



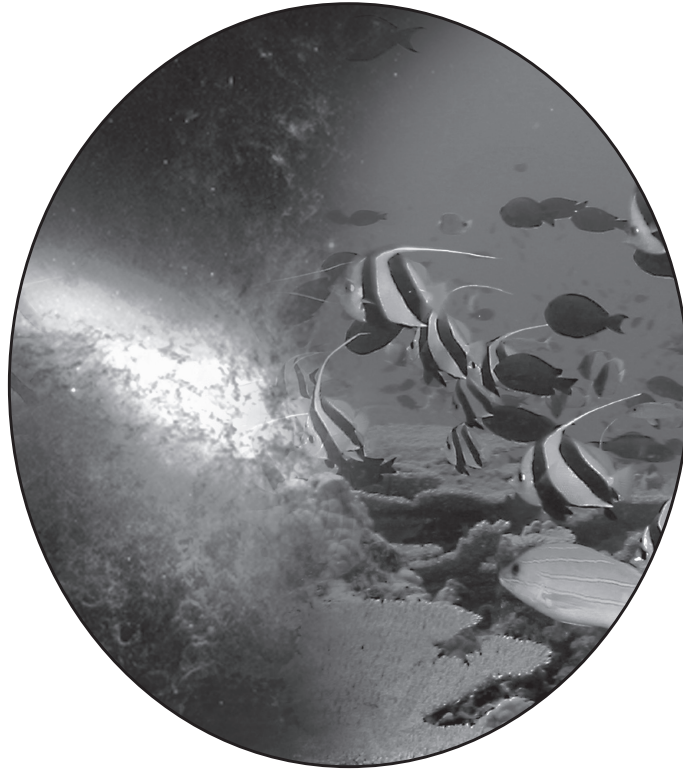
● قررت وزارة التعليم تدريس  
● هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

وزارة التعليم  
Ministry of Education

المملكة العربية السعودية

# العلوم

الصف الثالث المتوسط - الفصل الدراسي الثاني  
كُرّاسة التجارب العملية



قام بالتأليف والمراجعة  
فريق من المتخصصين



وزارة التعليم  
Ministry of Education

٢٠٢١ - ١٤٤٣  
يُوزع مجاناً للائتمان

طبعة ١٤٤٣ - ٢٠٢١

ح) وزارة التعليم ، ١٤٣٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر  
وزارة التعليم

العلوم للصف الثالث المتوسط : (الفصل الدراسي الثاني - كراسة  
التجارب العملية). / وزارة التعليم - الرياض ، ١٤٣٨هـ .

٥٦ ص ؛ ٢١ × ٥ ، ٢٧ سم

ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٥٨١-٦

١ - العلوم - تعليم - السعودية ٢ - التعليم المتوسط - السعودية -

كتب دراسية. أ - العنوان

١٤٣٨ / ٦٨٤٨

ديوي ١٢ ، ٥٠٧

رقم الإيداع : ١٤٣٨ / ٦٨٤٨

ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٥٨١-٦

لهذا المقرر قيمة مهمة وفائدة كبيرة فلنحافظ عليه، ولنجعل نظافته تشهد على حسن سلوكنا معه.

إذا لم نحفظ بهذا المقرر في مكتبتنا الخاصة في آخر العام للاستفادة ، فلنجعل مكتبة مدرستنا تحتفظ به.

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم - المملكة العربية السعودية



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443



## قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة .....	٥
الأدوات والأجهزة المعملية .....	٦
وحدات النظام الدولي للقياس .....	٩
رموز السلامة في المختبر .....	١٢
تعليمات السلامة .....	١٣

### الوحدة الرابعة : أسس الحياة

#### الفصل السابع : أنشطة وعمليات في الخلية

١ . التجربة الأولى : الانتشار .....	١٥
٢ . التجربة الثانية : الأكسجين والبناء الضوئي .....	١٨
٣ . التجربة الثالثة : نمذجة الانقسام الخلوي في مراحل النمو المبكرة .....	٢٣
٤ . التجربة الرابعة : دراسة نماذج الكروموسومات .....	٢٥

#### الفصل الثامن : الوراثة

١ . التجربة الأولى : الصفات الوراثية .....	٢٩
٢ . التجربة الثانية : الاحتمالات ٥٠ : ٥٠ .....	٣١

