

العلوم

الصف الأول المتوسط
كُراسَة التجارب العملية



قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) المركز الوطني للمناهج، ١٤٤٦هـ

المركز الوطني للمناهج
العلوم للصف الأول المتوسط - كراسة النشاط. / المركز الوطني
للمناهج. - الرياض، ١٤٤٦هـ.
١٠٧ ص؛ ٢١ × ٢٧ سم

رقم الإيداع: ١٤٤٦ / ١٦٠٧٧
ردمك: ٨-٧٨-٨٥٢٧-٦٠٣-٩٧٨

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



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



قائمة المحتويات

الصفحة

الموضوع

٧	 المقدمة
٨	 الأدوات والأجهزة المعملية
١٣	 وحدات النظام الدولي للقياس
١٦	 رموز السلامة في المختبر
١٧	 تعليمات السلامة

الوحدة الأولى : العلم وتفاعلات الأجسام

الفصل الأول: طبيعة العلم

١٩	 ١ . التجربة الأولى: حل مشكلة بالطريقة العلمية
٢٥	 ٢ . التجربة الثانية: نمذجة الطقس

الفصل الثاني: الحركة والقوى والآلات البسيطة

٣٠	 ١ . التجربة الأولى: سرعة الأجسام الساقطة
٣٣	 ٢ . التجربة الثانية: قانون نيوتن الأول في الحركة

الوحدة الثانية : طبيعة المادة

الفصل الثالث: المادة وتغيراتها

٣٦	 ١ . التجربة الأولى: كثافة المواد الصلبة
٤٠	 ٢ . التجربة الثانية: دلائل حدوث التغير الكيميائي

الفصل الرابع: الذرات والعناصر والجدول الدوري

٤٤	 ١ . التجربة الأولى: بناء المركبات
٤٦	 ٢ . التجربة الثانية: المخاليط والمركبات



قائمة المحتويات

الموضوع

الصفحة

الوحدة الثالثة : سطح الأرض المتغير

الفصل الخامس: الصخور والمعادن

١. التجربة الأولى: بلورات الشب والجيود ٤٩

٢. التجربة الثانية: العمليات الرسوبية ٥٢

الفصل السادس: القوى المشكلة للأرض

١. التجربة الأولى: الصفائح الأرضية ٥٥

٢. التجربة الثانية: التجوية الكيميائية والميكانيكية ٥٩

الوحدة الرابعة : ما وراء الأرض

الفصل السابع: الغلاف الجوي المتحرك

١. التجربة الأولى: قياس الضغط الجوي ٦٢

٢. التجربة الثانية: الأشعة الشمسية ودرجة الحرارة ٦٥

الفصل الثامن: : استكشاف الفضاء

١. التجربة الأولى: نمذجة مدارات الكواكب ٦٩

٢. التجربة الثانية: ألوان النجوم ٧٣



قائمة المحتويات

الموضوع

الصفحة

الوحدة الخامسة: تباين الحياة

الفصل التاسع: الخلايا لبنات الحياة

١. التجربة الأولى: الميتوكوندريا ٧٥
٢. التجربة الثانية: البنات البنائية للأعضاء ٧٧

الفصل العاشر: الحيوانات اللافقارية

١. التجربة الأولى: تشريح دودة الأرض ٨١
٢. التجربة الثانية: تشريح الجندب ٨٦

الفصل الحادي عشر: الحيوانات الفقارية

١. التجربة الأولى: تشريح سمكة ٩١
٢. التجربة الثانية: كيف تعمل العضلات والعظام معاً؟ ٩٤

الوحدة السادسة : الحياة والبيئة

الفصل الثاني عشر: علم البيئة

١. التجربة الأولى: كثافة الجماعة ٩٦
٢. التجربة الثانية: الشبكات الغذائية ٩٩

الفصل الثالث عشر: موارد الأرض

١. التجربة الأولى: الموارد المتجددة: مجمّعات الطاقة الشمسية ١٠٢
٢. التجربة الثانية: ظاهرة الدفيئة (البيوت الزجاجية) ١٠٥



المقدمة

لقد حرصنا أن تأتي هذه الكراسة مرافقة لكتاب الطالب ، ومتسقة مع تطوير منهج العلوم، الذي يهدف إلى إحداث نقلة نوعية في تعلّم هذه المادة وتعليمها.

وتتضم هذه الكراسة 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 أجزاءها بصريًا .
- وحدات النظام الدولي للقياس .
- رموز وتعليمات السلامة .

وتتضمن كل تجربة مختبرية في الكراسة النقاط التالية:

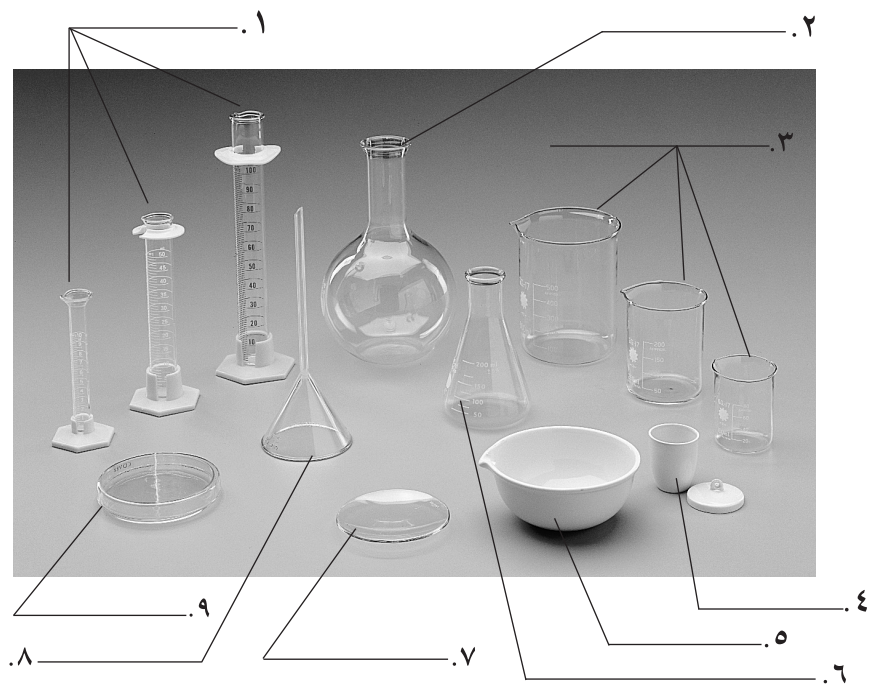
- عنوانًا للاستقصاء، ومقدمة تزودك بمعلومات نظرية عن موضوع وأدوات التجربة.
- فقرة بعنوان (في هذا الدرس العملي) توضح استراتيجية وأهداف الدرس العملي.
- قائمة بالمواد والأدوات اللازمة للتجربة.
- تعليمات السلامة.
- خطوات تنفيذ التجربة.
- فقرة خاصة بالبيانات والملاحظات.
- جزءًا خاصًا بتحليل البيانات وتسجيل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



الأدوات والأجهزة المعملية

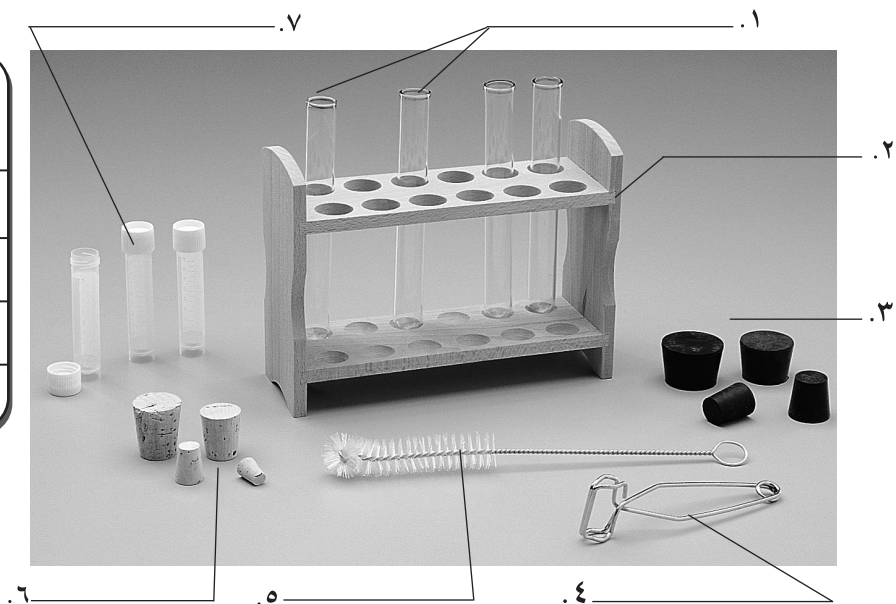
مستعيناً بالأشكال والجداول، تعرّف الأدوات التي ستستعملها في المختبر، واكتب اسم الأداة أمام الرقم المناسب فيما يلي:

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



الشكل ١

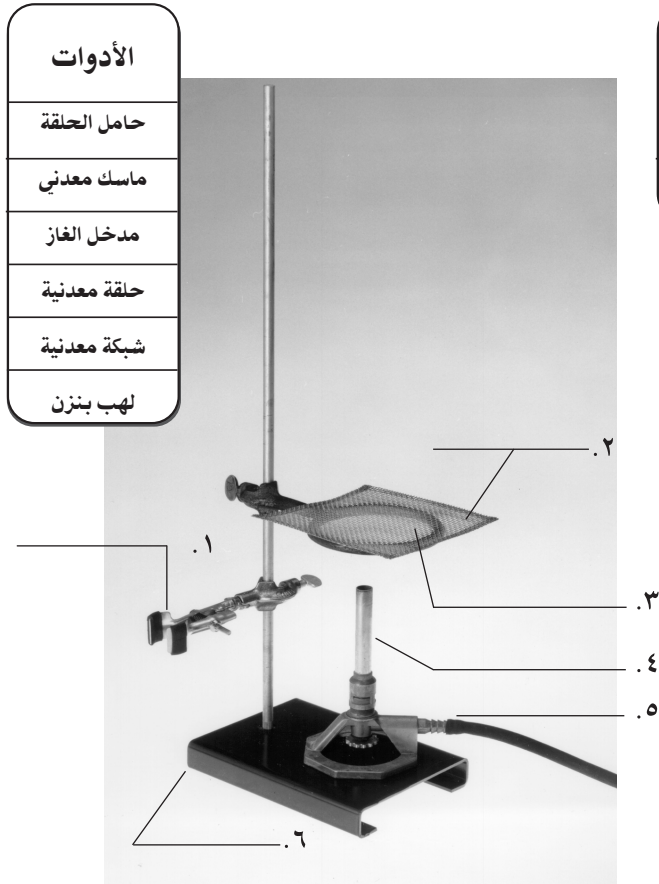
الأدوات	
سدادة مطاطية	فرشاة تنظيف
سدادة من الفلين	حامل أنابيب
ماسك أنابيب	أنابيب اختبار
أنابيب اختبار بقاعدة وأغذية	



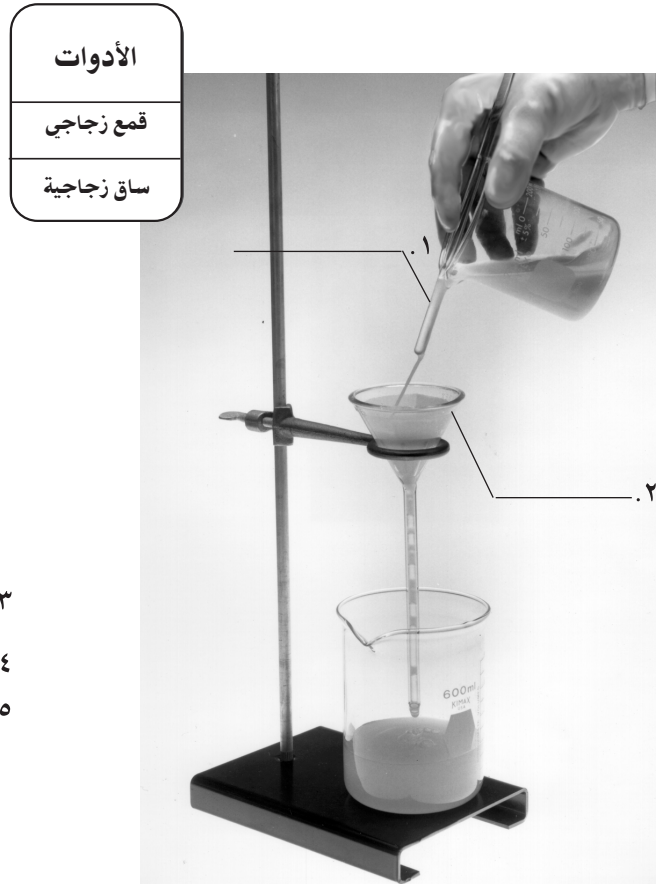
الشكل ٢



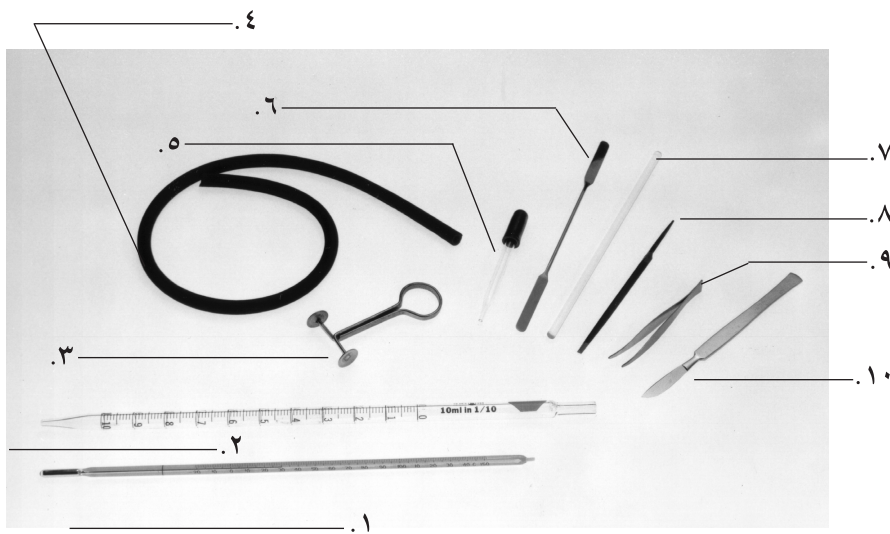
الأدوات والأجهزة المعملية



الشكل ٤



الشكل ٣



الشكل ٥

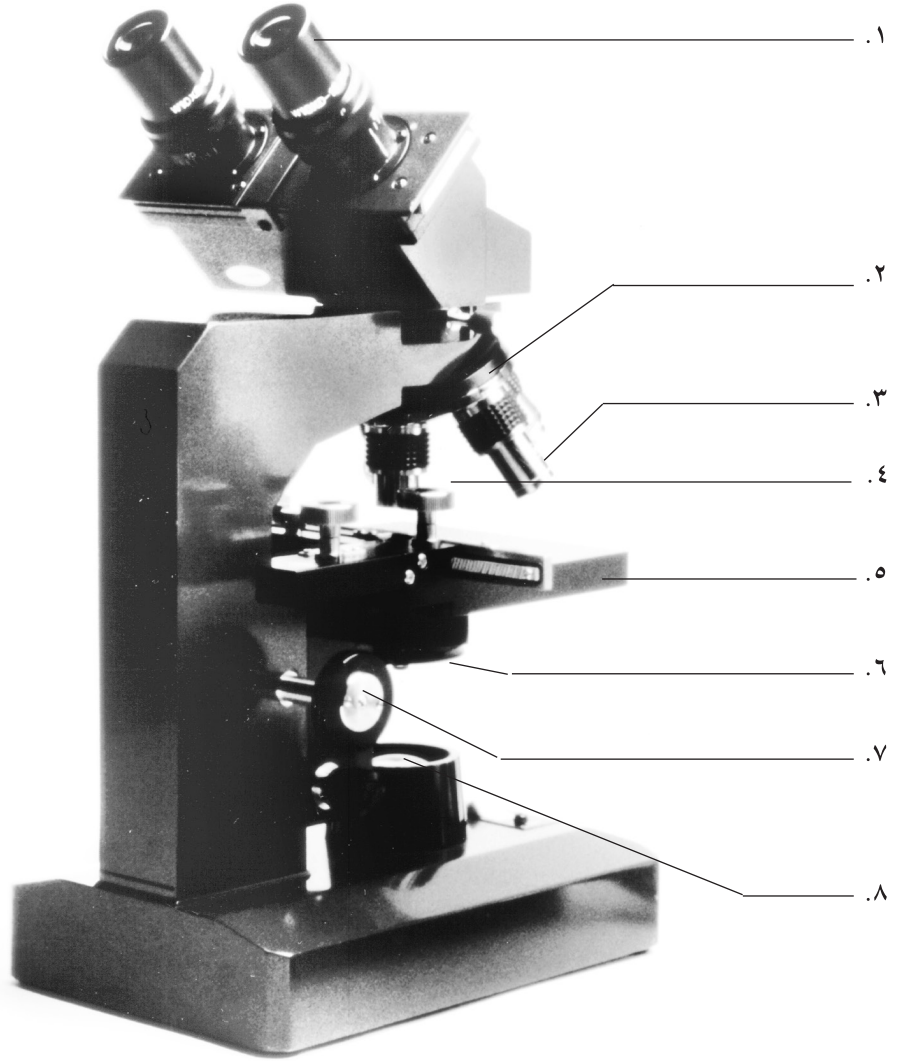
الأدوات	
ملقط	ماصة مدرجة
قطارة	مشرط
ثرمومتر	ماسك / ضاغط
ساق زجاجية	ملعقة الخلط
أنبوب مطاطي	مبرد



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)

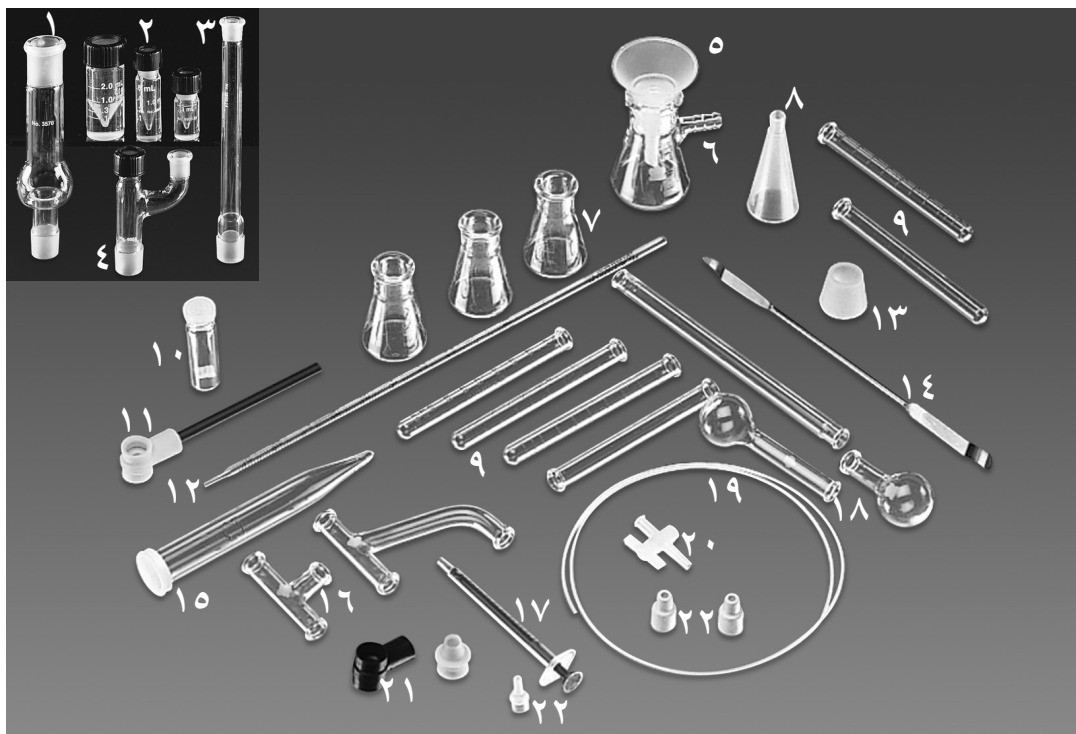


الشكل: ٦



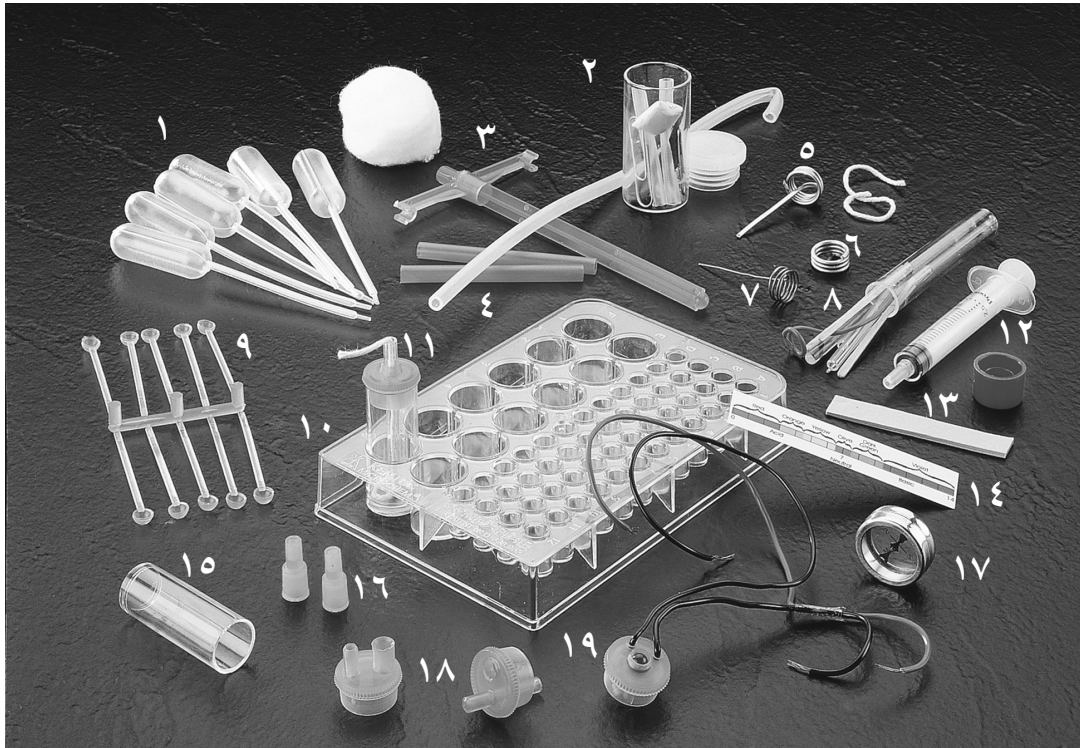
تابع الأدوات والأجهزة العملية:

عزيزي الطالب/بالتعاون مع معلمك وزملائك بالصف، قم بكتابة أسماء الأدوات والأجهزة العملية وأجزائها المختلفة الموضحة في الصور التالية.



