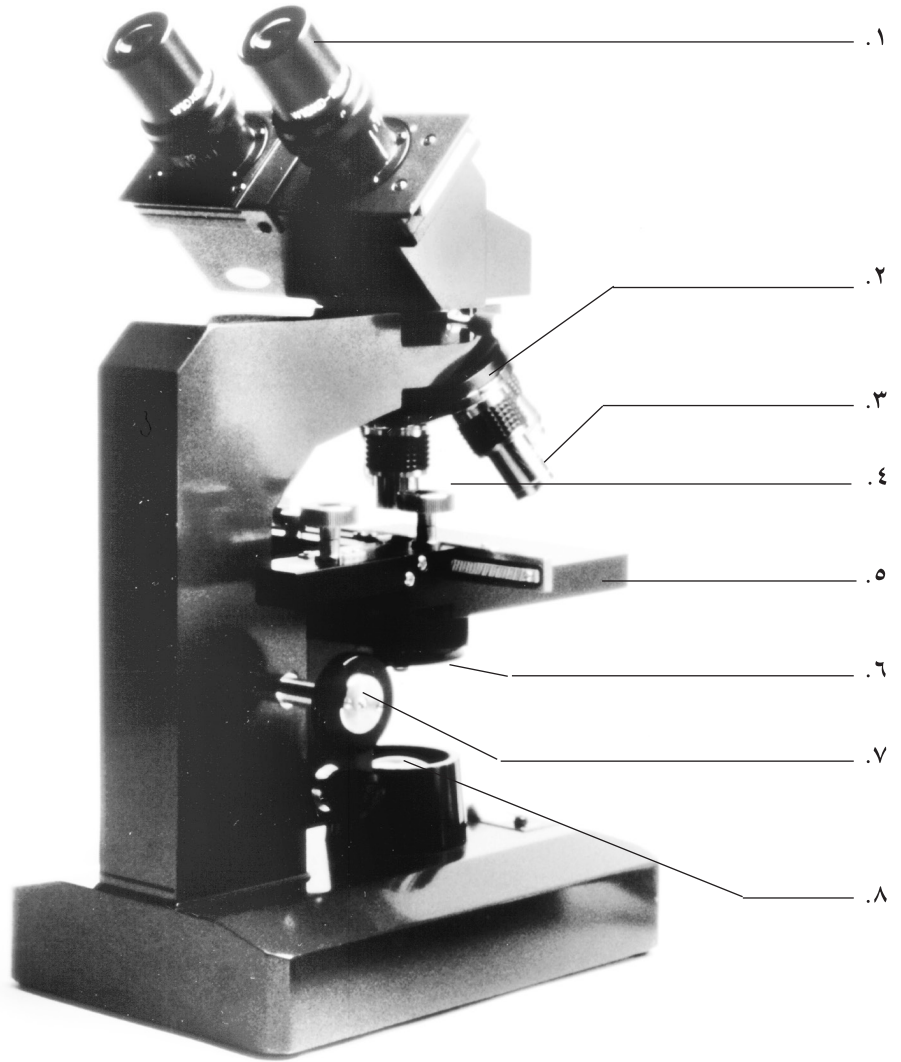
الأدوات	
ملقط	ماصة مدرجة
قطارة	مشرط
ثرمومتر	ماسك / ضاغط
ساق زجاجية	ملعقة الخلط
أنبوب مطاطي	مبرد



الأدوات والأجهزة المعملية

مستعيناً بالشكل (٦) والجدول تعرّف
أجزاء المجهر، ثم اكتب اسم كل جزء أمام
الرقم المناسب له:

أجزاء المجهر	
منصة	مصدر ضوء / مصباح
غالق الضوء	عدسة شبيئية (قوة تكبير صغيرة)
عدسة عينية	قرص تدوير العدسات الشبيئية
مقبض الضبط	عدسة شبيئية (قوة تكبير عالية)



الشكل: ٦



وحدات النظام الدولي للقياس:

وحدات النظام الدولي هي معايير القياس المقبول والمعتمد في جميع أنحاء العالم، ويبين الجدول ١ الوحدات الشائع استعمالها، كما يوضح الجدول ٢ بعض الوحدات الإضافية أو التكميلية.

الجدول ١

الوحدات الشائع استعمالها	
الطول	١ ملمتر (مم) = ١٠٠٠ ميكرومتر ١ سنتيمتر (سم) = ١٠ ملمتر (مم) ١ متر (م) = ١٠٠ سنتيمتر (سم) ١ كيلومتر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) السنة الضوئية = ٩ ٤٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلومتر (كم)
المساحة	١ متر مربع (م^٢) = ١٠ ٠٠٠ سنتيمتر مربع (سم^٢) ١ كيلومتر مربع (كم^٢) = ١ ٠٠٠ ٠٠٠ متر مربع (م^٢)
الحجم	١ مليلتر (مل) = ١ سنتيمتر مكعب (سم^٣) ١ لتر (ل) = ١٠٠٠ مليلتر (مل)
الكتلة	١ جرام (جم) = ١٠٠٠ ملجرام (مج) ١ كيلوجرام (كجم) = ١٠٠٠ جرام (جم) ١ طن متري = ١٠٠٠ كيلوجرام (كجم)



الوحدات الإضافية		
القياس	الوحدة	الوحدة الأساسية الممثلة
الطاقة	جول	كجم. م ^٢ / ث ^٢
القوة	نيوتن	كجم. م / ث ^٢
القدرة	واط	كجم. م ^٢ / ث ^٣ أو (جول / ث)
الضغط	باسكال	كجم / م. ث ^٢ أو (نيوتن / م ^٢)

وفي بعض الأحيان، تُقاس الكميات باستخدام وحدات قياس دولية مختلفة، ولاستخدامها معاً في معادلة واحدة يجب تحويل الكميات إلى الوحدة نفسها. ولتحويلها عليك أن تضرب في مُعامل التحويل. فإذا أردت تحويل ١,٢٥٥ لتر إلى مللتر، فإن عليك أن تضرب ١,٢٥٥ لتر في معامل، أو نسبة مناسبة على النحو التالي:

١,٢٥٥ لتر × ١٠٠٠ مللتر / لتر = ١٢٥٥ مللتر (لاحظ أن وحدة اللتر قد أُلغيت تماماً عند إجراء التحويل).

غالباً ما تستخدم الدرجة السيليزية في قياسات درجة الحرارة في النظام الدولي، وهي وحدة إضافية أو مكملة للوحدة الأساسية (كلفن). ويحتوي مقياس سلسيوس (°س) على ١٠٠ تدرّج متساوٍ يقع بين درجة تجمد الماء (°س)، ودرجة غليانه (١٠٠°س).

وتمثل المعادلة التالية العلاقة بين السلسيوس والكلفن :

$$ك = °س + ٢٧٣.$$

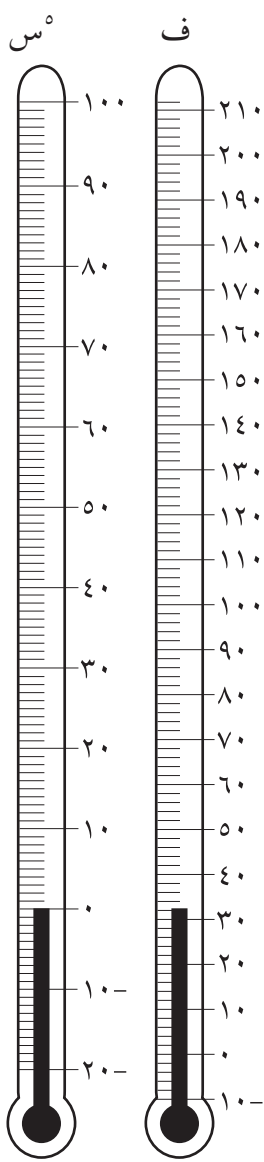
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، فعليك:

١. استخدام المعادلة الواردة في آخر الجدول (٣) لحساب القيمة المساوية تمامًا.

٢. حساب القيمة التقريبية بإيجاد درجة الحرارة على مقياس درجة الحرارة الفهرنهايتي في الشكل ١، وقراءة ما يقابلها تمامًا على مقياس درجة الحرارة السيليزي.

الجدول ٣

تحويل النظام الدولي إلى النظام الإنجليزي والعكس			
	الوحدات المراد تحويلها	اضرب في	لتحصل على
الطول	إنش (بوصة)	٢,٥٤	سنتيمتر
	سنتيمتر	٠,٣٩	بوصة
	قدم	٠,٣٠	متر
	متر	٣,٢٨	قدم
	ياردة	٠,٩١	متر
	متر	١,٠٩	ياردة
	ميل	١,٦١	كيلومتر
الكتلة والوزن	كيلومتر	٠,٦٢	ميل
	أونصة	٢٨,٣٥	جرام
	جرام	٠,٠٤	أونصة
	رطل	٠,٤٥	كيلوجرام
	كيلوجرام	٢,٢٠	باوند
	طن	٠,٩١	طن متر
	طن متر	١,١٠	طن
الحجم	بوصة مكعبة	١٦,٣٩	سنتيمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	بوصة مكعبة
	قدم مكعبة	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعبة
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	بوصة مربعة	٦,٤٥	سنتيمتر مربع
	سنتيمتر مربع	٠,١٦	بوصة مربعة
	قدم مربعة	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربعة
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل
	هكتار	٢,٤٧	فدان
	فدان	٠,٤٠	هكتار
درجة الحرارة	الفهرنهايت	$\frac{5}{9}(\text{°ف} - 32)$	سلسيوس
	السلسيوس	$\frac{9}{5}\text{°س} + 32$	فهرنهايت



الشكل ١:

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
 التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المفضلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
 ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضرراً للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيداً.
 درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجلد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدببة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأدوات، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فوراً.
 الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سواكل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معرّة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فوراً.
 المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الأواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقياً للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتلفها.	المبيضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
 المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، الیود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيداً بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بسبب اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.
 اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر للخلف (للطالبات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

 غسل اليدين اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.	 سلامة العين يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.	 وقاية الملابس يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقاً للملابس.	 سلامة الحيوانات يشير هذا الرمز إلى التأكد على سلامة المخلوقات الحية.	 نشاط إشعاعي يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.	 غسل اليدين اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.
---	--	--	---	--	---

تعليمات السلامة

الحوادث والحالات الطارئة

أخبر معلمك في الحال إذا حدث حريق أو إصابات، أو كُسر زجاج، أو سُكبت مواد كيميائية أو سوائل خطيرة، وغيرها من الأحداث الطارئة.

اتبع تعليمات المعلم والمدرسة في حالات الطوارئ .

التعليمات الخاصة بالطالب

- البس معطف المختبر .
- استخدم القفازين والنظارة الواقية عند التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة.
- أبق يديك بعيدتين عن وجهك في أثناء العمل في المختبر .
- لا تأكل أو تشرب وأنت في المختبر، ولا تخزن أغذية في ثلاجات المختبر أو خزائنه.
- لا تستنشق الأبخرة، أو تتذوق، أو تلمس، أو تشم أي مواد كيميائية إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

لطلبات فقط

- أزيل ي طلاء الأظافر؛ لأنه سريع الاشتعال.
- اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة .
- انزععي الحللي والمجوهرات (السلاسل والأساور) في أثناء العمل المختبري.

التعليمات الخاصة بالعمل في المختبر

- اقرأ جميع التعليمات قبل البدء في تنفيذ التجربة المختبرية أو النشاط الميداني، واسأل معلمك إذا وجدت جزءاً منها غير مفهوم لديك.
- نفذ فقط الأنشطة المخصصة لك، من قبل معلمك.
- لا تستخدم مواد وكماويات بديلة غير المذكورة في التجربة.
- لا تستخدم أي أجهزة أو آلات دون إذن مسبق.
- لا تغادر منطقة عملك إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.
- لا تقرب الأوعية الساخنة، وأنايب الاختبار، والدوارق الزجاجية وغيرها إليك أو من زملائك.
- لا تخرج أي مواد أو كيماويات خارج غرفة الصف.
- لا تدخل مستودع المختبر إلا إذا طلب إليك ذلك، وتحت إشراف معلمك.
- لا تعمل وحدك في المختبر أبداً.



- عند استخدام أدوات التشريح استخدم المشروط بحرص، بعيداً عن جسمك، وعن الآخرين. اقطع الأجزاء بحذر، ولا تغرز المشروط في مادة التشريح بشكل مفاجئ.
- لا تتعامل مع المخلوقات الحية والعينات المحفوظة، إلا تحت إشراف معلمك.
- البس قفازين سميكين دائماً عند التعامل مع الحيوانات. وإذا تعرضت للعض أو اللسع فأخبر معلمك فوراً.

التعليمات الخاصة بالنظافة والترتيب

- حافظ على نظافة المختبر ومنطقة عملك .
- أطفئ مصادر اللهب، وأوقف تشغيل جميع الأجهزة والآلات قبل أن تغادر المختبر.
- تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم، وتعليمات هذه الكراسة.
- اغسل يديك بالماء والصابون جيداً بعد كل تجربة.





كيف تمكنت من حل آخر مشكلة واجهتك؟ هل اتبعت بعض خطوات الطريقة العلمية أو كلها؟ الطريقة العلمية أسلوب منطقي لحل المشكلات، وهي تتضمن غالباً أربع خطوات أساسية:

١. تحديد المشكلة
٢. وضع الفرضيات واختبارها
٣. تحليل النتائج
٤. التوصل إلى الاستنتاج

في هذا الدرس العملي

تطبق الطريقة العلمية لتحديد كثافة مكعب جليد.

المواد والأدوات

- مكعبات جليد
- ميزان
- كأس مدرجة
- كحول
- ماء
- ملاقط
- مسطرة
- مخبر مدرج
- قضبان تحريك

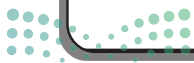
تحذير: لا تتذوق الكحول، ولا تستنشق الأبخرة؛ فالكحول المستخدم في المختبرات مادة سامة وقابلة للاشتعال.

الخطوات

١. لحل مشكلة ما، عليك أولاً أن تحدد طبيعتها، أي تحدد ما تحتاج إلى معرفته. ضع مكعب الجليد على سطح الطاولة بالملقط، ولاحظ ما يحدث له. صف الشكل المكعب، ثم احسب حجمه مستعيناً بالمسطرة. هل يتغير حجمه وشكله على مدى خمس دقائق؟ دوّن ملاحظاتك في الجدول الآتي. استعمل مخبراً وكأساً مدرجين في الخطوتين (د، هـ) مراعيًا تنظيفهما واستعمال مكعب جليد مختلف لكل محاولة.

الجدول ١

ملاحظات	مكعب جليد
	أ. ملاحظة المكعب وهو على سطح الطاولة مدة خمس دقائق
	ب. شكله
	ج. حجمه
	د. عند وضعه في الماء
	هـ. عند وضعه في الكحول



٢. ما المعلومات الضرورية الأخرى التي تحتاج إليها ولا يمكنك التوصل إليها من خلال الملاحظة الأولية؟
ابحث في ذلك مستعيناً بكتابك، وعرف كلاً من المصطلحات التالية مبيناً الوحدات المستعملة في قياسها.
أ. الكثافة

ب. الكتلة

ج. الحجم

٣. صمّم تجربة لقياس كثافة مكعب جلّيد.

خطوات المحاولة الثانية

خطوات المحاولة الأولى

أ.	أ.
ب.	ب.
ج.	ج.
د.	د.
هـ.	هـ.

النتائج :

أ. حجم مكعب الجلّيد	 سم ^٣ .
ب. كتلة مكعب الجلّيد	 جم.
ج. كثافة مكعب الجلّيد	 جم / سم ^٣ .

أسئلة واستنتاجات

تحليل النتائج:

أ. كثافة مكعب الجلّيد كما حصلت عليها من التجربة	
ب. القيمة المقبولة لكثافة مكعب الجلّيد	
ج. حدّد النسبة المئوية للخطأ من خلال تطبيق العلاقة:	
القيمة المقبولة - القيمة المحسوبة مختبرياً	$100 \times \frac{\text{القيمة المقبولة} - \text{القيمة المحسوبة مختبرياً}}{\text{القيمة المقبولة}}$

إذن النسبة المئوية للخطأ هي:



الاستنتاج:

إذا كان مقدار الخطأ في تجربتك أقل من ١٠% فإن تصميمها مقبول وفقاً للزمن المتاح والمواد المتوافرة للتجربة. وتذكر أن معرفة الجواب الصحيح تحتاج أحياناً إلى إعادة التجريب أكثر من مرة، ومقارنته بنتائج الآخرين.

- أ. كيف كانت نتائجك مقارنة بنتائج زملائك؟
- ب. كيف كانت خطواتك التجريبية مقارنة بزملائك؟
- ج. هل ترى أن هناك ضرورة لتغيير خطوات تجربتك؟ كيف يكون ذلك؟
- د. ما الاستنتاج الذي توصلت إليه؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك استعمال طريقة علمية لتجد كثافة مكعب جليد؟



يمكنك توقع ما يحدث في العديد من العمليات، كنمو خلايا النبات والحيوان، أو تحول بلورات الصخور، في حين لا يمكن توقع ما يحدث في مواد أخرى؛ فجزيئات الغاز مثلاً تتحرك في جميع الاتجاهات، وتصطدم بحواجز معينة، ثم ترتد في اتجاهات مختلفة. لفهم هذا السلوك يضع العلماء عدة تخمينات باستخدام قوانين الاحتمالات، ومن خلال الاحتمالات وقوانينها يستطيعون توقع السلوك العشوائي للمادة. ويحددون متوسطاتها، ويستعملون هذا المتوسط لتوقع سلوك مادة ما.

في هذا الدرس العملي

- تستعمل القرص المدرج والمؤشر لتحديد الاتجاه والمسافة التي تتحركها.
- تطبق الاحتمالات لتفسير حركاتك العشوائية.