### الوحدة الخامسة : الحركة والقوة

#### الفصل التاسع : الحركة والزخم

١ . التجربة الأولى : حركة كرة البولينج .....	٣٣
٢ . التجربة الثانية : دفع المترلج .....	٣٦

# قائمة المحتويات

الصفحة

الموضوع

## الفصل العاشر: القوة وقوانين نيوتن

١. التجربة الأولى: الاحتكاك السكوني والاحتكاك الانزلاقي ..... ٣٩
٢. التجربة الثانية: القانون الثاني لنيوتن ..... ٤٣

## الوحدة السادسة: الكهرباء والمغناطيسية

### الفصل الحادي عشر: الكهرباء

١. التجربة الأولى: التوصيل الكهربائي لفلزات مختلفة ..... ٤٧
٢. التجربة الثانية: البطاريات ..... ٥٠

### الفصل الثاني عشر: المغناطيسية

١. التجربة الأولى: مغناطيسية الأرض ..... ٥٣
٢. التجربة الثانية: الشفرة المغناطيسية ..... ٥٥



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443



## 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 أجزائها بصريًا.
- وحدات النظام الدولي للقياس.
- رموز وتعليمات السلامة.

### وتتضمن كل تجربة مختبرية في الكراسة النقاط التالية:

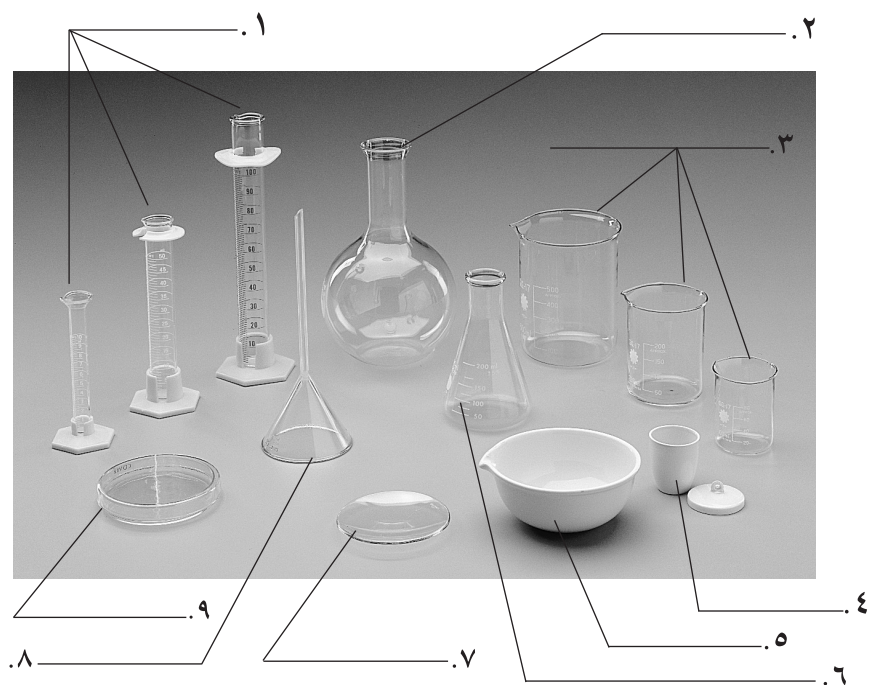
- عنوانًا للاستقصاء، ومقدمة تزودك بمعلومات نظرية عن موضوع وأدوات التجربة.
- فقرة بعنوان (في هذا الدرس العملي) توضح استراتيجية وأهداف الدرس العملي.
- قائمة بالمواد والأدوات اللازمة للتجربة.
- تعليمات السلامة.
- خطوات تنفيذ التجربة.
- فقرة خاصة بالبيانات والملاحظات.
- جزءًا خاصًا بتحليل البيانات وتسجيل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