الشكل ٧

- | | | | |
|-------|------|-------|------|
| ..... | - ۱۲ | ..... | - ۱ |
| ..... | - ۱۳ | ..... | - ۲ |
| ..... | - ۱۴ | ..... | - ۳ |
| ..... | - ۱۵ | ..... | - ۴ |
| ..... | - ۱۶ | ..... | - ۵ |
| ..... | - ۱۷ | ..... | - ۶ |
| ..... | - ۱۸ | ..... | - ۷ |
| ..... | - ۱۹ | ..... | - ۸ |
| ..... | - ۲۰ | ..... | - ۹ |
| ..... | - ۲۱ | ..... | - ۱۰ |
| ..... | - ۲۲ | ..... | - ۱۱ |



الشكل ٨

- | | |
|------------|------------|
| - ١١ | - ١ |
| - ١٢ | - ٢ |
| - ١٣ | - ٣ |
| - ١٤ | - ٤ |
| - ١٥ | - ٥ |
| - ١٦ | - ٦ |
| - ١٧ | - ٧ |
| - ١٨ | - ٨ |
| - ١٩ | - ٩ |
| ..... | ..... - ١٠ |



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	$(\text{مم}) = 1000 \text{ ميكرومتر}$ $1 \text{ سنتيمتر (سم)} = 10 \text{ ملمتر (مم)}$ $1 \text{ متر (م)} = 100 \text{ سنتيمتر (سم)}$ $1 \text{ كيلومتر (كم)} = 1000 \text{ متر (م)}$ $\text{السنة الضوئية} = 946000000000 \text{ كيلومتر (كم)}$
المساحة	$1 \text{ متر مربع (م}^2\text{)} = 10000 \text{ سنتيمتر مربع (سم}^2\text{)}$ $1 \text{ كيلومتر مربع (كم}^2\text{)} = 1000000 \text{ متر مربع (م}^2\text{)}$
الحجم	$1 \text{ مليلتر (مل)} = 1 \text{ سنتيمتر مكعب (سم}^3\text{)}$ $1 \text{ لتر (ل)} = 1000 \text{ مليلتر (مل)}$
الكتلة	$1 \text{ جرام (جم)} = 1000 \text{ ملجرام (مج)}$ $1 \text{ كيلوجرام (كجم)} = 1000 \text{ جرام (جم)}$ $1 \text{ طن متري} = 1000 \text{ كيلوجرام (كجم)}$



الوحدات الإضافية		
القياس	الوحدة	الوحدة الأساسية الرمزية
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 مُعامل، أو نسبة مناسبة على النحو التالي:

$$١,٢٥٥ \text{ لتر} \times ١٠٠٠ \text{ مللتر/لتر} = ١٢٥٥ \text{ مللتر}$$

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 مكملية للوحدة الأساسية (كلفن). ويحتوي مقياس سلسيوس (°س) على ١٠٠ تدرّج متساوٍ يقع بين درجة تجمد الماء (°س)، ودرجة غليانه (°س).

وتمثل المعادلة التالية العلاقة بين السلسيوس والكلفن:

$$ك = °س + ٢٧٣.$$

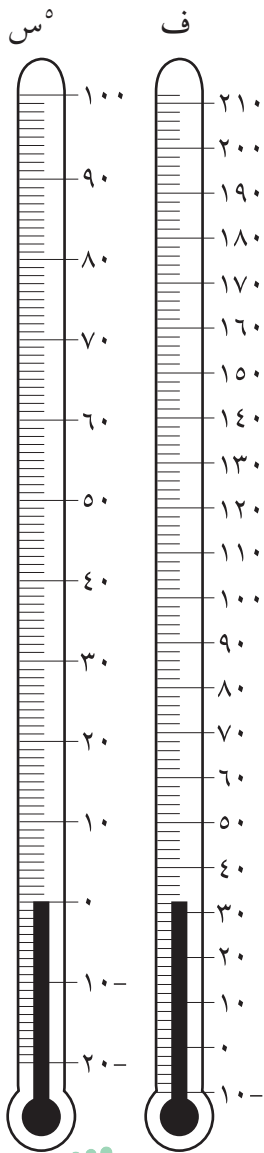
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، فعليك:

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 شكل 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	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
	كيلومتر	٠,٦٢	ميل
الكتلة والوزن	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	إنش مكعب	١٦,٣٩	سنتيمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	إنش مكعب
	قدم مكعب	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعب
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	إنش مربع	٦,٤٥	سنتيمتر مربع
	سنتيمتر مربع	٠,١٦	إنش مربع
	قدم مربع	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربع
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل مربع
	هكتار	٢,٤٧	فدان
	فدان	٠,٤٠	هكتار
درجة الحرارة	الفهرنهايت	$\frac{5}{9}(F-32)$	سلسيوس
	السلسيوس	$\frac{9}{5}C+32$	فهرنهايت



الشكل ١

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
 التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، وبقايا المخلفات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المفضلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
 ملوثات حيوية بيولوجية	مخلفات ومواد حية قد تسبب ضرراً للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، ارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيداً.
 درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، التيتروجين 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 الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفضالين).	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 متسكة، تماس كهربائي، أسلاك معزاة.	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 للغير 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، واللبس 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، اليود، 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 بواسطة 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 إلى الخلف (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.	 نشاط إشعاعي يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.	 سلامة الحيوانات يشير هذا الرمز إلى التأكيد على سلامة المخلفات الحية.	 وقاية الملابس يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقاً للملابس.	 سلامة العين يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.
---	--	---	--	--

تعليمات السلامة

الحوادث والحالات الطارئة

أخبر معلمك في الحال إذا حدث حريق أو إصابات، أو كُسر زجاج، أو سُكبت مواد كيميائية أو سوائل خطرة، 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.

للطالبات فقط

- أزيل ي طلاء الأظفار؛ لأنه سريع الاشتعال.
- اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة.
- انزععي الحلي 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 وكيماويات 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، وأنابيب الاختبار، والدوايق 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.





الطريقة التي يستخدمها العلماء لحل مشكلة ما تسمى الطريقة العلمية، وعادة ما تتضمن هذه الطريقة مهارات: الملاحظة، وصياغة الفرضيات، والتجريب، والتفسير. ويمكن تشبيه إجراءات الطريقة العلمية في كثير من جوانبها بأساليب المحققين في تحرياتهم من أجل الكشف عن الجرائم والأحداث الغامضة. سوف تقوم في هذا الاستقصاء باستخدام الطريقة العلمية لحل مشكلة تعرض عليك.

في هذا الدرس العملي:

- تستخدم الطريقة العلمية لمعرفة ما إذا كان السائل في الدورق (أ)، هو نفس السائل في الدورق (ب).
- تلاحظ بعناية ودقة.
- تسجل نتائج تجريبية دقيقة.
- تستخدم البيانات التي حصلت عليها بوصفها أساساً لتقرر ما إذا كان السائلان متماثلين أم مختلفين.

المواد والأدوات:



- دورق مخروطي عدد ٢
- سدادة (مناسبة لغلق الدورق) عدد ٢
- كأس زجاجية
- سائل ملون (ماء + ملون طعام)
- ساعة (تقيس بالثواني) - مؤقت إلكتروني كبديل

الخطوات:

الجزء الأول: الملاحظة:

- تحذير: لا تتخلص من السوائل بصبها في المغسلة أو سلة المهملات. لا تتذوق أو تأكل أو تشرب أي مادة تستخدم في المختبر. أخبر معلمك إذا حدث ولمست أي مادة كيميائية بغير قصد.
١. تفحص الدورقين. لا ترفع السدادة عن أي منهما، ولا ترج محتوياتهما.
 ٢. ضع ملصقاً بالرمز (أ) على أحد الدورقين، وملصقاً بالرمز (ب) على الدورق الآخر.
 ٣. سجّل في الجدول ١ وجهين أو ثلاثة من أوجه التشابه والاختلاف بين الدورقين.



أ - هل تعتقد أن كلا من الدورقين يحتوي على السائل نفسه؟ وضح إجابتك.

ب - هل بنيت فرضيتك في إجابتك على السؤال السابق على تجارب أجريتها، أم بناء على ملاحظتك؟

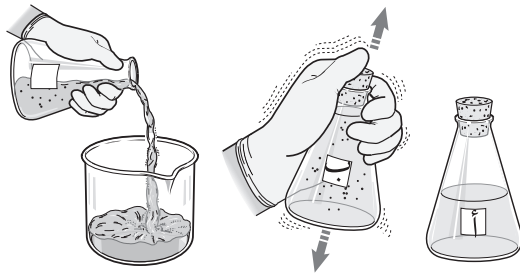
ج - هل يضع العلماء فرضيات للإجابة عن أسئلتهم، أم يقومون بإجراء التجارب أولاً؟

د - هل كمية السائل في الدورقين هي نفسها؟

البيانات والملاحظات:

الجدول ١

الاختلاف	التشابه



الجزء الثاني: التجريب

تجربة ١: ما الذي يحدث للسائل إذا قمت برجه؟

الخطوات:

الشكل ١

١. رج كل دورق رجة واحدة قوية إلى أعلى ثم إلى أسفل.

احرص على أن تضغط على السدادة بإبهامك في أثناء الرج لاحظ الشكل ١.

٢. لاحظ جيداً ما يحدث في كل دورق.

٣. سجّل ملاحظتك حول أوجه الشبه وأوجه الاختلاف في الجدول ٢.



- أ - بعد رج الدورق، هل تعتقد أنها يحتويان على سائلين مختلفين؟
- ب - ما الشيء الذي قد يكون في الدورق (أ) وتسبب في تغير السائل؟

البيانات والملاحظات:

الجدول ٢

تجربة ١	
الاختلاف	التشابه

تجربة ٢: ماذا يحدث إذا سكبنا بعض السائل من الدورق (ب)؟

الخطوات:

١. انزع سدادة الدورق (ب)، وصب نصف كمية السائل الموجود فيه في كأس أو وعاء مناسب، لاحظ الشكل ١. تأكد أن كمية السائل المتبقية في الدورق (ب) تساوي كمية السائل في الدورق (أ).
٢. أعد إغلاق الدورق، ثم رج كل دورق رجة واحدة، كما فعلت سابقاً في التجربة ١.
٣. لاحظ جيداً ما يحدث في كل دورق.
٤. سجّل أوجه التشابه الاختلاف التي تلاحظها في الجدول ٣.

- أ - هل يظهر لك الآن أن كلا الدورقين يحتوي على السائل نفسه؟
- ب - ما الذي يمكن أن يكون قد أضيف إلى الدورق (ب) ولم يكن موجوداً فيه قبل ذلك؟

البيانات والملاحظات:

الجدول ٢

تجربة ٢	
الاختلاف	التشابه



تجربة ٣ : ما الذي يحدث إذا رججت الدورقين أكثر من مرة؟

الخطوات:

١. رج كل دورق رجّة واحدة بالطريقة المذكورة سابقاً.
٢. عين بدقة الزمن (بالثواني) اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي في كل دورق. سجّل الزمن في الجزء المخصص له في الجدول ٤ (رجّة واحدة، المحاولة ١).
٣. رج كل دورق رجّتين بالطريقة السابقة نفسها.
٤. سجّل مرة أخرى في المكان المخصص للرجّتين في الجدول ٤ الزمن اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي في كل دورق.
٥. كرّر ما فعلته سابقاً برّج كل دورق ثلاث رجّات، ثم سجّل الزمن في المكان المخصص لذلك.
٦. أ- هل يتشابه سلوك السائلين بعد رجّتهما رجّة واحدة؟ إن كان كذلك، فهل كان الزمن اللازم لعودة السائلين إلى وضعيهما هو نفسه تقريباً؟
.....
.....
ب- هل كان سلوك السائلين في الدورقين أ، ب في العموم متشابهاً بعد رجّتين أو ثلاث رجّات؟
.....
.....
٧. تأمل بياناتك المدونة في الجدول ٤:
أ- في الدورق (أ)، هل يزداد الزمن اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي بزيادة عدد الرجّات من رجّة واحدة إلى ثلاث رجّات، أم يقل؟
.....
ب- هل يظهر التغير نفسه على السائل في الدورق (ب)؟
.....
.....
٨. أجر محاولتين إضافيتين لكل جزء في التجربة ٣. تأكد من قياس الزمن اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي في كل محاولة، وتسجيله في المكان المخصص له في الجدول ٤.
٩. هل توفر لك المحاولات الثلاث أدلةً أفضل من محاولة واحدة فقط لكي تحدد:
أ- محتويات الدورقين أ، ب؟
.....
ب- تأثير رج الدورقين على السائل الذي بهما؟
.....
.....



البيانات والملاحظات:

الجدول ٤

تجربة ٣									
الزمن اللازم لرجوع السائل إلى وضعه الأصلي									
ثلاث رجات			رجتان			رجة واحدة			
٣	٢	١	٣	٢	١	٣	٢	١	المحاولة
									الدورق أ
									الدورق ب

أسئلة واستنتاجات:

الأسئلة من ١ - ٤ ستعينك على تفسير ملاحظتك، وهي تمثل المرحلة الثانية في الطريقة العلمية.

١. هل تمكنت من تحديد ما إذا كان الدورقان يحتويان على السائل نفسه، بالاعتماد على ملاحظتك في الجزء الأول (الملاحظة) من التجربة؟

٢. هل تمكنت من تحديد ما إذا كان الدورقان يحتويان على السائل نفسه بعد إجرائك التجربة (١)؟

٣. ما التجربة أو التجارب التي ساعدتك على تحديد ما إذا كان السائلان في الدورقين أ، ب متشابهين أم مختلفين؟ وضح إجابتك.

٤. ما الذي يلزم لتغيير لون السائل؟

الأسئلة من ٥ - ٧ ستعينك على صياغة فرضية. تربط الفرضية جميع الحقائق في محاولة لتفسير ما تم ملاحظته.

٥. وضح لماذا لم يتغير لون السائل في الدورق (ب) عند رجّه في التجربة (١)؟

٦. لماذا يجب رج السائل في الدورقين المملوءين إلى منتصفيهما لإحداث تغيير في لونه؟



٧. هل أدت زيادة عدد مرات رج كل دورق إلى إطالة الزمن اللازم لعودة السائل إلى لونه الأصلي؟ لماذا؟

.....

٨. لماذا يُعد التجريب أفضل من التخمين لحل مشكلة ما؟

.....

٩. ما المقصود بعبارة «حل مشكلة ما باستخدام الطريقة العلمية»؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

- هل يمكنك استخدام الطريقة العلمية لمعرفة ما إذا كان السائلان في الدورقين أ، ب متشابهين؟
- هل يمكنك القيام بملاحظات دقيقة؟
- هل يمكنك تسجيل نتائج تجريبية دقيقة؟
- هل يمكنك، بالاعتماد على البيانات التي حصلت عليها، أن تقرر ما إذا كان السائلان متشابهين أو مختلفين؟



تعد نماذج الطقس أمثلة على النمذجة العلمية؛ فالعلماء يجمعون باستمرار بيانات عن الطقس وينمذجونها لاستخدامها في أغراض مختلفة. فهم في بعض الأحيان ينظمون المعلومات تاريخياً ليتوصلوا إلى معرفة ما إذا كان الطقس الآن مشابهاً لما كان عليه في الماضي، مما يساعد المزارعين على اختيار الأوقات التي تكون عندها درجة الحرارة مناسبة للحصاد.

يستخدم العلماء نماذج حاسوبية معقدة لتساعدهم على توقع حدوث الأعاصير ومساراتها وقوتها، وتحديد الأماكن التي ستضر بها. وتعد خرائط الطقس اليومية التي تشاهدها في الأجهزة النقلة وعلى شاشات التلفاز أمثلة أخرى على نماذج الطقس، حيث تقدم للمواطن العادي معلومات حول الطقس بطريقة سهلة يفهمها.

في هذا الدرس العملي:

- تتعرف بعض رموز الطقس وتقوم بتحديد استخدامها ورسم خرائط حقيقية لتوقعات الطقس.

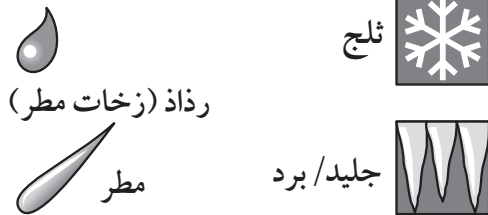
المواد والأدوات:

- أقلام تلوين.
- معلومات عن حالة الطقس المحلي.

الخطوات:

الجزء الأول: فهم نموذج الطقس

1. لاحظ خريطة الطقس في الشكل ٤، اختر أرقام ثماني مدن من الخريطة، ثم أدرجها في الجدول ١ حسب درجة حرارة الجو في كل منها بالرجوع إلى لون التظليل في المدينة المختارة والمربعات أسفل الخريطة.



2. تفحص الرموز في الشكل ١ والتي تُستخدم للتعبير عن الأنواع المختلفة للهطول، ثم حدد كلاً من هذه الرموز على خريطة الطقس. حدد ما إذا كان هناك هطول على المدن التي اخترتها، وحدد نوع ذلك الهطول الذي سيقع على كل مدينة، ثم سجّل هذه المعلومات في الجدول ١.

الشكل ١



١. يظهر رمز البرق في مكان واحد على خريطة الطقس الموضحة. حدد موقع هذا الرمز. وإذا كان بجوار

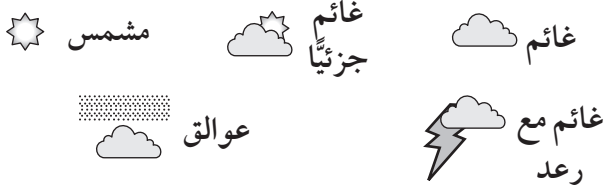
إحدى المدن التي اخترتها فسجل هذه المعلومات في الجدول ١ في العمود المخصص للهبوط.

الشكل ٢



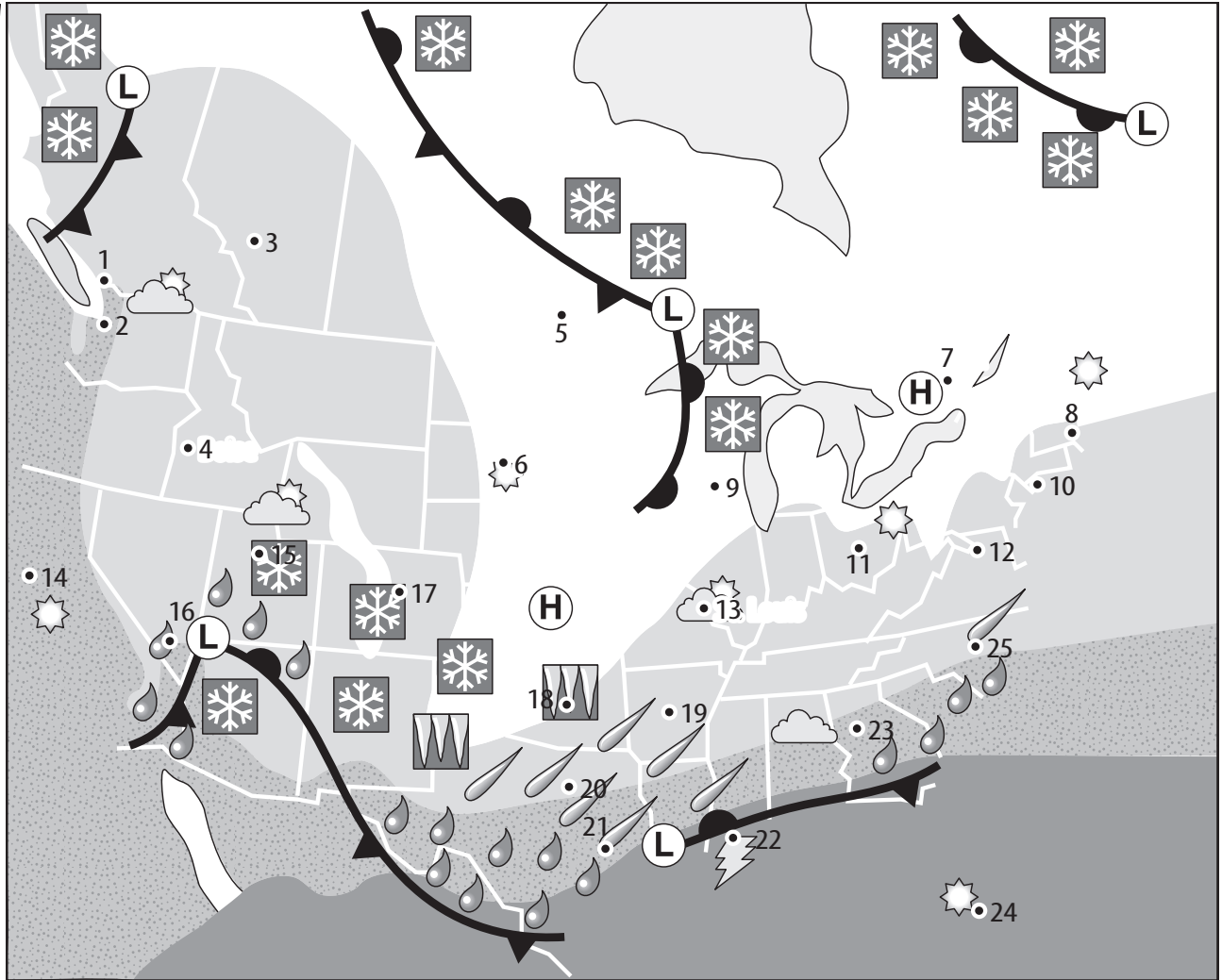
البرق

٢. ادرس الرموز التي تشير إلى ما إذا كان الطقس مشمسًا أو غائمًا في الشكل ٣. ثم انظر إلى خريطة الطقس في الشكل ٤ وحدد المناطق المشمسة والمناطق الغائمة، ثم أضف هذه المعلومات إلى القائمة الخاصة بالمدن التي اخترتها.



الشكل ٣

الشكل ٤



وزارة التعليم
Ministry of Education
2026 - 1448

٢١°س فما فوق

من (٩) وحتى (٢١)°س

من (١-) وحتى (٩)°س

أقل من (١-)°س

الجزء الثاني: حالة الطقس المحلي

١. انظر إلى الجدول ٢ الذي يصف الحالة الجوية ودرجة الحرارة في سبع من مدن المملكة العربية السعودية. انتقل إلى الخريطة في الشكل ٧ وارسم رموز الطقس المناسبة وسجل درجات الحرارة الصغرى والعظمى بجوار كل من المدن التي وردت في الجدول ٢.

رقم	المدينة	حالة الطقس	درجة الحرارة	
			عظمى	صغرى
١	الرياض	غائم جزئيًا	٢٧	١٣
٢	مكة	عوالق	٣٧	٢٤
٣	حائل	عوالق	٢٧	١٢
٤	نجران	عوالق	٣٢	١٤
٥	أبها	غائم مع عواصف رعدية	٢٢	١٠
٦	الطائف	عوالق	٢٧	١٢
٧	بريدة	غائم	٣١	١٣

٢. جدول ٢: معلومات عن الطقس المحلي المتوقع ليوم لأحد أيام شهر مارس (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة السعودية)
٢. انظر إلى الخريطة في الشكل ٧، ثم حوط باللون الأحمر منطقة ضغط مرتفع، وبالأزرق منطقة ضغط منخفض.
٣. انظر إلى الخريطة في الشكل ٧ ثم حدد نوع الجبهة الهوائية فيها. وما المناطق على الجزيرة العربية التي تأثرت بها؟

٣. يمثل الرمز (L) الضغط المنخفض ويمثل الرمز (H) الضغط المرتفع كما يظهر في الشكل ٥ انظر إلى الخريطة في الشكل ٤ ثم حوط باللون الأحمر منطقة ضغط مرتفع، وبالأزرق منطقة ضغط منخفض.