المواد والأدوات

- لوح ورق مقوى
- دبوس
- ورق رسم بياني
- معجون
- أززار
- مسطرة
- مقصات
- أقلام تلوين

الخطوات

١. قص الشكل ١، ثم ألصقه على لوح الكرتون المقوى.
٢. قص القرص المدرج والمؤشر.
٣. ثبت الدبوس في مركز القرص المدرج، بحيث يكون سنّه متجهًا إلى أعلى.
٤. ثبت الزر في سن الدبوس، وثبت السهم فوقه.
٥. أدر السهم، وانتظر حتى يتوقف. اقرأ من التدريج الخارجي الاتجاه الذي ستتحرك إليه، وسجله في الجدول.
٦. أدر السهم، وانتظر حتى يتوقف. اقرأ عدد الفراغات التي ستتحركها من التدريج الداخلي.
٧. المحاولة الأولى: نفذ ٢٠ دورة (بمعدل لفتين لكل دورة، تسجل في الأولى التدريج الخارجي، وفي الثانية التدريج الداخلي).
٨. نفذ ٢٠ دورة أخرى بالطريقة السابقة. وهذا يمثل المحاولة الثانية، وكذلك نفذ ٢٠ دورة أخرى، وهذا يمثل المحاولة الثالثة.
٩. أحضر ورقة رسم بياني، واكتب الحرف (أ) في مركزها، وارسم باستعمال المسطرة حركاتك في المحاولة الأولى، وتحرك بصورة قطرية إذا كان الاتجاه نحو الشمال الشرقي أو الجنوب الشرقي أو الشمال الغربي أو الجنوب الغربي. وتحرك على طول خط الشبكة إذا كان الاتجاه:



نحو الشمال أو الجنوب أو الشرق أو الغرب.
١٠. ارسـم حركتك في المحاولتين الثانية والثالثة
مستعملًا أقلامًا ملونة، حيث تبدأ كل محاولة
من النقطة (أ).

١١. قسـ وسجل المسافات على طول الخط
المستقيم بدءًا من النقطة (أ) حتى آخر المسارات
العشوائية التي نفذتها. وسجل أيضًا متوسط
نتائج زملائك.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المحاولة الأولى		المحاولة الثانية		المحاولة الثالثة		الدورات كل دورة مكونة من لفتين
الاتجاه	الفراغات	الاتجاه	الفراغات	الاتجاه	الفراغات	
						١
						٢
						٣
						٤
						٥
						٦
						٧
						٨
						٩
						١٠
						١١
						١٢
						١٣
						١٤
						١٥
						١٦
						١٧
						١٨
						١٩
						٢٠
						المسافة
						متوسط المسافة المحسوبة من قبل طلاب الصف



أسئلة واستنتاجات

١. أين تساوت المسافات الثلاث؟ وهل كانت المسارات الثلاث في الاتجاه نفسه؟

٢. استنادًا إلى المحاولات الثلاث، هل يمكنك توقع المسافة والاتجاه في مسارات جديدة بصورة صحيحة؟

٣. هل متوسط المسافة للمسارات العشرة أكثر قربًا إلى المسافة والاتجاه المتوقعين، من متوسط مساراتك الثلاثة؟ لماذا؟

٤. ما مدى التوافق بين متوسط نتائجك ومتوسط نتائج زملائك في الصف؟

٥. أيهما أفضل: التوقع الناتج عن متوسط نتائج زملائك في الصف أم عن متوسط نتائجك؟ ولماذا؟

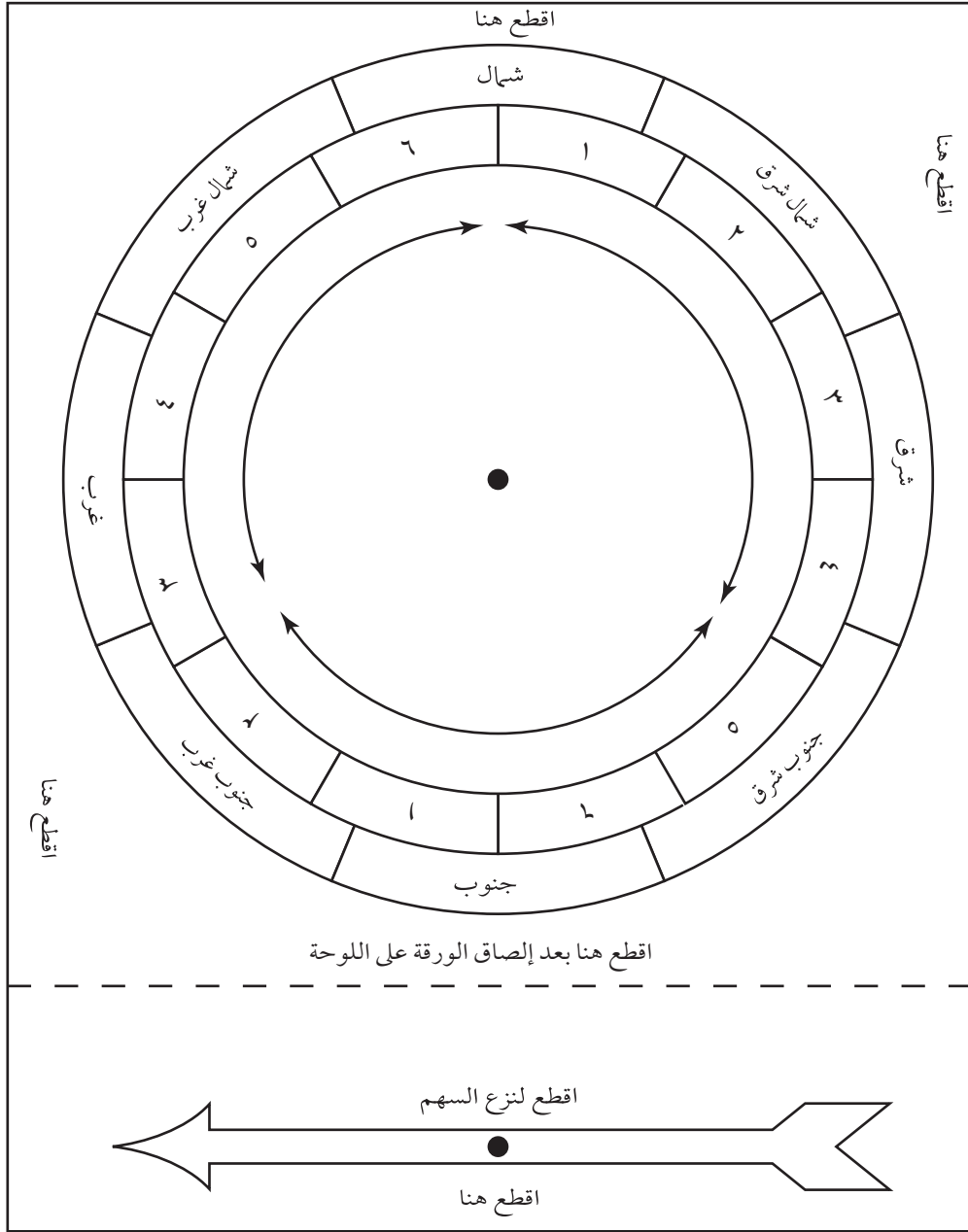
٦. هل يكون القانون العلمي القائم على الاحتمال غير صحيح دائمًا؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك توقع المسافة التي ستتحركها من النقطة (أ) اعتمادًا على المسارات الثلاث؟

هل يمكنك توقع حركة عشوائية باستعمال الاحتمال؟





الشكل ١





إنّ محاليل المواد الصلبة الذائبة في الماء مألوفة أكثر من غيرها؛ فعندما تضيف مسحوق شراب الليمون أو الملح مثلاً إلى الماء تحصل على محلول منهما. إن ذوبان المادة الصلبة في السائل لا ينتج عنه عادة تغيرات كيميائية؛ فعند إذابة ملح الطعام في الماء يتكون محلول ملحي، وعند تبخر الماء يترسب الملح دون أن يطرأ أي تغيير على تركيبه. وتعرف ذائبيّة المحلول بأنها أكبر كمية من المذاب يمكن إذابتها في كمية محدودة من المذيب، ويعبّر عنها بعدد جرامات المذاب في كل ١٠٠ جرام من المذيب. وذائبيّة المادة ليست ثابتة في جميع الظروف؛ فدرجة الحرارة مثلاً لها تأثير في ذائبيّة المادة الصلبة في الماء.

في هذا الدرس العملي

- تحدّد ذائبيّة الملح.
- تحدّد تأثير درجة الحرارة في ذائبيّة الملح.
- تستخلص المعلومات من الرسم البياني للذائبيّة.

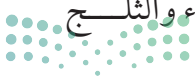
المواد والأدوات

- إناءان زجاجيان
- ماء مقطر
- قطع جليد
- قفاز واق من الحرارة
- كلوريد البوتاسيوم $KCl_{(s)}$
- مخبر مدرّج (سعته ١٠ مل)
- مقياس حرارة
- ماسك أنبوب اختبار
- ٣ أطباق ألومنيوم
- سخان كهربائي
- حامل أنابيب اختبار
- ٣ أنابيب اختبار
- ميزان

تحذير: البس النظارة الواقية ومعطف المختبر في هذه التجربة.

الخطوات

١. املاً إناءً إلى ثلثه بماء الصنبور، وضعه على السخان حتى تصل درجة حرارة الماء ما بين ٥٥-٦٠°س. أطفئ السخان واترك الإناء فوقه.
٢. املاً الإناء الثاني إلى ثلثه بالماء والثلج.
٣. رَقِّم ثلاثة أنابيب اختبار بالأحرف أ، ب، ج، وكذلك رَقِّم أطباق الألومنيوم الثلاث بالأحرف أ، ب، ج. ثمّ قس كتلة كل طبق،
٤. أضف ٥ جرامات KCl إلى كل أنبوب اختبار.
٥. أضف ٥ مل من الماء المقطر إلى كل أنبوب باستعمال المخبر المدرّج، وهزّ كل أنبوب بلطف مدة ٣٠ ثانية، واحذر انسكاب المحلول.
٦. ضع أنبوب الاختبار (ب) في حامل الأنابيب.
٧. ضع أنبوب الاختبار (أ) في إناء الماء والثلج ٥ دقائق تقريباً.



٨. اسكب ببطء محلول الأنبوب (أ) في الطبق (أ)، ومحللول الأنبوب (ب) في الطبق (ب)، وانتبه حتى لا ينقل شيء من المادة الصلبة من قاع الأنبوب.

٩. ضع أنبوب الاختبار (ج) بحذر في الماء الساخن في الإناء على السخان، واتركه ٥ دقائق حتى تصل درجة حرارة محتوياته إلى درجة حرارة الماء الساخن. ارفع أنبوب الاختبار (ج) وأعدّه إلى الحامل مستعملًا الماسك .

١٠. استعمل ماسك أنبوب الاختبار، واسكب بحذر وببطء السائل من الأنبوب (ج) في الطبق (ج)، بحيث لا ينتقل شيء من المادة الصلبة من قاع الأنبوب. لاحظ الشكل ١.

١١. حدّد كتلة كلّ طبق مع محلوله، ودوّن الكتل في الجدول ١.

١٢. اضبط السخان على درجة حرارة منخفضة، ثم سخن محتويات كل طبق حتى يتبخر السائل كلّ. البس قفازًا لإبعاد الأطباق عن السخان. تحذير: لا تلمس الأطباق الساخنة أو السخان.

البيانات والملاحظات

الكتلة (جرام)			الجدول ١
ج	ب	أ	
			الطبق فارغ
			الطبق والمحللول
			الطبق بعد التبخر
			الماء المتبخر
			الملح المتبقي
			الذائبية (جم / ١٠٠ جم ماء)

اترك الأطباق حتى تبرد، ثم قس كتلة كل طبق ومحتوياته، وسجلها في الجدول ١.

١٣. احسب كتلة الماء المتبخر من كلّ طبق، بطرح كتلة الطبق بعد التبخر من كتلته مع المحلول، ودوّن ذلك في الجدول ١.

١٤. احسب كتلة الملح المتبقي في كلّ طبق بعد التبخر، وذلك بطرح كتلة الطبق الفارغ من كتلة الطبق بعد التبخر، ودوّن ذلك في الجدول ١.

١٥. استعمل كتل الملح التي ذابت لتحديد الذائبية في كلّ ١٠٠ جرام ماء، واستعمل المنازل العشرية في حساباتك، ثمّ دوّن ذلك في الجدول ١.



الشكل ١



أسئلة واستنتاجات

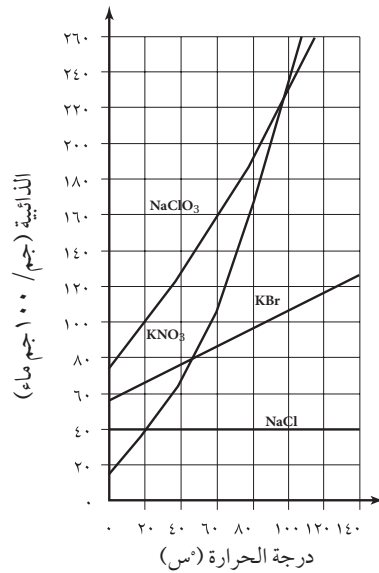
١. ما نوع المادّة الصلبة التي بقيت في قاع كل أنبوب اختبار؟

٢. ماذا تتوقع أن يحدث لذائبيّة KCl في كلّ أنبوب إذا رفعت درجة حرارة الماء لتصبح ٧٥°C ؟

٣. انظر إلى الرسم البياني في الشكل ٢، الذي يوضح تأثير تغيير درجة الحرارة في ذائبيّة أربعة مركبات مألوفة.

أ. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبيّة $NaCl$ ؟

ب. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبيّة KNO_3 ؟



٤. في الشكل ٢، عند أيّ درجة حرارة تكون ذائبيّة KNO_3 مساوية لذائبيّة KBr ؟ وما مقدار الذائبيّة عند هذه الدرجة؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تفسير ازدياد ذائبيّة المادّة الصلبة بارتفاع درجة الحرارة؟

هل يمكنك مقارنة كمية المذاب في محلول مشبع بكميته في محلول غير مشبع؟



يُحضّر محلول الملح والماء باستعمال مسحوق ملح الطعام أو الحجر الملحي. فإذا استعملت الكتلة نفسها من كليهما فإن ذوبان ملح الطعام سيكون أسرع؛ وذلك لأن مساحة سطحه أكبر. وهناك عوامل أخرى تؤثر في معدل ذوبان المذاب؛ فدرجة الحرارة والتحريك مثلاً يغيران من معدل ذوبان المذاب. وبالإضافة إلى ذلك يتأثر معدل ذوبان الغازات بتغير الضغط.

في هذا الدرس العملي

- توضّح تأثير كلّ من حجم الجزيئات ودرجة الحرارة والتحريك في معدل تكوين محلول صلب-سائل.
- توضّح تأثير كلّ من درجة الحرارة والتحريك والضغط في معدل تكوين محلول غاز-سائل.



المواد والأدوات

- ٦ أكواب بلاستيكية شفافة
- ساعة إيقاف
- ٦ مكعبات سكر
- قارورة مياه غازية زجاجية
- ماء بارد
- مخبر مدرّج (سعته ١٠٠ مل)
- ماء ساخن
- كأس زجاجية
- ٣ مناشف ورقية
- ملعقة أو قضيب تحريك
- (سعتها ٥٠٠ مل)

الخطوات

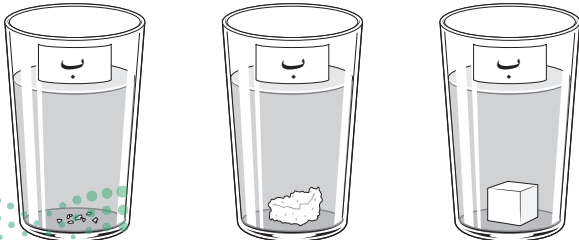
الجزء أ: محلول صلب-سائل

٣. أضف السكر المطحون ومكعبات السكر إلى الأكواب، كما يبين الجدول ١، وابدأ في تحريك الماء في الكوبين هـ، و، لاحظ ما يحدث بعناية، ودوّن الزمن الذي ذاب فيه السكر تماماً. لاحظ الشكل ١. عندما تصبح جزيئات السكر غير مرئية دوّن الزمن في الجدول ١.

١. عنون الأكواب الستة (أ، ب، ج، د، هـ، و)، واستعمل المخبر المدرّج لإضافة ١٠٠ مل من ماء بارد إلى كلّ كوب من الأكواب جـ، د، هـ، و، ثم أضف ١٠٠ مل ماء ساخن لكل من الكوبين أ، ب.

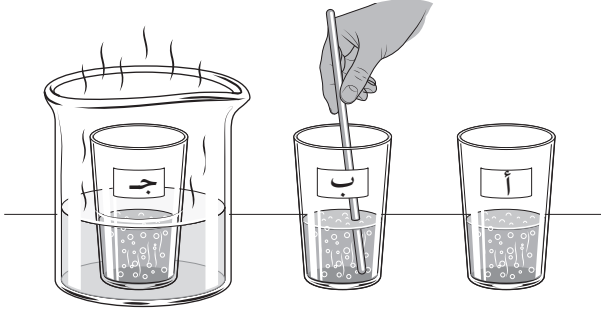
٢. اطحن ثلاثة مكعبات من السكر على ثلاث مناشف ورقية منفصلة (واحدًا على كلّ منشفة).

الشكل ١



الجزء ب: محلول غاز-سائل

الشكل ٢



١. اغسل الأكواب (أ، ب، ج) التي استعملتها في الجزء (أ) بالماء.

٢. لاحظ قارورة المياه الغازية المغفلة. ثم افتحها ولاحظها ثانية. قارن بين ملاحظاتك ودونها في الجزء (ب) من فقرة البيانات والملاحظات.

٣. املاً الكأس الزجاجية إلى منتصفها تقريباً بماء ساخن.

٤. ضع ٢٥ مل مياه غازية في كل من الأكواب الثلاثة. اترك الكوب (أ) كما هو، وحرّك المياه الغازية في الكوب (ب)، وضع الكوب (ج) في إناء الماء الساخن كما في الشكل ٢.

٥. قارن بين معدّل خروج الفقاعات في كل كوب، ودوّن ملاحظاتك في الجدول ٢.

البيانات والملاحظات

الجزء أ: محلول (صلب-سائل)

الجدول ١

الكوب	عينة السكر	ظروف الماء	الزمن	سرعة الذوبان
أ	مسحوق	ساخن		
ب	مكعب	ساخن		
ج	مسحوق	بارد		
د	مكعب	بارد		
هـ	مسحوق	بارد مع التحريك		
و	مكعب	بارد مع التحريك		



الجزء ب: محلول (غاز-سائل)

ملاحظاتك على علبتى المياه الغازية: المفتوحة والمغلقة

الجدول ٢

الكوب	ظروف المياه الغازية	الملاحظات والمقارنة بين الفقاع
أ	(ضابطة)	
ب	تحريك	
جـ	تسخين	

أسئلة واستنتاجات

١. رتب معدل ذوبان عينات السكر في الجدول ١ من الأسرع إلى الأبطأ ذوباناً، على أن يكون ترتيب الأسرع منها ١ والأبطأ منها ٦.