## الأدوات والأجهزة المعملية

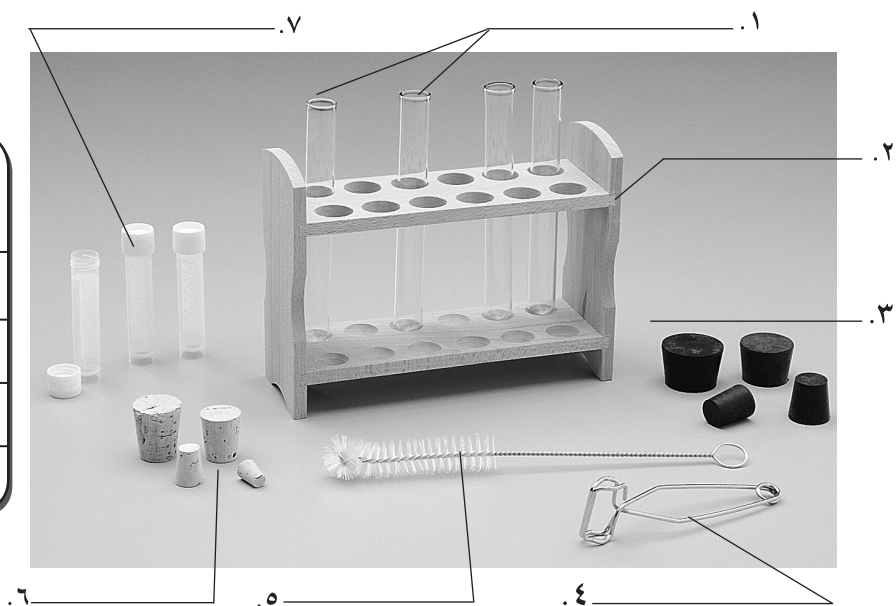
مستعيناً بالأشكال والجداول، تعرّف الأدوات التي ستستعملها في المختبر، واكتب اسم الأداة أمام الرقم المناسب فيما يلي:

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



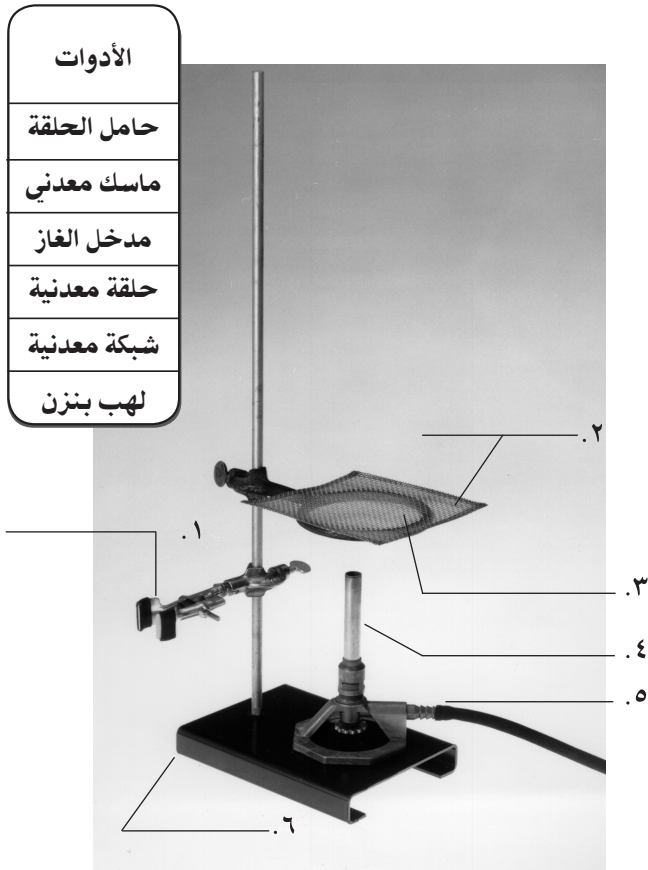
الشكل: ١

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

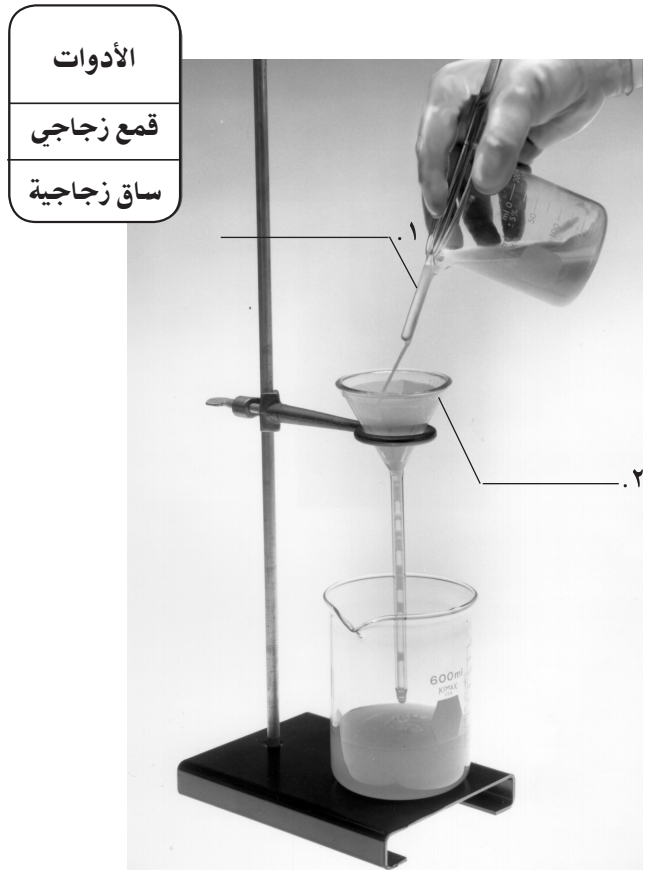


الشكل: ٢

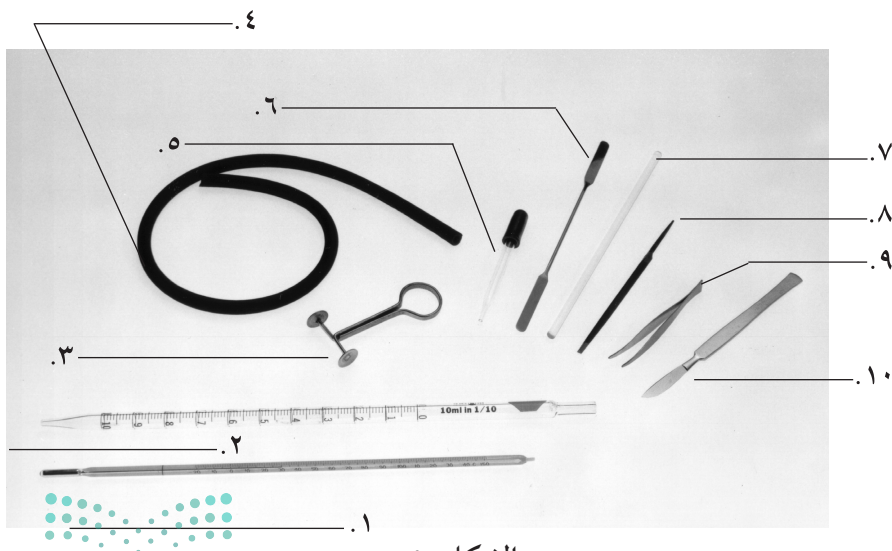
## الأدوات والأجهزة المعملية



الشكل : ٤



الشكل : ٣



الشكل : ٥

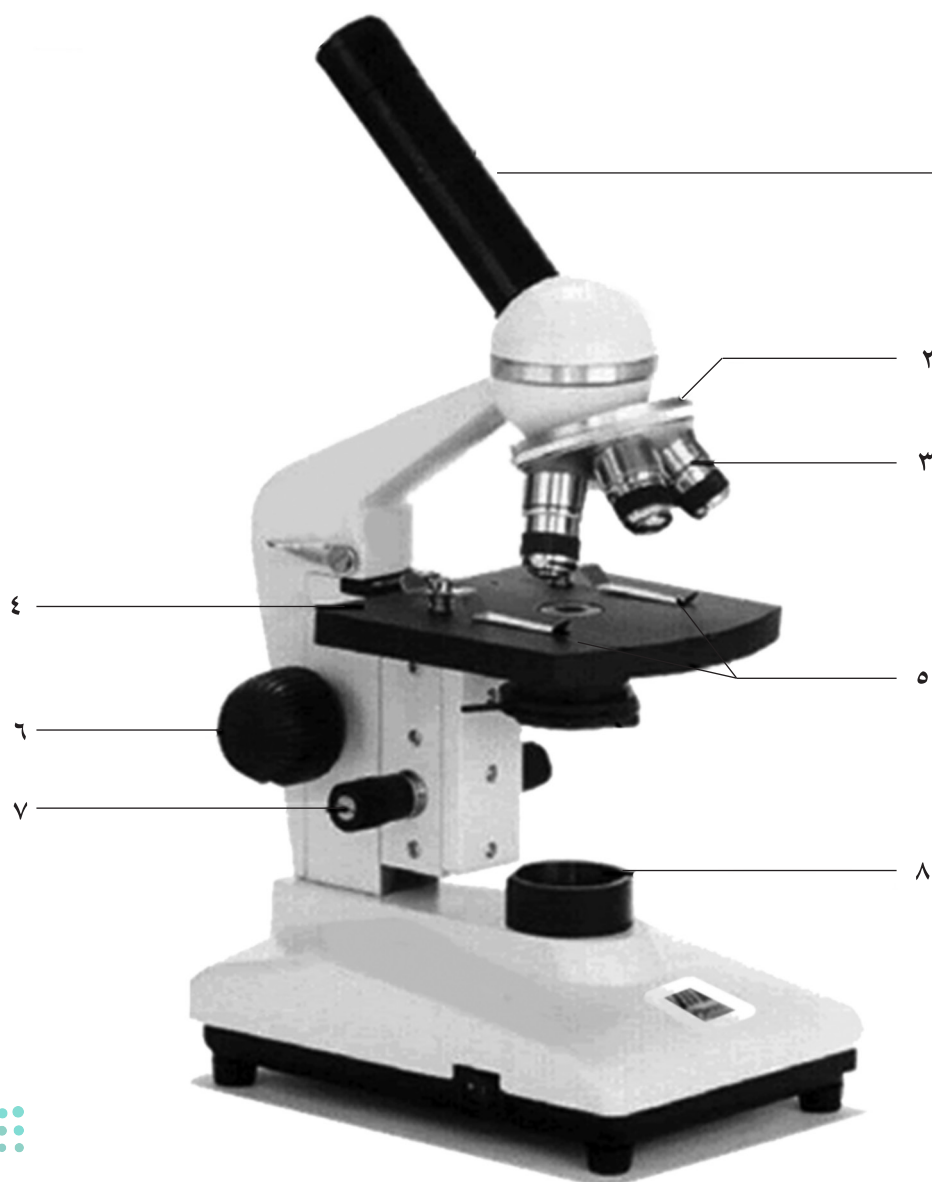
الأدوات	
ملقط	ماصة مدرجة
قطارة	مشرط
ثرمومتر	ماسك / ضاغط
ساق زجاجية	ملعقة الخلط
أنبوب مطاطي	مبرد



## 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:



## 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	
١ ملمتر (مم) = ١٠٠٠ ميكرومتر ١ سنتيمتر (سم) = ١٠ ملمتر (مم) ١ متر (م) = ١٠٠ سنتيمتر (سم) ١ كيلومتر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) السنة الضوئية = ٩ ٤٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلومتر (كم)	
١ متر مربع (م <sup>٢</sup> ) = ١٠ ٠٠٠ سنتيمتر مربع (سم <sup>٢</sup> ) ١ كيلومتر مربع (كم <sup>٢</sup> ) = ١ ٠٠٠ ٠٠٠ متر مربع (م <sup>٢</sup> )	