٤. يطلق على الحدود بين الكتل الهوائية الباردة، والكتل الهوائية الساخنة اسم «الجبهات»، وهناك ثلاثة أنواع من الجبهات الهوائية: الجبهة الهوائية الدافئة، والجبهة الهوائية الباردة، والجبهة الهوائية المستقرة الشكل ٦.



الشكل ٦

- وتشير أنصاف الدوائر والمثلثات في مقدمة الجبهات إلى اتجاه حركة الجبهة. أمّا الجبهة الهوائية الثابتة (المستقرة) فيشار إليها بالرمزين معًا، وعلى جانبي الخط الممثل لمقدمة الجبهة.

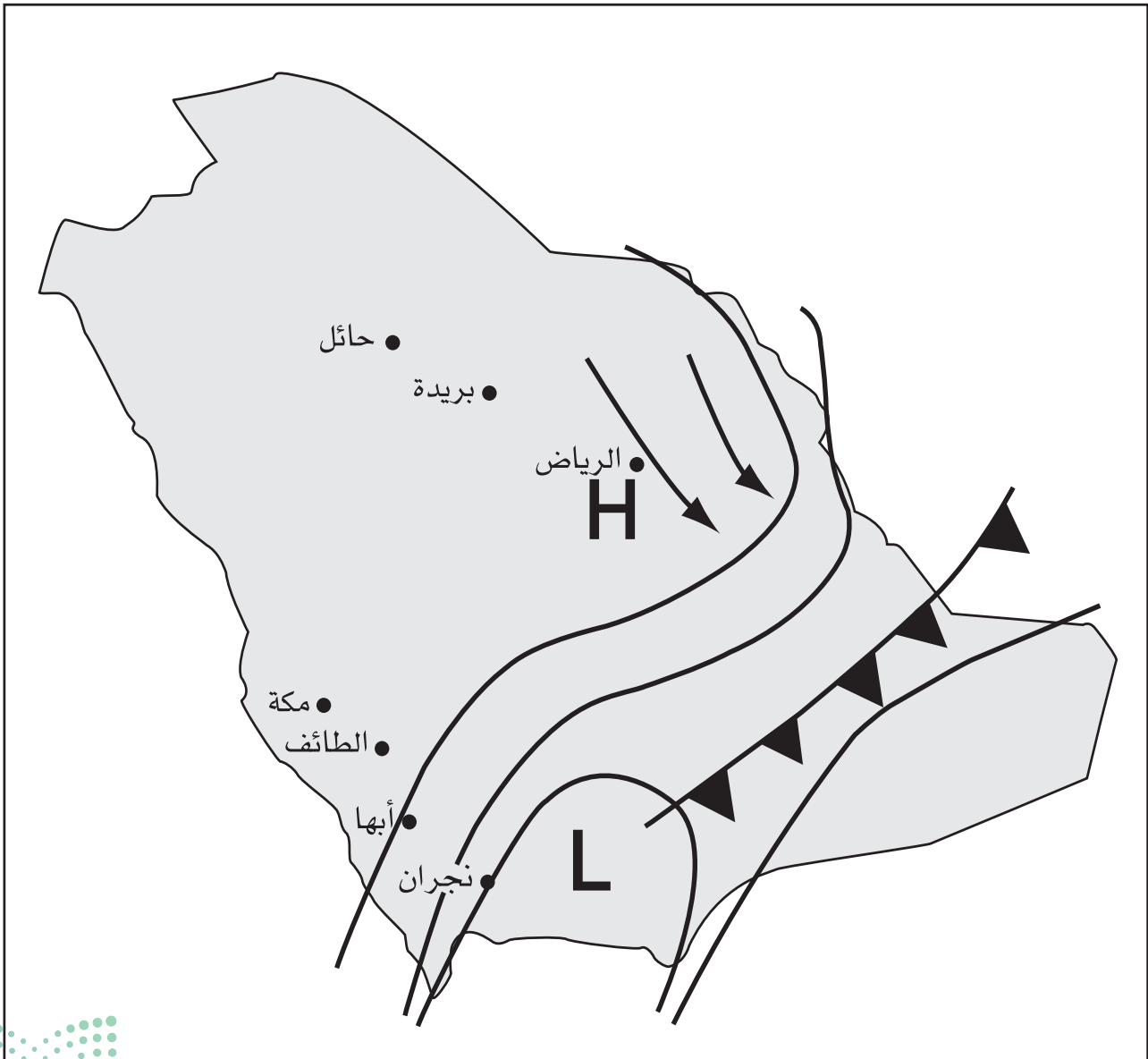
- حدد على الخريطة في الشكل ٤ جبهة هوائية دافئة، وظللها باللون الأصفر، ثم حدد جبهة هوائية باردة وظللها باللون الأخضر.



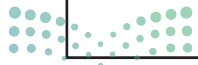
البيانات والملاحظات:

الجدول ١

المدينة	درجة الحرارة (°س)	الهطول	السحب (غائم - مشمس)
	أقل من (١-)		
	(١-) حتى ٩		
	٩ - ٢١		
	٢١ فما فوق		



الشكل ٧



أسئلة واستنتاجات:

١. هل يقدم لك نموذج الطقس الموضح في الشكل ٤ معلومات كافية لتحديد المناطق ذات درجة الحرارة العظمى، والمناطق ذات درجة حرارة الصغرى؟، وضح إجابتك.

٢. ما فصل السنة الذي تمثله الخريطة في الشكل ٤؟ ما المعلومات التي استخدمتها لتساعدك على تحديد الفصل؟

٣. بالرجوع إلى الخريطة في الشكل ٧، والجدول ٢، ما حالة الطقس السائدة في المملكة العربية السعودية في ذلك اليوم؟

٤. ما الرموز التي استخدمت في خريطة الطقس، وقد مكنتك لسهولة أنت والآخرين من فهم الخريطين؟ ما الرموز التي تعتقد أن بعض الناس لن يتوصلوا إلى معناها؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك ملاحظة رموز الطقس المختلفة على خريطة الطقس؟

هل يمكنك أن تعرف الطقس في منطقتك، وأن تصمم نموذجًا خاصًا؟





حاول جاليليو إثبات أنه إذا سقطت أجسام مختلفة الكتلة من الارتفاع نفسه، فسوف تصل إلى الأرض في الوقت نفسه، إلا أن إثبات ذلك كان صعباً عليه؛ لأن الأجسام كانت تسقط بسرعة، بحيث لا يمكنه التحقق من ملامتها للأرض في الوقت نفسه. ففكر جاليليو في أنه لو قلل من سرعة الأجسام، لاستطاع الحصول على ملاحظات دقيقة.

في هذا الدرس العملي:

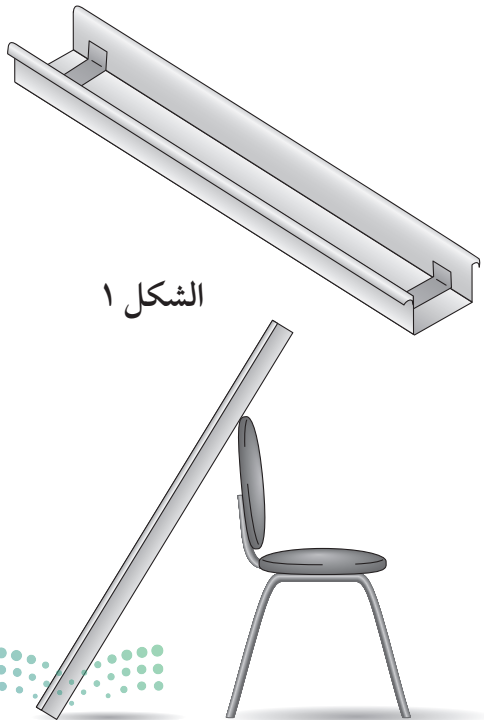
- ترأب سرعات سقوط أجسام مختلفة في الكتلة.
- تقارن بين سرعة سقوط أجسام مختلفة في الكتلة.

المواد والأدوات:

- شريط لاصق
- مزارب ١٥ سم × ١٥٠ سم
- كرسي
- كرتان زجاجيتان مختلفتا الكتلة.
- بطاقات كرتونية

الخطوات:

١. ثبّت شريطاً لاصقاً عند نهايتي المزارب، كما هو موضح في الشكل ١.
٢. ضع طرف المزارب على قمة ظهر الكرسي (يجب أن يكون ارتفاع المزارب في مستوى ارتفاع الكتف أو أكثر).
٣. ضع الكرتين عند إحدى حافتي اللاصق الموجود أعلى المزارب.
٤. اطلب إلى زميلك أن يجلس بالقرب من أسفل المزارب، والنظر إلى اللاصق السفلي (ستكون هذه نقطة النهاية). ضع البطاقة



- الكرتونية، بحيث تكون حاجزاً أمام الكرتين الزجاجيتين، ثم ارفعها لتنتقل الكرتان معاً.
٥. كلّف زميلك بمراقبة أي الكرتين تصل أولاً إلى خط النهاية.
٦. سجّل النتائج، وذلك بوضع إشارة (✓) في العمود المناسب من الجدول ١ الموجود في قسم البيانات والملاحظات.

٧. كرر المحاولة مرتين إضافيتين بدءاً من الخطوة ٣ وحتى الخطوة ٧.
٨. بدّل مواقع انطلاق الكرتين، مكرراً المحاولة ثلاث مرات أخرى. (أي ما مجموعه ٦ مرات)، وسجّل النتائج.
٩. غيّر زاوية ميل المزراب، وأعد التجربة مرة أخرى، وسجّل ملاحظاتك في الجدول ٢.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

الميل:			
محاولة	الكرة الزجاجية الأثقل أسرع	الكرة الزجاجية الأخف أسرع	لهما نفس السرعة
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			

جدول ٢

الميل:			
محاولة	الكرة الزجاجية الأثقل أسرع	الكرة الزجاجية الأخف أسرع	لهما السرعة نفسها
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			



أسئلة واستنتاجات:

١. قارن بين سرعتي الكرتين الزجاجيتين المتدحرجتين.

٢. هل تغيرت سرعة الكرتين بتغير مواقعهما؟

٣. لماذا يجب تبديل مواقع انطلاق الكرات في أثناء التجربة؟

٤. قارن بين النتائج التي حصلت عليها عندما تكون زاوية الميل مختلفة؟

٥. ماذا تستطيع أن تستنتج عن سرعة سقوط الأجسام ذات الكتل المختلفة؟

٦. قارن بين حركة الكرة المتدحرجة على سطح مائل، وحركة كرة تسقط بشكل رأسي.

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك أن تبين سرعة سقوط الأجسام ذات الكتل المختلفة؟

هل يمكنك المقارنة بين سرعات سقوط الأجسام ذات الكتل المختلفة؟





ينص أحد قوانين إسحاق نيوتن في الحركة على أن جميع الأجسام الساكنة تبقى ساكنة ما لم تؤثر فيها قوة. عندما تؤثر قوة خارجية في جسم فإنه يتحرك في خط مستقيم ما لم تؤثر فيه قوة أخرى تغير من سرعته أو اتجاه حركته. وقد تكون القوة التي تغير حركة الجسم قوة ضغط الهواء، أو قوة الاحتكاك، أو قوة رد الفعل الناتجة عن اصطدامه بجسم آخر.

في هذا الدرس العملي:

- تقيس مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن.
- تتعرف العلاقة بين مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن وكتلته.

المواد والأدوات:

- ميزان
- قطع طوب أو ثلاث صناديق متساوية في الحجم
- ميزان زنبركي

الخطوات:

١. حدّد كتلة إحدى قطع الطوب، وسجّلها في الجدول ١.
٢. اربط قطعة الطوب بحبل وعلّقه في خطاف الميزان النابض، ثم ضع الطوبة على أرضية الغرفة، وشدّ الميزان أفقيًا لتسحب الطوبة ببطء على أرض الغرفة.
٣. سجّل مقدار القوة اللازمة لبدء تحريك الطوبة، ومقدار القوة اللازمة لجعلها تستمر في الحركة.
٤. حدّد كتلة الطوبة الثانية، وأضف قيمة كتلتها إلى كتلة الطوبة الأولى، ثم سجل النتيجة في الجدول ١.
٥. كرّر الخطوتين (٢)، و (٣)، وذلك بعد وضع الطوبة الثانية فوق الطوبة الأولى.
٦. حدّد كتلة الطوبة الثالثة، وأضف قيمتها إلى كتلة الطوبتين الأولى والثانية وسجل النتيجة في الجدول ١.
٧. كرر الخطوتين (٢)، و (٣) وذلك بعد وضع الطوبة الثالثة فوق الطوبتين الأولى والثانية.



البيانات والملاحظات:

جدول ١

القوة اللازمة (نيوتن)		الكتلة كجم	عدد قطع الطوب
تتحافظ على استمرار الحركة	تبدء في الحركة		
			١
			٢
			٣

أسئلة واستنتاجات:

ما القوة الخارجية التي أثرت على قطع الطوب وجعلتها تتحرك؟

.....

.....

.....

قارن بين مقدار القوة اللازمة لبدء حركة قطع الطوب، ومقدار القوة اللازمة للمحافظة على استمرار حركتها.

.....

.....

.....

قارن بين مقدار القوة اللازمة لاستمرار حركة قطع الطوب وبين كتلتها.

.....

.....

.....

صغ العلاقة بين مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن، وبين كتلته.

.....

.....

.....

ما القوة التي تقاوم حركة قطع الطوب في الحالات جميعها؟

.....

.....

.....



وزارة التعليم

Ministry of Education
2026 - 1448

فسّر، اعتمادًا على قانون نيوتن في الحركة، ما الذي يحدث للأشخاص الواقفين في حافلة عندما تتوقف فجأة؟ استخدم الرسوم لتساعدك على توضيح الإجابة.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك قياس مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن؟
هل يمكنك صياغة العلاقة بين القوة اللازمة لتحريك جسم وكتلته؟





افترض أنك قطعت قضيباً من النحاس إلى قطع متساوية، حجم كل منها ١ سم^٣، فإذا وزنت كل قطعة منها على حدة فستجد أن كتلتها متساوية. إن كتلة وحدة الحجم، أو ما نسميه الكثافة ثابتة دائماً للمادة الواحدة مهما كانت العينة المأخوذة منها، ولكنها تختلف من مادة إلى أخرى. ولهذا السبب، تعد الكثافة من الخصائص الفيزيائية المميزة للمادة. كيف يمكنك التحقق مما إذا كانت عينات مختلفة لها خصائص فيزيائية متشابهة تتركب من المادة نفسها أم لا؟ من الطرائق التي يمكنك استخدامها لمعرفة ذلك إيجاد كثافة تلك العينات.

في هذا الدرس العملي:

- تقيس كتل وأحجام عينات متعددة من أجسام صلبة.
- تحسب كثافة كل من تلك الأجسام الصلبة.
- تستنتج ما إذا كانت بعض العينات مكونة من المادة نفسها.
- تتعرف العينات بناء على معرفة كثافتها.

المواد والأدوات:

- أوراق (حجم كبير) مقاس A٣ عدد ٢
- صحن حفظ الطعام ألومنيوم بشكل متوازي مستطيلات عدد ٣
- ميزان (يقيس أجزاء من الجرام)
- مسطرة مترية قطع صخور صغيرة (حجارة)
- عدد ٢
- مخبر مدرج (٥٠ مل)
- ماء



صحن ألومنيوم لحفظ الطعام



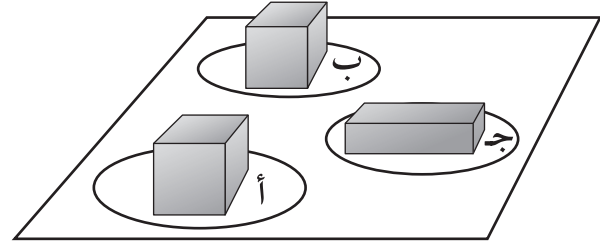
قطع من الصخور



الخطوات:

١. ضع القوالب المعدنية الثلاثة فوق الورقة، وارسم دائرة حول كل منها، ثم سمّ الأولى الدائرة (أ)، والثانية الدائرة (ب)، والثالثة الدائرة (ج)، كما هو موضح في الشكل ١. خذ كل مرة قالباً واحداً من فوق الورقة، واترك القوالب الأخرى في أماكنها بحيث لا تخلط بينها في أثناء التجربة.

٢. أوجد كتلة كل من القوالب الثلاثة إلى أقرب ٠,١ جم باستخدام الميزان، ثم سجّل نتائجك في الجدول ١.



الشكل ١

٣. قس أبعاد كل متوازي مستطيلات باستخدام المسطرة المترية بدقة. ثم سجّل نتائجك في الجدول.

٤. احسب حجم كل متوازي مستطيلات من خلال العلاقة التالية: الحجم = الطول × العرض × السمك (الارتفاع)، ثم سجّل نتائجك في الجدول ١.

٥. احسب كثافة كل متوازي مستطيلات، بقسمة الكتلة على الحجم، ثم سجّلها في الجدول ١.

٦. ضع الحجرين على الورقة الثانية، ثم حوّط كلاّ منهما بدائرة، وسمّهما بالحرفين: (أ)، (ب). تناول أحد الحجرين تاركاً الآخر في مكانه على الورقة، حتى لا يختلط عليك الأمر لاحقاً في أثناء أخذ القياسات.

٧. أوجد كتلة كل حجر باستخدام الميزان، ثم سجلها في الجدول ٢.

٨. املاؤا المخبر المدرج إلى منتصفه بالماء. اقرأ الرقم الدال على حجم الماء ثم سجله في الجدول ٢، بوصفة الحجم الأصلي للماء.

٩. املأ المخبر المدرج، ثم دع الحجر ينزل برفق على جداره لينغمر في الماء. حاذر لثلا ينسكب شيء من الماء خارج المخبر.

١٠. اقرأ التدريج المحاذي لسطح الماء في المخبر، ثم سجّل القراءة في الجدول ٢.

١١. احسب حجم الحجر بطرح الحجم الأصلي للماء من حجم الماء والحجر (الحجم الجديد).

١٢. احسب كثافة الحجر (أ)، بقسمة كتلته على حجمه، ثم سجّلها في الجدول ٢.

١٣. كرر الخطوات من ٨ - ١٢ بالنسبة للحجر الثاني (ب).



البيانات والملاحظات:

جدول ١

متوازي المستطيلات	الكتلة (جرام)	الطول (سم)	العرض (سم)	الارتفاع (سم)	الحجم (سم ^٣)	الكثافة (جم/سم ^٣)
أ						
ب						
ج						

جدول ٢

حجر (ب)	حجر (أ)	
		الكتلة (جم)
		الحجم الأصلي للماء (مل)
		حجم الماء بعد إضافة الحجر (مل)
		حجم الحجر (مل)
		الكثافة (جم/مل)

أسئلة واستنتاجات:

١. هل كان أحد متوازي المستطيلات الفلزي مصنوعاً من المادة نفسها لمتوازي المستطيلات الآخر؟ كيف عرفت ذلك؟

.....

.....

٢. مستعيناً بجدول ٣، هل كان أحد متوازي المستطيلات مصنوعاً من أحد المواد في القائمة. ما القاعدة التي بنيت عليها حكمك؟

.....

.....



قائمة الكثافة	
الكثافة (جم/سم ^٣)	الفلز (المعدن)
٢,٧	ألومنيوم
٨,٩	نحاس
١٩,٣	ذهب
٧,٩	حديد
١١,٣	رصاص
٧,٨	فولاذ
٧,١	زنك (خارصين)

٣. كيف تقارن بين كثافتي مادتي الحجرين؟

٤. إذا كان الحجران من صخرة واحدة كبيرة واختلفت كثافتهما، فكيف تفسر ذلك؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك قياس كتل وحجوم عينات مختلفة من مواد صلبة؟

هل يمكنك حساب كثافة كل مادة صلبة منها؟

هل يمكنك أن تقرر ما إذا كانت بعض عينات المواد الصلبة مصنوعة من المادة نفسها؟

هل يمكنك تصنيف عينات من مواد مختلفة وفقاً لكثافتها؟



نعد بعض أنواع الحلوى أحياناً بتعرض السكر للحرارة حتى يتغير لونه إلى البني اللامع (يصبح كراميل)، ثم نضيف إليه بعض المكسرات، ونتركه ليبرد فتماسك مكونات الحلوى معاً. هل بقي السكر على حاله في الحلوى أم أنه تغير إلى مادة أخرى مما غيّر من طعم الحلوى؟ لاحظ أنك إذا نسيت السكر لتعرض للحرارة فترة أطول فقد يتحول إلى مادة سوداء، ولن تستطيع استعادة السكر الأبيض من هذه المادة؛ لأنه تحول إلى مادة أخرى. وهذا مجرد مثال لتغيرات كيميائية عديدة تحدث من حولك.

في هذا الدرس العملي:

• تلاحظ وتصف التفاعلات الكيميائية.

• تتعرف دلائل حدوث التغيرات الكيميائية.

المواد والأدوات:

- ملاعق بلاستيكية (٥)
- صودا الخبز
- أكياس بلاستيكية قابلة للغلق
- ماء
- مناشف ورقية
- قطعة نقد نحاسية قديمة (باهتة)
- نشا
- قطارة (٢)
- ملح إبسوم (كبريتات الماغنسيوم)
- خل
- أنابيب اختبار (٢)
- صودا الغسل (كربونات الصوديوم)
- صبغة اليود
- ملح طعام
- كأس زجاجية (٢) سعة ٥٠ مل، أو ١٠٠ مل
- أطباق بتري (٢)
- عبوة طبية بلاستيكية (كالعبوات التي يوضع فيها محلول الجلوكوز)

الخطوات:

الجزء الأول

نفسه، ثم اخلط المادتين خلطاً جيداً داخل الكيس (تنبه إلى استخدام ملعقة نظيف جافة في كل مرة تأخذ فيها مادة كيميائية من عبوتها).

٢. املاً العبوة الطبية البلاستيكية إلى منتصفها.

١. ضع مقدار ملعقة طعام من صودا الخبز في كيس بلاستيكي قابل للغلق. ثم ضع مقدار ملعقتي طعام من كلوريد الكالسيوم في الكيس



ثم راقب ما يحدث، وسجل ملاحظاتك في
الجدول ١.

الجزء الثالث

١. أذب نصف ملعقة كبيرة من ملح إبسوم في أنبوب اختبار يحوي ماء.
٢. أذب نصف ملعقة كبيرة من صودا الغسل في أنبوب اختبار آخر فيه ماء.
٣. لاحظ شكل المخلوطين في أنبوبي الاختبار.
٤. ابدأ بسكب محتوى أنبوب الاختبار الذي يحوي مخلوط ملح إبسوم في جهة من طبق بتري.
٥. في الجهة المقابلة من طبق بتري اسكب مخلوط صودا الغسل.
٦. راقب ما يحدث عند نقطة التقاء المخلوطين. سجل ملاحظاتك في الجدول ١.

الجزء الرابع

١. ضع قطعة النقد النحاسية الباهتة اللون في قعر طبق بتري.
٢. رش قليلاً من الملح على قطعة النقد، ثم استخدم قطارة لتغطية قطعة النقد بالخل.
- راقب أي تغيرات تطرأ على قطعة النقد. سجل ملاحظاتك في الجدول ١.

بالماء، واحرص على تجفيف الماء المنسكب على العبوة من الخارج جيداً. ضع العبوة في الكيس البلاستيكي بحذر، بحيث تكون فتحة العبوة إلى أعلى وتحافظ على وضعها.