٢. كيف يؤثر حجم حبيبات السكر في ذوبانه في الماء؟

٣. كيف تؤثر درجة الحرارة في ذوبان السكر في الماء؟

٤. كيف يؤثر التحريك في ذوبان السكر في الماء؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2026 - 1448

المخاليط والمحاليل

٥. كيف أحدثت تغييرًا في الضغط في قارورة المياه الغازية؟ ماذا حدث نتيجة تغيير الضغط؟

٦. ما العوامل التي أدت إلى زيادة ظهور الفقاعات في المياه الغازية؟

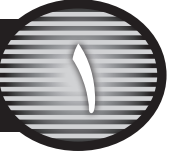
٧. تحتوي المشروبات الغازية على غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 مذابًا فيها، فإذا رُجّت العلبة أو القارورة ثم فُتحت فقد يفور الشراب في الهواء. فسّر حدوث ذلك.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك توضيح تأثير زيادة حجم المذاب في معدل ذوبان المواد الصلبة في المحلول؟

هل يمكنك توضيح تأثير درجة الحرارة في معدل ذوبان المواد الصلبة في المحلول من خلال إذابة السكر في الشاي الساخن، وفي الشاي المثلج؟





تكونت القشرة الأرضية منذ القَدَم من تبريد الصهارة (الماجما) التي صعدت من باطن الأرض إلى سطحها عبر الشقوق التي بين الصخور. تكون درجة حرارة الصهارة في باطن الأرض حوالي ١٢٠٠°س، فإذا صعدت الصهارة من بين الشقوق خلال القشرة الأرضية فإن درجة حرارتها تبدأ في الانخفاض، وعند ذلك تتجمع ذرات العناصر المختلفة المكونة لها في ترتيب منتظم لتشكل بلورات صلبة. هذه التجمعات هي ما نسميه المعدن. فإذا بردت الصهارة إلى حوالي ٥٠٠°س تبلورت معظم المعادن التي فيها.

أما المعادن المتبقية فتكون ذائبة في الماء. وعندما يبرد المحلول الساخن بعد خروجه إلى السطح، حيث الضغط أقل، تتبلور المعادن التي فيه. فإذا كان التبريد بطيئاً نتجت عنه بلورات كبيرة، في حين تنتج بلورات صغيرة إذا كان التبريد سريعاً. أما إذا كان التبريد سريعاً جداً فلا تجد الذرات وقتاً لتترتب بانتظام، لذا تنتج مادة غير متبلورة.

في هذا الدرس العملي

١. تلاحظ تكون بلورة من مادة مصهورة.
٢. تشاهد بلورات معدنية لعينة من الجرانيت.
٣. تكتشف تأثير معدل التبريد في حجم البلورة.
٤. تكتشف عمليّات تؤدي إلى تكون البلورة.

المواد والأدوات

- عدسة مكبرة
- شريحتا مجهر
- عينة جرانيت
- مجهر (اختياري)
- سلك نحاسي رفيع
- علبة قطارة
- سلك تنظيف الأواني
- محلول نترات فضة مخفف
- ساليسلات الفينيل ($C_{13}H_{10}O_3$)
- علبة زجاجية شفافة بغطاء
- سخان كهربائي
- ملقط دورق

الخطوات

الجزء أ

مصهوراً في وقت ما. املاً الجدول ١ اعتماداً على ملاحظاتك.

١. افحص عينة من الجرانيت بعدسة مكبرة؛ لتمييز المعادن التي يتكوّن منها الجرانيت من خلال ألوانها المختلفة. تذكر أن هذا الجرانيت كان



لون المعدن	له شكل محدد	ليس له شكل محدد
أ. أبيض أو ذهبي		
ب. أسود ولامع		
ج. أسود وباهت		
د. شفاف		

أسئلة واستنتاجات

١. المادة الشفافة في الجرانيت تسمى الكوارتز، وتبلور متأخرًا من الصهارة (عند ٥٠٠°س). تُرى، لماذا لا يوجد شكل محدد للكوارتز؟

٢. أي بلورات المعادن في الجرانيت يسهل مشاهدتها بالعين المجردة؟

٣. ماذا تستنتج من معدل تبريد الجرانيت؟ فسر ذلك.

الخطوات

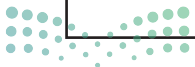
الجزء ب

تحذير: لا تدع محلول نترات الفضة ينسكب على الأرض أو ملابسك أو يدك لأنه يترك بقعًا دائمة.

٤. ارسم شكلًا يوضح السلك النحاسي، وتكوّن البلورات في المستطيل أدناه.



١. ضع سلكًا نحاسيًا رفيعًا طوله ١ سم على شريحة مجهر. (قد تحتاج إلى تنظيف السلك بسلك تنظيف الأواني).
٢. ضع الشريحة على منضدة المجهر (أو على ورقة بيضاء إن كنت تستعمل عدسة يدوية).
٣. ضع نقطة واحدة من محلول نترات الفضة المخفف بالقطارة على السلك النحاسي، وشاهد ما يحدث.



أسئلة واستنتاجات

١. يوضح الشكل الذي رسمته النمط الذي كونته بلورات الفضة. هذا الشكل يعرف بالنمط الشجري. هل هذا النمط منتظم؟
٢. هل تكرر هذا النمط؟
٣. هل تتوقع ظهور ترتيبات منتظمة للذرات في السطوح المستوية؟
٤. ابحث عن كلمة (بلورة) في كتابك. إذا تكوّن مثل هذا النمط الشجري في الطبيعة فهل يمكن تسميته بلورة؟ وضح إجابتك.
٥. في يوم بارد جدًا لا مس بخار الماء الموجود في الهواء زجاج نافذة لغرفة دافئة فتجمد. سيكون الناتج ثلجًا خفيفًا ذا نمط شجري، فهل يكون هذا النمط الشجري نتيجة التبلور السريع أم البطيء؟ فسر ذلك.

الخطوات

الجزء جـ

١. ضع بعض بلورات ساليسلات الفينيل في العلبة الشفافة، ثم أحكم إغلاق العلبة.
٢. سخن العلبة في حمام مائي (ينصهر ساليسلات الفينيل عند ٤٣°س، وهي أعلى قليلاً من درجة حرارة الجسم).
٣. عندما تنصهر ساليسلات الفينيل أخرج العلبة الشفافة من الماء بالملقط. ثم ضع قطرة من ساليسلات الفينيل السائل على شريحة مجهر نظيفة.
٤. راقب تكوّن البلورة بالمجهر أو بعدسة مكبرة.



أسئلة واستنتاجات

١. تنصهر ساليسلات الفينيل عند ٤٣°س، ولكن عند وضعها في علبة زجاجية مغلقة (كما في الخطوة ٢ السابقة) فإنها تنصهر عند درجة حرارة أعلى. لماذا؟

٢. أين بدأ تشكّل البلورات في مصهور ساليسلات الفينيل؟

٣. أين تتوقع أن تجد بلورات شكلها غير منتظم؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل يمكنك تمييز بلورات مختلفة في عينة الجرانيت؟
- هل يمكنك عمل قائمة ببعض العمليات الطبيعية التي ينتج عنها تشكّل البلورات؟
- هل يمكنك ربط حجم البلورة مع معدل التبريد؟



حالات المادة الشائعة ثلاث: الصلبة والسائلة والغازية. أمّا الحالة الرابعة (البلازما) فلا توجد إلا في درجات الحرارة العالية جدًا. وتعتمد الاختلافات بين الحالات الفيزيائية للمادة على التجاذب بين الذرات أو الجزيئات، وعلى معدل حركتها، ويتحكم كل من الضغط ودرجة الحرارة في هذين العاملين.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ خواص الحالة الصلبة للمادة.
- تحوّل الغاز إلى سائل.
- تقارن بين خواص كل من الحالة الصلبة للمادة والحالة السائلة والحالة الغازية.

المواد والأدوات

- قلم تلوين
- وعاء مكعبات الجليد
- كأس تحوي ماءً باردًا
- كأس سعتها ١٠٠٠ مل
- مكعبات جليدية

الخطوات

١. أحضر وعاء مكعبات الجليد يحتوي على ماء مجمد، وضع إشارة على الوعاء عند أعلى مستوى الجليد فيه، ثم انقل المكعبات إلى الكأس.
٢. اترك الكأس حتى ينصهر الجليد تمامًا، واكتب خصائص الماء الناتج في الجدول (١)، ثم اسكب الماء الناتج عن انصهار الجليد مرة أخرى في وعاء مكعبات الجليد، وضع إشارة ثانية على الوعاء عند أعلى مستوى للماء.
٣. سجل في الجدول (١) ما إذا كان مستوى الماء أعلى أم أدنى من مستوى الجليد.
٤. ضع كأس الماء البارد في منطقة دافئة، وبعد بضع دقائق دوّن ملاحظاتك حول ما يحدث على سطح الكأس في الجدول (٢).
٥. أضف مكعبًا من الجليد إلى الماء في الكأس، ولاحظ ما إذا كان سينغمر أم سيطفو. ثم دوّن ملاحظاتك في الجدول (٢).

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المادة	حالة المادة	تأخذ شكل الوعاء (نعم أم لا)	خصائص أخرى
مكعبات جليدية			تطفو: نعم أم لا
ماء			مستواه في الوعاء أعلى أم أدنى من مستوى الجليد

الجدول ٢

الإجراء	ملاحظات
وضع كأس باردة في منطقة دافئة	
وضع مكعب جليد في كأس	

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا يُسمَّى الماء في كل من الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية؟

.....

٢. هل انغمز مكعب الجليد في الماء أم طفا فوقه؟ وضح إجابتك.

.....

٣. أيهما يشغل حجمًا أكبر: ماء (سائل) أم كمية مساوية له من الجليد؟

.....

.....

٤. ما مصدر الماء الذي تجمّع على جدار الكأس من الخارج؟

.....

٥. ما خصائص الماء في الحالة الغازية؟

.....

٦. ما سبب تكاثف بخار الماء على جدار الكأس؟

.....

٧. إذا تحوّل الماء السائل إلى بخار في قدر ضغط، فما الحجم الذي يشغله البخار؟

.....

٨. قارن بين خواص الماء في كل من حالاته الصلبة والسائلة والغازية.

.....

.....

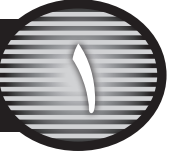
التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك ملاحظة خواص الحالة الصلبة للمادة؟

هل يمكنك ملاحظة تحوّل الغاز إلى سائل؟

هل يمكنك المقارنة بين خواص الحالات الصلبة والسائلة والغازية للمادة؟





عند قذف حجر إلى أعلى يكتسب طاقة حركية، وتبدأ سرعته في التناقص كلما ارتفع إلى أعلى، مما يؤدي إلى تناقص طاقته الحركية. وفي الوقت نفسه تزداد طاقة الوضع للحجر بزيادة ارتفاعه عن سطح الأرض. وعندما يتوقف الحجر عن الصعود بسبب الجاذبية يبدأ في السقوط، وتبدأ طاقة الوضع للحجر في التناقص، بينما تزداد طاقته الحركية. كيف تثبت أن طاقة الوضع تتحوّل إلى طاقة حركية أو العكس؟

في هذا الدرس العملي

- تصنع أداةً تغيّر الطاقة من شكل إلى آخر.
- تلاحظ وتقيس المسافات التي تتحركها الأداة.
- تفسر البيانات في ضوء تحولات الطاقة.

المواد والأدوات

- رباط مطاطي (حلقة)
- مقصّ أو مثقب
- عودا أسنان
- خيط (١٠ سم)
- علبة أسطوانية من
- حلقة معدنية كبيرة
- مسطرة مترية
- الكرتون لها غطاء
- شريط لاصق

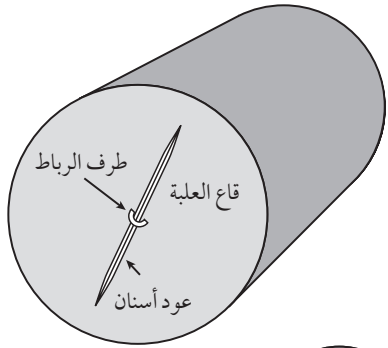
الخطوات

١. اعمل بالمقصّ ثقباً في مركز قاعدة العلبة الكرتونية، وثقباً آخر في مركز غطائها.

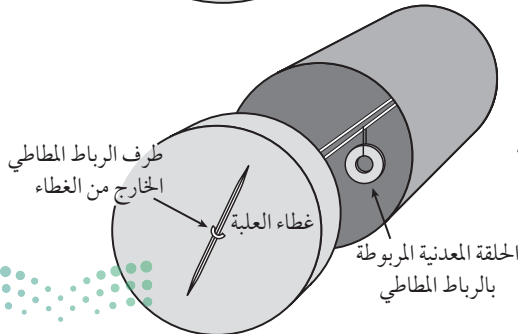
٢. أخرج جزءاً من الرباط المطاطي من داخل العلبة عبر ثقب القاعدة، وثبّت طرف الرباط المطاطي الخارجي بعود أسنان، كما في الشكل ١، واسحب الطرف الآخر إلى الداخل.

٣. استعمل خيطاً لربط الحلقة المعدنية بالرباط المطاطي من داخل العلبة، واقطع ما زاد من الخيط.

٤. دع زميلك يمسك بغطاء العلبة ويرفعه قليلاً، وشد الرباط المطاطي، وأخرج طرفه الآخر عبر ثقب الغطاء، وثبّته بإدخال عود الأسنان الآخر في طرف



الشكل ٢



الرباط المطاطي الخارج من غطاء العلبة، كما
في الشكل ٢.

٥. أغلق العلبة.

٦. ألصق شريطاً لاصقاً على سطح طاولة العمل،
ثم ضع العلبة عند أحد طرفي الشريط.

٧. ادفع العلبة بلطف لتدحرج على

البيانات والملاحظات

الجدول ١

القوة المبذولة	المسافة التي تدحرجتها العلبة
قليلة	
متوسطة	
كبيرة	

أسئلة واستنتاجات

١. متى كان للعلبة طاقة حركية؟

٢. كيف أثرت القوة المبذولة في المسافة التي تدحرجتها العلبة؟ ولماذا؟

٣. كيف أثرت القوة المبذولة في سرعة تدحرج العلبة؟ ولماذا؟

٤. كيف أثرت القوة المبذولة في الطاقة الحركية للعلبة؟



٥. تمنع الحلقة المعدنية الرباط المطاطي من الدوران عند تدحرج العلبة ، ممّا يؤدي إلى التواءه. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الرباط المطاطي الملتوي؟

٦. كيف أدت الطاقة الموجودة في الرباط المطاطي إلى عودة العلبة إليك؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تصميم أداة تغير الطاقة من شكل إلى آخر؟

هل يمكنك ملاحظة وقياس المسافة التي تتحرّكها الأداة؟

هل يمكنك تفسير البيانات من خلال تحولات الطاقة؟



للمياه الجارية طاقة استغلها الإنسان في الماضي، فاستعملها لتدوير رحى المطاحن لطحن الحبوب، ولإدارة آلات المصانع. أمّا الآن فتستعمل المياه الجارية لتوليد الكهرباء، حيث تقام السدود على مجاري الأنهار لتخزين المياه، ثم تطلق المياه عند الحاجة إلى توليد الكهرباء. وفي هذا النشاط تختبر سلسلة تحولات الطاقة التي تحدث عند الاستفادة من المياه المتحركة في توليد الطاقة الكهربائية.

في هذا الدرس العملي

- تصمم نموذجًا للمولد الكهربائي.
- تصمم أداة لقياس الكهرباء المتولدة.
- توضّح كيف تحولت طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية.

المواد والأدوات



- لفة سلك معزول
- مسطرة مترية
- مسماران بطول ٧, ٥ سم
- مقصّ
- مطرقة
- قطعة خشبية (٧, ٥ سم × ١٢, ٥ سم × ٥ سم)
- مسماران بطول ٢, ٥ سم
- دايود (صمام ثنائي) جرمانيوم من نوع (1N34A)
- غراء أبيض
- مغناطيس صغير ٢-٣ سم
- قطعة خشبية دائرية
- بوصلة
- لاصق حديد
- شريط لاصق
- ٨ أذرع خشبية ٧, ٥ سم
- ٨ أكواب ورقية صغيرة
- مثقب
- قطعتا كرتون مقوى (٢, ٥ سم × ١٥ سم)
- قطعتا كرتون مقوى (١٢, ٥ سم × ١٧ سم)
- ٤ دبابيس صغيرة
- شريط لاصق
- مشبك فم التمساح
- خرطوم مطاطي
- مغسلة (لماء دائم الجريان)

الشكل ١



الخطوات

تصميم نموذج للمولد الكهربائي

١. خذ طولاً مناسباً من سلك نحاسي معزول، ولفه حول مسمار طوله حوالي ٧, ٥ سم، بحيث تترك نهايتي المسمار دون لف. كما في الشكل ١. اترك جزءاً من طرفي السلك دون لف.



١٦. صل طرفي السلك بمشبك فم التماسح، كما في الشكل ٤.

الكشف عن تولد التيار الكهربائي

١٧. صل مشبكي فم التماسح بطرفي المسمارين تحت مكان وصل الدايدو.

١٨. أبعد البوصلة ٢٥ سم على الأقل عن المغناطيس، واجعل إبرتها موازية للأسلاك الملفوفة حول البوصلة.

١٩. صل الخرطوم المطاطي بصنبور المغسلة، وضع المولد بجانب المغسلة على أن تكون عجلة الماء فوق المغسلة.

٢٠. استعمل الخرطوم لتوجيه تيار الماء إلى العجلة المائية. وعند دوران العجلة لاحظ ما يحدث للمغناطيس ولإبرة البوصلة.

٢١. أغلق الماء، ولاحظ ما يحدث لإبرة البوصلة.

يتم إدخال محور الدوران في ثقبتي القطعتين يكون طرف المغناطيس قريباً من أعلى الملف ليدور المغناطيس بحرية بالقرب من مسمار الملف دون أن يلمسه.