١ مليلتر (مل) = ١ سنتيمتر مكعب (سم <sup>٣</sup> ) ١ لتر (ل) = ١٠٠٠ مليلتر (مل)	
١ جرام (جم) = ١٠٠٠ ملجرام (مج) ١ كيلوجرام (كجم) = ١٠٠٠ جرام (جم) ١ طن متري = ١٠٠٠ كيلوجرام (كجم)	
١ ثانية = ١ ث	الزمن



الوحدات الإضافية		
القياس	الوحدة	الوحدة الأساسية الرمزية
الطاقة	جول	كجم. م <sup>٢</sup> / ث <sup>٢</sup>
القوة	نيوتن	كجم. م / ث <sup>٢</sup>
القدرة	واط	كجم. م <sup>٢</sup> / ث <sup>٣</sup> أو (جول / ث)
الضغط	باسكال	كجم. م / ث <sup>٢</sup> أو (نيوتن / م <sup>٢</sup> )

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، فعليك أن تضرب ١,٢٥٥ لتر في معامل، أو في نسبة مناسبة على النحو التالي:

$$١,٢٥٥ \text{ لتر} \times ١٠٠٠ \text{ مللتر / لتر} = ١٢٥٥ \text{ مللتر (لاحظ أن وحدة اللتر قد ألغيت تماماً عند إجراء التحويل).}$$

غالباً ما تستخدم الدرجة السلسيوس 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 (°س١٠٠).