٣. أمسك الكيس البلاستيكي محافظاً على استقامة العبوة، واطلب إلى زميلك أن يضغط على الكيس لطرد الهواء منه، ثم يغلقه بإحكام.
٤. حرّك العبوة بحيث تسكب القليل من الماء على خليط المادتين في الكيس البلاستيكي. احمل الكيس وراقب التغيرات التي تحدث. سجل ملاحظاتك في الجدول ١.

الجزء الثاني

١. املاً كأساً إلى منتصفها بالماء.
٢. أضف إلى الماء ملء ملعقتي طعام من مسحوق النشا، ثم حرّك جيداً.
٣. استخدم قطارة لإضافة ٢٠ نقطة من صبغة اليود إلى الماء، ثم حرّك الماء مع بقية محتويات الكأس. احذر، فصبغة اليود مادة سامة، من الخطر ابتلاعها، لذلك أبق يديك بعيدتين عن فمك.
٤. حرّك محتويات الكأس مدة دقيقتين تقريباً،



البيانات والملاحظات:

جدول ١

المواد	التغيرات التي لاحظتها
صودا الخبز، كلوريد الكالسيوم، ماء	
نشأ، ماء، صبغة اليود	
ملح إبسوم، صودا الغسل، ماء	
قطعة نقد نحاسية، ملح، خل	

أسئلة واستنتاجات:

١. حدد أربعة دلائل تشير إلى حدوث تغير كيميائي.

.....

.....

.....

٢. في الجزء الأول: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

.....

٣. في الجزء الثاني: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

.....

٤. في الجزء الثالث: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

.....



٥. في الجزء الرابع: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

٦. ما العامل المشترك بين جميع الملاحظات؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل بإمكانك ملاحظة ووصف التفاعلات الكيميائية؟

هل بإمكانك تحديد دلائل حدوث التغيرات الكيميائية؟





تتكون العناصر جميعها من ذرات، وتتكون المركبات عندما يتحد عنصران أو أكثر ليشكلا نوعاً مختلفاً من المادة. يستخدم الكيميائيون الصيغ الكيميائية لوصف مركب معين والدلالة على عدد أنواع الذرات التي تكوّن وحدة واحدة من المركب. لا بد أنك تعرف الآن أن الصيغة الكيميائية للماء - وهو مركب شائع - هي H_2O ؛ إن هذه الصيغة تدل على أن جزيء الماء يتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين.

في هذا الدرس العملي:

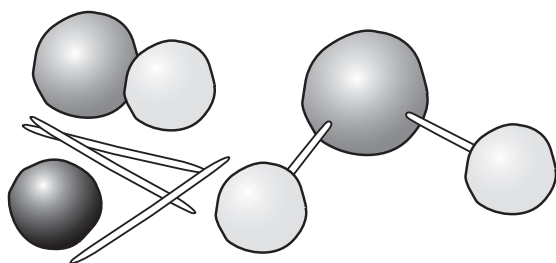
- تبني نماذج مركبات مختلفة.
- تستخدم هذه النماذج في تحديد عدد الذرات من كل عنصر في كل جزيء مركب.

المواد والأدوات:

- صلصال ملون (أحمر، وأصفر، وأزرق).
- أعواد تنظيف الأسنان.

الخطوات:

1. حضر كمية كافية من الصلصال لعمل أربع كرات من كل لون. تمثل الكرات الزرقاء ذرات الهيدروجين، والكرات الحمراء ذرات الأكسجين، والكرات الصفراء ذرات الكربون.
2. استخدم أعواد تنظيف الأسنان لربط الكرات كما في الشكل ١.



الشكل ١

3. قم ببناء النماذج مستخدماً أعواد الأسنان، ومستعيناً بالشكل ١ لكل من المركبات في الجدول ١. وبعد بناء كل نموذج، دوّن البيانات الخاصة به في الجدول ١. وبعد الانتهاء من بناء نموذجي كل من جزيء الماء وجزيء ثاني أكسيد الكربون، فكّكهما، واعمل نموذجاً لجزيء الميثان.

- أ - H_2O (الماء)، صلّ ذرتين من الهيدروجين بذرة أكسجين.
- ب - CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)، صلّ ذرتين من الأكسجين بذرة كربون.
- ج - CH_4 (الميثان)، صلّ أربع ذرات من الهيدروجين بذرة كربون.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

المجموع	عدد ذرات العناصر في المركب			الصيغة الكيميائية
	أكسجين	كربون	هيدروجين	
				أ - H_2O (الماء)
				ب - CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)
				ج - CH_4 (الميثان)

أسئلة واستنتاجات:

١. ما عدد ذرات العناصر المكونة لجزيء سكر الفاكهة $C_6H_{12}O_6$ ؟ (استخدم طريقة الجدول أعلاه لتصل إلى الإجابة)

٢. أي الصيغ الكيميائية التالية عنصر، وأيها مركب؟ $NaCl$ ، Ag ، Co ، CO_2 ، SO_2 ، $AgBr$

٣. تستطيع ذرة الكربون أن ترتبط مع أربع ذرات أخرى. يحتوي مركب الهيكسان على ست ذرات كربون مرتبطة معًا في سلسلة. فإذا كان جزيء الهيكسان يتكون من الكربون والهيدروجين فقط فما عدد ذرات الهيدروجين التي توجد فيه؟ ارسـم صورة للجزيء لتساعدك على ذلك.

٤. يتألف النيتروجين في الهواء من ذرتي نيتروجين مرتبطتين معًا N_2 .

٥. هل النيتروجين عنصر أم مركب؟ وضح ذلك.

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل تستطيع عمل نموذج مبسط لمركب معتمدًا على الصيغة الكيميائية له؟

هل تستطيع تحديد عدد الذرات لكل عنصر في مركب ما معتمدًا على صيغته الكيميائية؟

هل تعرف الفرق بين العنصر والمركب؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2026 - ١٤٥٨

الذرات والعناصر والجدول الدوري



المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً، وتوجد في أشكال مختلفة. والتصنيفات الثلاثة للمادة المعروفة لدينا، هي العناصر والمخاليط والمركبات.

العناصر هي المواد الأساسية في العالم، ويمكن فصلها في المخاليط بطرائق ميكانيكية. أما العناصر في المركبات الكيميائية فيمكن فصلها بطرائق كيميائية. إن عنصر الأكسجين (O) يتحد مع عنصر الهيدروجين (H) ليكون الماء الذي يُعدُّ مركباً. والماء المالح مخلوط مؤلف من مُركبين، هما: الملح والماء.

في هذا الدرس العملي:

- تقوم بفصل مكونات المخلوط.
- تقارن بين خصائص كل من المركب والمخلوط.

المواد والأدوات:



- عدسة مكبرة
- صخر جرانيت
- ماء
- ملح صخري
- رمل خشن
- مصدر حرارة
- صخر جرانيت مكسر (قطع صغيرة)
- أطباق ألومنيوم للاستعمال مرة واحدة (٢).

الخطوات:

١. استخدم العدسة المكبرة لملاحظة الرمل وصخر الجرانيت، ارسم في المستطيل (أ) الجرانيت موضحاً المعادن وشكل الحبيبات فيه.
٢. افصل الجرانيت المكسّر إلى أكوام حسب اللون.
٣. ارسم الشكل العام لقطعة تختارها من كل كومة جرانيت، وعنونها حسب اللون في المستطيل ب.
٤. اخلط ملعقة من الرمل بكمية من الماء في الطبق الأول، وارسم ما لاحظته في المستطيل (ج).
٥. تفحص بلورة ملح، وارسمها في المستطيل د.
- تحذير: لا تتلع حبيبات الصخر الملحي؛ فقد يحتوي على شوائب ضارة.
٦. اخلط ملعقة من الملح بكمية من الماء في الطبق الثاني، وسجّل ملاحظتك.
٧. سخن الطبقين حتى يتبخّر الماء، وارسم ما بقي في كل طبق في المستطيل هـ.
- تحذير: تأكد من عدم تقريب ملابسك أو شعرك من مصدر الحرارة.



البيانات والملاحظات:

رسم (أ)

رسم (ب)

رسم (ج)

رسم (د)

رسم (هـ)



وزارة التعليم

Ministry of Education
2026 - 1448

الذرات والعناصر والجدول الدوري ٤٧

أسئلة واستنتاجات:

١. هل توجد حبيبات رمل شبيهة بقطع الجرانيت الصغيرة؟ إذا كان الأمر كذلك فصفها.

٢. فيم يتشابه الملح والرمل، وفيم يختلفان؟

٣. هل الماء المالح مخلوط أم مركب؟ وضح ذلك.

٤. هل الجرانيت مخلوط أم مركب؟ وضح ذلك.

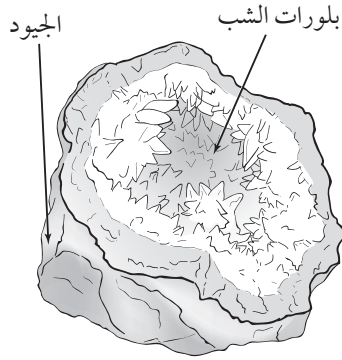
٥. اذكر بعض الطرائق الميكانيكية المستخدمة في فصل المخاليط.

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك فصل مكونات المخلوط؟

هل تستطيع تحديد الفرق بين المركب والمخلوط؟



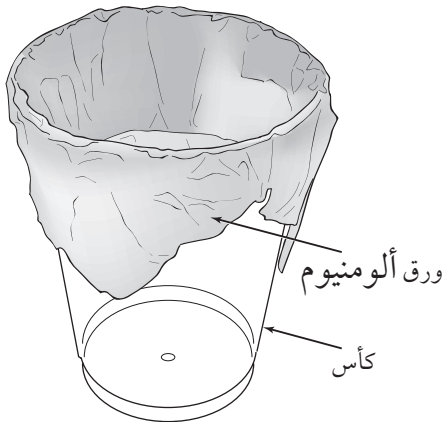


تتألف المعادن من ذرات ترتبط معًا وفق نمط معين ، ويمكنها أن تكون على شكل بلورات. من طرائق تشكل البلورات تبلورها في محلول غني بالمعادن المذابة. عندما تتشكل البلورات في مكان مفتوح تكون ذات سطوح ملساء وحواف وزوايا حادة، تتوافر مثل هذه الأمكنة داخل فجوات الصخور أسفل سطح الأرض، تمتليء هذه الفجوات بالمحاليل الغنية بالمعادن الذائبة، مما يتيح الفرصة لتكوين بلورات رائعة الجمال. يسمى الصخر ذو التجاويف المملوءة بالبلورات (الجيود).

في هذا الدرس العملي :

- تلاحظ نمو بلورات الشب.
- تصف شكل بلورات الشب.
- تكون نموذج جيود مغطى بورق الألومنيوم وبلورات الشب.

المواد والأدوات :



شكل ١

- مقص
- ورق ألومنيوم
- كأس زجاجية أو بلاستيكية صغيرة.
- مخبر مدرج (١٠٠ مل)
- دورق (٢٥٠ مل)
- ١٥٠ مل من الماء المغلي
- موقد كهربائي، أو غلاية، أو سخان القهوة الكهربائي لغلي الماء.
- ٥٠ مل من الشب ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)

تحذير: اغسل يديك إذا لامست مخلوط الماء والشب؛ إذ يمكن أن يؤذي الجلد، ولا تستنشق غبار الشب.

تحذير: احذر من اقتراب ملابسك، أو شعرك من مصدر الحرارة.

تحذير: لا تتذوق، أو تأكل، أو تشرب أيًا من المواد المستخدمة في المختبر.



الخطوات:

المحلول مدة ٣ دقائق؛ فقد لا يذوب جميع الشبّ.

٤. اسكب ١٠٠ مل من المحلول الناتج في صحن ورق الألومنيوم الذي عملته في الخطوة الأولى، واترك ٥٠ مل من المحلول، وأي قطع غير ذائبة من الشبّ في الدورق.

٥. ضع الدورق بجانب الكأس في انتظار تبريد المحلولين، وانتبه؛ لئلا ترج الوعاءين أثناء التبريد.

٦. بعد مضي ١٥ دقيقة، انثر الكمية القليلة من الشبّ التي احتفظت بها في الخطوة (٢) فوق سطحي المحلولين في الوعاءين، (تحتاج إلى ٢٠ - ٣٠ حبة صغيرة لكل دورق).

١. قصّ قطعة مربعة الشكل من ورق الألومنيوم طولها ١٥ سم تقريباً، وشكّل منها صحنًا قليل العمق باستخدام الكأس الزجاجية. احذر أن تحدث ثقبًا في ورق الألومنيوم. وضع هذه القطعة بعد الانتهاء من تشكيلها فوق الكأس، كما في الشكل ١.

٢. قس بحذر ٥٠ مل من الشبّ $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ وضعها في دورق سعته ٢٥٠ مل. احتفظ بكمية قليلة من الشبّ تستخدمها في الخطوة رقم (٦).

٣. اسكب بحذر ١٥٠ مل من الماء المغلي في الدورق الذي يحتوي على الشبّ، ثم حرك

أسئلة واستنتاجات:

١. انتظر دقائق قليلة بعد نشر الشبّ في المحلولين، وانظر إلى الوعاءين عن كثب. ماذا ترى في كل منهما؟

.....

.....

٢. استمر في تفحص البلورات، هل لاحظت أي شيء يرتفع من البلورات عندما تشكل؟

.....

.....

.....

٣. بعد مضي ساعة، لاحظ الوعاءين، وارسم شكل بلورات الشبّ التي تكونت.



٤. انقل الوعاءين إلى مكان لا يتعرضان فيه إلى ارتجاج ، واتركهما مدة ٢٤ ساعة. ثم اسكب كلاً من المحلولين المتبقين خارج الوعاء لكي تهيئ الفرصة لتجفيف البلورات. ارسم بلورات الجيود التي ستظهر، ثم صف مظهرها.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي :

- هل يمكنك مشاهدة تشكل البلورات؟
- هل يمكنك وصف شكل بلورات الشبّ؟
- هل يمكنك عمل نموذج الجيود؟





تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية والفتاتية بوساطة عدة عمليات. فالصخور الكيميائية تتكون عندما تترسب المعادن بسبب عملية تبخر الماء، كما في الصخر الملحي والجبس الصخري. أما الصخور الرسوبية الفتاتية فتتكون من تراكم الحبيبات الناتجة عن تجوية الصخور، ومنها الغرين والرمل والحصى. وتُحمل هذه الرسوبيات بوساطة المياه، وتترسب على هيئة طبقات، ثم يلي عملية ترسب الفتات الصخري ترسب مواد لاحمة بينها، مثل كربونات الكالسيوم والسليكا. ومن الأمثلة على الصخور الرسوبية الفتاتية الحجر الرملي.

تُظهر بعض التكوينات الرسوبية تدرجاً في تناقص أحجام الحبيبات من قاع الطبقة إلى القمة. وهذا النوع من التركيب يتكون غالباً بفعل التيارات المائية المختلفة السرعة؛ إذ تترسب الحبيبات وفقاً لأحجامها.

في هذا الدرس العملي:

- تلاحظ عملية فرز الرسوبيات وفقاً لأحجامها في الماء.
- تقارن بين عمليتي تكوّن الصخور الرسوبية الفتاتية، وتكوّن الصخور الرسوبية الكيميائية.

المواد والأدوات:

- ماء صنبور
- مقصات
- حصى
- عدسة مكبرة
- كأس ورقية عدد (٥)
- مسطرة مترية
- ملح
- بطاقات
- دورق زجاجي سعة ٢٥٠ مل
- ملعقة بلاستيكية
- رمل
- ماء مقطر
- صبغة ملون طعام (٤ ألوان)
- مسحوق الجير CaO
- طين جاف / غرين (مواد بديلة)
- ساق زجاجية للتحرّيك
- برطمان ذو فتحة واسعة مع غطاء
- صحون ألومنيوم عدد (٣).

الخطوات:

الجزء الأول - الترسيب:

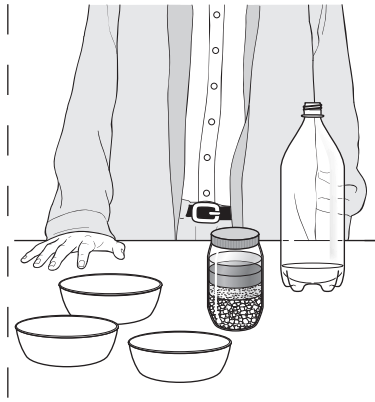
١. ضع كميات متساوية من الرمل والطين والحصى في البرطمان إلى منتصفه، ثم أضف ماء الصنبور لملء البرطمان كاملاً بالماء. انظر الشكل ١.
٢. أغلق البرطمان بإحكام، ثم رجّه لخلط الرسوبيات بداخله، انظر الشكل ٢.
٣. اترك البرطمان جانباً لمدة ثلاثة أيام، واحرص على ألا يتعرض للرج، انظر الشكل ٣.
٤. بعد مضي ثلاثة أيام، شاهد محتوى البرطمان، ثم قس ارتفاع كل طبقة، وسجّل ملاحظاتك في الجدول ١، وارسم مخططاً للطبقات.



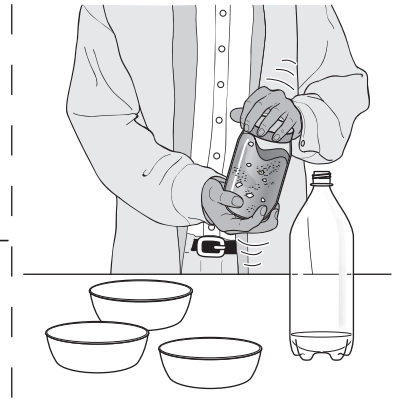
الشكل ١



الشكل ٤



الشكل ٣



الشكل ٢

الجزء الثالث - تكوّن الصخور الرسوبية الفتاتية

١. لعمل نموذج صخور رسوبية فتاتية، استخدم ملعقة بلاستيكية لملء الكأس الزجاجية إلى منتصفها من مخلوط يتكون من أجزاء متساوية من رمل رطب، ومسحوق الجير الجاف. ثم أضف عدة قطرات من صبغة الطعام وقليلًا من الماء، وحرك جيدًا حتى يصبح الخليط ذا قوام غليظ.

تحذير: أضف مسحوق الجير الجاف بحذر، وتجنب استنشاق غباره في أثناء التحريك.

٢. كرر الخطوة (١) في الأكواب الثلاثة باستخدام ألوان مختلفة من صبغة الطعام، انظر الشكل ٤.

٣. انقل بوساطة الملعقة البلاستيكية الخلطة من الأكواب الثلاثة إلى كأس ورقية فارغة لتكوين طبقات متفاوتة السمك، ذات ألوان مختلفة.

٤. اترك الخليط عدة أيام حتى يتصلب.

٥. مزق الكأس الورقية، وانزع المادة المتكونة بداخلها.

الجزء الثاني - تكوّن الصخور الرسوبية الكيميائية

١. رقم الصحنون مستخدمًا الأرقام ١، ٢، ٣.

٢. املأ الدورق بماء مقطر، وأضف إليه بالتدرج ملحًا مع تحريكه، واستمر في إضافة الملح حتى يتوقف عن الذوبان.

٣. اسكب السائل في الصحن رقم (١).

٤. كرر الخطوة (٢) باستخدام مسحوق الجير بدلًا من الملح. وهنا اسكب السائل في الصحن رقم (٢).

تحذير: أضف الجير بحذر، وتجنب استنشاق غباره في أثناء التحريك.

٥. املأ الصحن رقم (٣) بالماء المقطر.

٦. اترك الصحنون الثلاثة مدة ثلاثة أيام، أو حتى يتبخر الماء كليًا.

٧. تفحص محتوى الصحنون بدقة باستخدام العدسة المكبرة، وسجّل ملاحظاتك حول تشكّل البلورات في الجدول ٢.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

١. الملاحظات	٢. الرسم التخطيطي

جدول ٢

رقم الصحن	الملاحظات

أسئلة واستنتاجات:

١. كيف تتشكل الصخور الرسوبية الكيميائية؟

.....

.....

.....

٢. كيف تتشكل الصخور الرسوبية الفتاتية؟

.....

.....

٣. اعتماداً على البيانات في الجدول ١، هل تتوقع أن تكون النتائج مختلفة لو استغرق إجراء التجربة وقتاً أطول؟ لماذا؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك المقارنة بين طريقتي تشكّل كل من الصخور الرسوبية الفتاتية، والصخور الرسوبية الكيميائية؟



يتألف الغلاف الصخري للأرض من ٣٠ قطعة، تتطابق حدودها بعضها مع بعض مثل الأحجيات الرسومية (Puzzles). وتمتد الصفائح الأرضية تحت سطح الأرض إلى عمق ١٠٠ كم، وتتضمن القشرة الأرضية ما فوق مستوى سطح البحر وما تحته. وتكون كل قارة تقريباً ضمن صفيحة أرضية واحدة، ولكن ليس بالضرورة أن تتشابه كل من الصفيحة الأرضية والقارة في الحجم والشكل.

في هذا الدرس العملي:

- تصمم أحجية رسومية تُظهر كيف تتطابق قطع الغلاف الصخري للأرض بعضها مع بعض.

المواد والأدوات:

- قلم تخطيط أسود اللون
- مقص
- خريطة تظهر القارات (الشكل ٢)
- قلم تخطيط أحمر اللون
- خريطة الصفائح الأرضية الشكل ١.
- سكينة حادة، أو أداة لقطع ألواح الفلين.
- لاصق

الخطوات الجزء الأول

٢. ضع القارات الورقية فوق أحجية الصفائح في مكانها المناسب، حسب رأيك.
٣. استخدم الشكل ٤ صفحة ٤٩ من كتاب الطالب لكي تتحقق من المواقع الصحيحة لكل من القارات والصفائح.
٤. بالاستعانة بالشكل ٤ في كتاب الطالب صفحة ٤٩ اكتب اسم كل صفيحة بقلم التخطيط الأسود.
٥. ابحث عن الزلازل والبراكين التي حدثت قبل ١٠ سنوات خلت، ثم حددها بنقاط تمثل مواقعها على أحجية الصفائح بقلم التخطيط الأحمر.

١. استخدم المقص في قطع كل من الصفائح في الشكل ١.
٢. حدّد شكل كل صفيحة على لوح الفلين.
٣. قصّ الشكل الذي حددته على لوح الفلين، ثم ألصق الصفيحة الورقية على قطعة الفلين المقصوفة، واركها لتجفّ.
٤. حاول الآن أن تطابق الصفائح التي عملتها.

الجزء الثاني

١. قصّ رسم كل قارة على حدة في الشكل ٢.