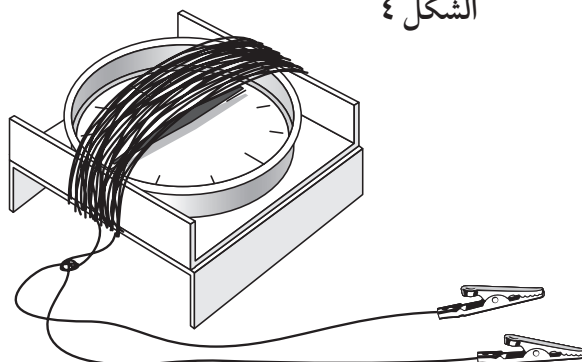
١٢. أدخل محور الدوران في ثقب قطع الكرتون من جديد. ألصق عجلة الماء من منتصفها بعمود الدوران بالغراء، بحيث يكون الوضع النهائي كما في الشكل ٢.

تصميم أداة للكشف عن تولد تيار كهربائي

١٣. صمم قاعدة مربعة للبوصلة بثني نهايات قطعتي الكرتون المستطيلتين وتركيبهما إحداهما فوق الأخرى ظهرًا لظهر، كما في الشكل ٤.

١٤. ضع البوصلة على القاعدة، ولف السلك النحاسي (حول محور شمال جنوب) مئة لفة، واترك ٣٠ سم تقريباً من طرفي السلك دون لف. ١٥. لف (اثن) طرفي السلك معاً عدة مرات بالقرب من الملف.

الشكل ٤



البيانات والملاحظات

١. ماذا حدث للمغناطيس عند دوران عجلة الماء؟

.....

٢. ماذا حدث لإبرة البوصلة عند دوران عجلة الماء؟

.....

٣. ماذا حدث لإبرة البوصلة عند توقف تدفق الماء على عجلة الماء؟

.....

أسئلة واستنتاجات

١. الجلفانومتر أداة تستعمل للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة وقياسها. أي جزء قام بعمل الجلفانومتر في هذا النشاط؟

.....

.....

٢. صف كيف تُعدّل جهازك ليصبح مولّدًا كهربائيًا؟

.....

٣. صف تحولات الطاقة التي حدثت في جهازك.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك بناء نموذج للمولد الكهربائي؟

هل يمكنك بناء أداة للكشف عن التيار الكهربائي المتولد؟

هل يمكنك توضيح كيفية تحوّل طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

الطاقة وتحولاتها ٤٣ - ٢٠٢٦

هل تعرف العضلة التي تعمل لا إراديًا، وتدفع ٥ لترات تقريبًا من الدم خلال جسمك كل دقيقة، وتستريح مدة ٥ ثوان فقط، وتنقبض من ٧٠ إلى ١٠٠ مرة في الدقيقة؟ إنها القلب.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ التركيب الداخلي والخارجي لقلب خروف أو بقرة، وتتعرف أجزائه.
- تدرس حركة الدم ومساره في القلب.
- تقارن حالة الدم في الجزء الأيمن من القلب بالجزء الأيسر منه.

المواد والأدوات

- قلمتا تلوين، أحمر وأزرق
- صينية تشريح
- مسبار تشريح
- قلب خروف أو بقرة
- ملقط ذو طرف رفيع
- قفازات نايلون

الخطوات

الجزء (أ): التركيب الخارجي للقلب

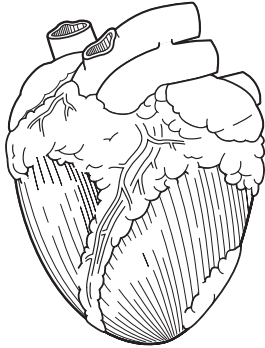
١. ضع قلب البقرة أو الخروف كما في الشكل ١ في صينية تشريح.

تحذير: البس القفازات واغسل يديك بعد ذلك.

ملحوظة: استعن بالوصف أدناه والأسهم في الشكل ٢ لمساعدتك على تحديد أجزاء القلب المختلفة.

٢. يعيد كل من الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي الدم إلى الجزء الأيمن من القلب قادمًا من أجزاء الجسم المختلفة. حدد موقع الوريد الأجوف، واكتب اسمه على الرسم. يعيد الوريد الرئوي الدم إلى الجهة اليسرى من القلب قادمًا من الرئتين. تعرّف موقع هذا الوريد، وحدده على الرسم.

٣. يدخل الدم الموجود في الأوردة إلى الأذنين



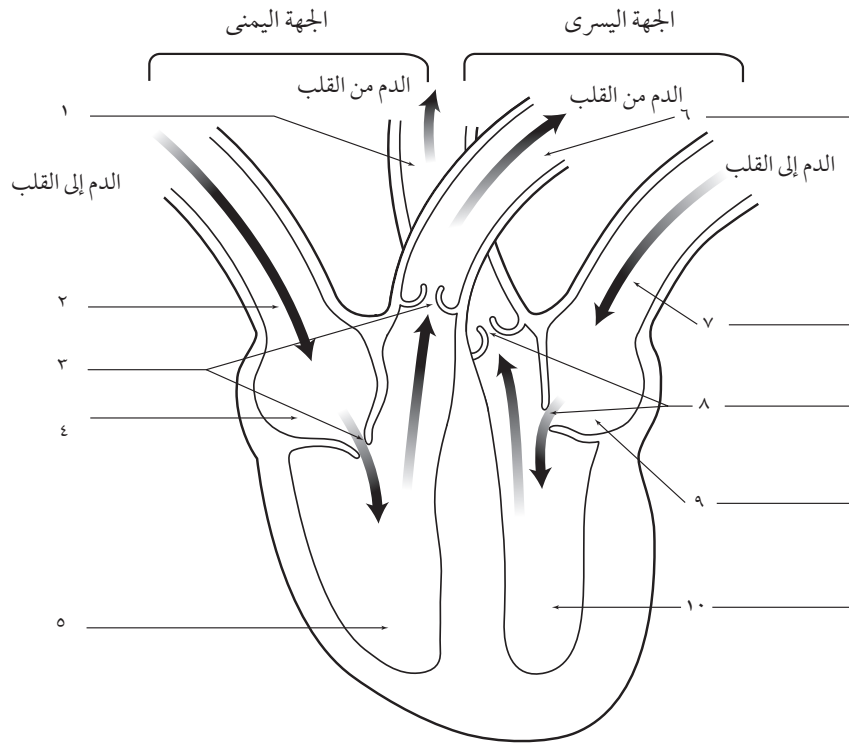
الشكل ١

٤. إن عملية انقباض القلب تضغط الدم من الأذنين إلى البطينين الأيمن والأيسر. حدد موقع كلا الأذنين الأيمن والأيسر، ودوّنهما على الرسم.
٥. عملية انقباض القلب تدفع الدم من البطينين، فينتقل الدم من الجهة اليسرى في



اليمنى في القلب عبر شريان يُسمى الشريان الرئوي الذي ينقل الدم إلى الرئتين. حدد هذا الشريان ودونه على الرسم.

القلب عبر شريان يسمى الشريان الأبهر. حدد موقع هذا الشريان ودونه على الرسم. يحمل الشريان الأبهر الدم إلى أجزاء الجسم جميعها. وينتقل الدم كذلك من الجهة



الشكل ٢

الجزء (ج): تدفق الدم في القلب

١. استعمل قلم التلوين الأزرق لتلوين المساحات في الشكل (٢) التي يُوجد فيها الدم غير المحمل بالأكسجين. يكون الدم الذي يعود إلى الجزء الأيمن من القلب أو يضخ منه غير محمل أو فقيرًا بالأكسجين.
٢. استعمل قلم التلوين الأحمر لتلوين المساحات التي يوجد فيها الدم المحمل بالأكسجين. الأوعية الدموية القادمة من جهة القلب اليسرى أو الخارجة منها تحتوي على دم غني بالأكسجين.

الجزء (ب): داخل القلب

١. يقوم المعلم بفتح القلب باستعمال المشروط.
٢. لاحظ سمك العضلة المكونة للبطينين الأيمن والأيسر.
٣. حدد موقع صمامات القلب الواقعة بين الأذنين والبطينين. تسمح الصمامات للدم بالتدفق في اتجاه واحد فقط.
٤. حدد موقع الصمامات، حيث يلتقي كل من الشريان الأبهر والشريان الرئوي في القلب.



البيانات والملاحظات

١. حدد ولون الأجزاء الرئيسة في الشكل ٢، كما هو موضح في الخطوات. ملحوظة: لاحظ أن الشكل ٢ يُظهر الجهة اليسرى واليمنى من القلب مقلوبة، حيث يُظهر الرسم صورة القلب كما لو كان شخص ما ينظر إلى قلب شخص آخر يقف أمامه.
٢. أكمل الجدول ١، مستعملاً الكلمتين (دم غني بالأكسجين) أو (فقير بالأكسجين) لوصف حالة الدم في كل جزء من القلب. (استعن بخطوات الجزء ج).

الجدول ١

الجزء	الجهة اليمنى	الجهة اليسرى
الأذين		
البطين		
الوريد الأجوف		
الأبهر		
الوريد الرئوي		
الشريان الرئوي		

أسئلة واستنتاجات

١. إلى أي أجزاء الجسم يتدفق الدم عندما يُضخ عبر الشريان الرئوي؟

٢. من أي أجزاء الجسم يأتي الدم القادم إلى القلب عبر الوريد الرئوي، وعبر الوريد الأجوف؟

٣. إذا علمت أن الدم الذي يغادر القلب من الجهة اليمنى فقير بالأكسجين، ويعود إلى الجهة اليسرى محملاً بالأكسجين، فما العضو الذي يمر الدم خلاله ليتحمل بالأكسجين؟



٤. فسّر لماذا تكون العضلات في البطن الأيسر أسمك منها في البطن الأيمن؟

٥. ما وظيفة الصمامات في القلب؟

٦. اكتب أجزاء القلب مرتبة تبعًا لاتجاه حركة الدم، مبتدئًا بالوريد الأجوف، ومضمنًا إجابتك الأجزاء التالية: الأذين الأيسر، البطن الأيسر، البطن الأيمن، الشريان الرئوي، الوريد الرئوي، الأبهر.

٧. وضح مستعينًا بالبيانات والملاحظات حالة الدم في كل من:

أ. الجزء الأيمن من القلب.

ب. الجزء الأيسر من القلب.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل تمكنت من تحديد موقع الأجزاء التالية من القلب: الوريد الأجوف، الأذين الأيمن، الأذين الأيسر، الشريان الرئوي، البطن الأيسر، البطن الأيمن، الأبهر؟

هل يمكنك إعادة ترتيب الأجزاء أعلاه على نحو صحيح، بدءًا بالوريد الأجوف، اعتمادًا على اتجاه انتقال الدم عبر القلب؟

هل يمكنك المقارنة بين حالة الدم في الجزء الأيسر من القلب بحالته في الجزء الأيمن منه؟



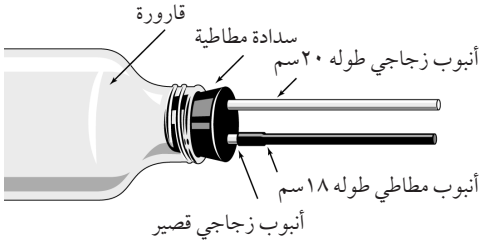
الأوردة والشرابين هي الأوعية الدموية الرئيسة في الجسم، ويضخ القلب الدم إلى أجزاء الجسم كلها عبر الشرايين، ثم تعيد الأوردة الدم إلى القلب. وفي أثناء وجود الدم في الأوعية الدموية يتعرض إلى ضغط. فهل يكون الضغط في الشرايين مساوياً للضغط في الأوردة؟

في هذا الدرس العملي

- تقوم ببناء نموذج قلب وأوعية دموية باستعمال علبة بلاستيكية وأنابيب زجاجية ومطاطية.
- تقيس المسافة التي يقطعها الماء الخارج من الأنبوب الزجاجي والأنبوب المطاطي عند ضغط العلبة.
- تقارن بين المسافة التي يقطعها الماء وليونة الأنابيب.



المواد والأدوات:



الشكل ١

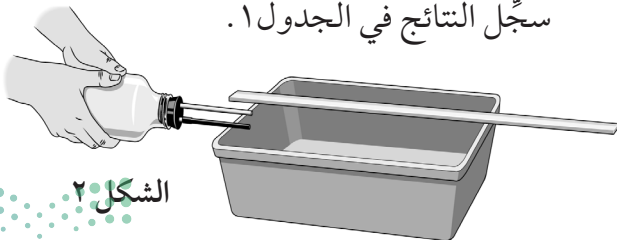
- أنبوبان زجاجيان طولاهما ٢٠ سم، و ٥ سم، وقطر كل منهما الداخلي ٥ مم، ينفذان من سدادة مطاطية ذات ثقبين (يثبت المعلم الأنابيب)

- وعاء غسيل
- مسطرة مترية
- أنبوب مطاطي طوله ١٨ سم، وقطره الداخلي ٥ مم
- قارورة بلاستيكية قابلة للضغط
- صبغة طعام حمراء

الخطوات

٤. عيّن المسافة التي يقطعها مجرى الماء من كلا الأنبوبين في أثناء ضغط زميلك على القارورة، وسجّل المعلومات التي حصلت عليها في الجدول ١.

٥. أعد تعبئة القارورة قبل البدء في محاولة جديدة. وكرّر الخطوات الثلاث والرابعة ثلاث مرات، ثم سجّل النتائج في الجدول ١.



الشكل ٢

١. املاً العلبة بالماء، وأضف إليه عدة قطرات من صبغة الطعام الحمراء، وحركه جيداً.
٢. أحكم إغلاق القارورة بسدادة مطاطية.
٣. أدخل الأنبوب المطاطي في الأنبوب الزجاجي القصير النافذ من السدادة، كما في الشكل ١. ضع المسطرة المترية على حافة وعاء الغسيل، ثم ثبت الأنبوب فوقه على أن يكون الأنبوب المطاطي على مستوى الأنبوب الزجاجي، كما في الشكل ٢.

البيانات والملاحظات

١. سجل النتائج التي حصلت عليها في الجدول ١، مستعملاً وحدة السنتيمتر.

الجدول ١

المحاولة	١	٢	٣	٤	٥	المتوسط
الأنبوب الزجاجي						
الأنبوب المطاطي						

٢. احسب متوسط المسافة التي يقطعها الماء، وسجله في الجدول.

أسئلة واستنتاجات

١. الأنبوب الذي يكون فيه الضغط أكبر ينتقل الماء فيه مسافة أطول. أي الأنبوبين كان ضغط الماء فيه أكبر؟ وأيها كان ضغط الماء فيه أقل؟

.....

.....

٢. تمتاز الأوردة بأنها أكثر مرونة وليونة من الشرايين. أي الأنابيب يمثل الشرايين؟ وأيها يمثل الأوردة؟

.....

.....

٣. قارن بين ضغط الدم في الأوردة وضغطه في الشرايين، مستعيناً بالنتائج التي حصلت عليها.

.....

.....

٤. أي أجزاء الجسم تم تمثيله بالقارورة البلاستيكية؟ وأيها تم تمثيله بالماء؟

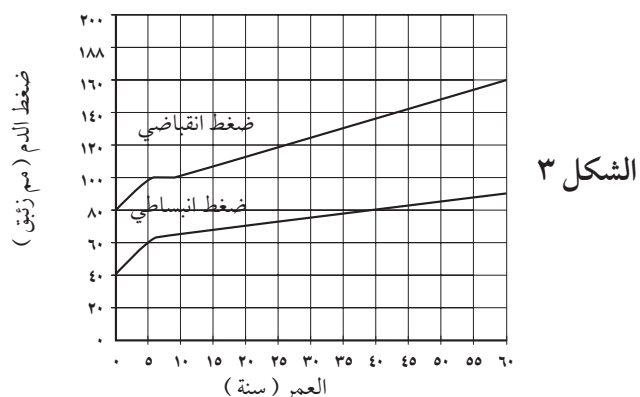
.....

.....



يوصف ضغط الدم من خلال قياس كل من: أ) الضغط الانقباضي: وهو الضغط الناتج عن انقباض البطينين مما يسبب دفع الدم عبر الشرايين. ب) الضغط الانبساطي: وهو الضغط الناتج عن انبساط البطينين، وهنا لا يتعرض الدم في الشرايين للضغط.

إن ضغط الدم هو المقارنة بين قيم الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي. ويظهر الشكل ٣ ضغط الدم الطبيعي مقيسًا بالملمتر زئبق والعمر بالسنوات. فمثلاً الضغط الانقباضي لطفل عمره ١٠ سنوات هو ١٠٠ مم زئبق، والضغط الانبساطي لهذا الطفل هو ٦٥ مم زئبق.



٥. أ. ما الضغط الانقباضي لشخص عمره ٢٠ سنة؟
ب. ما الضغط الانبساطي لشخص عمره ٢٠ سنة؟
٦. عيّن ضغط الدم للأعمار التالية مستعينًا بالرسم أعلاه (اكتب الضغط الانقباضي أولاً، ثم الضغط الانبساطي).
أ. ١٥ سنة:
ب. ٣٠ سنة:
ج. ٤٠ سنة:
٧. أ. ما مقدار التغير الذي يحدث للضغط الانقباضي منذ لحظة ولادة الشخص إلى أن يصبح عمره ٦٠ عامًا؟
ب. ما مقدار التغير الذي يحدث للضغط الانبساطي منذ لحظة ولادة الشخص إلى أن يصبح عمره ٦٠ عامًا؟
٨. أيهما يتغير فيه الضغط الانقباضي أكثر: في العمر "صفر-٢٠ سنة"، أم "٢٠-٦٠ سنة"؟
٩. أ. ما العمر الذي يكون عنده الفرق بين الضغط الانبساطي والضغط الانقباضي أكبر ما يمكن؟
ب. كم يبلغ ضغط الدم في هذا العمر؟



١٠. ما عمر الشخص الذي ضغطه الانقباضي ١٢٠، وضغطه الانبساطي ٧٥؟

يقال عادةً: إن ضغط شخص ما أعلى من المعدل الطبيعي (مرتفع) إذا كانت قيم الضغط الانقباضي والانبساطي مرتفعة، ويقال: أقل من المعدل الطبيعي (منخفض) إذا كانت قيم الضغط الانقباضي والانبساطي منخفضة. يبين نوع الضغط (مرتفع، منخفض، طبيعي) للأعمار المذكورة في الجدول ٢ بمقارنتها بما ورد في الرسم بالشكل ٣.