وتمثل المعادلة التالية العلاقة بين السلسيوس والكلفن :

$$ك = °س + ٢٧٣.$$



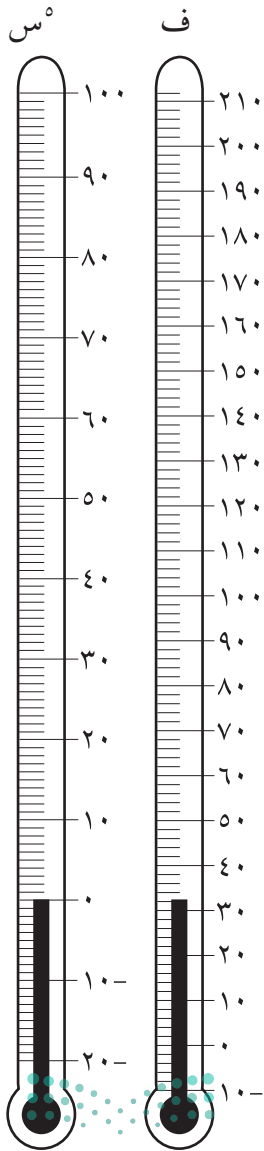
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، عليك أن:

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

٢. تحسب القيمة التقريبية بإيجاد درجة الحرارة على مقياس درجة الحرارة الفهرنهايتي في شكل ١، ثم تقرأ ما يقابلها تمامًا على مقياس درجة الحرارة السلسيوس.

الجدول ٣

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



## 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 حية ومواد 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، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعافات الأولية.
 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 للإسعافات الأولية.
 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 للأنف أو التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقياً للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعافات الأولية.
 المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتلتفها.	المبيضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأموونيا 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 للإسعافات الأولية.
 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 للإسعافات الأولية، واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.
 اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلباً للإسعافات الأولية، واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

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

# تعليمات السلامة

## الحوادث والحالات الطارئة

أخبر معلمك في الحال إذا حدث حريق أو إصابات، أو كُسر زجاج، أو سُكبت مواد كيميائية أو سوائل خطيرة، وغيرها من الأحداث الطارئة. اتبع تعليمات المعلم والمدرسة في حالات الطوارئ.

## التعليمات الخاصة بالطالب

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

## للطالبات فقط

- أزيل طلاء الأظافر؛ 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.

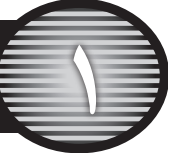


- عند استخدام أدوات التشريح استخدم المشروط بحرص، بعيداً عن جسمك، وعن الآخرين. اقطع الأجزاء بحذر، ولا تغرز المشروط في مادة التشريح بشكل مفاجئ.
- لا تتعامل مع المخلوقات الحية والعينات المحفوظة، إلا تحت إشراف معلمك.
- البس قفازين سميكين دائماً عند التعامل مع الحيوانات. وإذا تعرضت للعض أو اللسع فأخبر معلمك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





تتمكن من شمّ رائحة العطور المختلفة من حولك؛ عن طريق خاصية الانتشار الشبيهة بتلك التي في الخلايا الحية، حيث ينتقل الماء وما يحويه من مواد مذابة من الخلية وإليها.

### في هذا الدرس العملي

- تلاحظ ما يحدث للجزر عند وضعه في الماء المالح والماء العذب.
- تحدد هل اكتسبت قطع الجزر الماء أو خسرت بعد مرور ٢٤ ساعة.

الشكل ١



- جزر
- خيط
- مسطرة

- ملح
- ملصقات ورقية
- مشرط

### المواد والأدوات

تحذير: لا تتذوق أيّ مادة تستعمل في المختبر، أو تأكلها، أو تشربها.