أسئلة واستنتاجات

١. استخدم شكل الصفائح فقط، وطابق بعضها مع بعض بطرائق مختلفة حتى تحصل على شكلها النهائي. بكم طريقة تستطيع عمل ذلك؟

٢. ما الطرق الأخرى، غير الشكل، التي يمكن أن تستخدمها لكي تُطابق الصفائح بعضها مع بعض؟

٣. ثرى، كيف تبدو الصفائح بعد مليون سنة من الآن؟

٤. أي الصفائح تتضمن مقاطع من القارات الحالية؟

٥. ما سبب إمكانية حدوث الزلازل في منطقة البحر الأحمر؟

٦. لو كانت الصفائح والقارات تتحرك باستمرار فما تأثير ذلك في المحيطات؟

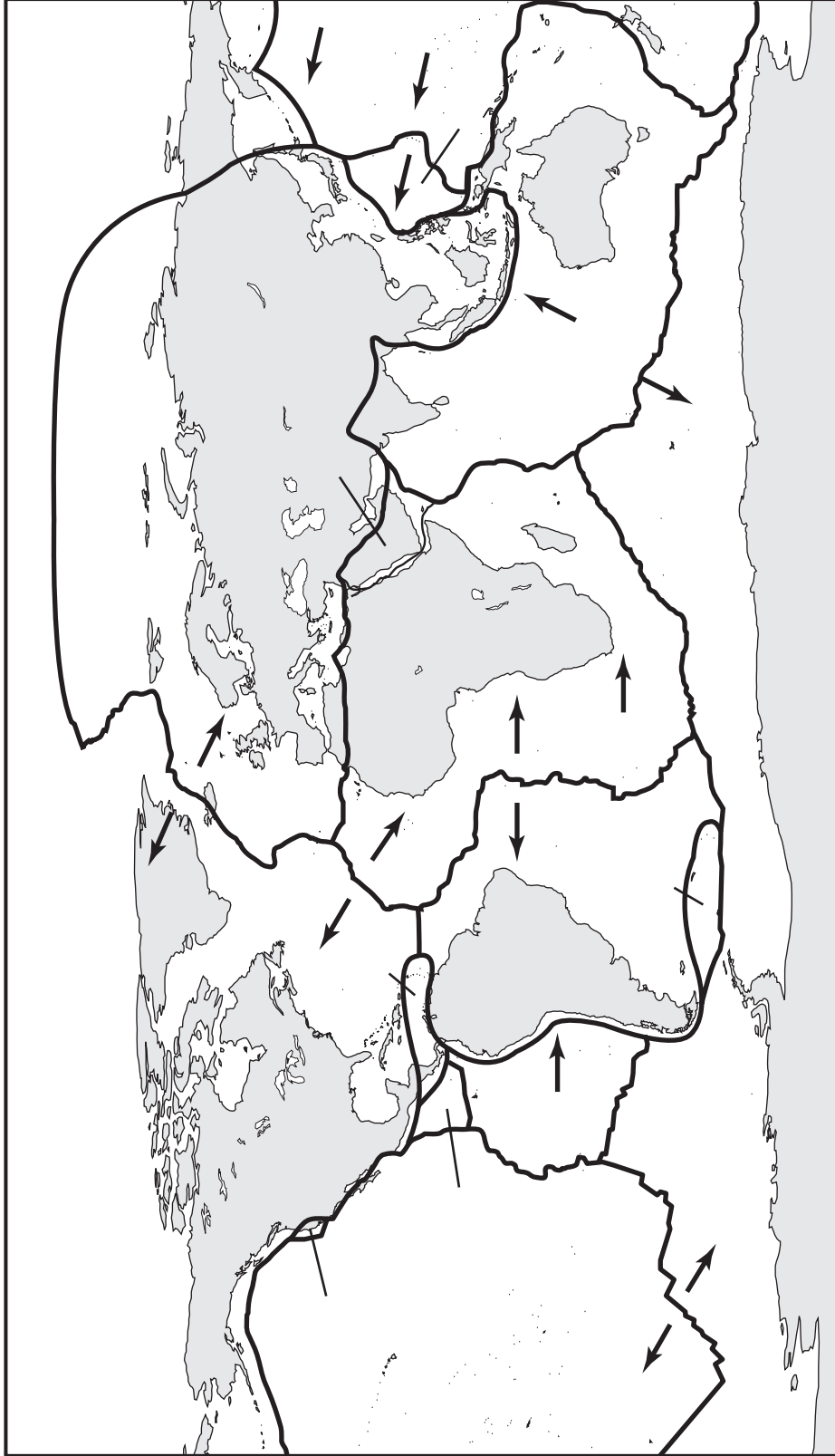
٧. هل تلاحظ أي علاقة بين الزلازل والبراكين التي حددتها بنقاط على أحجيتك الرسومية وبين الصفائح الأرضية؟ وضح إجابتك.

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك عمل أحجية رسومية تظهر كيف تتطابق قطع الغلاف الصخري بعضها مع بعض؟



الشكل ١



الشكل ٢





عندما تؤثر التجوية الكيميائية في الصخور يحدث تفاعل كيميائي بين معادن الصخور والعوامل الكيميائية. وتُعد حموضة مياه الأمطار من عوامل التجوية الكيميائية؛ إذ يمكنها التفاعل مع معادن معينة، فتغير التركيب الكيميائي للصخر. أما التجوية الميكانيكية فتنتج بفعل القوى الفيزيائية فقط، ولا يؤدي هذا النوع من التجوية إلى أي تغيير في التركيب الكيميائي للصخر.

في هذا الدرس العملي:

- تختبر حموضة مياه الأمطار في منطقتك.
- توضح التجوية الكيميائية مستخدماً الإسمنت والخل.

المواد والأدوات:



- محلول خل أبيض.
- شريط ورق تباع الشمس.
- ١٠٠ مل ماء صنبور.
- ٢٠ مكعباً من السكر.
- قطعة صغيرة من الإسمنت.
- ١٠٠ مل ماء مطر أو ١٠٠ مل ماء مقطر.
- برطمان ذو غطاء.
- دورق.
- ١٠٠ مل مشروب غازي.
- خمسة برطمانات صغيرة الحجم.
- ١٠٠ مل عصير ليمون.
- ١٠٠ مل أمونيا.
- قلم تخطيط وبطاقات.
- ١٠ قطع حصي بحجم حبة البازلاء.

الخطوات:

الجزء الأول

١. اسكب ماء الصنبور في البرطمان الأول، واكتب عليه (ماء الصنبور).
٢. اسكب ماء المطر في البرطمان الثاني، واكتب عليه (ماء المطر).
٣. اسكب عصير الليمون في البرطمان الثالث، واكتب عليه (عصير الليمون).
٤. اسكب المشروب الغازي في البرطمان الرابع، واكتب عليه: (مشروب غازي).
٥. اسكب (الأمونيا) في البرطمان الخامس، وادوّن عليه (أمونيا).
٦. ضع ورق تباع الشمس في كل برطمان،

واكتب النتائج في الجدول ١ (فقرة البيانات والملاحظات). إذا تحول ورق تباع الشمس إلى الأحمر فإن ذلك يدل على أن المادة حمضية، وإذا تحول إلى اللون الأزرق فإنه يدل على أن المادة قاعدية، وإذا لم تتحول فإنه يدل على أن المادة متعادلة.

الجزء الثاني

١. صف قطعة الإسمنت في جدول البيانات والملاحظات. الجدول ٢.
٢. ضع قطعة الإسمنت في دورق.
٣. اسكب كمية كافية من الخل فوق قطعة الإسمنت بحيث تنغمر.



٤. اترك الإسمنت والخل في البرطمان مدة يومين إلى ثلاثة أيام.
٥. سجّل ملاحظاتك.

٣. اسكب محتويات البرطمان على قطعة ورق، وافصل مكعبات السكر عن فتات السكر، وصف التغيرات التي شاهدها.
٤. كرر الخطوتين ١٣ و ١٤ باستخدام مكعبات السكر وفتات السكر في الخطوة ١٤.

٥. كرر الخطوتين ١٣ و ١٤ باستخدام ١٠ مكعبات سكر جديدة، و ١٠ قطع حصي بحجم حبة البازلاء.

الجزء الثالث

١. صف مظهر مكعبات السكر في الجدول ٣.
٢. ضع ١٠ مكعبات سكر في برطمان، وغطه، ثم رجه ٢٠ مرة.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المواد المختبرة	لون شريط تبّاع الشمس
ماء الصنبور	
ماء المطر	
عصير الليمون	
مشروب غازي	
أمونيا	

الجدول ٢

وصف قطعة الأسمنت في بداية التجربة	وصف قطعة الأسمنت بعد غمرها بالخل

الجدول ٣

شكل مكعبات السكر	
في البداية	
بعد الرّجّة الأولى	
بعد الرّجّة الثانية	
بعد رجّة مع الحصى	



أسئلة واستنتاجات:

١. أي المواد في الجزء الأول من التجربة أكثر حمضية، وأيها قاعدية؟ وأيها مادة متعادلة؟ كيف عرفت ذلك؟

٢. في رأيك، كيف يمكن اختبار حموضة مياه الأمطار المحلية؟ وكيف تسهم هذه الأمطار في تجوية الصخور؟ اعتمادًا على نتائجك، هل تسهم مياه الأمطار في منطقتك بفاعلية في التجوية الكيميائية؟ وضح إجابتك.

٣. ماذا حدث للأسمنت في الجزء الثاني من التجربة؟ وضح النتائج.

٤. هل التغيرات التي حصلت عليها في الجزء الثاني مثال على التجوية الكيميائية، أم التجوية الميكانيكية؟ وضح إجابتك.

٥. هل التغيرات التي لاحظتها في مكعبات السكر ناتجة عن التجوية الكيميائية، أم التجوية الميكانيكية؟

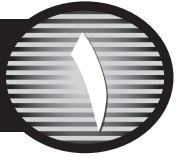
٦. هل أعطت الرّجّة الثانية في الجزء الثالث من التجربة نتائج مختلفة؟ وهل أعطت إضافة قطع الحصى نتائج مختلفة؟ ولماذا؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك اختبار حموضة مياه الأمطار؟

هل يمكنك توضيح التجوية الكيميائية باستخدام الأسمنت والخل؟





يتم سحب الهواء إلى أسفل بواسطة قوة الجاذبية الأرضية، وبالرغم من أن الهواء يضغط باستمرار على سطح الأرض إلا أن قيمة هذا الضغط غير ثابتة، وقد تتغير من يوم لآخر. ويُستخدم البارومتر لقياس التغير في قيمة ضغط الهواء، وتوقع حالة الطقس. ويتألف البارومتر المعدني البسيط من وعاء ذي مؤشر، تدور إبرته المعدنية نحو أسفل إذا قلَّ الضغط الجوي، وتدور نحو أعلى إذا ازداد. ويشير ارتفاع الضغط الجوي عادة إلى احتمال قدوم طقس معتدل، أما انخفاضه فيشير إلى الطقس العاصف.

في هذا الدرس العملي:

- تصنع جهاز بارومتر بسيطاً لقياس الضغط الجوي.
- تقيس الضغط الجوي لخمسة أيام باستخدام البارومتر الذي صنعته، وبارومتر آخر غير زئبقي.

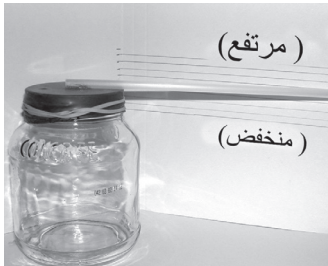
المواد والأدوات

- بالون كبير
- برطمان صغير
- شريط لاصق
- مقصّ
- مصاصة العصير
- بارومتر غير زئبقي
- قطعة كرتون مقوى
- ميزان حرارة
- رباط مطاطي
- نفط جيلايني (فازلين)

الخطوات

1. اقطع شكلاً دائرياً من البالون بمساحة أكبر من فتحة البرطمان.
2. استخدم أصبعك لدهن فتحة البرطمان من الخارج بالفازلين؛ لتكوين طبقة رقيقة عليها.
3. شد قطعة البالون الدائرية حول فتحة البرطمان، وثبتها بإحكام باستخدام الرباط المطاطي.
4. استخدم المقص لقطع طرف مصاصة العصير، بحيث يصبح مدبباً. ضع المصاصة فوق الدائرة المقطوعة من البالون، وألصق طرفها غير المقطوع في مركز الدائرة.
5. ضع البرطمان بجانب حائط بعيداً عن أي مصدر حراري مباشر.
6. اعمل تدريجياً برسم مجموعة خطوط أفقية متوازية في وسط قطعة الكرتون المقوى؛ لاستخدامه في تحديد موقع طرف المصاصة، واكتب كلمة (مرتفع) في الأعلى،

الشكل ١



و(منخفض) في أسفل مجموعة الخطوط. ٧. ألصق قطعة الكرتون على الحائط بجانب البرطمان ومقابل المصاصة، بحيث يشير

طرفها المدبب نحو الخط الأفقي المرسوم على الكرتون. وبذلك أصبح البارومتر البسيط الذي صنعته كاملاً (انظر شكل ١).

8. سجّل قراءات البارومتر الذي صنعته ثلاث مرات في اليوم، ولمدة خمسة أيام في وقت محدد، ولاحظ حركة المؤشر، وفي الوقت نفسه لاحظ درجة حرارة الهواء وقراءات البارومتر الآخر. سجّل أيضاً حالة الطقس: ثم دوّن قراءاتك في جدول البيانات والملاحظات.

البيانات والملاحظات

الضغط الجوي				
اليوم	البارومتر البسيط	البارومتر غير الزئبقي	درجة الحرارة	حالة الطقس
أ. ١				
ب				
ج				
أ. ٢				
ب				
ج				
أ. ٣				
ب				
ج				
أ. ٤				
ب				
ج				
أ. ٥				
ب				
ج				

أسئلة واستنتاجات

١- صف كيف يعمل البارومتر المعدني.

.....

.....

٢- من خلال ملاحظتك، صف العلاقة بين بيانات البارومتر الذي صنعته وحالة الطقس.

.....



وزارة التعليم

Ministry of Education

2026 - ١٤٤٨

الغلاف الجوي المتحرك

٣- ما الفرق بين النتائج التي حصلت عليها من كلا البارومتريين المختلفين؟ هل كان أحدهما أدق من الآخر؟

.....

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك صنع بارومتر معدني بسيط؛ لقياس الضغط الجوي؟

هل يمكنك قياس الضغط الجوي لخمسة أيام باستخدام بارومتر معدني بسيط، وبارومتر آخر غير زئبقي؟





بعض مناطق سطح الأرض أسخن من غيرها. لماذا؟ لا تسقط الأشعة الشمسية على سطح الأرض بالطريقة نفسها؛ فهي تسقط بشكل مائل على بعض المناطق، وتشكل أشعتها زاوية قائمة مع سطح الأرض في مناطق أخرى. في هذا النشاط، ستوضح كيف تؤثر زاوية سقوط الأشعة في مقدار الحرارة التي تستقبلها إحدى المناطق.

في هذا الدرس العملي:

- تسجل درجة الحرارة التي يستقبلها جسم من مصدر حراري، وتمثلها بيانيًا.
- تقارن بين درجات الحرارة الناتجة عن سقوط الأشعة الشمسية بزوايا مختلفة.
- تستنتج العلاقة بين زاوية سقوط الأشعة على سطح الأرض والمناطق الحرارية عليه.

المواد والأدوات

- شريط لاصق.
- مقياس حرارة سلسيوس غير زئبقي، له قاعدة خلفية بلاستيكية أو فلزية مسطحة.
- كرة (كرة سلة).
- مصباح كهربائي مكتبي (٧٥ - ١٠٠ وات) ذو غطاء قمعي الشكل عاكس للضوء.
- مجموعة كتب.
- مسطرة مترية.

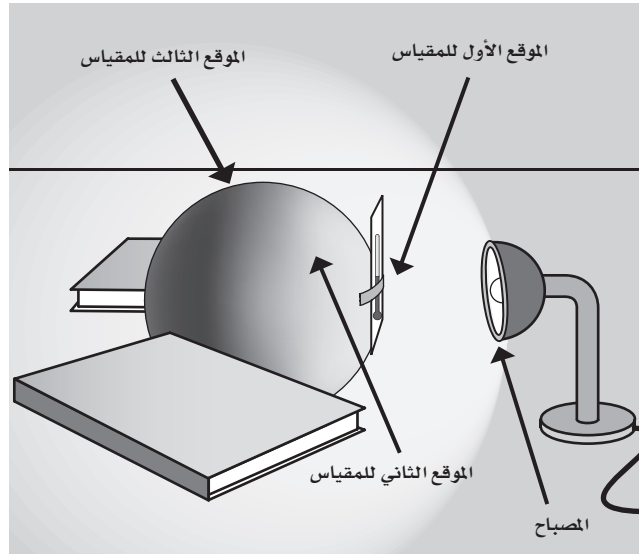
الخطوات

١. استخدم الشريط اللاصق لتثبيت مقياس الحرارة على الكرة، بحيث يكون مستودع مقياس الحرارة في وسط الكرة (الجزء العريض).
 ٢. ثبت المصباح على كرسي بحيث يكون ضوءه مسطوحًا نحو الطاولة التي تضع عليها الكرة.
 ٣. ثبت الكرة بين الكتب، بحيث يصبح مستودع مقياس الحرارة أمام المصباح مباشرة، ويبعد عنه مقدار ١٥ - ٢٠ سم، انظر الشكل ١.
 ٤. أضئ المصباح، وسجل درجة الحرارة كل دقيقة مدة ١٠ دقائق في الجدول ١.
- تحذير:** عاكس المصباح سيكون ساخنًا.
- تحذير:** احذر لمس عاكس المصباح؛ لأنه ساخن جدًا.



المستودع بالقرب من قمة الكرة، وتذكر أن تعيد مقياس الحرارة إلى درجة الحرارة التي بدأت منها في المرة الأولى عندما تغير موقعه.

٥. غير موقع مقياس الحرارة مرتين، ثم كرر الخطوات ١-٤. في المرة الأولى ألصق مقياس الحرارة على الكرة، بحيث يكون موقع مستودع مقياس الحرارة في منتصف المسافة بين وسط الكرة وقمتها، وفي المرة الثانية ضع



الشكل ١

البيانات والملاحظات

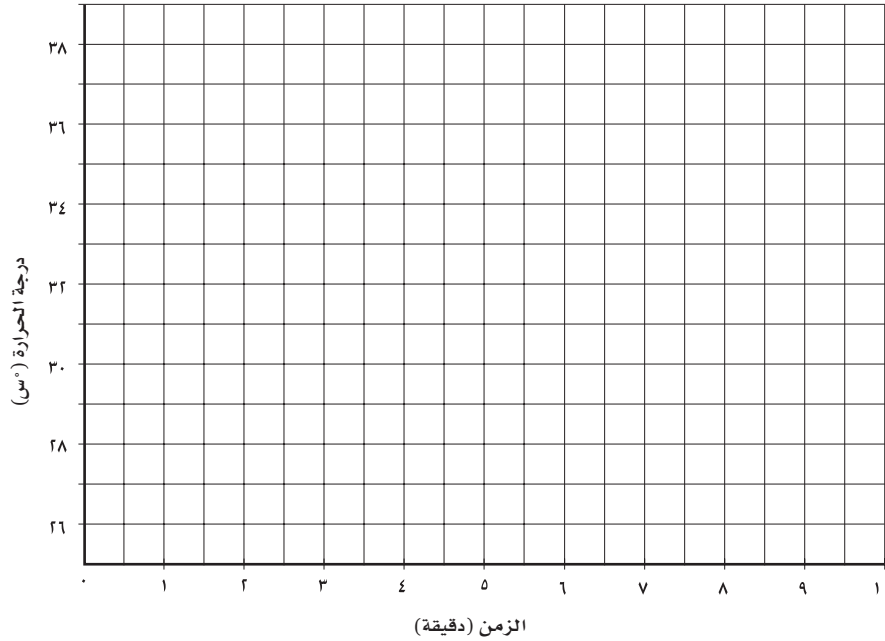
الجدول ١

درجة الحرارة (س°)										موقع مستودع مقياس الحرارة
الدقيقة ١٠	الدقيقة ٩	الدقيقة ٨	الدقيقة ٧	الدقيقة ٦	الدقيقة ٥	الدقيقة ٤	الدقيقة ٣	الدقيقة ٢	الدقيقة ١	
										وسط الكرة
										منتصف المسافة بين وسط الكرة وقمتها
										بالقرب من قمة الكرة



أسئلة واستنتاجات

١. مستخدمًا البيانات في الجدول ١ ارسم رسماً بيانياً يبين تغير درجة الحرارة خلال الزمن لكل موقع من مواقع مستودع مقياس الحرارة. ارسم الخطوط الثلاثة على الشكل البياني نفسه، وخصص لوناً مختلفاً لكل موقع لمستودع المقياس .



الشكل ٢

٢. في أي موقع سجّلت أعلى زيادة في درجات الحرارة؟ صف كمية الضوء عند هذا الموقع؟ بالنظر إلى نموذج الكرة الأرضية، ما المكان الفعلي على سطح الأرض الذي يقابل هذا الموقع؟

.....

.....

٣. أي المواقع أعطى أقل زيادة في درجات الحرارة؟ صف كمية الضوء عند هذا الموقع؟ بالنظر إلى نموذج الكرة الأرضية، ما المكان الفعلي على سطح الأرض الذي يقابل هذا الموقع؟

.....

.....



٤. كيف تساعد نتائج هذه التجربة على تفسير سبب التفاوت في درجات الحرارة للمناطق المختلفة على سطح الأرض؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تسجيل درجات الحرارة التي يستقبلها جسم ما من مصدر حراري، ورسمها بيانيًا؟

هل يمكنك المقارنة بين درجات الحرارة على سطح كروي، التي تختلف قيمها باختلاف زاوية سقوط الأشعة؟

هل يمكنك أن تستنتج كيف يرتبط اختلاف زاوية سقوط الأشعة على سطح الأرض باختلاف درجات الحرارة في المناطق الحرارية على للأرض؟





يتكون النظام الشمسي من ثمانية كواكب وأجسام أخرى - منها الكويكبات - تدور حول الشمس. هل تعتقد أن الكواكب الثمانية تحتاج إلى الوقت نفسه كي تقوم بدورة كاملة حول الشمس؟ لمعرفة ذلك نفذ هذا النشاط.

في هذا الدرس العملي:

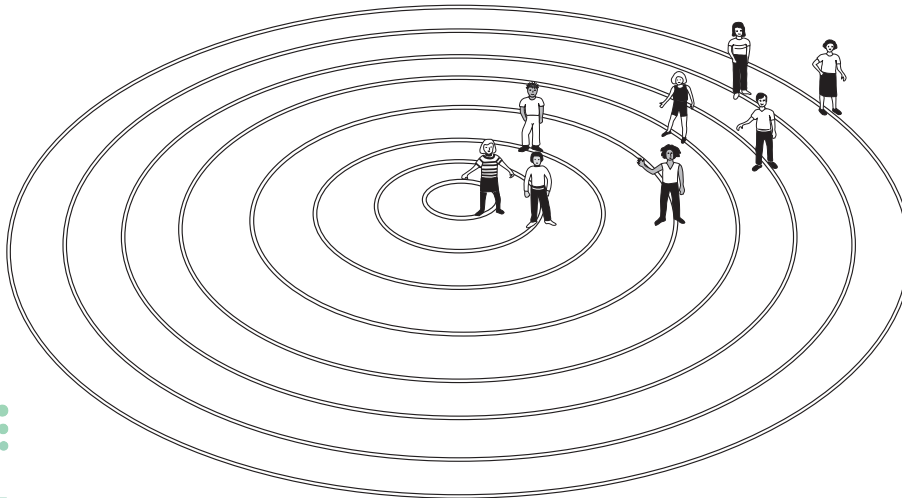
- تعمل نموذجًا للنظام الشمسي وستستعين بزملائك في تمثيل الكواكب.
- تعمل نموذجًا لمدارات الكواكب.
- تسقط مواقع الكواكب على مخطط.
- تتوقع مواقع الكواكب في المستقبل.

المواد والأدوات

- منطقة نظيفة مساحتها كبيرة (٤٠ مترًا مربعًا)
- حبل بطول ٢٥ متر
- شريط لاصق

الخطوات

١. من خلال العمل في مجموعة، استخدم الحبل والشريط اللاصق؛ لتعمل دائرة قطرها ١ م في منطقة واسعة. (انظر الشكل ١). علّم سبع دوائر أخرى لها مركز الدائرة الأولى نفسه، وأقطارها على النحو التالي: ٣ م، ٥ م، ٧ م، ١٠ م، ١٢ م، ١٤ م، ١٦ م.
٢. ضع ملصقات بأسماء الكواكب على جميع الدوائر (تمثل الدوائر مدارات الكواكب)، بدءًا بالدائرة الداخلية (أقرب دائرة إلى المركز)، وهي: عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.