الجدول ٢

ضغط الدم			
العمر	الانقباضي	الانبساطي	الضغط
٤٥	١٤٠	٨٣	
٣٠	١٣٠	٨٥	
٦٠	١٤٠	٨٠	

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل استطعت بناء نموذج لقلب صناعي وأوعية دموية؟

هل استطعت تحديد أي الأنبوبين يسمح باندفاع الماء مسافة أطول عند ضغط القارورة: الزجاج أم المطاط؟

هل وجدت علاقة بين المسافة التي قطعها الماء وليونة كل من الأنبوب الزجاجي والمطاطي؟



تزود الكربوهيدرات الجسم بالطاقة. ويحتاج جسمك إلى كمية أكبر من الكربوهيدرات يوميًا مقارنة بالدهون والبروتينات. وتعد الأطعمة التي تحتوي على النشا والسكر مصدرًا رئيسًا للكربوهيدرات.

في هذا الدرس العملي

- تتفحص النشا في الأطعمة باستعمال محلول اليود.
- تتفحص السكر في الأطعمة باستعمال أقراص فحص السكر.
- تستعمل نتائج الاختبار التي حصلت عليها لتحديد الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات.

المواد والأدوات

- ١٢ أنبوب اختبار (١٥٠×١٨) ملم
- حامل أنابيب
- ماء
- نشا
- خبز
- أرز مطبوخ
- بطاطس مطبوخة
- محلول اليود في علبة قطارة
- ملصقات ورقية
- جلوكوز
- عصير فاكهة
- بياض بيضة مسلوقة جيدًا
- غسل
- حليب
- دبس السكر
- ملقط
- أقراص فحص السكر

الخطوات

تحذير: لا تذوق أي مادة تُستعمل في المختبر أو تأكلها أو تشربها.

تحذير: أخبر معلمك إذا لامست أي مادة كيميائية.

من ١-٦.

١. رَقِّم ستة أنابيب من ١-٦، وضعها في

حامل الأنابيب.

تحذير: اليود مادة سامة، فلا تستنشق أبخرته، ولا

تدعه يلامس يديك، واغسل المنطقة التي يلامسها، وأخبر معلمك بذلك فورًا.

٢. املأ الأنابيب بالمواد التالية إلى ارتفاع سنتيمتر واحد:

تفحص اللون الناتج عن إضافة اليود إلى الأنابيب؛ إذ يدل اللون الأزرق على وجود النشا في المادة الغذائية، وسجل اللون الظاهر في الجدول ١. (انظر قسم البيانات والملاحظات)

أ. ماء
ب. نشا
ج. خبز
د. أرز
هـ. بياض البيض
و. بطاطس

٣. أضف ٥ قطرات من اليود إلى أنابيب الاختبار



٤. رَقِّم الأنايب المتبقية من ٧ - ١٢، وضعها في حامل الأنايب.

٥. املأ الأنايب بالمواد التالية إلى ارتفاع سنتمتر واحد:

أ. ماء ب. جلوكوز

ج. عصير فاكهة مركز د. عسل

هـ. حليب و. دبس السكر

٦. أضف قرصاً من أقراص فحص السكر إلى البيانات والملاحظات

الجدول ١

فحص النشا				
أنبوب الاختبار	المادة الغذائية	اللون بعد إضافة اليود	هل يوجد نشا؟ (نعم، لا)	هل توجد كربوهيدرات؟ (نعم، لا)
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				

الجدول ٢

فحص السكر				
أنبوب الاختبار	المادة الغذائية	اللون بعد إضافة أقراص فحص السكر	هل يوجد سكر؟ (نعم، لا)	هل توجد كربوهيدرات؟ (نعم، لا)
٧				
٨				
٩				
١٠				
١١				
١٢				



أسئلة واستنتاجات

١. أي الأطعمة التي فحصتها تحتوي على النشا؟

كيف عرفت ذلك؟

٢. أي المواد الغذائية التي فحصتها تحتوي على السكر؟

٣. لماذا اختبر الماء في كل من فحصي السكر والنشا؟

٤. لماذا أضيف اليود إلى النشا؟

٥. لماذا فحص الجلوكوز للكشف عن السكر؟

٦. أي الأطعمة تعد كربوهيدرات؟

٧. ما العلاقة بين النشا والسكر؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك الكشف عن النشا في الأطعمة باستعمال محلول اليود؟

هل يمكنك الكشف عن السكر في الأطعمة باستعمال أقراص فحص السكر؟

هل يمكنك بالفحص تحديد الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات؟



إن عملية التنفس تحدث تلقائياً. وسوف تتأكد من ذلك إذا حاولت حبس أنفاسك. ويقصد بعملية التنفس خروج الهواء من الرئتين ودخوله إليها. وتسمى عملية دخول الهواء بالشهيق وعملية خروجه بالزفير. ويساعد الصدر والأضلاع على حدوث عملية التنفس، كما تساعد عضلة الحجاب الحاجز على هذه العملية؛ حيث تنقبض في أثناء الشهيق وتنبسط خلال الزفير.

في هذا الدرس العملي

- تقارن بين صدر الإنسان ونموذج له.
- تستعمل النموذج لتعرف كيف يساعد الصدر وعضلة الحجاب الحاجز على حدوث عمليتي الشهيق والزفير.

المواد والأدوات

- نموذج لصدر الإنسان

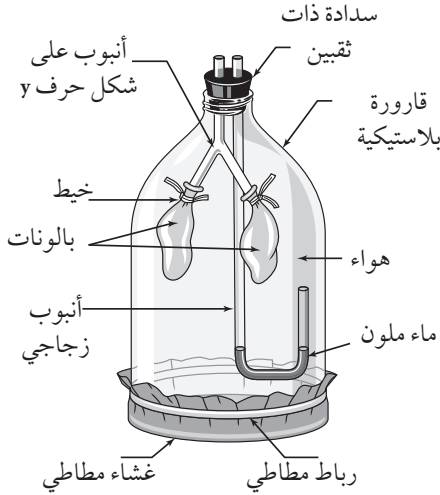
الخطوات

الجزء أ: أجزاء النموذج وكيفية عملها.

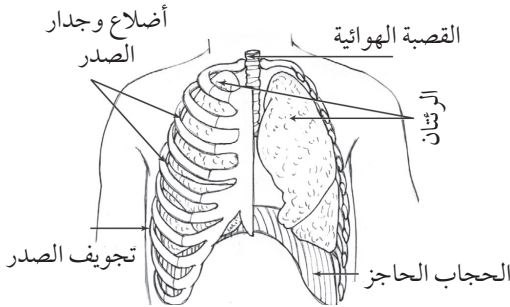
١. احصل من معلمك على نموذج لصدر الإنسان.
٢. ارجع إلى الشكل ١، وادفع الغشاء المطاطي بلطف، ولاحظ التغير في مستوى الماء في الأنبوب في كلا الطرفين، وسجله في الجدول ١.
٣. اسحب الغشاء المطاطي بلطف، ولاحظ التغير في مستوى الماء في الأنبوب، ودوّنه في الجدول ١.

الجزء ب: مقارنة أجزاء النموذج بصدر الإنسان

- قارن بين الشكلين ١ و ٢، ثم طابق بين أجزاء النموذج مع أجزاء صدر الإنسان في الشكل ٢، وسجل أوجه المقارنة في الجدول ٢.



الشكل ١



الشكل ٢

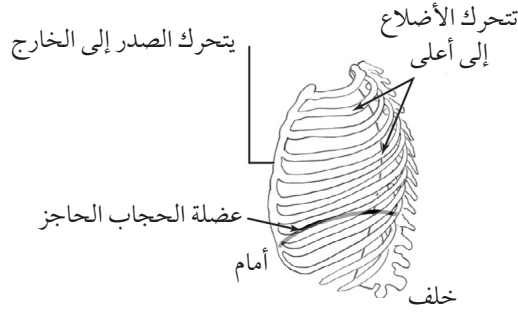


الجزء ج: المقارنة بين حركة الغشاء المطاطي في النموذج وحركته في صدر الإنسان.

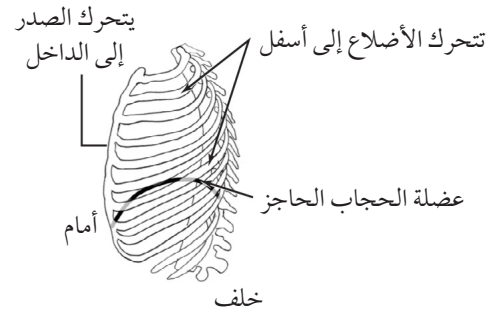
١. ادفع الغشاء المطاطي في النموذج بلطف إلى أعلى، وسجل ملاحظتك في الجدول ٣. لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة ارتخاء (انبساط) عندما يندفع أعلى في جسمك.
٢. اسحب الغشاء المطاطي بلطف إلى أسفل، وسجل ملاحظتك في الجدول ٣، لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة انقباض (مشدود) إذا كان في أسفل الجسم.

الجزء د: مقارنة حركة نموذج الصدر مع حركة صدر الإنسان.

١. اضغط على جوانب القارورة البلاستيكية بلطف من أسفل (جدار الصدر)، ثم سجل ملاحظتك في الجدول ٤. لاحظ أن جدار الصدر والأضلاع في الشكل (٣ - أ) تتحرك إلى أسفل قليلاً عندما يتحرك جدار الصدر إلى الداخل.
٢. اضغط على جوانب القارورة البلاستيكية بلطف من بلطف من أسفل، ثم اتركها ببطء، وسجل الملاحظات في الجدول ٤. لاحظ أن جدار الصدر والأضلاع في الشكل (٣ - ب) تتحرك قليلاً إلى أعلى عندما يتحرك جدار صدر الإنسان إلى الخارج، وأن حجم التجويف الصدري يصبح أكبر.



الشكل ٣-ب



الشكل ٣-أ

البيانات والملاحظات

الجدول ١

مستوى الماء في نموذج الصدر				
الغشاء المطاطي	مستوى الماء على الجانب الطويل	مستوى الماء على الجانب القصير	التغير في ضغط الهواء الداخلي	التغير في ضغط الهواء في النموذج
١. الدفع إلى أعلى				
٢. السحب إلى أسفل				



الجدول ٢

تحديد أجزاء النموذج	
أجزاء النموذج	الأجزاء المقابلة في صدر الإنسان
١. البالونات	
٢. الغشاء المطاطي	
٣. الأنبوب على الشكل حرف Y	
٤. الهواء داخل القارورة	
٥. الجوانب البلاستيكية للقارورة	

الجدول ٣

حركة الحجاب الحاجز خلال عملية التنفس						
الغشاء المطاطي	الحجاب الحاجز (منقبض / منبسط)	موقع الحجاب الحاجز (الأعلى، الأسفل)	جانب الأنبوب الذي يرتفع فيه الماء (قصير / طويل)	الضغط الداخلي (مرتفع / منخفض)	البالونات (الأكياس الهوائية) (فارغ / ممتلئ)	تنفس الشخص (شهيق / زفير)
١. مندفع إلى أعلى						
٢. مسحوب إلى أسفل						

الجدول ٤

حركة الصدر خلال عملية التنفس		
الملاحظة	جدار الصدر مندفع إلى الداخل	جدار الصدر عند عودته إلى وضعه الطبيعي
١. جانب الأنبوب الذي يرتفع فيه الماء (قصير / طويل)		
٢. ضغط الهواء الداخلي (ينخفض / يرتفع)		
٣. ضغط الهواء (مرتفع / منخفض)		
٤. حركة القفص الصدري (إلى أعلى / إلى أسفل)		
٥. حجم التجويف الصدري (كبير / صغير)		
٦. البالونات أو الأكياس الهوائية (ممتلئة / فارغة)		
٧. تنفس الشخص (شهيق / زفير)		



أسئلة واستنتاجات

التوجيه: أكمل الجدول التالي اعتماداً على النتائج التي حصلت عليها عند تنفيذ النشاط.

حركة الصدر خلال عملية التنفس		
الملاحظة	الشهيق	الزفير
١. هل الحجاب الحاجز متحرك إلى أعلى أم إلى أسفل؟		
٢. هل الحجاب الحاجز منقبض أم منبسط؟		
٣. هل جدار الصدر مندفع إلى الداخل أم إلى الخارج؟		
٤. هل الأضلاع مندفعة إلى أعلى أم إلى أسفل؟		
٥. هل ضغط الهواء في الصدر عالٍ أم منخفض؟		
٦. هل الضغط يعصر الأكياس الهوائية أم لا؟		
٧. هل يزداد حجم التجويف الصدري أم يقل؟		
٨. هل الرئتان مملوءتان بالهواء أم مفرغتان؟		
٩. هل التنفس إلى الداخل أم إلى الخارج؟		

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك المقارنة بين النموذج وصدر الإنسان؟

هل يمكنك باستعمال النموذج توضيح كيف يساعد كل من الحجاب الحاجز وجدار الصدر على حدوث عمليتي الشهيق والزفير؟



تساعد عضلات الجفن على إغلاق العينين. ولكن هل من الضروري أن يذكر الإنسان نفسه لإطباق أجفانه أم أنها تعمل بصورة لا إرادية؟ وهل يستطيع الإنسان منع نفسه من إطباق جفنيه؟ تسمى العضلات التي لا تحتاج إلى تذكير لتعمل العضلات اللاإرادية. هل يمكن لعضلات الجفون أن تعمل بطريقتين إرادية ولا إرادية؟ وهل يمكن القيام بتجارب للإجابة عن هذا السؤال وغيره من الأسئلة الأخرى عن حركة الجفون؟

في هذا الدرس العملي

- تجري ثلاث تجارب مختلفة لتكتشف حركة الجفون، هل هي إرادية أو لا إرادية أو الاثنان معاً.
- تدوّن ملاحظاتك خلال هذه التجارب بحيث يمكنك التوصل إلى استنتاج حول حركة الجفون.
- تتعرف ما إذا كان لحركة الجفون أغراض حماية أو فوائد أخرى.

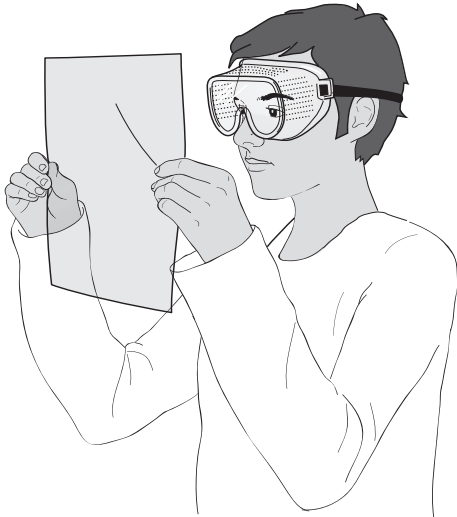
المواد والأدوات

- ساعة تحتوي على عقرب ثوانٍ.
- شريحة بلاستيكية شفافة (٣٠×٣٠ سم)
- كرة قطنية (بحجم كرة التنس تقريباً)

الخطوات

الجزء أ

- الامتناع عن إغلاق عينيه، وسجل ملاحظاتك في الجدول ٢.
- بدّل الأدوار مرة أخرى، ودع زميلك يسجل عدد الثواني التي تستطيع خلالها ألا تغلق عينيك، ولاحظ وتذكر ما تشعر به في عينيك في أثناء ذلك.



١. انظر إلى عيني زميلك واحسب عدد المرات التي يطبق فيها جفنيه في الدقيقة. ملاحظة: لا تحاول أن تقلل من عدد مرات تحريك الجفون.
٢. سجّل العدد الذي حصلت عليه في الجدول ١ في بند البيانات والملاحظات.
٣. كرّر الخطوات ١، ٢ ثلاث مرات أخرى.
٤. أكمل الجدول ١ بحساب المجموع ومعدل عدد مرات إطباق الجفون.
٥. دع زميلك يطبق الخطوات من ١ إلى ٤ عليك.

الجزء ب

١. راقب عيني زميلك مرة أخرى، وحدد كم ثانية يستطيع فيها



الجزء ج

١. دع زميلك يحمل الشريحة البلاستيكية الشفافة أمام وجهه.
 ٢. كرّر الخطوة ١ من الجزء ج خمس مرات أخرى، وسجل النتائج في كل مرة.
- ملاحظة: يجب ألا تلمس الشريحة وجه زميلك. ألق كرة القطن على الشريحة الشفافة ولاحظ ما الذي يفعله زميلك عند ذلك، ثم دوّن المعلومات في الجدول ٣ باستعمال إشارة (✓) في الحقل المناسب.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

عدد مرات إطباق الجفنين في الدقيقة		
المحاولة	زميلك	أنت
١		
٢		
٣		
٤		
المجموع		
المعدل		

الجدول ٢

الشخص	زمن عدم إطباق الجفنين (ثانية)
أنت	
زميلك	



المحاولة	يغمض عينيه	لا يغمض عينيه
١		
٢		
٣		
٤		
٥		
٦		

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا يظهر الجزء أ بشأن عملية إطباق الجفنين؟ أهى إرادية أم غير إرادية؟ وضح إجابتك.

٢. ماذا يظهر الجزء أ بشأن عملية إطباق الجفنين؟ هل تحمي العيون؟ وضح إجابتك.

٣. هل الجزء ب (عدم إطباق الجفنين) يُظهر أن عضلات الجفن إرادية أم غير إرادية؟ وضح إجابتك.

٤. من الضروري أن تبقى العينان رطبتين. صف شعورك عندما بقيت جفونك مفتوحة. برأيك هل ترى أن إطباق الجفون عملية مفيدة للعيون وحمايتها؟ وضح إجابتك.



٥. كيف تفسر حقيقة أن معدل الزمن الذي حصلت عليه يختلف عن معدل الزمن الذي حصل عليه زميلك في الجزء (ب) من التجربة؟

٦. ما الذي أثبتته في تجربة الكرة القطنية والشريحة البلاستيكية؟ وضح إجابتك.

٧. ماذا يحدث لو كنت غير قادر على إطباق جفنيك؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل تمكنت من معرفة نوع حركة الجفون؟ هل هي إرادية أم غير إرادية أم الاثنان معاً؟
- هل يمكنك التوصل إلى استنتاجات حول حركة الجفون من خلال ملاحظتك؟
- هل يمكنك إعطاء دليل من خلال ملاحظتك على أن إطباق الجفون مفيد أو يحمي العيون؟



يدعم الهيكل العظمي الجسم، ويحمي الأعضاء الداخلية. وتحقيقاً لهذه الوظائف يجب أن تكون العظام صلبة وقوية. فقد اكتشف العلماء أن عنصر الكالسيوم يجعل العظام صلبة وقوية، في حين أن نقص الكالسيوم يجعلها هشة وضعيفة. وتتغير كمية الكالسيوم في العظام مع الزمن. إن العمل وممارسة التمارين الرياضية يؤديان إلى حصول العظام على الكالسيوم، في حين تسبب بعض الأمراض والحميات الغذائية خسرانها للكالسيوم.