كأس زجاجية عدد (٢)

ماء

ميزان

### الخطوات

٤. ضع إحدى قطع الجزر في كأس الماء المالح، مراعيًا أن تكون جهة القطع إلى الأسفل، انظر الشكل ٢.

٥. ضع قطعة الجزر الأخرى في كأس الماء العذب، واكتب عليها "ماء عذب"، انظر الشكل ٢.

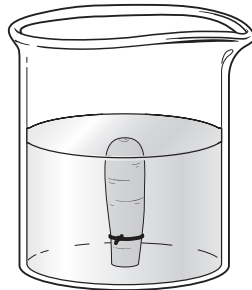
٦. اترك الكأسين مدة ٢٤ ساعة، ثم ارفع قطع الجزر من الكأسين، ولاحظ الخيط وإحكام شدّه حول الجزر. وسجل ملاحظتك في الجدول ١.

١. املاً الكأسين إلى نصفيهما بالماء.

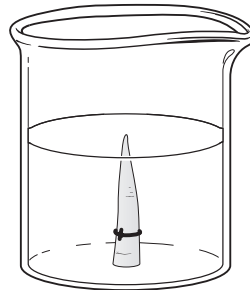
٢. استعمل الميزان لأخذ ١٥ جرامًا من الملح، وأضفه إلى إحدهما، واكتب عليه "ماء مالح".

٣. اقطع الجزرة نصفين كما في الشكل ١.

تحذير: كن حذرًا؛ كي لا تجرح نفسك. واربط خيطًا بإحكام حول كل نصف على بُعد ٢ سم من مكان القطع كما في الشكل ١.



ماء مالح



ماء عذب

الشكل ٢





## البيانات والملاحظات

أكمل الجدول ١ بوضع دائرة حول المصطلح المناسب في العمود الثاني؛ بما يتناسب مع الوصف المقابل له في العمود الأول.

### الجدول ١

تأثير نوع الماء في خلايا الجزر	
نوع الماء	الحالة
ماء عذب - ماء مالح	١. خيط (مرتخي) غير مشدود
ماء عذب - ماء مالح	٢. ملمس صلب
ماء عذب - ماء مالح	٣. خيط مشدود
ماء عذب - ماء مالح	٤. ملمس طري
ماء عذب - ماء مالح	٥. نقص حجم الخلايا
ماء عذب - ماء مالح	٦. فقدان الخلايا للماء
ماء عذب - ماء مالح	٧. اكتساب الخلايا للماء

### أسئلة واستنتاجات

١. ما الهدف من ربط الخيط حول كل قطعة من الجزر؟

.....

٢. أي الكأسين فقدت فيها خلايا الجزر الماء؟ وكيف تثبت ذلك؟

.....

.....

٣. أي الكأسين كسبت فيها خلايا الجزر الماء؟ وكيف تثبت ذلك؟

.....

.....

٤. ماذا يحدث إذا وضعت خلايا دم الإنسان في كأس فيه ماء مالح؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

### التحقق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكنك ملاحظة قطعتي الجزر في الماء المالح، والماء العذب؟

\_\_\_\_\_ هل يمكنك التوصل إلى أن خلايا الجزر فقدت الماء، أم كسبته بعد مرور ٢٤ ساعة؟



تستطيع النباتات الخضراء تحويل المواد الكيميائية إلى غذاء؛ وذلك بتفاعل الماء وثنائي أكسيد الكربون بوجود الضوء والكلوروفيل، وتسمى هذه العملية البناء الضوئي. ويخرج الأكسجين بوصفه فضلات لهذه العملية. إن كمية الأكسجين الناتجة عن النبات خلال فترة زمنية، نستدل بها على حجم عملية البناء الضوئي التي حدثت في النبات.

### في هذا الدرس العملي

- تعرض نباتًا للضوء مدة ٢٤ ساعة، وتضع نباتًا آخر في منطقة معتمة المدة نفسها.
- تقارن بين حجم عملية البناء الضوئي التي حدثت في كلا النباتين، من خلال قياس كمية الأكسجين الناتجة من كل منهما.