الشكل ١

مداراتهم في اتجاه عقارب الساعة، وبالساعة نفسها تقريباً، وعندما تكمل الأرض (الطالب الذي يمثل حركة كوكب الأرض) دورة واحدة، على جميع الطلاب التوقف في أماكنهم.

٦. خطّ موقع الكواكب باستخدام مخطط السنة الأولى من الشكل ٢ (في بند البيانات والملاحظات).

٧. باستخدام ثلاثة مخططات مختلفة، كرّر الخطوتين (٦،٥) ثلاث مرات، على أن ينطلق الطلاب في كل مرة من حيث توقفوا في المرة السابقة. وسّم المخططات في الشكل ٢ كما يلي: السنة ٢، السنة ٣، السنة ٤.

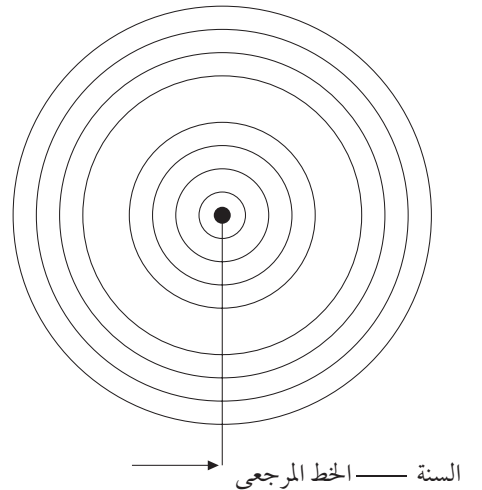
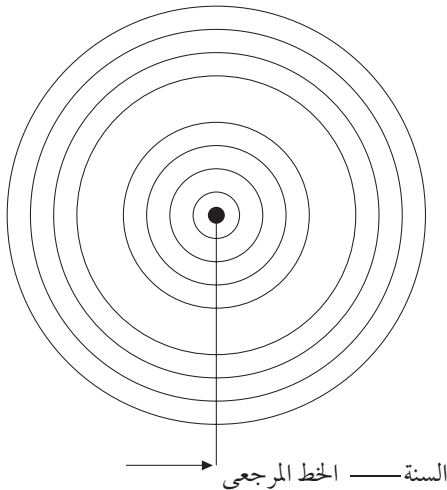
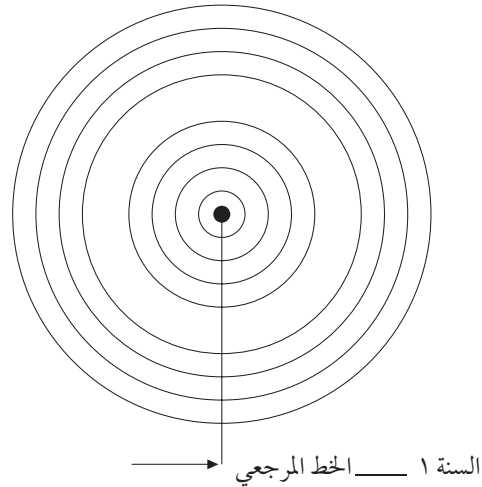
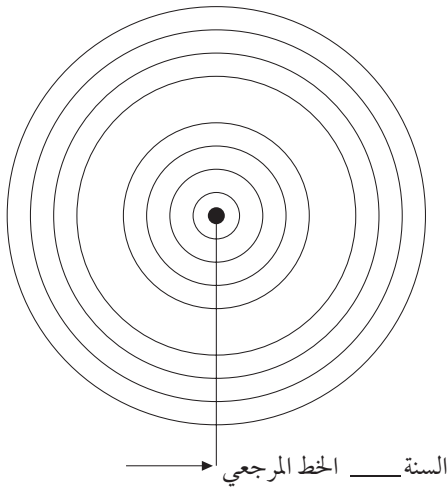
البيانات والملاحظات

٣. اطلب إلى أحد الطلاب الوقوف في وسط الدائرة الداخلية والإمساك بطرف الحبل، وإلى طالب آخر الإمساك بالطرف الآخر للحبل والوقوف على محيط أبعد دائرة، واطلب إليهما شد الحبل. واعمل خطاً مستقيماً من مركز الدائرة الداخلية ممتداً إلى أبعد دائرة. سيكون هذا المستقيم خطاً مرجعياً يساعد الطلاب على رسم مدارات الكواكب.

٤. اختر ثمانية طلاب من مجموعتك ليمثلوا كواكب النظام الشمسي الثمانية، واطلب إلى كل منهم أن يقف على دائرة مدار أحد الكواكب. (على الطلاب أن يصطفوا على الخط المرجعي).

٥. عندما تعطي الإشارة للطلاب يبدؤون جميعاً التحرك في

الشكل ٢



أسئلة واستنتاجات

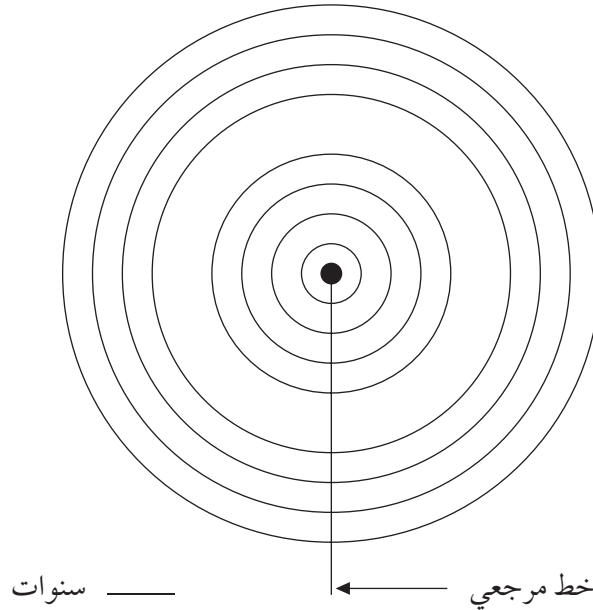
١. زمن دوران الكوكب هو الزمن الذي يلزمه لإتمام دورة كاملة في مداره حول الشمس. أي الكواكب يستغرق أقصر فترة زمنية في الدوران حول الشمس؟

٢. أي كوكب يستغرق أطول فترة زمنية في الدوران حول الشمس؟

٣. كم مرة - قياساً بزمن دوران الطالب الذي يمثل الأرض (السنة الأرضية) - يعادل الزمن الذي يستغرقه الطالب الذي يمثل المريخ؛ لإتمام دورة واحدة حول الشمس (السنة المريخية)؟

٤. تخيل أنك ستطلق مسباراً فضائياً إلى كوكب المشتري. (ستكون الكواكب مصطفة على خط واحد كما كان الوضع في بداية النشاط)، ستستغرق الرحلة خمس سنوات لبلوغ المشتري. باستخدام المخطط في الشكل ٣، حدّد موقع المشتري بعد خمس سنوات من انطلاق المسبار، ثم ارسم خطاً يمثل مسار مسبارك الفضائي.

الشكل ٣



نفَّذت هذا النشاط باستخدام سرعة واحدة لدوران (الكواكب). وفي الواقع فإن الكواكب تدور في مداراتها بسرعات مختلفة، كما أن المسافات بين (الكواكب) في النموذج لا تمثل بدقة المسافات الفعلية بين الكواكب في النظام الشمسي. ويوضِّح الجدول ١ السرعة المدارية للكواكب والمسافات الفعلية بينها. استخدم الجدول للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

الجدول ١

الكوكب	زمن دوران الكوكب حول الشمس	السرعة المدارية (كم/ ثانية)	بُعد الكوكب عن الشمس (مليون كم)
عطارد	٨٨ يومًا	٤٧,٩	٥٨
الزهرة	٢٢٥ يومًا	٣٥,٠	١٠٨
الأرض	١ سنة	٢٩,٨	١٥٠
المريخ	١,٨٨ سنة	٢٤,١	٢٢٨
المشتري	١١,٨٦ سنة	١٣,١	٧٧٨
زحل	٢٩,٤ سنة	٩,٦	١٤٢٦
أورانوس	٨٤ سنة	٦,٨	٢٨٧١
نبتون	١٦٥ سنة	٥,٤	٤٤٩٧

٥. لتوضيح كيف تعمل نموذجًا يحاكي السرعة الفعلية لدوران الكواكب، إليك المثال الآتي: زمن دوران كوكب المشتري أبطأ من دوران الأرض بـ ١٢ مرة تقريبًا. فكم يعادل زمن دوران كوكب زحل بالنسبة إلى زمن دوران الأرض؟

.....

٦. أي الكواكب له سرعة دوران أكبر من سرعة دوران الأرض؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل يمكنك عمل نموذج للنظام الشمسي؟
- هل يمكنك عمل نموذج لمدارات الكواكب؟
- هل بإمكانك تحديد مواقع الكواكب على مخطط؟
- هل يمكنك توقُّع مواقع الكواكب في المستقبل؟





في عام ١٦٦٥ أعلن إسحق نيوتن أن ضوء الشمس مركب من ألوان مختلفة. واليوم تعتبر دراسة طيف النجم من أهم الطرق التي يستخدمها العلماء في تحديد درجة حرارة سطح النجم، ومكوناته. وسوف نستخدم نظام دربر للتصنيف الطيفي خلال هذا النشاط، وهو نظام يهدف إلى تحديد درجة الحرارة التقريبية للنجم إذا عُلِمَ لونه.

في هذا الدرس العملي:

- تصنف النجوم اعتمادًا على ألوانها.
- تلاحظ ألوان النجوم وتسجلها.
- توضح المقصود بالنجم.

المواد والأدوات

- منظار فلكي أو تلسكوب (اختياري).
- ورق رسم بياني.

الخطوات

ملاحظاتك في المخطط الخاص بجمع البيانات والملاحظات.

٤. استخدم المعلومات الواردة في الجدول ١، ونظم بياناتك في جدول تبين فيه لون النجم وصنف الطيف، وعدد النجوم في كل قطاع، ثم ضع جدولك في أحد أطراف ورق الرسم البياني.
٥. ارسم على ورقة الرسم البياني أسفل الجدول، مخططًا بيانيًا عموديًا يبين أصناف طيف النجم، وعدد النجوم في كل صنف طيفي.

١. راقب النجوم بعينيك المجردتين في ليلة صافية بعيدًا عن الأضواء، أو تفحصها باستخدام منظار فلكي، أو منظار ذي عدستين.
٢. استخدم بعض المعالم المميزة في تقسيم السماء إلى أربعة قطاعات، واكتب أسماء المعالم على مخطط وضمّمه في تقريرك تحت بند «البيانات والملاحظات».
٣. لاحظ لون كل نجم في كل قطاع وسجله، ثم دوّن

الجدول ١

مخطط دربر لتصنيف النجوم		
صنف الطيف النجمي	لون النجم	درجة حرارة سطح النجم (كلفن)
M	أحمر	٢٠٠٠ - ٤٠٠٠
K	أحمر ضارب إلى البرتقالي	٣٥٠٠ - ٥٠٠٠
G	أصفر	٥٠٠٠ - ٦٠٠٠
F	أصفر مبيض	٦٠٠٠ - ٧٥٠٠
A	أبيض	٩٠٠٠
B	أبيض مزرق	١١٠٠٠ - ٢٥٠٠٠
O	أبيض مزرق	٦٠٠٠٠



البيانات والملاحظات

مخطط السماء في الليل

أسئلة واستنتاجات

١. ما الخاصية التي استخدمتها في تصنيف جرم سماوي باعتباره نجماً؟

.....

٢. ما صنف طيف النجم الأكثر شيوعاً؟

.....

٣. ما صنف طيف الشمس؟

.....

٤. ما درجة حرارة سطح الشمس؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك توضيح معنى كلمة «نجم»؟

هل يمكنك ملاحظة ألوان النجوم وتسجيلها؟

هل يمكنك تصنيف النجوم اعتماداً على ألوانها؟





تعلمت سابقاً أن الخلية تشكّل اللبنة الأساسية في أجسام المخلوقات الحية، وأنها تحتوي على أجزاء صغيرة تُسمى العضيات، تقوم بالعمليات الحيوية فيها. وتحتوي كل خلية على المادة الوراثية التي تسيطر على أنشطتها. وتحتوي الخلايا النباتية على البلاستيدات الخضراء التي تمتص الطاقة الضوئية من الشمس. ويحيط بكل خلية غشاء بلازمي يسمح للماء والغذاء بالدخول إليها، ولنواتج أنشطة الخلية وفضلاتها بالخروج منها. أما الميتوكوندريا فتحوّل الغذاء أو السكر خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية، وتنتج الطاقة التي تحتاج إليها الخلية، وينتج عن ذلك فضلات من ثاني أكسيد الكربون والماء. وفي هذه التجربة المخبرية ستقوم بفحص تركيب الميتوكوندريا ووظيفتها.

في هذا الدرس العملي :

- تستنتج أن الخلية تستخدم الغذاء أو السكر لإنتاج الطاقة.
- تلاحظ العضيات في خلايا مختلفة.

المواد والأدوات

- مخبر مدرج سعة ١٠٠ مل.
- أكياس بلاستيكية قابلة للإغلاق (لها سحاب).
- خميرة ٢٥ مل.
- كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل.
- مواد بديلة: ٢% محلول السكروز، حجارة.
- ٢% محلول الجلوكوز ١٠٠ مل.
- أوزان صغيرة.
- قلم تخطيط.
- حمام مائي في درجة حرارة ٣٧° س.

الخطوات

١. ضع (١٠٠) مل من محلول الجلوكوز في الكيس البلاستيكي، ثم أضف الأوزان إلى الكيس، وأحكم إغلاقه. وكتب عليه ما يحتويه.
٢. ضع الكيس في كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل، ثم ضع الكأس في حمام مائي عند درجة حرارة ٥٣٧° س، واتركها مدة ١٥ دقيقة تقريباً.
٣. بعد انتهاء الفترة المحددة، أخرج محلول الجلوكوز من الحمام المائي، على أن يكون المحلول دافئاً. وافتح الكيس بحذر، وأضف إليه ٢٥ مل من الخميرة، ثم أعد إغلاقه.
٤. ضع ٢٠٠ مل من الماء الدافئ من صنوبر المياه في كأس زجاجية سعة ٥٠٠ مل. واغمر الكيس في كأس الماء، ثم قس ارتفاع الماء من قاع الكأس باستخدام مسطرة مترية. سجّل القياس الذي حصلت عليه في الجدول ١ (فقرة البيانات والملاحظات). اترك الكيس مغموراً في الماء لمدة ١٥ دقيقة.
٥. بعد مرور ١٥ دقيقة قس ارتفاع الماء مرة أخرى، وسجّل النتائج التي حصلت عليها في الجدول ١. إذا كان لديك وقت، قس ارتفاع الماء خلال فترات منتظمة، وسجّل ملاحظاتك. وقد تضطر إلى تكبير الجدول.
٦. احسب مقدار إزاحة الماء، وذلك بطرح مستوى الماء في بداية التجربة من مستوى الماء عند نهايتها.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

التنفس الخلوي		
الزمن (دقيقة)	مستوى الماء (ملم)	مقدار إزاحة الماء (ملم)
صفر		
١٥		

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا حدث لمستوى الماء في الكأس الزجاجية الذي يحتوي على كيس الخميرة والجلوكوز؟ لماذا تغير ارتفاعه؟

.....

.....

.....

٢. فسّر ماذا حدث في الكيس البلاستيكي الذي يحتوي على الخميرة والجلوكوز. ما الغاز الذي نتج؟

.....

.....

.....

٣. توقع ما يحدث لمستوى الماء في الكأس بعد أن تستهلك الخميرة الجلوكوز كله.

.....

.....

.....

٤. ما العضية التي استخدمتها الخميرة لإنتاج الطاقة من الجلوكوز؟

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك استنتاج أن الخلايا تستخدم الغذاء أو السكر لإنتاج الطاقة؟

هل يمكنك ملاحظة العضيات في الخلية؟



تعلمت سابقاً أن الخلايا تشكّل الأنسجة، وأن الأنسجة تشكّل الأعضاء، وأن مجموعة الأعضاء التي تقوم بوظيفة محدّدة في المخلوق الحي تشكّل الجهاز. سوف تتفحص في هذه التجربة المخبرية جزءاً صغيراً من الجهاز العضلي والجهاز الهيكلي. كما ستشاهد جزءاً صغيراً من الجلد أكبر أعضاء الجسم. وستتعرف الخلايا التي تشكّل اللبّات الأساسية للأنسجة الحية.

في هذا الدرس العملي:

- تشاهد الخلايا المكوّنة لمجموعة من الأنسجة المختلفة.
- تشاهد شكل وبنية الأنسجة المكوّنة لبعض الأجهزة، وتتعرف بعض خصائصها.

المواد والأدوات



- مجهر.
- شريحة من عظم كثيف.
- شريحة جاهزة لنسيج عضلي (عضلات مخططة).
- شريحة جاهزة من جلد الإنسان.
- قفازات مطاطية.
- أرجل دجاج مطبوخة.
- دبائيس تشريح.
- صينية تشريح.
- مقص تشريح.
- إبرة تشريح.
- كأس زجاجية تحتوي على ماء مبيض صابوني للشرائح المستخدمة.
- أغطية شرائح.
- أكياس لجمع بقايا أجزاء الدجاج المستخدم.
- إسفنجة.
- محلول كلور مبيض ٥%، وإسفنجة لتنظيف المعدات والمنضدة والمختبر.
- شرائح نظيفة.

الخطوات

١. تفحص الشرائح المجهرية الخاصة بكل من خلايا العظام والعضلات والجلد باستخدام المجهر. ابدأ بالعدسة الصغرى، وضّح الصورة، ثم انتقل إلى العدسة الكبرى (لا داعي لاستخدام عدسة الزيت).
 ٢. ارسم ما تشاهده في المكان المخصص في فقرة البيانات والملاحظات. ولاحظ ترتيب وأشكال الخلايا المختلفة. ستشاهد في شريحة العظم خلايا صغيرة ذات امتدادات (تشعّبات) تشبه العنكبوت، تُسمى
- الخلايا العظمية، وتساعد هذه الامتدادات الخلايا على تقاسم الغذاء والتخلّص من الفضلات. أما شريحة الجلد فتظهر فيها طبقات من الخلايا الشفافة المسطّحة القريبة من السطح، وهي جاهزة ليتم استبدالها بخلايا جديدة. انظر إلى الطبقة المميزة ذات الخلايا الكروية الموجودة تحت طبقة الخلايا المسطّحة، وتشكل هذه الطبقة الدعامة وقاعدة الجلد. تأكد من مشاهدتك لبصيلات الشعر. وأخيراً، انظر إلى الألياف العضلية

المموجة، من السهل مشاهدة الحُزم ذات الألوان الفاتحة والداكنة. حاول البحث عن الدوائر القائمة في الألياف، إنها نوى خلايا العضلات التي تحتوي على الـ DNA . لهذا، فإنها تحتفظ بكميات أكبر من الصبغة، فتظهر قائمة.

٣. حدّد على الرسم أكبر قدر من أنواع وأشكال الخلايا.

٤. أنت الآن جاهز لتشريح أرجل دجاجة. أحضر المقص ورجل الدجاجة المطبوخة، وقص الجلد لمشاهدة العضلات، ثم العظام. تفحص الجلد، واغسل يديك بعد ذلك، ثم سجّل ملاحظاتك في جزء البيانات والملاحظات.

٥. تتكون رجل الدجاجة من العظام والعديد من العضلات المفردة، كل عضلة عبارة عن عضو محاط بغشاء رقيق مهمته مساعدة العضلات على الحركة بسهولة بعضها بجانب بعض، والانقباض منفردة أو مجتمعة. ارتدِ القفازات، وتفحص الغشاء، ثم حاول فصل العضلات بعضها عن بعض. ترتبط العضلات بالعظام بنسيج يُسمى الوتر، يتكون من الغضروف، ويمتاز بقوته. لا تقطع الوتر، فربما تشاهد كذلك الشرايين والأوردة التي تحمل الدم. وستشاهد العصب الذي يظهر عادة على شكل ليف أبيض. قم بغسل يديك، ثم سجّل ملاحظاتك.

٦. الآن، وقد فصلت عددًا من العضلات، البس قفازات جديدة، واستخدم الإبرة في تمزيق الغشاء؛ لكشف النسيج العضلي. استمر في هذه العملية ولاحظ الألياف

الصغيرة التي (سبق ورأيتهما تحت المجهر) يتكون منها، والمرتبّة في اتجاه واحد. تتكون هذه الألياف من ملايين الخلايا العضلية. حاول الحصول على أصغر ليف، ثم ضعه على شريحة زجاجية وغطّه بغطاء الشرائح، لتقوم بتفحصه لاحقًا.

٧. عند الانتهاء، لا ترم بقايا الدجاج في سلة المهملات، بل ضّعها في كيس محكم الإغلاق، ثم اغسل جميع أدوات التشريح باستخدام محلول التنظيف. ونظّف المكان من حولك، واغسل يديك. بعد ذلك سجّل ملاحظاتك حول الخطوة السادسة.

٨. استخدم المجهر لتفحص الشريحة التي قمت بتحضيرها، وحاول تحديد الألياف الصغيرة في عينتك. لن تتمكن من مشاهدة النواة؛ لأنك لم تصبغ الألياف. سجّل ملاحظاتك عند الانتهاء من العمل. ضع الشريحة في كأس تحتوي على الماء والسائل الصابوني الخاص بالشرائح المستعملة. واستخدم الإسفنج في تنظيف مجهرك، متجنبًا وضع محلول التنظيف على العدسات.



البيانات والملاحظات:

رسم شريحة العظم

رسم شريحة العضلة

رسم شريحة الجلد

١. صِف مظهر جلد أرجل الدجاجة، ما لونه؟ هل ملمسه خشن أم أملس؟ هل يمكنك رؤية الأنسجة المختلفة؟ كيف يتصل بالعضلات؟ هل هناك أي حماية للعضلات أو العظام؟ اكتب الملاحظات الإضافية التي توصلت إليها (إن وجدت).

.....

.....

.....

٢. صِف مظهر العضلات وبنيتها من خلال النظر إليها بالعين المجردة، دوّن ملاحظاتك بالطريقة نفسها التي استخدمتها في دراسة الجلد .

.....

.....

.....

٣. صِف مظهر العظام وبنيتها. دوّن ملاحظاتك بالطريقة نفسها التي استخدمتها في دراسة الجلد، وأول اهتمامًا خاصًا لبنية العظام وشكلها.

.....

.....

.....



وزارة التعليم

Ministry of Education
2026 - 1448

الخلايا لبنات الحياة

٤. صف مظهر الألياف العضلية (في الشريحة التي قمت بتحضيرها) بعد مشاهدتها بالمجهر.

.....

.....

أسئلة واستنتاجات:

١. ما وظيفة الامتدادات العنكبوتية الصغيرة في الخلايا العظمية؟

.....

.....

٢. تفحص قطعة حبل، وقارن بين تركيب أليافها وتركيب العضلة. هل تعتقد أن الألياف المتعددة أكثر قوة من الليفة الواحدة؟ فسر إجابتك.

.....

.....

٣. ما وظيفة الغشاء المحيط بالعضلات؟

.....

.....