في هذا الدرس العملي

- تفحص صلابة عظم دجاجة قبل نقه في سوائل مختلفة وبعده.
- تضع فرضية حول السوائل التي تُفقد العظام الكالسيوم، وتختبرها.

المواد والأدوات

- بيروكسيد الهيدروجين
- ماء
- خل
- سائل يختاره الطالب
- كؤوس زجاجية (عدد ٤)
- ملاقط
- عظم فخذ دجاجة (مغلية ونظيفة)

تحذير قم بارتداء القفازين عند إجراء هذه التجربة. ولا تتذوق أي مادة يتم استعمالها في المختبر أو تأكلها أو تشربها. وأخبر المعلم إذا لامست أي مادة كيميائية.

الخطوات

١. افحص تأثير أربعة سوائل في العظام، ثلاثة منها دُونَت أسماؤها في الجدول. وعليك اختيار المحلول الرابع من (عصير ليمون، عصير فواكه، مشروبات غازية، حليب) كما يجب أن يوافق معلمك على السائل الذي اخترته، ثم دونه في الجدول.
٢. ضع فرضية حول تأثير كل من السوائل الأربعة في قوة عظام الدجاج، وكتبها في الجدول ١.
٣. اختبر قوة عظم الدجاجة بشئها بلطف. وكن حذرًا بحيث لا ينكسر العظم. وسجل ملاحظاتك في الفراغ المخصص لذلك.
٤. املا كل كأس من الكؤوس الأربع بأحد
٥. ضع عظمًا في كل كأس من الكؤوس، وبعد ١٠ دقائق تفحص العظام، وسجل أي تغيرات حدثت لها في الجدول ٢.
٦. بعد مرور ٤٨ - ٧٢ ساعة استعمل الملاقط لرفع العظام من السوائل واغسلها بالماء، وتفحصها بدقة، ثم سجل ملاحظاتك في الجدول ٢.
٧. أعد اختبار صلابة العظام، وذلك بشئها. وسجل النتائج التي حصلت عليها في الجدول ١.



البيانات والملاحظات

جدول ١

البيانات والملاحظات		
السائل	الفرضية	النتيجة
ماء		
خل		
بيروكسيد الهيدروجين		

الملاحظات الأولية لصلابة العظام:

الجدول ٢

السائل	الملاحظات (بعد ١٠ دقائق)	الملاحظات (بعد ٤٨-٧٢ ساعة)
ماء		
خل		
بيروكسيد الهيدروجين		

أسئلة واستنتاجات

١. ما السوائل التي تُفقد العظام الكالسيوم؟

٢. ما مدى صحة الفرضية التي وضعتها حول تأثير كل سائل من السوائل التي اختبرتها في العظام؟



٣. عظام الأطفال أقل صلابة من عظام البالغين. ما سبب ذلك؟

٤. يعاني بعض كبار السن من مرض يُسمى هشاشة العظام، الذي ينتج عن نقص الكالسيوم في العظام، فتصبح ضعيفة يسهل كسرها. ومن الطرائق التي تمنع الإصابة بهذا المرض تناول الأطعمة الغنية بالكالسيوم. ما الأطعمة التي يمكنك تناولها للحصول على المزيد من الكالسيوم؟

٥. اكتشف العلماء أن رواد الفضاء يفقدون الكالسيوم من عظامهم نتيجة تعرضهم لانعدام الجاذبية في الفضاء. ما سبب ذلك؟ وماذا يفعلون لمنع حدوث ذلك أو التقليل منه؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك اختبار صلابة عظام الدجاج قبل نقعها في سائل مختلفة وبعده؟
هل يمكنك وضع فرضية حول السوائل التي تسبب فقدان العظام للكالسيوم، واختبارها؟



الهرمونات جزيئات صغيرة الحجم، تُفرز بكميات قليلة للتأثير في أنسجة محدّدة، ويمكن ملاحظة تأثير هذه الهرمونات في المخلوقات الحية بسهولة، فالأيبينفرن مثلاً هرمون يزيد من سرعة ضربات القلب وسرعة العمليات الأيضية في الإنسان، ويهيئ جسم الإنسان فيزيائياً للضغوط المتوقعة. كما أنّه يحضّر أجهزة جسم الحيوانات للدفاع عن النفس أو الهروب.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ وتدوّن سلوك البلاناريا مع وجود محلول الأيبينفرن ذي التركيز ٠,٠١، بالكتلة وعدمه.

الموادّ والأدوات

- ماء بركة
- طبق بتري
- قطعة من ورق الرسم البياني
- بلاناريا
- قطارة
- محلول أيبينفرن (٠,٠١ %)

الخطوات

١. ضع كمية كافية من ماء بركة في طبق بتري بحيث تغمر القاع.
٢. ضع الطبق فوق الورق البياني، بحيث يمكنك رؤية المربعات من خلال قاع الطبق.
٣. انقل بلطف البلاناريا إلى منتصف الطبق، وانتظر ٥ دقائق لكي تتكيف البلاناريا مع البيئة الجديدة.
٤. الآن، ابدأ في تسجيل سلوك البلاناريا، كلّ دقيقة مدة خمس دقائق وذلك بعدّ المربعات التي تتحرّك فيها البلاناريا، ثمّ دوّن نتائجك في جدول البيانات في قسم البيانات والملاحظات.
٥. استعمل القطارة لإضافة خمس قطرات من محلول الأيبينفرن ذي التركيز ٠,٠١، بالكتلة إلى الماء في طبق بتري، وانتظر دقيقة.
٦. الآن، دوّن تأثير الأيبينفرن في سلوك البلاناريا، وكرّر الخطوة ٤. ثمّ دوّن ملاحظاتك في جدول البيانات في قسم البيانات والملاحظات الخاص بذلك.
٧. كرّر الخطوة ٥ و٦ مرتين، ودوّن ملاحظاتك بعد إضافة ١٠، ١٥، ١٠، ١٥ قطرة من محلول الأيبينفرن.



عدد المربّعات التي لامستها البلاناريا				
الزمن	دون وجود الأينيفرن	٥ قطرات من الأينيفرن	١٠ قطرات من الأينيفرن	١٥ قطرة من الأينيفرن
١. الدقيقة الأولى				
٢. الدقيقة الثانية				
٣. الدقيقة الثالثة				
٤. الدقيقة الرابعة				
٥. الدقيقة الخامسة				

أسئلة واستنتاجات

١. صف سلوك البلاناريا عندما وضعت في طبق بتري.

.....

.....

.....

.....

٢. ماذا حدث عندما وضعت أول خمس قطرات من الأينيفرن؟ والقطرات الخمس الثانية؟ والقطرات الخمس الثالثة؟

.....

.....

.....

.....

٣. صف أيّ تغيرات أخرى في سلوك البلاناريا بعد إضافة الأينيفرن بالإضافة إلى التغيّر في عدد المربّعات.

.....

.....

.....

.....



٤. الأيبنيفرن هرمون يُهيئ الحيوان للهجوم أو الهروب. هل دعمت ملاحظاتك ذلك؟ إذا كانت إجابتك لا، فما التفسيرات المحتملة؟

.....

.....

.....

.....

٥. كيف يمكن أن تكون نتائج هذا النشاط أكثر صحة؟

.....

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك ملاحظة وتدوين سلوك البلاناريا بوجود محلول الأيبنيفرن ذي التركيز ٠,٠١، وعدمه؟



ينمو الإنسان داخل رحم الأم خلال ٣٨ أسبوعاً، والأسابيع الثمانية الأولى تسمى المرحلة الجنينية الأولى Embryo، ومن الأسبوع التاسع إلى الأسبوع الثامن والثلاثين يسمى جنيناً Fetus، وتنمو أعضاء الجسم وأجهزته المختلفة خلال الـ ٣٨ أسبوعاً، ويحدّد عمر الجنين بقياس طوله.

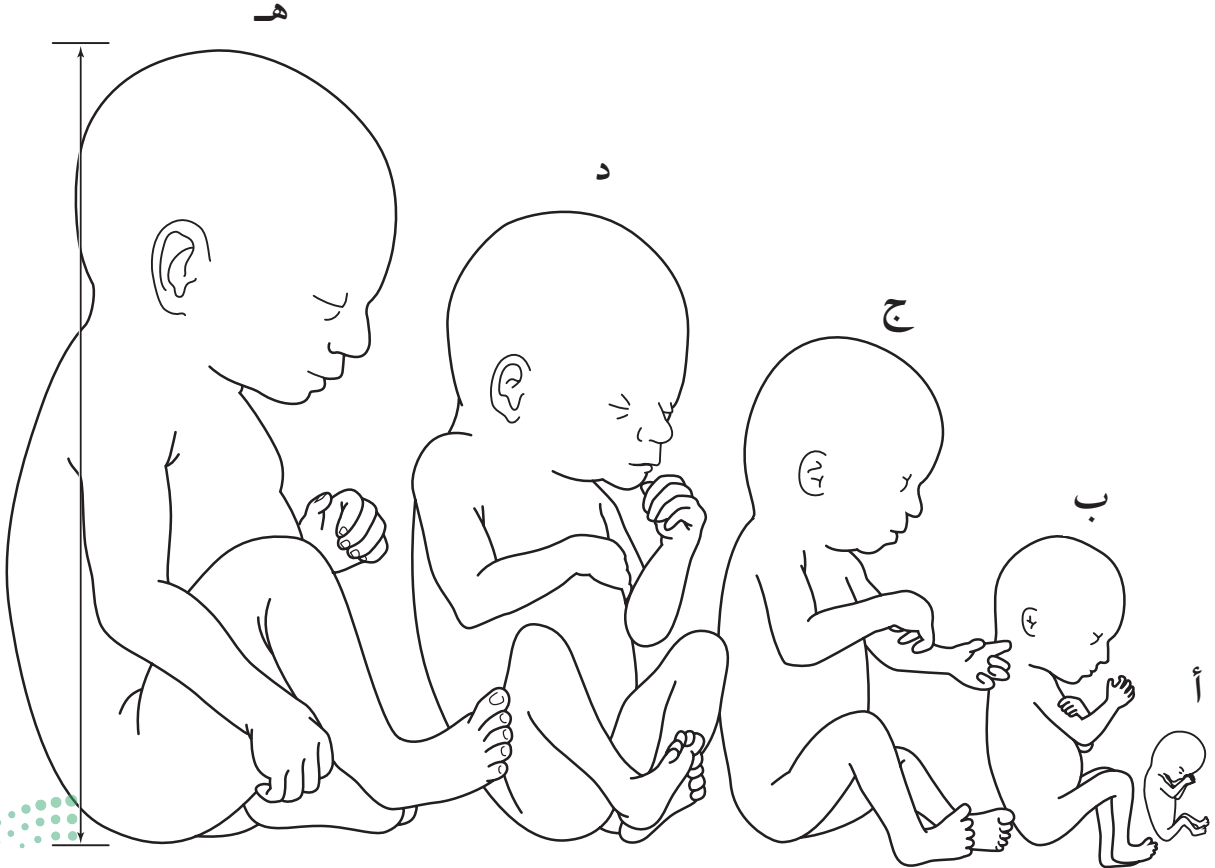
الخطوات

في هذا الدرس العملي

- تقيس أطوال خمسة أجنة بشرية من خلال رسوم توضيحية لها .
 - تربط بين التغيرات التي تحدث للجنين خلال مراحل نموه والعمر المتوقع له.
١. قس طول الجنين من قمة رأسه إلى نهاية ظهره ودوّن قياساتك في الجدول ٣.
 ٢. اضرب النتائج التي حصلت عليها في ٢,٧٥، ودوّن في الجدول ٣ لحساب الطول الحقيقي للجنين.
 ٣. في ضوء البيانات الموجودة في الجدول ١ دوّن ملاحظاتك حول مراحل نمو الجنين في الجدول ٢.

المواد والأدوات

- مسطرة مترية



البيانات والملاحظات

الجدول ١

الحدث	الطول مم	الحدث	الطول
عمر ٢٤ أسبوعًا	٢٣٠ مم	العينان مفتوحتان	٣٠٠ مم
يمكن تحديد الجنس	١٤٠ مم	عمر ٣٢ أسبوعًا	٣٠٠ مم
العينان مغمضتان	٥٠ مم	تشعر الأم بحركة الجنين	١٤٠ مم
جميع الأعضاء مكتملة النمو	٢٣٠ مم	يبدو الجسم ممتلئًا	٣٠٠ مم
عمر ٩ أسابيع	٥٠ مم	تساقط شعر جسم الجنين	٣٦٠ مم
عمر ١٦ أسبوعًا	١٤٠ مم	يستطيع قبض يده	٣٦٠ مم
الجسم مغطى بالشعر	٢٣٠ مم	لا يمكن تحديد الجنس	٥٠ مم

الجدول ٢

أ	ب	ج	د	هـ



الجنين	الطول (ملم)	الطول الحقيقي
	٢,٧٥×	٢,٧٥×
	٢,٧٥×	٢,٧٥×
	٢,٧٥×	٢,٧٥×
	٢,٧٥×	٢,٧٥×
	٢,٧٥×	٢,٧٥×

أسئلة واستنتاجات

١. وضح التغيرات التي تحدث للجنين في الفترة الواقعة بين الأسبوع التاسع والأسبوع الثامن والثلاثين من حيث:

- أ- شعر الجسم
- ب- العينان
- ج- تحديد الجنس

٢. وُلد جنين طوله ٢٧٠ مم من قمة رأسه إلى نهاية ظهره، فهل هناك خطر على حياته؟ وما عمر الجنين الذي يكون بهذا الطول؟

٣. من الممكن رؤية الجنين باستعمال أجهزة الموجات فوق الصوتية. فيم تختلف الصورة التي تؤخذ عند عمر ٩ أسابيع عن الصورة التي تؤخذ عند عمر ٢٠ أسبوعًا.

التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل يمكنك قياس طول جنين من قمة رأسه إلى آخر ظهره من خلال الرسم التوضيحي له؟
- هل يمكنك الربط بين التغيرات التي تحدث للجنين خلال مراحل نموّه والعمر المتوقع له؟





تُثبت الجذورُ النبات في الأرض، وتمتص الماء والأملاح المعدنية وتخزنهما وتنقلهما؛ فللجذور تراكيب صغيرة على جانبيها تشبه الخيوط، تتفرع منها شعيرات جذرية تقوم بامتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة. الجذور الوتدية - كما في الجزر - تمتاز بوجود جذر ابتدائي ينمو إلى أسفل في التربة، وهذه الجذور تختلف كثيرًا عن الجذور الليفية - كالتي توجد في الأعشاب - ذات التفرعات الجذرية الصغيرة، والتي تتفرع في اتجاهات عدة.

في هذا الدرس العملي

- تتفحص جذر نبات الجزر وتشريحه.
- تحدد أجزاء الجذر على الرسم وتدوّن وظيفة كل جزء.

المواد والأدوات

- شرائح جزر عرضية.
- شرائح جزر طولية.
- عدسة مكبرة.

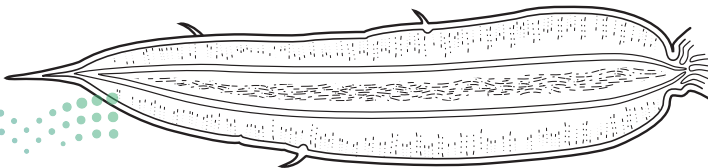
الخطوات

١. يحضر لك المعلم شرائح الجزر العرضية.
٢. أمسك الشريحة إلى أعلى في اتجاه الضوء. انظر إليها، وقارنها بما تشاهده في الشكل (١) المبين في قسم البيانات والملاحظات.
٣. تفحص الشريحة الطولية للجزر بالعدسة المكبرة، وانظر إلى الأجزاء الداخلية والخارجية.
٤. تسمى الطبقة الخارجية من الجذر البشرة. وتنمو الجذور الجانبية من خلايا البشرة، وتنمو الشعيرات الجذرية من الجذور الجانبية. حدّد موقع الأجزاء التالية: البشرة، الجذور الجانبية والشعيرات الجذرية إذا وجدت.
٥. تشاهد داخل البشرة عدّة طبقات لخلايا كبيرة الحجم غير متراسة، تعمل على تخزين الغذاء، هذه الطبقات تسمى القشرة. الغذاء المختزن في القشرة يمكن استخدامه من خلايا أخرى في النبات. حدّد موقع القشرة.
٦. يوجد داخل القشرة خلايا أنبوبية الشكل تخرج من الأوعية الخشبية تعمل على نقل الماء والمعادن في النبات. حدّد الأوعية الخشبية.
٧. توجد خلايا أنبوبية أخرى داخل القشرة تنقل الغذاء في النبات، وتسمى هذه الخلايا خلايا اللحاء. حدّد موقع خلايا اللحاء.



الشكل ١

البيانات والملاحظات



أسئلة واستنتاجات

١. ما نوع جذور الجزر؟

.....

٢. ما وظيفة الشعيرات الجذرية؟

.....

٣. كم نوعاً من الخلايا المختلفة شاهدتها في شرائح الجزر؟

.....

٤. ما اسم حلقة الخلايا الخارجية؟ وما وظيفتها؟

.....

٥. ماذا يُسمى الجزء الأخضر في أعلى الجزرة؟

.....

٦. ما اسم طبقة الخلايا السميكة التي توجد خلف البشرة؟ وما وظيفتها؟

.....

٧. ما الخلايا التي توجد في اللب الداخلي؟

.....

٨. ما وظيفة هذه الخلايا؟

.....

٩. لماذا تُعد الجذور الوتدية مخزناً للغذاء أكثر من الجذور الليفية؟

.....

.....

١٠. اذكر أمثلة على نباتات أخرى لها جذور وتدية تُتخذ غذاءً.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تفحص جذور الجزر؟

هل يمكنك تحديد أجزاء الجذر المختلفة؟



تتكوّن الثمار داخل الزهرة التي تم تلقيحها وإخصابها. وبعد حدوث الإخصاب تسقط البتلات وتبدأ المبايض تنمو إلى ثمرة.

في هذا الدرس العملي

- تدرس تركيب الثمار الجافة وذات اللب.
- تتفحص عدّة أنواع من الثمار، وتصنّفها إلى ثمار جافة أو ذات لب.

الموادّ والأدوات

- خوخ
- برقوق
- بامية
- قرون بازلاء
- ذرة
- طماطم
- بلوط
- زيتون
- أفوكادو
- قرون فول
- تفاح
- كمثرى
- بذور تبّاع الشمس
- عنب

الخطوات

١. اقرأ الفقرة التالية، وادرس الرسم.

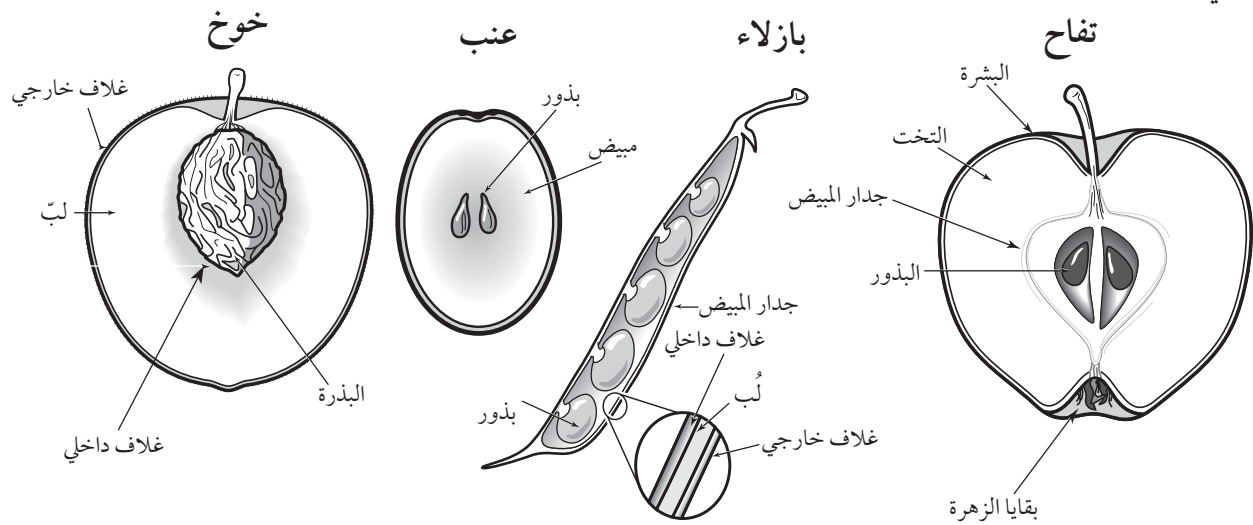
الخوخ من الثمار اللبّية، ويتكوّن من مبيض مفرد، ويصبح جداره سميكًا وطريًا عندما ينضج. وهناك ثلاثة أنواع من الثمار اللبّية، هي التفاحيّة، والمفردة النوى، والبسيطة. ويعدّ الخوخ مثالاً على ثمار مفردة النوى. وتمثّل قشرة حبة الخوخ الغلاف الخارجي، أمّا الجزء الطري فيمثّل اللب. ويمتاز الغلاف الداخلي بالصلابة ويغلف البذرة.

أمّا التفاح فهو من الثمار التفاحيّة؛ إذ يمثّل ساق الثمرة العصا التي تربط الزهرة بالشجرة من جهة، وعلى الجهة المقابلة توجد السبلات والبتلات في صورة حلقة من الأهداب الجافة. والقشرة هي الغلاف الخارجي الرقيق. وينمو اللب من تحت الزهرة أو عصا الزهرة. أمّا اللب الداخلي الصلب فهو جدار المبيض الذي يحتوي البذور داخله. أمّا العنب فهو مثال على الثمار اللبّية البسيطة؛ فالمبيض الداخلي طري.

الثمار الجافة، يكون فيها جدار المبيض جافًا وهشًا عندما ينضج، وتُصنّف إلى متفتحة وغير متفتحة. وتمتاز الثمار المتفتحة بأنّها تنفتح عندما تنضج، والبازلاء مثال عليها؛ إذ يتفتح عندما ينضج، ويسمى العقّد.



٢. تفحص كل ثمرة من الثمار التي في الشكل ١، وحدد هل هي طرية اللب أم جافة؟ وحدد نوع الثمرة، ثم دوّن إجابتك في الجدول ١.

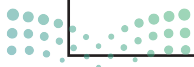


الشكل ١

البيانات والملاحظات

الجدول ١

نوع الثمرة	لبية أم جافة	الثمرة
		١. خوخ
		٢. طماطم
		٣. تفاح
		٤. برقوق
		٥. بلوط
		٦. بامية
		٧. ذرة
		٨. زيتون
		٩. بازلاء
		١٠. فول
		١١. أفوجادو
		١٢. تباع الشمس
		١٣. كمثرى



أسئلة واستنتاجات

١. أيّ جزء من الزهرة يصبح ثمرة؟
٢. أيّ جزء من الزهرة يصبح بذرة؟
٣. سمّ بعض البذور التي يأكلها الناس.
٤. أيّ أجزاء الزهرة يتحول إلى ثمرة الخوخ؟
٥. أيّ أجزاء الزهرة يتحول إلى ثمرة العنب؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل درست تركيب الثمار الليّنة والثمار الجافة؟
- هل تفحصت عدّة أنواع من الثمار وصنّفتها إلى ليّنة أو جافة؟





تدخل المواد الملوثة إلى البيئة فتؤثر في توازن الأكسجين بطرائق مختلفة. فمثلاً تتسرب مواد التنظيف والأسمدة والنفايات إلى الأنهار باستمرار، فتزيد من نمو الطحالب وعدادها في المياه العذبة. تزود الطحالب الماء بالأكسجين، ولكنها عندما تموت وتبدأ في التحلل تسبب بعض المشكلات. إن عملية تحلل الطحالب بفعل البكتيريا المستهلكة للأكسجين تؤدي إلى فقدان الأكسجين المذاب في الماء، مما يسبب موت المخلوقات الحية التي تحتاج إلى الأكسجين.

في هذا الدرس العملي

- تختبر تأثير مواد التنظيف والأسمدة والنفايات في نمو الطحالب في الماء.
- تلاحظ التغيرات التي تطرأ على البيئة المائية وتدونها.

المواد والأدوات



- ورق لاصق
- ٤ أوعية زجاجية (سعة ١ لتر مع أغطية)
- ماء صنبور (لم يستعمل منذ مدة)
- ماء فيه طحالب
- مخبر مدرّج
- مادة تنظيف
- سماد (سائل)
- قشور نباتية (بطاطس، تفاح، برتقال)

الخطوات

١. رقم الأوعية الزجاجية من ١-٤، واملأ كلّ منها إلى منتصفها بماء صنبور لم يستعمل منذ مدة، وأضف الماء الذي يحوى طحالب إلى كلّ من الأوعية حتى يصل ارتفاع الماء إلى ثلاثة أرباعه.
٢. أضف ٥ مل من سائل التنظيف في الوعاء (١).
٣. أضف ٥ مل من سائل السماد في الوعاء (٢).
٤. أضف بعض قشور النباتات في الوعاء (٣).
٥. لا تضيف أي شيء إلى الوعاء (٤)، لأنه سيكون الوعاء الضابط في هذه التجربة.
٦. غطّ الأوعية الأربعة.
٧. ضع الأوعية في الضوء عند النافذة أو تحت أي مصدر ضوئي.
٨. راقب الأوعية كلّ يوم وقارن كلّاً من الأنابيب ١، ٢، ٣ بالوعاء ٤. ثم دوّن ملاحظاتك في الجداول ٤-١.



البيانات والملاحظات

الجدول ١

الوعاء (١) المضاف إليه سائل التنظيف	
التاريخ	الملاحظات

الجدول ٢

الوعاء (٢) المضاف إليه السماد السائل	
التاريخ	الملاحظات



الجدول ٣

الوعاء (٣) المضاف إليه بعض قشور النباتات	
التاريخ	الملاحظات

الجدول ٤

الوعاء (٤) غير المضاف إليه أي شيء	
التاريخ	الملاحظات



أسئلة واستنتاجات

١. أ. أي الأوعية كان نمو الطحالب فيه أكبر ما يمكن؟

.....

ب. ما الذي أضفناه إلى هذا الوعاء؟

.....

٢. أ. أي الأوعية كان نمو الطحالب فيه أقل ما يمكن؟

.....

ب. ما الذي أضفناه إلى هذا الوعاء؟

.....

٣. ما الذي قد يحدث لبحيرة إذا وضعنا فيها كميات كبيرة من الأسمدة؟

.....

.....

.....

٤. ما المادة الملوثة في هذه التجربة؟

.....

.....

٥. ما المقصود بتلوث الماء؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك اختبار نمو الطحالب بإضافة بعض المواد إلى ماء فيه طحالب؟

هل يمكنك ملاحظة وتدوين التغيرات التي تحدث للماء الذي فيه طحالب وملوثات؟



تستقبل مكابّ النفايات المزيد من مخلفات البلاستيك كل يوم. وتكمن مشكلة البلاستيك في أنّه لا يتحلّل لعدم وجود بكتيريا أو عمليات قادرة على تحليله. ومن الحلول الممكنة للتخلص من الفضلات البلاستيكية إعادة تدويرها، فبعض أنواع البلاستيك يمكن تدويرها إلى موادّ أخرى، بينما لا يمكن تدوير بعضها الآخر. وقد قامت جمعية صناعة البلاستيك (SPI) بوضع نظام ترميز خاص يجعلك قادرًا على معرفة أنواع البلاستيك التي يمكن إعادة تدويرها. وفي هذه التجربة سوف تقوم بمعرفة وتحديد رموز التدوير لعدد من الموادّ، وتحقق ما إذا كان في مدينتك أو في مدرستك برنامج لإعادة التدوير.

في هذا الدرس العملي

- ستحدّد رموز التدوير على الموادّ البلاستيكية.
- ستصف برنامج إعادة التدوير في مدرستك أو في مدينتك.

الموادّ والأدوات

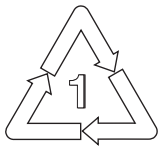
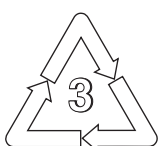
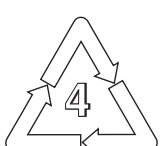
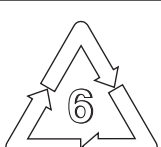
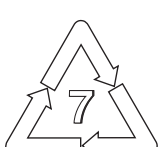
- ستحتاج إلى عدد من الأدوات والأجسام البلاستيكية مدون عليها رمز التدوير. يزودك جدول الرموز بإرشادات مختلفة لرموز التدوير.

الخطوات

١. اختر مادة أو اثنتين من الموادّ البلاستيكية.
٢. ابحث عن رمز التدوير، وانظر إلى الرقم المكتوب، ثم دوّن اسم المادة في العمود الثاني من الجدول ٢.
٣. صف خصائص المادة البلاستيكية في العمود الثالث من الجدول ٢. ولإجراء ذلك قم بالبحث عن الخصائص في الجدول ١.
٤. في العمود الرابع من الجدول ٢ اكتب الاسم الكيميائي للمادة البلاستيكية التي اخترتها، علمًا بأنّ هذه المعلومات موجودة في الجدول ١.
٥. تابع هذه الخطوات حتى تنهي وصف جميع الموادّ البلاستيكية، وستلاحظ العديد من المدخلات في كل عمود.

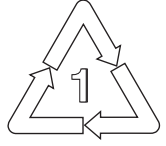
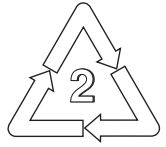
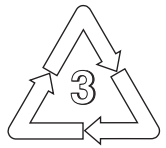
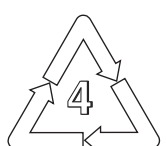
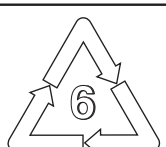
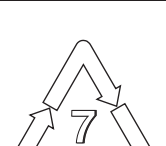


الجدول ١

رمز SPI	الاسم الكيميائي	الخصائص	الاستعمالات الشائعة
 PETE	بولي إيثيلين تيرفثالات	قاس، أملس، لامع وشفاف، يغرق في الماء، قليل الصلابة، تنبعث منه رائحة جميلة عند حرقه.	علب المشروبات الغازية والعصائر والمياه المعدنية، وعلب مواد التنظيف الشفافة وأشرطة التسجيل... إلخ.
 HDPE	بولي إيثيلين عالي الكثافة	قاس، قليل الشمعية، غير شفاف، مرن نسبياً، تنبعث منه رائحة كرائحة الشمع عند حرقه.	أباريق الماء والحليب، علب العصير غير الشفافة، علب الشامبو ومواد التنظيف غير الشفافة... إلخ.
 V	فينيل أو بولي فينيل كلوريد	قاس، ملمسه ناعم، لامع، يغرق في الماء، قليل الصلابة، تنبعث منه رائحة حادة عند حرقه.	علب صلصة السلطة، الحقائب البلاستيكية، بعض علب الأدوية، أنابيب الصرف الصحي... إلخ.
 LDPE	بولي إيثيلين قليل الكثافة	قاس، قليل الشمعية، لامع إلى عديم اللمعان، شفاف إلى مظلم، مرن ومشدود، يطفو فوق الماء، تنبعث منه رائحة كرائحة الشمع عند حرقه.	الأغلفة، الأكياس البلاستيكية، أوعية حفظ الطعام والأغطية... إلخ.
 PP	بولي بروبيلين	قاس، صلب، ناعم، لامع، يطفو فوق الماء، تنبعث منه رائحة كرائحة مادة كيميائية عند حرقه ويظهر كالنسيج.	الأكياس الداخلية في علب حبوب الإفطار، الأمشاط، بعض علب الوجبات السريعة، علب الأدوية، الحبال... إلخ.
 PS	البولسترين	زلق ولاصق ما لم يعالج، ناعم، سهل الكسر، مقاوم للسحق، يغرق في الماء ما لم يعالج.	السكاكين البلاستيكية، علب الفيتامينات، أوعية حفظ البيض، السيروفوم، الكؤوس البلاستيكية التي تستعمل مرة واحدة، بعض علب الزبادي... إلخ.
 OTHER	البلاستيك المتعدد الطبقات	متنوعة	عبوات الماء الخاص بأجهزة التبريد، صواني الميكروويف، معظم أكياس الوجبات السريعة... إلخ.



الجدول ٢

رمز SPI	المادة البلاستيكية	الخصائص	الاسم الكيميائي
 PETE			
 HDPE			
 V			
 LDPE			
 PP			
 PS			
 OTHER			



أسئلة واستنتاجات

١. أين وجدت رمز SPI على القطعة البلاستيكية التي اخترتها؟

.....

٢. تُرى، لماذا يكون رمز SPI على القطعة البلاستيكية دائماً في المكان نفسه تقريباً؟

.....

٣. أي نوع من الرموز يوجد على معظم القطع؟

.....

٤. أي نوع من الرموز يوجد على عدد قليل من القطع؟

.....

٥. تُرى، لماذا يوجد تفاوت في عدد القطع لكل نوع من رموز SPI؟

.....

.....

٦. هل تسهم أسرتك في عمليات إعادة التدوير؟ وضح إجابتك.

.....

.....

٧. هل هناك برامج في مدرستك لعمليات إعادة التدوير؟ ما المواد التي تشارك في إعادة تدويرها؟

.....

.....

٨. هل لجيرانك أو لمجتمعك اهتمامات بعمليات إعادة التدوير؟ وما المواد التي يُعاد تدويرها؟

.....

.....

٩. هل تعتقد أنه من الأفضل تحفيز عمليات إعادة التدوير واستعمال المواد المعاد تدويرها؟ وضح إجابتك.

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تحديد رمز إعادة التدوير على المادة البلاستيكية؟

هل يمكنك وصف البرامج المتبعة في مدرستك أو مجتمعك لإعادة التدوير؟





تعتمد درجة حرارة مادة ما على متوسط الطاقة الحركية للجزيئات التي تتركب منها هذه المادة . فعندما تزداد سرعة جزيء ما أو أي جسم آخر تزداد طاقة حركته؛ لذا فإن ارتفاع درجة حرارة الجسم يعني زيادة الطاقة الحركية لجزيئاته ومن ثم تحركها بشكل أسرع. وتتمدّد معظم المواد بزيادة درجة حرارتها وتزداد سرعة جزيئاتها. وتتمدّد الغازات أكثر من السوائل والمواد الصلبة عند رفع درجة حرارتها.

عند إضافة سائل إلى سائل آخر فإن جزيئاتها تتداخل معاً؛ أي تنتشر جزيئات السائلين بعضها خلال بعض بمعدل يعتمد على درجتي حرارتيهما. ستلاحظ في هذه التجربة أثر درجة الحرارة في الانتشار في السوائل، وفي التمدد في الغازات.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ أثر درجة الحرارة في تمدد الهواء.
- تلاحظ أثر درجة الحرارة في انتشار سائلين بعضهما خلال بعض.



المواد والأدوات

- كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل عدد (٣)
- صبغة طعام (٣ قطرات)
- ماء
- سخان كهربائي
- قلم تخطيط
- بالون كروي عدد ٣
- مجفف شعر
- حافظة ثلج وجلي
- مجروش
- شريط قياس مرن

الخطوات

الجزء (أ) الانتشار في الماء

١. اعمل ضمن مجموعة من ٣ أو ٤ طلاب للإعداد لهذا النشاط. اسكب الماء في كأسين زجاجيتين إلى ثلثيهما تقريباً. ثم ضع إحدى الكأسين فوق السخان الكهربائي، وسخنها بلطف إلى ما دون درجة غليان الماء. واترك الكأس الثانية في درجة حرارة الغرفة، أما الكأس الثالثة فضع فيها الجليد المجروش. انتقل إلى الخطوة (٢) من الجزء (أ) عندما يغلي معظم الماء في الكأس الأولى وينصهر معظم الجليد في الكأس الثالثة.
٢. تأكد أن الماء في الكأس الزجاجية الموضوعة على السخان الكهربائي قد أوشك على الغليان؛ وذلك بملاحظة الفقاعات الصغيرة على سطح الماء. لا تدع الماء يغلي. ارفع الكأس عن السخان، وقم بإطفائه. لن يدخل تأثير تيارات الحمل في الماء المغلي في نتائجك. تحذير: استخدم الحماية المناسبة عند حمل الكأس الساخنة.



٣. اطلب إلى طالبين من المجموعة وضع الكأسين الثانية والثالثة برفق إحداهما بجوار الأخرى. اترك الماء حتى يسكن ويتوقف عن الحركة تقريباً، ثم أضف برفق قطرة من صبغة الطعام في كل كأس. لاحظ كيف يتوزع اللون في الماء في كل منهما. لا تحرك الماء في هذه المرحلة. لاحظ سرعة انتشار اللون في الماء. هل يستقر اللون في قاع الإناء؟ في أي كأس كان الانتشار أسرع؟ سجل ملاحظاتك في الجدول ١ في قسم البيانات والملاحظات.