٤. لماذا تكون العظام ناعمة في كل من نهايتها وخشنة في وسطها؟ (تلميح: ما الذي يحدثك بالعظام عند الأطراف؟ وما الذي يتصل بها على الجوانب؟ وأين تحدث كل من عمليتي الاحتكاك والاتصال؟).

.....

.....

٥. تكون الخلايا العظمية والخلايا العضلية الأنسجة المكوّنة للأعضاء في الجهازين الهيكلي والعضلي. فكّر في كلا الجهازين، هل يستطيع كل منهما العمل بمفرده، أم يعتمد كل منهما على الآخر؟

.....

.....

٦. من خلال إجابتك عن السؤال الخامس، فكّر في الخلايا المكوّنة لكل من الجهازين. هل تعتقد أن الخلايا يعتمد بعضها على بعض للحفاظ على الحياة والصحة؟ فسر ذلك.

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك مشاهدة الخلايا المكوّنة للأنسجة المختلفة؟

هل يمكنك مشاهدة أنواع الأنسجة المكوّنة لبعض الأجهزة وتعرّف خصائصها؟





تتتمي دودة الأرض إلى مجموعة اللافقاريات، ولها جسم ذو حلقات وأجزاء متخصصة. يدخل أكسجين الهواء إلى جسمها عبر جلدها الرطب، وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون بالطريقة نفسها. وللدودة جهاز دوران مغلق ذو تركيب خماسي الأفرع يشبه في عمله القلب، يُسمى الأقواس الأبهريّة. يعدّ تشریح دودة الأرض سهلاً؛ وذلك بسبب طبيعة جسمها المكون من قطع.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ الأجزاء الخارجية لدودة الأرض.
- تقوم بتشریح دودة أرض.
- تتعرف أجهزة دودة الأرض وأعضائها الداخلية.



المواد والأدوات

- صينية تشریح ذات قاعدة شمعية
- دودة أرض (محفوظة)
- عدسة مكبرة
- دبابيس تشریح
- مقص تشریح
- إبرة تشریح

الخطوات

الجزء أ: التركيب الخارجي

تسمى البروزات التي تشعر بها الأشواك. تفحصها باستخدام العدسة المكبرة، وخمّن عدد الأشواك في كل قطعة.

١. ضع دودة الأرض المحفوظة على طول وعاء التشریح بحيث يكون جزؤها الداكن (الجهة الظهرية أو العلوية) متجهًا إلى أعلى.

٤. حدّد موقع الفم، والمنطقة المحيطة به.

تحذير: اغسل يديك بعد حمل الدودة.

٥. ابحث عن القطعة الدائرية المعرض والأسمك في

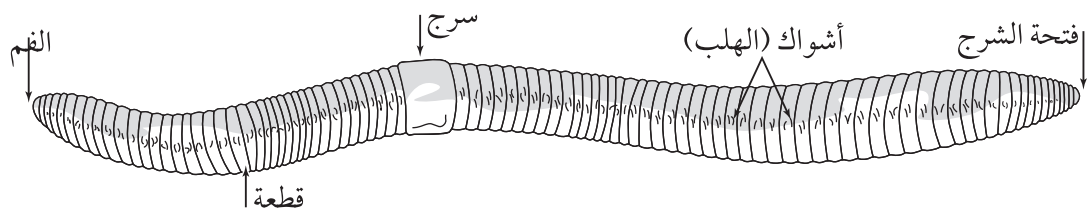
٢. تفحص التركيب الخارجي لدودة الأرض، وحدّد عليها الأجزاء الموضحة في الشكل ١.

جسم الدودة. يسمى هذا الجزء السرج. وهو يؤدي دور الشرنقة الحاضنة للبيض خلال عملية التكاثر.

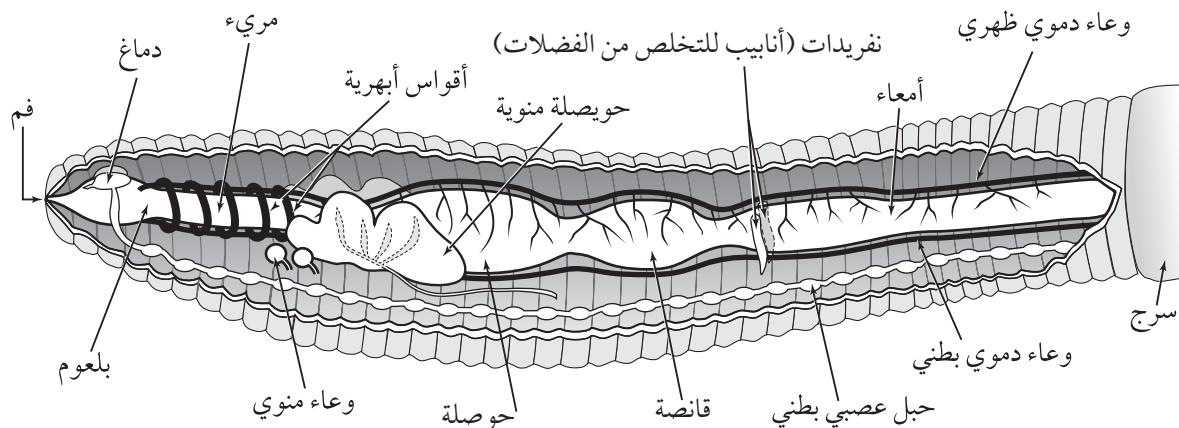
٣. مرّر إصبعك بلطف على طول الجهة العلوية، ثم السفلية، ثم على جوانب جسم دودة الأرض.

٦. حدّد موقع فتحة السرج. انظر الشكل ١.





الشكل ١



الشكل ٢

الجزء ب: التركيب الداخلي

الطريقة: اقرأ الدرس جيداً، ثم ادرس الشكلين ١ و ٢ قبل بدء عملية التشريح، وحدد الأجزاء التي تريد تشريحها.

تحذير: كن حذراً عند استخدام الأدوات الحادة.

١. ثبت طرفي دودة الأرض في وعاء التشريح باستخدام الدبابيس، بحيث تكون الجهة الظهرية للدودة إلى الأعلى.

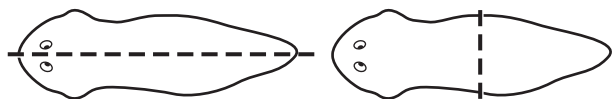
٢. ابدأ بقرص جدار الجسم على بعد ٢ سم من السرج، وعلى يسار الوعاء الدموي الظهري. كن حذراً بحيث تقص جدار الجسم فقط. انظر الشكل ٣.

٣. افصل حافتي القطع، ولاحظ الفراغ بين جدار الجسم والقناة الهضمية، هذا هو تجويف البطن أو الجوف.

٤. لاحظ الحواجز بين القطع، استخدم الإبرة لتكسيرها،

ثم ثبت جوانب جدار الجسم بالدبابيس.

٥. لاحظ الجهاز الهضمي الأنبوبي الشكل، وتعرف على البلعوم في القطعتين (٤، ٥)، وظيفة البلعوم بلع الطعام.



الشكل ٣

٦. تتبع المريء وصولاً إلى القطعة الخامسة عشر.

٧. حدد موقع الحوصلة ذات الجدار الرقيق (مهمتها تخزين الطعام حتى يهضم).

٨. حدد موقع القانصة التي يطحن فيها الطعام، وهي تقع



خلف الحوصلة مباشرة، أما الأمعاء التي تحدث فيها عملية الهضم فتتمدد من الطاحنة إلى فتحة الشرج.

٩. تحتوي دودة الأرض الواحدة على أعضاء تكاثر ذكرية وأعضاء تكاثر أنثوية. وتوجد على امتداد المريء في القطعتين ٩، ١٠ الحويصلات المنوية التي تستقبل الحيوانات المنوية من دودة أخرى، وتُخزّن هذه الحيوانات المنوية في تراكيب تُسمى الأوعية المنوية، وتقع في مقدمة الحويصلات في القطع ١٠، ١١، ١٢.

١٠. استخدم عدسة مكبرة للبحث عن المبايض الصغيرة الحجم. تنتج المبايض البويضات، وتقع أسفل الأوعية المنوية.

١١. حدّد موقع الوعاء الدموي الظهري الذي يحمل الدم إلى تراكيب تُسمى الأقواس الأبهريّة، ثم تخلص من الوعاء المنوي ذي اللون الأبيض؛ لتتمكّن من رؤية الأقواس الأبهريّة التي تتفرّع من الوعاء الدموي الظهري، ويمتد

متجاوزًا المريء. تتجمع الأقواس مكوّنة الوعاء الدموي البطني الذي ينقل الدم إلى كل من الجلد والأمعاء، بواسطة انقباض الأقواس الأبهريّة.

١٢. استخدم العدسة المكبرة؛ لملاحظة الأنبويين الصغيرين الممتدين على جانبي القناة الهضمية. يشكّل هذان الأنبوبان أعضاء الإخراج التي تُسمى النفريّات، وهي تعمل على تخليص الجسم من الفضلات. توجد النفريّات في جميع قطع الجسم ما عدا القطع الثلاث الأولى، والقطعة الأخيرة.

١٣. ابحث عن العقد العصبية المزدوجة أو الدماغ، بالقرب من القطعة ٢. يتصل الدماغ بالحبل العصبي البطني الممتد على طول جسم الدودة. والذي يظهر على شكل حبل أبيض على الجهة البطنية.

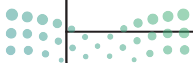
١٤. تحذير: أعط جميع مواد التشريح لمعلمك؛ ليتخلص منها، واغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من عملية التشريح.

البيانات والملاحظات

دوّن أسماء الأعضاء المكوّنة لكل جهاز في الجدول ١.

الجدول ١

الأجهزة والأعضاء في دودة الأرض	
الأعضاء	الجهاز
	١. الهضمي
	٢. التكاثر
	٣. الدوران
	٤. الإخراج
	٥. العصبي



أسئلة واستنتاجات

١. ما عدد الأشواك الموجودة على كل قطعة من جسم الدودة؟

.....

٢. ما وظيفة الأشواك؟

.....

٣. صف وظيفة كل من الأعضاء التالية:

أ- البلعوم:

.....

ب- الحوصلة:

.....

ج- القانصة:

.....

د- الأقواس الأبهريّة:

.....

هـ- الوعاء الدموي الظهري:

.....

و- الوعاء الدموي البطني:

.....

ز- السرج:

.....

ح- التفريعات:

.....



ط- الحوصلة المنوية:

ي- الأمعاء:

ك- العقدة العصبية:

٤- لماذا نقول: إن لدودة الأرض جهازَ دوران مغلقاً؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تشريح دودة الأرض؟

هل يمكنك تحديد أجزائها الخارجية؟

هل يمكنك تحديد أجهزتها وأعضائها الداخلية؟





يمتاز الجندب بقدرته العالية على التكيف مع البيئة المحيطة به، ويشبه في خصائصه مجموعة الحشرات التي ينتمي إليها. وهو كبير الحجم بشكل يسهل تمييز أجزائه وخصائصه.

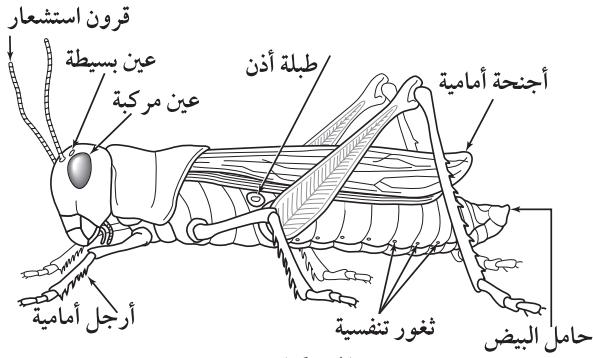
في هذا الدرس العملي

- تلاحظ أجزاء جسم الجندب المتخصصة وتحددها.
- تتفحص التراكيب الداخلية لجسم الجندب وتحددها.



المواد والأدوات

- جندب محفوظ
- وعاء تشريح
- عدسة مكبرة
- مقص تشريح
- ملاقط



الشكل ١

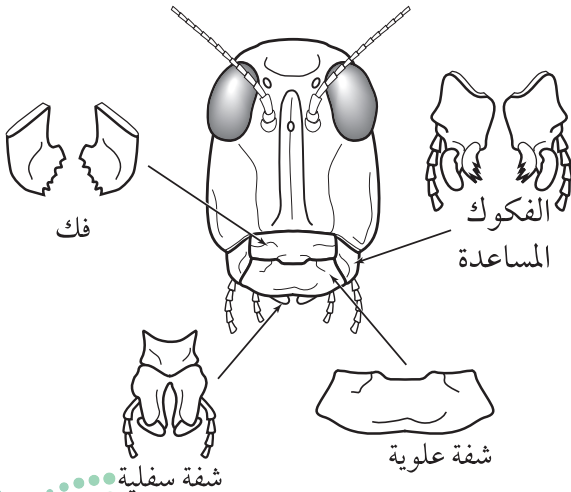
الخطوات

الجزء الأول: (التركيب الخارجي)

١. ضع الجندب في وعاء التشريح. عيّن موضع الرأس والصدر والبطن؛ انظر الشكل ١، واستخدم عدسة التكبير لتفحص الجندب بدقة، وسجّل ملاحظتك في جزء البيانات والملاحظات.

٢. لاحظ أجزاء الرأس: للجندب عيانان مركبتان، وثلاث عيون بسيطة. وأجزاء للإحساس؛ هي قرون الاستشعار.

٣. حدّد أجزاء الفم، مستعيناً بالشكل ٢، وقم بإزالة أجزائه باستخدام الملاقط. وتشمل أجزاء الفم: الشفة العلوية ومهمتها حمل الطعام، واثنين من الفكوك المساعدة، وهي الأجزاء التي تقطع



الشكل ٢



الطعام. أما الفكوك، فتستخدم لمضغ الطعام. وآخر أجزاء الفم هي الشفة السفلية التي تحمل الطعام أثناء عملية المضغ.

٤. حدّد موقع طبلة الأذن التي تقع على جانبي الصدر، وتشبه الطبلة في شكلها.

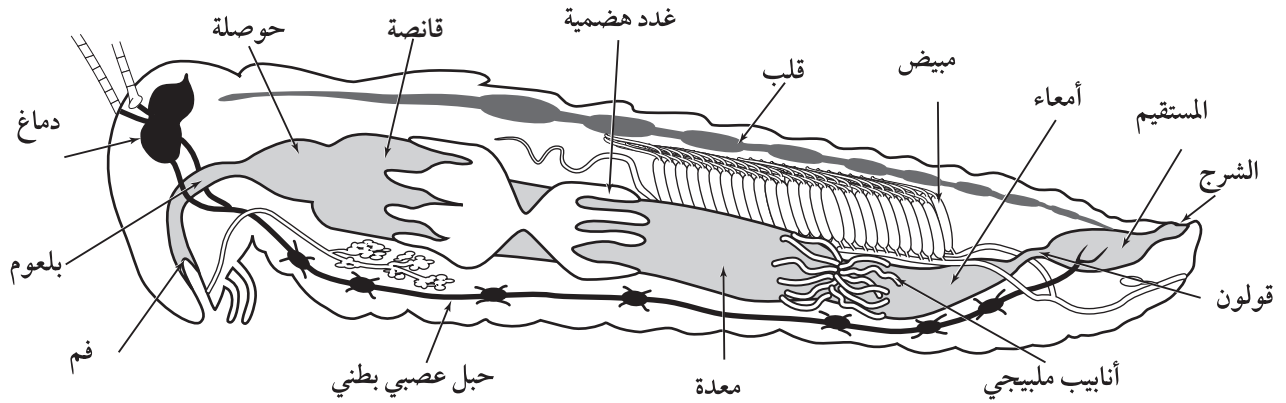
٥. لجميع الحشرات ست أرجل، يُستخدم الزوج الأمامي منها لدى الجندب للمشي والتسلق وحمل الطعام، أما الأرجل الوسطى فتُستخدم للمشي والتسلق. وتمتاز الأرجل الخلفية في الجندب بحجمها الكبير وقدرتها على القفز

مسافات طويلة.

٦. عيّن موقع زوجي الأجنحة.

٧. استخدم العدسة المكبرة لتفحص الثقوب الدقيقة على جانبي البطن: إنها الثغور التنفسية، التي يدخل من خلالها الأكسجين، ويخرج ثاني أكسيد الكربون.

٨. لأنثى الجندب بطنٌ أطول بكثير من بطن الذكر، ينتهي بنهاية مدببة تضع الأنثى البيض عبرها، وتسمى حامل البيض



الشكل ٣

الجزء الثاني : التركيب الداخلي

١. انزع الأرجل الثلاث اليسرى من الجسم، ثم أدخل حافة المقص تحت سطح آخر قطعة من البطن، واقطع على يسار الخط الظهري الأوسط. احرص على عدم قطع الأعضاء أسفل. واقطع الجانب الأيسر في مقدمة الصدر وصولاً إلى الجزء السفلي من الجندب، ثم اقطع بين الشق

الذي أحدثته وآخر قطعة من البطن.

تحذير: كن حذراً عند استخدام الأدوات الحادة.

٢. استخدم الملاقط لسحب الجانب الأيسر إلى أسفل، ثم حدّد موقع الوعاء الدموي الظهري.

٣. استخدم المقص لقطع العضلات المتصلة بالهيكل الخارجي، وحدّد موقع القصبات الهوائية

التي تؤدي إلى الشغور التنفسية.

٤. قص في اتجاه الفم، خلال الهيكل الخارجي الموجود في مقدمة الرأس، بين قرن الاستشعار الأيسر والعين اليسرى، ثم انزع الهيكل الخارجي باتجاه الجانب الأيسر من الرأس، وابحث عن العقدة العصبية الظهرية أو الدماغ.
٥. أزل الأنسجة لتظهر الجهاز العصبي. مستعينًا بالشكل ٣، حدّد الفم والبلعوم والحوصلة والقانصة والمعدة. لاحظ أن القانصة والمعدة يفصلهما مكان ضيق، حيث توجد غدة هضمية، تُسمى المعى الهضمي، تعمل على إفراز الإنزيمات الهاضمة في المعدة.

٦. هناك مكان ضيق آخر يفصل المعدة عن الأمعاء، توجد فيه أنابيب ملبيجي، ومهمتها جمع الفضلات من الدم.
٧. لاحظ القولون والمستقيم. تجمع الفضلات هنا قبل طرحها عبر فتحة الشرج.
٨. يقع المبيض لدى الإناث فوق الأمعاء الدقيقة. أما في الذكر فتوجد مجموعة من الأنابيب البيضاء، أو ما يعرف بالخصي فوق الأمعاء.
٩. تحذير: أعط جميع مواد التشريح إلى معلمك؛ ليتخلص منها، واغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من عملية التشريح.



البيانات والملاحظات

١. اذكر أجزاء جسم الجندب الثلاثة؟

٢. سجّل ملاحظاتك عن أجزاء جسم الجندب في الجدول ١، واكتب وظيفة كل جزء في المكان المخصص.

الجدول ١

الوظيفة	العدد	الجزء من الجسم
		١- العيون
		٢- قرون الاستشعار
		٣- الشفة العلوية
		٤- فك مساعد
		٥- الشفة السفلية
		٦- الفكوك
		٧- طبلة الأذن
		٨- الأرجل
		٩- الأجنحة
		١٠- الثغور التنفسية
		١١- حامل البيض
		١٢- الغدد الهضمية
		١٣- أنابيب ملبجي
		١٤- المستقيم



أسئلة واستنتاجات

١. كيف تكيف فم الجندب؛ ليتلاءم مع أكل النباتات؟

٢. ما الفرق بين هيكل الجندب وهيكلك؟

٣. كيف يختلف الجهاز الهضمي في الجندب عن جهازك الهضمي؟

٤. كيف تساعد الأرجل الجندب على بقاءه حيًّا؟

٥. إلى أي مجموعة من الحيوانات ينتمي الجندب؟

٦. كيف يتنفس الجندب؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل لاحظت الأجزاء المتخصصة في الجندب؟

هل يمكنك تحديد الأجزاء الداخلية والخارجية في الجندب؟





تنتمي معظم الأسماك إلى مجموعة الأسماك العظمية، مثل: الهامور، والشعور، والسلمون، وسلطان إبراهيم. تغطي أجسام معظم الأسماك العظمية قشور لزجة وناعمة الملمس، ولها مثنائية هوائية (مثنائية عوم)، وزعانف متطورة. ويعتمد الإنسان على الأسماك العظمية بوصفها مصدرًا غذائيًا غنيًا بالبروتين وقليل الدهون.

في هذا الدرس العملي

- تشريح سمكة عظمية، وتحديد موقع مثنائتها الهوائية (مثنائية عوم)، وخياشيمها.
- تحديد عمر السمكة بتفحص الحلقات الموجودة على القشور.

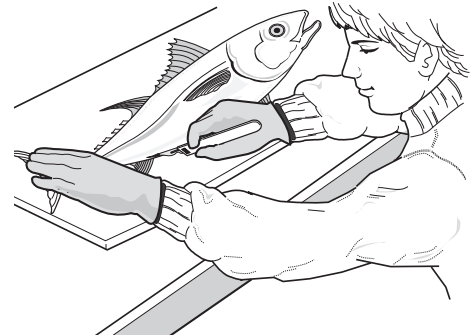
المواد والأدوات

- سمكة كاملة محفوظة
- صينية تشريح
- مشرط
- مقص تشريح
- عدسة مكبرة

الخطوات

السمكة في صينية نظيفة. لاحظ شكلها ولونها وحجمها، وسجل ملاحظاتك في الجدول الموجود في فقرة البيانات والملاحظات.

٢. تفحص الخياشيم، وصفها في جدول البيانات الموجود في فقرة البيانات والملاحظات.
٣. أدخل نصل المشرط في فتحة شرج السمكة التي تقع أمام الزعنفة الشرجية في الجهة السفلية من السمكة.
٤. قص في خط مستقيم على طول بطن السمكة، وباتجاه الرأس.



٥. استخدم المقص لقطع العظم على طول الخط الوسطي. واستمر بالقطع إلى أن تصل إلى المنطقة الموجودة أسفل الخياشيم.
٦. والآن، افتح جانبي تجويف جسم السمكة؛ لإظهار الأعضاء الداخلية.
٧. تقع مئانة العوم في منتصف جسم السمكة تقريباً. أبعد الأعضاء والأنسجة الوردية نحو الأمام، بحيث ترى مئانة العوم ذات اللون الفضي-الرمادي.
٨. استخدم المشروط والمقص؛ لإزالة الأعضاء الداخلية، ممّا يسهل وصولك إلى مئانة العوم. ثم صف المئانة في جدول البيانات.
٩. تفحص قشور السمكة: يشير عدد الحلقات على القشرة إلى عمر السمكة. قم بإزالة إحدى القشور وتفحصها باستخدام العدسة المكبرة. عدّ الحلقات على القشرة؛ لتحديد عمر السمكة. ثم سجّل الرقم الذي حصلت عليه في جدول البيانات.

البيانات والملاحظات

ملاحظات عملية التشريح	
١ -	الوصف العام
٢ -	وصف الخياشيم
٣ -	وصف المئانة الهوائية
٤ -	عدد الحلقات على القشرة

أسئلة واستنتاجات

١. أعطِ وصفاً عاماً للسمكة التي قمت بتشريحها.