٤. ضع قطرة صبغة بلطف على سطح الماء الموجود في الكأس الساخنة، واركها تنزلق داخل الماء. لا تحرك الماء داخل الكأس بأي طريقة. ما سرعة انتشار اللون في الكأس؟ قارن سرعة حركة الصبغة في الماء القريب من الغليان بسرعة حركتها في الماء في درجة حرارة الغرفة وفي الماء القريب من التجمد؟ وسجل ملاحظاتك في جدول (١). كيف تستفيد من هذه الملاحظات في تعرف سرعة جزيئات الماء عند كل درجة حرارة للماء؟

الجزء (ب) تمدد الهواء

١. انفخ ثلاثة بالونات كروية إلى الحجم نفسه بحيث تصبح مملوءة بهواء، مع مراعاة بقاء متسع يسمح لها بالتمدد. ضع علامة بقلم التخطيط تشير إلى مجموعتك على كل بالون، وضع علامة أخرى على مركزه الرأسي تساعدك على قياس محيط البالون. ثم اكتب كلمة بارد على البالون الأول ومعتدل على الثاني وساخن على الثالث.

٢. استخدم الشريط المتري المرن لقياس محيط كل بالون مسترشداً بالعلامة التي وضعتها. سجل محيط كل بالون في الجدول (٢) في قسم البيانات والملاحظات.

٣. ضع البالون المكتوب عليه بارد في إناء مملوء إلى ربعه بالجليد، وأغلق الغطاء، ثم انتظر ٥ دقائق.

٤. في أثناء فترة الانتظار استخدم مجفف الشعر لتدفئة البالون المكتوب عليه "ساخن" من خلال تحريك هواء ساخن على سطحه، بحيث تحرك المجفف بشكل مستمر وعن بعد لا يقل عن ١٥ سم من البالون. لا تستخدم حرارة عالية. استمر في التسخين ٣ دقائق تقريباً، ثم قس محيط البالون - من موضع العلامة الإرشادية التي وضعتها - بعد تسخينه مباشرة وبسرعة قبل أن يبرد الهواء داخله. سجل قيمة القياس في جدول (٢).

٥. أخرج البالون البارد من إناء الجليد، وقم بقياس محيطه من موضع العلامة الإرشادية التي وضعتها. وسجل القيمة في جدول ٢.

٦. أخيراً قس محيط البالون ذي الحرارة المعتدلة، وسجل القيمة في جدول (٢).

٧. احسب التغير في قياس محيط كل بالون وسجل القيم في جدول (٢). لا تهمل الإشارات الموجبة والسالبة في حسابك لقيم الاختلافات؛ فهي تدل على تمدد البالون أو تقلصه.



البيانات والملاحظات

جدول ١

درجة حرارة الماء	وصف كيفية حركة الصبغة خلال الماء
الماء المعتدل (درجة حرارة الغرفة)	
الماء البارد	
الماء الساخن	

جدول ٢

درجة حرارة الهواء في البالون	طول محيط البالون (سم)		
	البداية	النهاية	التغير (+ -)
الهواء المعتدل (درجة حرارة الغرفة)			
الهواء البارد			
الهواء الحار			

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا حدث لمحيط البالون البارد؟ وضح سبب حدوث ذلك.

.....

.....

.....

٢. هل تمدد البالون الساخن أم تقلص؟ لماذا ازداد قياس محيط البالون الساخن؟

.....

.....

.....



٣. صف التغير في محيط البالون المعتدل الذي كانت درجة حرارة الهواء فيه مساوية لدرجة حرارة الغرفة، ووضح ذلك.

.....

.....

.....

٤. صف التغير في درجة حرارة كل بالون بدلالة حركة جزيئات الهواء داخله.

.....

.....

.....

٥. في أي كأس كانت سرعة حركة جزيئات الماء أكبر؟

.....

.....

.....

٦. اشرح طبيعة العلاقة بين معدل انتشار الصبغة في الماء ودرجة حرارة هذا الماء.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك المقارنة بين الطاقة الحرارية لجزيئات الهواء عند درجات حرارة مختلفة؟

هل يمكنك ملاحظة الطاقة الحرارية لجزيئات الماء عند درجات حرارة مختلفة؟



هل مشيت يوماً حافي القدمين في شارع معبد في نهار يوم صيف حار؟ لا بد أن ذلك كان صعباً جداً؛ فأرضية الشارع السوداء تكون ساخنة بفعل الحرارة المنقولة إليها من الشمس بطريقة الإشعاع. فالإشعاع هو انتقال الطاقة على شكل أمواج. تمتص المواد المختلفة الطاقة التي تشعها الشمس بكميات متفاوتة. في هذه التجربة قم بالمقارنة بين قدرة الأجسام ذات الألوان الفاتحة وقدرة الأجسام ذات الألوان الداكنة على امتصاص الطاقة الشمسية.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ تأثير الطاقة الشمسية في رفع درجة حرارة الماء.
- تحدد تأثير اللون في مقدار الإشعاع الشمسي الممتص.

المواد والأدوات

- ورق مقوى (أسود وأبيض)
- وعاءان بلاستيكيان سعة كل منهما ٥٠٠ مل
- مقص
- شريط لاصق
- خبار مدرج سعته ١٠٠ مل
- ماء
- مقياس حرارة كحولي بتدريج سيليزي
- ساعة وقف
- قلم تلوين

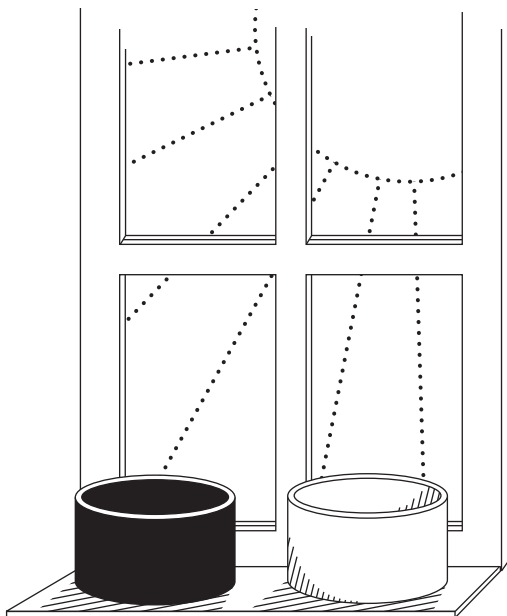
الخطوات

تحذير: احذر عند استخدام الأجسام الحادة.

١. لف الورقة المقواة السوداء على أحد الوعاءين البلاستيكيين، بحيث يغلف الجوانب والقاعدة.
٢. لف الورقة المقواة البيضاء على الوعاء البلاستيكي الآخر، بحيث يغلف الجوانب والقاعدة.
٣. ضع ٢٥٠ مل ماء في درجة حرارة الغرفة في كل وعاء.
٤. استخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة الماء في كل وعاء، وسجل القياسات في جدول (١) في قسم البيانات والملاحظات.
٥. ضع الوعاءين متجاورين تحت أشعة الشمس المباشرة على عتبة النافذة المقابلة للشمس. وتأكد من استقبال كلا الوعاءين الكمية نفسها من ضوء الشمس.



٦. قس درجة حرارة الماء في كل وعاء كل ٥ دقائق. كرر ذلك مدة ٣٠ دقيقة. سجل النتائج في جدول (١).
٧. مثل بيانيًا العلاقة بين الزمن ودرجة الحرارة لكل وعاء باستخدام الشكل (٢). استخدم قلمًا ملونًا لرسم بيانات الوعاء الفاتح وقلمًا آخر مختلفًا لرسم بيانات الوعاء القاتم ، وذلك بتحديد النقاط ثم وصلها معًا.



الشكل ١

البيانات والملاحظات

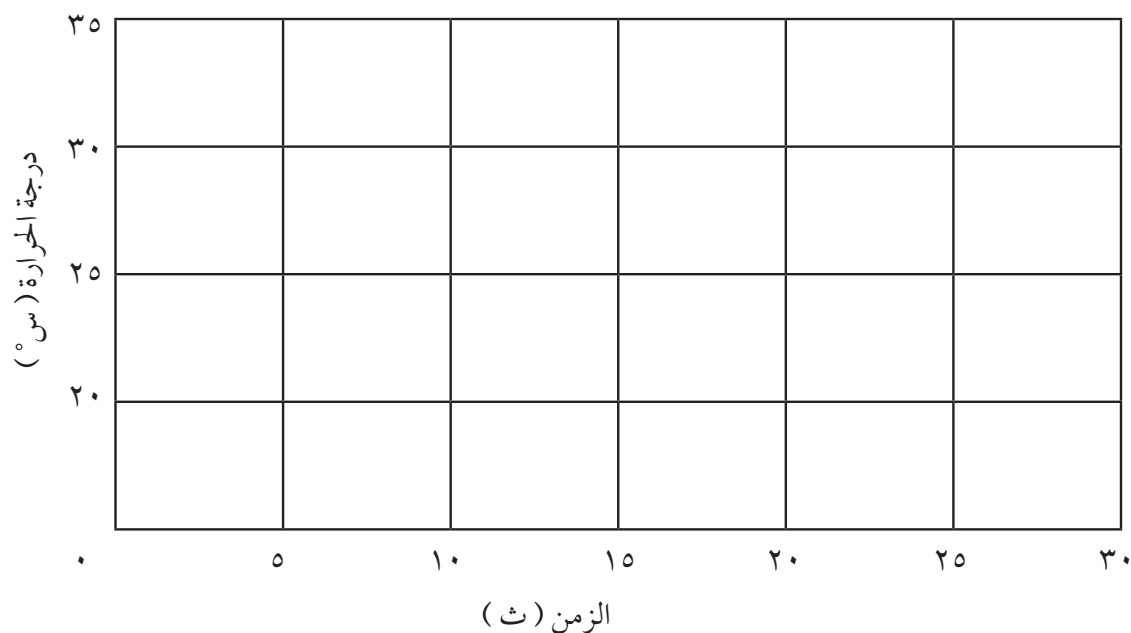
جدول ١

الزمن (دقيقة)							لون الوعاء
٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥	٠	
							درجة حرارة (س) الوعاء الفاتح
							درجة حرارة (س) الوعاء القاتم



جدول ٢

منحنى درجة حرارة الماء في الوعاءين الفاتح والقاتم



١. ما مقدار درجة الحرارة النهائية للماء في الوعاء القاتم؟

.....

٢. ما مقدار درجة الحرارة النهائية للماء في الوعاء الفاتح؟

.....

٣. كم درجة سيليزية كانت الزيادة في درجة حرارة الوعاء القاتم؟

.....

٤. كم درجة سيليزية كانت الزيادة في درجة حرارة الوعاء الفاتح؟

.....

أسئلة واستنتاجات

٥. هل سخونة أحد الوعاءين كانت أسرع من الآخر؟ أيهما؟

.....



٦. كيف يؤثر لون الجسم في قدرته على امتصاص الطاقة من الشمس؟

.....

.....

.....

.....

٧. هل ستحصل على النتائج نفسها لو وضعت الوعاءين في منطقة الظل؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

٨. إذا كان عليك السير في الصحراء في فصل الصيف، فهل تفضل ارتداء ثوب أبيض أم ثوب قاتم اللون؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل لاحظت تأثير الإشعاع الشمسي في درجة حرارة الماء؟

هل حدّدت كيفية تأثير اللون في امتصاص الإشعاع الشمسي؟





هل تعلم أنك محاط بأنواع مختلفة من الأمواج، منها أمواج الضوء المرئي، وأمواج الصوت، وأمواج الراديو؟! تتفاعل هذه الأمواج مع المادة، وتتفاعل الأمواج من النوع نفسه معاً. ستستكشف في هذه التجربة السؤالين التاليين: ماذا يحدث عندما تصطدم موجة ما بسطح فاصل بين وسطين؟ وماذا يحدث عندما تلتقي موجتان تسيران في الوسط نفسه؟

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ سلوك موجة عند السطح الفاصل باستخدام حبل طويل.
- تلاحظ سلوك الأمواج التي تصدر عن طرفي حبل وتلتقي في وسطه.

المواد والأدوات

- حبل طوله ٨-١٠ أمتار.

الخطوات

١. ارسـم جدولاً في دفترـك مـماثلاً للجدول الموجود في الصفحة التالية لكي تسجل عليه ملاحظاتك، ولتكن خلايا الجدول كافية للتعليق.
٢. بمساعدة زميلك ضع الحبل على الأرض، ثم شدّه إلى طوله كاملاً. وبينما تمسك أحد طرفي الحبل بلا حركة يقوم زميلك بإنشاء موجة تتكون من قمة أو قاع واحد، وذلك بتحريك الطرف الآخر للحبل أفقيّاً إلى اليمين وإلى اليسار. لاحظ سلوك الموجة في أثناء انتقالها عبر الحبل واصطدامها بالحد الفاصل، وهو يدك.
٣. بالطريقة السابقة أنشئ قمة موجة عند كل طرف من طرفي الحبل في اللحظة نفسها، ثم لاحظ سلوك الموجة الناتجة عندما تلتقي قمتان في منتصف الحبل.
٤. بالطريقة نفسها أيضاً ولّد قمة موجة عند طرف الحبل من جهتك، ويولّد زميلك قاع موجة عند الطرف الآخر للحبل في اللحظة نفسها، ولاحظ سلوك الموجة الناتجة عند التقاء القمة مع القاع في منتصف الحبل.



البيانات والملاحظات

مشاهدات الموجة	
الموجة	المشاهدة
الخطوة ٢	
الخطوة ٣	
الخطوة ٤	

أسئلة واستنتاجات

١. ما التغيرات التي طرأت على الموجة في الخطوة ٢ عندما ضربت الموجة الحد الفاصل؟

.....

.....

٢. هل احتفظت الموجة بمقدار الطاقة نفسه بعد اصطدامها بالحد الفاصل؟ وضح ذلك.

.....

.....

٣. ماذا حدث عندما التقت الموجات في منتصف الحبل في كل من الخطوتين ٣ و ٤؟

.....

.....

٤. استنتج سبب تغير اتساع الموجة الناتجة عندما التقت الموجتان في الخطوتين ٣ و ٤؟

.....

.....

٥. استنتج كيف يمكنك تحديد سعة الموجة الناتجة عن التقاء موجتين تتحركان في اتجاهين متعاكسين في الحبل نفسه؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك وصف ما يحدث عندما تصطدم موجة بسطح فاصل؟

هل يمكنك وصف ما يحدث عندما تلتقي موجتان تتحركان في اتجاهين متعاكسين في الحبل نفسه؟



هل شاهدت دقائق الغبار في شعاع الشمس؟ عندما تصطدم أمواج الضوء بدقائق الغبار في الجو فإنها تنعكس في جميع الاتجاهات. تسمى هذه الحالة التي يتحول فيها الضوء من الانتقال في اتجاه واحد إلى الانتقال في جميع الاتجاهات التششت. تششت أشعة الشمس عندما تصطدم بدقائق الغبار في الجو، وعندما يمكنك مشاهدة دقائق الغبار كنقاط صغيرة مضيئة عندما تسقط بعض الأشعة المتشتتة على عينيك. وكما تفعل دقائق الغبار فإن قطرات الماء الصغيرة جدًا والمنتشرة في الجو تسبب التششت أيضًا. ويحدث للضوء تششت عند سقوطه على حليب يحوي دقائق دهنية صغيرة جدًا.

في هذا الدرس العملي

- تستخدم كأسًا زجاجية شفافة وماء وحليبًا كامل الدسم، ومصباحًا يدويًا؛ لتلاحظ تششت الضوء بفعل دقائق دهن الحليب في كأس من الماء.
- تسجل ملاحظاتك في جدول البيانات كلما أضفت المزيد من الحليب إلى الماء.

المواد والأدوات

- كأسان زجاجيان سعتها ٥٠٠ مل و ٥٠ مل
- حليب كامل الدسم
- قطارة عين
- بطاقة ورقية ٥، ٧ سم × ١٢، ٥ سم تقريبًا عدد ٢
- مصباح يدوي صغير
- مثقب
- ماء مقطر

الخطوات

١. قم بإطفاء الأنوار وتعتيم الغرفة، واترك إضاءة خافتة تسمح لك بالعمل في أمان.
٢. اسكب ٢٥٠ مل ماء مقطر في الكأس التي سعتها ٥٠٠ مل.
٣. اسكب ٢٥ مل من الحليب الكامل الدسم في الكأس التي سعتها ٥٠ مل. وهذه سيأتي استخدامها لاحقًا.
٤. اثقب إحدى البطاقتين ثقبًا واحدًا بحيث يسمح بمرور ضوء المصباح عندما تكون البطاقة على الطاولة.
٥. ضع البطاقة المثقوبة رأسياً بجانب كأس الماء، وليمسك زميلك البطاقة الثانية بشكل رأسي على بعد ٣٠ سم من الكأس، وفي الجهة المقابلة تمامًا للبطاقة المثقوبة.
٦. أشعل المصباح اليدوي وثبته، بحيث تسلط ضوءه على البطاقة المثقوبة، وليكن مركز الشعاع مارًا بالثقب. لاحظ الخيال على البطاقة الثانية على الجهة المقابلة من الكأس.
٧. سجل ملاحظاتك في جدول البيانات والملاحظات.
٨. أضف نصف كمية الحليب الموجود في القطارة إلى الماء وحركه، ثم أعد الخطوات ٥، ٦، ٧.
٩. أعد الخطوة ٨ عدة مرات حتى يصبح لون الماء أقرب إلى الحليب منه إلى الماء.



البيانات والملاحظات

الملاحظات	كمية الحليب
	ماء دون حليب

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا لاحظت عندما انتقل الضوء خلال الكأس التي تحوي ماء فقط؟

.....

.....

٢. ماذا لاحظت عندما انتقل الضوء خلال كأس الماء وأنت تضيف الحليب أولاً بأول؟

.....

.....

٣. لماذا تتغير الصورة المتكونة على البطاقة البعيدة كلما أضفت المزيد من الحليب إلى كأس الماء؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك وصف كيفية تأثير شعاع الضوء عند انتقاله خلال وسط لا يحتوي دقائق من مادة أخرى؟

هل يمكنك وصف كيفية تأثير شعاع الضوء في أثناء انتقاله في وسط يحتوي دقائق من مادة أخرى؟