٢. كيف يتناسب تركيب الخياشيم في السمكة مع وظيفتها؟



٣. كيف تختلف المثانة الهوائية عن بقية الأعضاء الداخلية؟

٤. ما أهمية وجود المثانة الهوائية في منتصف (مركز) جسم السمكة؟

٥. صف موقع الزعانف في السمكة؟

٦. تحافظ الأسماك العظمية على العمق الذي تسبح فيه بواسطة ضبط كمية الغاز الموجود داخل مثانة العوم. ويُحدّد موقع السمكة داخل الماء بدخول الغاز أو خروجه من مثانة العوم. فسّر ما سيحدث لمثانة العوم لسمكة تسبح في مياه عميقة جدًا.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تشريح سمكة عظمية، وتحديد موقع مثانة العوم والخياشيم؟
هل يمكنك تحديد عمر السمكة مستخدمًا الحلقات التي على القشور؟





تعمل العضلات والعظام في جسمك معاً لتحريك ذراعيك أو رجليك أو أجزاء جسمك الأخرى. وتشكل العظام دعامة للجسم، وترتبط العضلات بها لتحركها عن طريق تقلص العضلات أو انبساطها. ويسمى النسيج الذي يربط العضلات بالعظام (الأوتار)، وهو نسيج يتميز بالمتانة. سوف تستخدم جناح دجاجة لتتقصى طريقة عمل العظام والعضلات معاً.

في هذا الدرس العملي

• تلاحظ كيف تعمل العضلات والعظام معاً لتحريك جناح دجاجة.

• تقارن بين بنية جناح الدجاجة وبنية ذراعك.

المواد والأدوات



• قفازات مطاوية - مقص - ملقط. • جناح دجاجة غير مطهو ومعالج بمبيض التنظيف.

الخطوات

تحذير تعامل مع المقص بحذر، واجعل طرفه الحاد بعيداً عن جسمك في أثناء قيامك بالقص. قد يحمل جناح الدجاجة بكتيريا ضارة؛ لذلك لا تلمس وجهك أثناء تنفيذ التجربة.

١. ارتدِ القفازات طوال فترة تنفيذ التجربة. نسيج أبيض رفيع يربط العضلة بالعظم. هذا هو الوتر.

٢. ضع جناح الدجاجة فوق منديل ورقي، بحيث يشير الطرف المدب من الجناح إلى اتجاه اليسار. ٣. ابحث عن الجزء الثخين من الجناح، وهو في الجهة المقابلة للطرف المدب. قص الجلد عن الجزء الثخين، واحرص على ألا تقطع العضلات. تخلص أيضاً من الدهون العالقة بالعضلات.

٤. سترى عضلتين؛ كبراهما هي عضلة العضد ذات الرأسين. انظر الآن إلى أعلى ذراعك؛ العضلة الكبيرة في أعلى الذراع هي عضلة العضد ذات الرأسين لديك. ٥. تتبع عضلة العضد ذات الرأسين في الدجاجة إلى منتصف الجناح، حيث ترتبط بالعظام. ابحث عن

٦. امسك الطرف الممتد إلى اليمين من الجناح بيدك اليمنى، والتقط الوتر بالملقط ثم اسحبه إلى اليمين. لاحظ ما يحدث لطرف الجناح الممتد إلى اليسار. ٧. ضع جناح الدجاجة في الحاوية التي حددها لك معلمك، وانزع قفازيك، وتخلص منهما وفق تعليمات معلمك. اغسل المقص والملقط بحذر، ثم اغسل يديك بالماء الدافئ والصابون. ٨. انظر إلى عضلة العضد في أعلى ذراعك مرة أخرى. ضع أصابع يدك الثانية حيث يتصل الطرف السفلي من عضلة العضد بالعظم عند الساعد. الآن؛ اثنِ عضلة العضد لترفع ساعدك.

البيانات والملاحظات

١. ماذا لاحظت عندما سحبت الوتر في جناح الدجاجة؟

.....

٢. بَمَ شعرت عندما ثنيت عضلة العضد ذات الرأسين في ذراعك؟

.....

.....

أسئلة واستنتاجات

١. أي جزء من جناح الدجاجة هو الذي يسحب الوتر في الحالة الطبيعية لتحريك الجناح؟

.....

.....

٢. صف التشابه بين ذراعك وجناح الدجاجة.

.....

.....

٣. لماذا تُعدّ العظام والعضلات والأوتار جميعها مهمة في تحريك أجزاء الجسم؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك أن توضح كيف تعمل العضلات والعظام معًا لتحريك جناح الدجاجة؟

هل تستطيع أن تصف الشبه بين جناح الدجاجة وذراع الإنسان؟





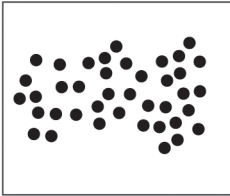
كثافة الجماعة، إحدى الطرق التي يستخدمها علماء البيئة لوصف الجماعات الحيوية، أو عدد أفراد النوع الواحد الذين يعيشون في مساحة محدّدة. وتحسب الكثافة من خلال تقسيم عدد أفراد الجماعة على المساحة التي تعيش فيها. وتدلنا الكثافة على المساحة المخصصة للفرد الواحد في الجماعة. تخيّل أنك عالم بيئة يرسم خريطة تبين توزيع ثلاث جماعات من نباتات أزهار الربيع. استخدم المعادلة الآتية لحساب كثافة الجماعة:

$$\text{كثافة الجماعة} = \frac{\text{عدد المخلوقات الحية}}{\text{المساحة}}$$

مثال: عدّ عالم بيئة أشجار البلوط التي تنمو فوق مساحة مقدارها ١ هكتار، فوجدها ١٦ شجرة.

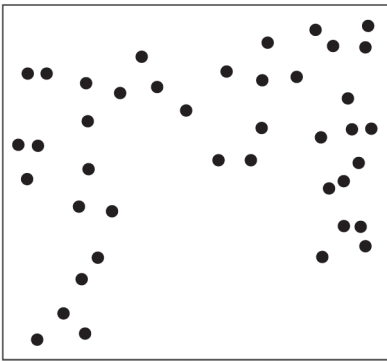
$$\text{كثافة الجماعة} = \frac{١٦ \text{ شجرة}}{١ \text{ هكتار}} = ١٦ \text{ شجرة / هكتار}$$

الجماعة أ: أزهار الربيع

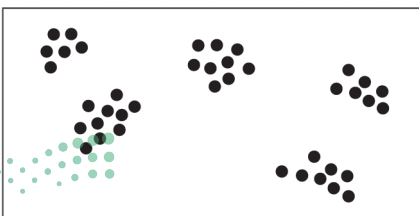


الشكل ١

الجماعة ب: أزهار الربيع



الجماعة ج: أزهار الربيع



في هذا الدرس العملي

- تقوم بحساب المساحة التي يعيش فيها كل جماعة من جماعات أزهار الربيع.
- تقوم بإحصاء عدد أفراد أزهار الربيع في كل جماعة حيوية.
- تحسب كثافات الجماعات الحيوية الثلاث.

المواد والأدوات

- قلم رصاص
- مسطرة

الخطوات

١. انظر إلى خريطة توزيع جماعة أزهار الربيع (أ) في الشكل ١، واحسب

مساحة المنطقة التي تنتشر فيها:

أ- استخدم المسطرة لقياس طول وعرض المناطق الثلاث. وسجّل

ملاحظاتك في جدول ١. علماً أن مقياس الرسم في الخرائط الثلاث

جميعها هو: (ستمتري واحد على الخريطة لكل متر على الأرض).

ب- لحساب مساحة كل منطقة، اضرب الطول في العرض، ثم سجّل

قياساتك بالمتري مربع (م²) في الجدول ١.

٢. أحص عدد أفراد أزهار الربيع في الجماعة (أ) في الشكل ١ وذلك بعدّ النقط على الرسم، وسجّل بياناتك في الجدول ١ توجيه: ارسم خطاً على كل نقطة تعدّها، حيث سيساعدك ذلك على عدم تكرار عدّ بعض النقاط.
٣. استخدم المعلومات التي جمعتها لحساب كثافة جماعة أزهار الربيع (أ)، ثم سجّل ملاحظاتك في فقرة البيانات والملاحظات.
٤. طبّق الخطوتين (٢) و (٣) على كل من نموذجي التوزيع ب و ج .
٥. حاول من خلال نظرة سريعة إلى نماذج التوزيع أ، ب، ج في الشكل ١، أن تتوقع أيها أعلى كثافة، وأيها أقل.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

الجماعة	طول المنطقة (م)	عرض المنطقة (م)	مساحة المنطقة (م ²)	عدد أفراد أزهار الربيع
أ				
ب				
ج				

٦. ما كثافة الجماعة في النماذج السابقة؟

$$١ - أ = \dots \quad ٢ - ب = \dots \quad ٣ - ج = \dots$$

أسئلة واستنتاجات

١. أيّ جماعات أزهار الربيع أعلى كثافة؟ وأيها أقل كثافة؟ هل كان توقّعك صحيحاً؟

.....

٢. ماذا يحدث لكثافة الجماعة في نموذج التوزيع (أ)، إذا قلّ عدد الأزهار إلى النصف؟

.....

٣. ماذا يحدث لكثافة الجماعة في نموذج التوزيع (ج)، إذا زادت المساحة إلى الضعف؟

.....



٤- أيّ جماعات أزهار الربيع ستكون أكثر تأثراً بالعوامل المحددة؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل يمكنك حساب مساحة مناطق توزيع الجماعات؟
- هل يمكنك إحصاء عدد أفراد جماعات أزهار الربيع؟
- هل تمكنت من حساب كثافة الجماعة، مستخدماً قياساتك؟
- هل أدركت دور كل من حجم الجماعة، والمساحة، في تغيير كثافة الجماعة؟





تحتاج النباتات والحيوانات إلى الطاقة للقيام بالأنشطة الحيوية المختلفة. النباتات منتجات، تحصل على طاقتها من الشمس. أما الحيوانات فهي مستهلكات تحصل على طاقتها من أكل النباتات أو الحيوانات الأخرى.

السلسلة الغذائية نموذج بسيط يظهر مسار انتقال الطاقة خلال المخلوقات الحية ضمن النظام البيئي. (يحتوي النظام البيئي الواحد على مجموعة مختلفة من السلاسل الغذائية). أما الشبكات الغذائية فهي نموذج أكثر تعقيداً، يوضح جميع العلاقات الغذائية بين المخلوقات الحية. في هذه التجربة سوف تبحث عن المخلوقات الحية في نظام بيئي لغابة، وتحاول إنشاء نموذج شبكة غذائية.

في هذا الدرس العملي

- تحدّد المنتجات والمستهلكات.
- تبتكر نموذجاً لشبكة غذائية .

المواد والأدوات

- قلم أسود أو قلم تخطيط
- صمغ أو لاصق
- ورق رسم مقوى أخضر
- لوحة إعلانات
- ورق رسم مقوى أحمر
- مقص
- خيط

الخطوات

١. يُظهر الشكل ١ نظاماً بيئياً في إحدى الغابات، وتضم القائمة التي بجانبه أسماء النباتات والحيوانات التي تعيش في هذا النظام. تأمل الشكل، وفكّر كيف تتفاعل هذه المخلوقات معاً.
٢. قص ٣ دوائر متوسطة الحجم من ورق الرسم الأخضر.
٣. قص ٤ دوائر متوسطة الحجم من ورق الرسم الأحمر.
٤. تُسمى النباتات والمخلوقات الحية التي تصنع غذاءها بنفسها منتجات. اكتب أسماء المنتجات



على البطاقات الخضراء، مستعيناً بالقائمة في الشكل ١.

٥. تُسمى المخلوقات الحية التي تحصل على غذائها بأكل المخلوقات الحية الأخرى مستهلكات. اكتب أسماء المستهلكات على البطاقات الحمراء، مستعيناً بالقائمة في الشكل ١.

٦. ثبّت البطاقات على اللوح.

٧. أيّ المستهلكات يأكل النبات؟ استخدم قطعة من

الخيوط للربط بين المستهلك والنبات الذي يأكله. تذكر أن بعض الحيوانات تأكل أكثر من نوع واحد من النباتات.

٨. أي من المستهلكات (في التجربة) يتغذى على مستهلكات أخرى؟ استخدم خيوطاً للربط بين الحيوان والمستهلكات التي يتغذى عليها.

٩. لقد ابتكرت شبكة غذائية! أجب عن الأسئلة في الجزء الخاص بالأسئلة والاستنتاجات.

الشكل ١

المخلوقات الحية في نظام الغابة البيئي: أرنب، سنجاب، غزال،

ذئب، سرخس، بلوط، أعشاب، جوز



أسئلة واستنتاجات

١. ما المنتجات الموجودة في هذا النظام البيئي؟

٢. هل يتغذى أي من المخلوقات الحية على حيوانات أخرى؟ ما هي؟



٣. اذكر أسماء المخلوقات الحية المكوّنة لسلسلة غذائية في الشبكة الغذائية التي كوّنتها؟

.....

٤. من أين تحصل المنتجات في الشبكة الغذائية على طاقتها؟

.....

.....

٥. في أي اتجاه تتحرك الطاقة في النظام البيئي: من المنتجات إلى المستهلكات؟ أم من المستهلكات إلى المنتجات؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل تمكّنت من تحديد المنتجات والمستهلكات في نظام الغابة البيئي؟

هل تمكّنت من استحداث شبكة غذائية يظهر فيها مسار انتقال الطاقة في نظام الغابة البيئي؟





توفر الشمس مصدرًا ثابتًا للطاقة الشمسية، يُعدّ من أهم موارد الطاقة المتجددة على الأرض؛ فاستخدام الطاقة الشمسية مصدرًا للحرارة، أو لإنتاج الكهرباء لا يسبب تلوث الهواء، خلافاً للوقود الأحفوري عند حرقه. وبعض المنازل فيها نظام لتجميع الطاقة الشمسية، يتم خلاله تحويل الطاقة الشمسية إلى حرارة تُستخدم لتسخين الماء والهواء داخل المنزل.

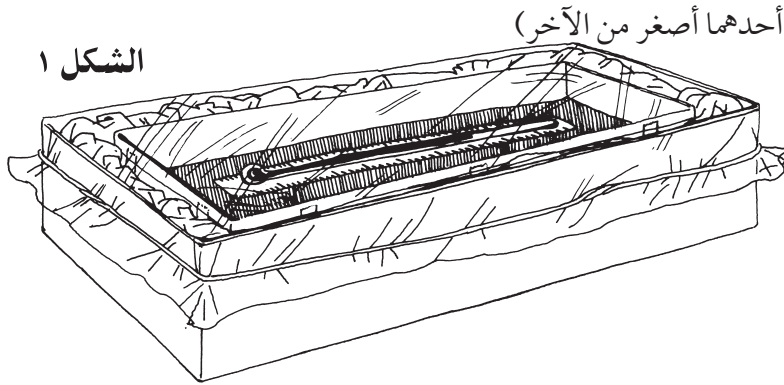
في هذا الدرس العملي

- تقوم ببناء نموذج لمجمعات الطاقة الشمسية.
- تلاحظ وتستنّج كيف تعمل المجمعات على تجميع الطاقة من الشمس.
- تفكر في استخدامات مختلفة لمجمعات الطاقة الشمسية.

المواد والأدوات



- دهان أسود
- صندوق من الورق المقوّى عدد (٢): (أحدهما أصغر من الآخر)
- جرائد
- بلاستيك تغليف
- لاصق أو مطاط
- مقياس حرارة عدد (٢)



الخطوات

١. ادهن الصندوق الصغير من الداخل باللون الأسود.
٢. ضع الصندوق الصغير داخل الصندوق الكبير. املاء الفراغ بين الصندوقين بورق الجرائد. تأكد من وجود الجرائد تحت الصندوق الصغير؛ لضمان العزل الكامل.

٣. ضع مقياس حرارة وسط الصندوق الصغير.
٤. غطّ الصندوق الصغير من الأعلى ببلاستيك التغليف، واستخدم اللاصق أو المطاط؛ لتثبيت الغلاف البلاستيكي حول الصندوق الصغير.
- تحذير: كن حذرًا عند استخدام المطاط. ولا تعبت به.
٥. غطّ الصندوق الكبير من الأعلى بالبلاستيك، مستخدمًا اللاصق أو المطاط؛ لتثبيت الغلاف حول الصندوق.
٦. ضع نظام مجمع الطاقة الشمسية الذي صنعته في مكان مشمس، وضع مقياس الحرارة الثاني خارج الصندوق، بحيث يمكنك المقارنة بين درجة الحرارة خارج مجمع الطاقة الشمسية وداخله.
٧. ما درجة الحرارة داخل مجمع الطاقة الشمسية في البداية؟ وما درجة الحرارة خارج مجمع الطاقة؟ سجّل إجابتك في جزء البيانات والملاحظات.
٨. اترك مجمع الطاقة والمقياس في ضوء الشمس لمدة ٤٥ دقيقة.
- ثم سجّل درجة الحرارة النهائية داخل المجمع وخارجه، ودوّن ذلك في جزء البيانات والملاحظات.

البيانات والملاحظات

١. ما درجة الحرارة المسجّلة في بداية التجربة داخل مجمع الطاقة الشمسية؟

.....

٢. ما درجة الحرارة المسجّلة في بداية التجربة خارج مجمع الطاقة الشمسية؟

.....

٣. ما درجة الحرارة النهائية داخل مجمع الطاقة الشمسية؟

.....

٤. ما درجة الحرارة النهائية خارج مجمع الطاقة الشمسية؟

.....

أسئلة واستنتاجات

١. أين تكون درجة الحرارة أعلى: داخل مجمع الطاقة الشمسية، أم خارجه؟

.....

٢. كيف تم تجميع الطاقة باستخدام مجمع الطاقة الشمسية في رأيك؟



٣. ما الظروف المناسبة لكي يعمل مجمع الطاقة الشمسية باعتباره مصدرًا جيدًا للطاقة؟ وما الظروف غير المناسبة لذلك؟

٤. فيم يُستخدم مجمع الطاقة الشمسية؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل تمكنت من بناء نموذج مجمع طاقة شمسية؟

هل لاحظت كيف يعمل؟

هل فكرت في الاستعمالات المختلفة لمجمع الطاقة الشمسية؟



يمنع الغلاف الجوي جزءاً من حرارة ضوء الشمس الواصل إلى سطح الأرض من الرجوع إلى الفضاء. ويسمى احتباس الطاقة الحرارية لأشعة الشمس بواسطة الغلاف الجوي «ظاهرة الدفيئة»؛ وهي تحدث بسبب الغازات الموجودة في الغلاف الجوي، وبخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يُسمى غاز الدفيئة. فعندما يحرق الناس الوقود الأحفوري، ومنه الفحم الحجري ومشتقات النفط، تنتج كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون التي تدخل الغلاف الجوي. وتزيد من تأثير ظاهرة الدفيئة، وتسبب ارتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض.

في هذا الدرس العملي

- تصنع نموذجاً يظهر تأثير ظاهرة الدفيئة.
- تقارن بين نموذجين؛ لملاحظة تأثير ازدياد كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في تسخين الهواء.

المواد والأدوات

- كربونات الصوديوم الهيدروجينية (بيكربونات، أو صودا الخبيز).
- قارورة بلاستيكية شفافة سعة ٢ لتر عدد (٢)،
- مقاييس حرارة عدد (٢)
- لاصق
- خل
- ورق تغليف شفاف
- ساعة
- قلم رصاص، وألوان

الخطوات

١. مستخدماً اللاصق وقلم التخطيط، ضع على القارورة الأولى ورقة كتبت عليها كلمة (طبيعي)، وعلى القارورة الثانية عبارة □ ظاهرة الدفيئة □.

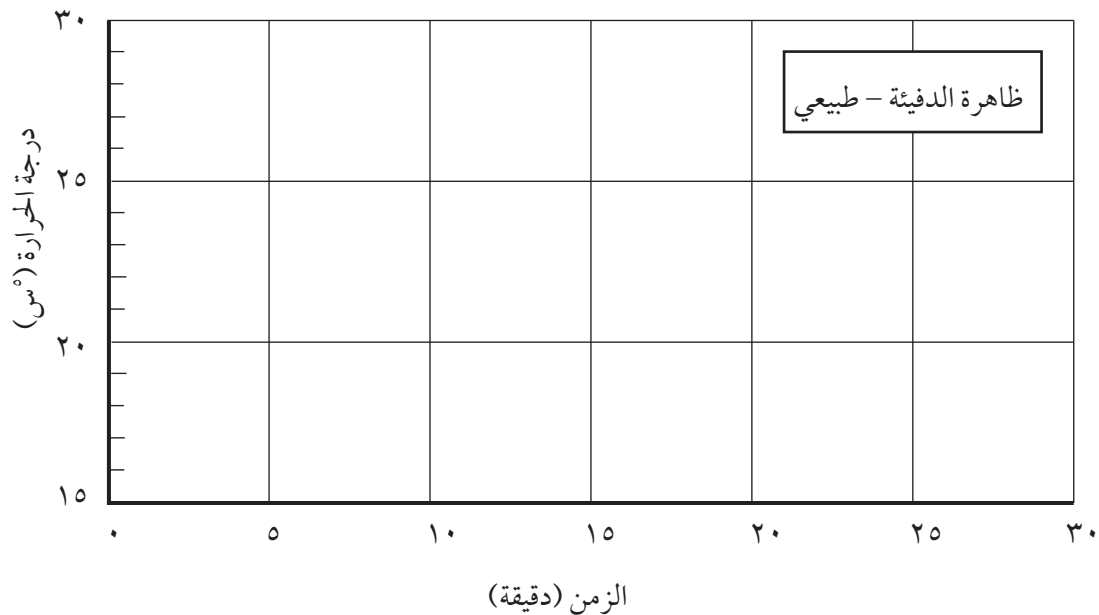


الشكل ١

٢. ثُبِّت مقياس حرارة داخل كل قارورة باستخدام اللاصق، وتأكد من تثبيت المقياسين في نفس المكان وعلى الارتفاع نفسه، وألا يلمسا قاع القارورتين كما هو موضح في الشكل ١.
٣. غطِّ أعلى القارورة المكتوب عليها (طبيعي) باستخدام بلاستيك التغليف، وثبَّت الغطاء بالمطاط.
٤. أضف (٢) ملعقة طعام من صودا الخبز، و(٣) ملاعق من الخل إلى قارورة (ظاهرة الدفيسة)، ثم غطّها بسرعة وثبت الغطاء بالمطاط. (عندما تضع الخل، وصودا الخبز معاً سوف تتكون فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون).
٥. ضع القارورتين تحت ضوء الشمس، أو قريبتين بقدر المستطاع من المصباح، دون أن تُضيئه.
٦. سجِّل درجة الحرارة الابتدائية لكل من القارورتين في المخطط (فقرة البيانات والملاحظات)، مستخدماً لونين مختلفين في تسجيل المعلومات الخاصة بكل قارورة.
٧. أضئ المصباح، (تحذير: لا تلمس المصباح وهو ساخن). سجِّل درجة الحرارة كل (٥) دقائق، ولمدة ٣٠ دقيقة، ثم سجِّل النتائج على المخطط في فقرة البيانات والملاحظات.

البيانات والملاحظات

اعمل رسماً بيانياً لكل قارورة، بتوصيل النقاط الخاصة ببياناتها.



أسئلة واستنتاجات

١. في أي القارورتين ارتفعت درجة الحرارة أكثر؟

٢. ما سبب الاختلاف في درجات الحرارة؟

٣. ماذا يمثل مخلوط الخل وصودا الخبز في التجربة؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل تمكّنت من عمل نموذج يمثل ظاهرة الدفئة؟

هل أدركت مدى تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون في هذه الظاهرة؟