### المواد والأدوات

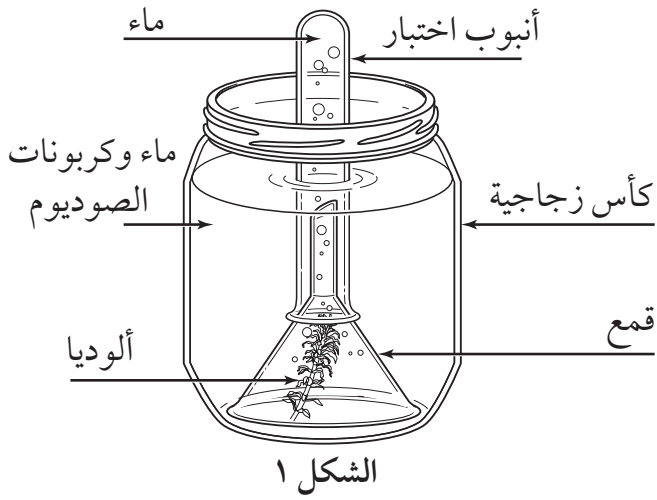
تحذير: لا تتذوق أي مادة تستعملها في المختبر أو تأكلها أو تشربها.

- كأسين زجاجيتين
- ماء صنوبر (ترك جانبًا أكثر من ٢٤ ساعة)
- كربونات الصوديوم الهيدروجينية
- ميزان
- نبات الألوديا
- مسطرة
- مقص
- قمعان زجاجيان
- أنبوب اختبار
- مصباح

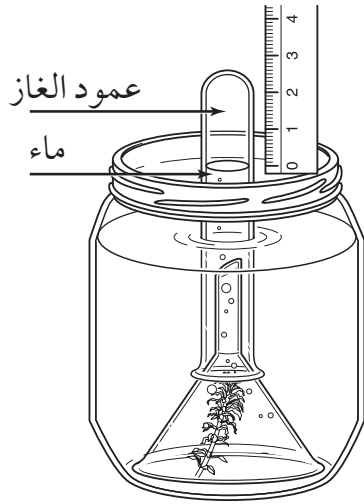
### الخطوات

١. املاً الكاسين بماء الصنوبر الذي ترك مدة ٢٤ ساعة من قبل. ثم أضف جرامًا واحدًا من كربونات الصوديوم الهيدروجينية إلى كل منهما.
٢. احصل على نباتي ألوديا، واقطع ستمترًا أو ستمترين من قاعدة الساق. وتخلص من الجزء المتبقي.
٣. ضع قطعة من نبات الألوديا في كل من الكاسين، بحيث تكون القمة التي هرستها إلى الأعلى، واغمر كلا منهما بالقمع الزجاجي، كما في الشكل ١.

تحذير: كن حذرًا عند استعمال المقص. اسحق



الشكل ١



بعد مرور ٢٤ ساعة

الشكل ٢

٤. املاً الأنبوب كاملاً بالماء، وأغلق فتحته بالإبهام، ثم اقلبه فوق قاعدة القمع. لا تدع الماء ينسكب منه. ملاحظة: يجب أن يكون الأنبوب مملوءاً بالماء عند بداية التجربة. وإذا انسكب جزء من الماء فأعد المحاولة مرة أخرى. ولا ترفع إصبعك إلا عندما تكون فوهة الأنبوب مغمورة في الماء، كما في الشكل ١، ثم ثبت الأنبوب فوق القمع. كرر ذلك للنبات الموجود في الكأس الثانية.

٥. ضع إحدى الكأسين في الضوء، واتركها مدة ٢٤ ساعة، ثم ضع الكأس الثانية في مكان معتم بوصفها العينة الضابطة.

٦. بعد مرور ٢٤ ساعة، قس ارتفاع عمود الغاز الذي تم تجميعه في كل من الأنبوبين. كما في الشكل ٢.

٧. سجل ارتفاع الغاز الذي قسته لكل من النباتين في الجدول ١.

٨. قارن نتائجك مع نتائج زملائك.

البيانات والملاحظات.

الجدول ١

ارتفاع عمود الغاز		
النبات	نتائج	المتوسط المقيس من قبل طلاب الصف
في الضوء		
في الظلام		

## أسئلة واستنتاجات

١. كيف تثبت أن عملية البناء الضوئي تحتاج إلى الضوء؟

.....

.....

٢. كيف تثبت أن الغاز الذي حصلت عليه خلال هذه التجربة هو غاز الأكسجين؟

.....

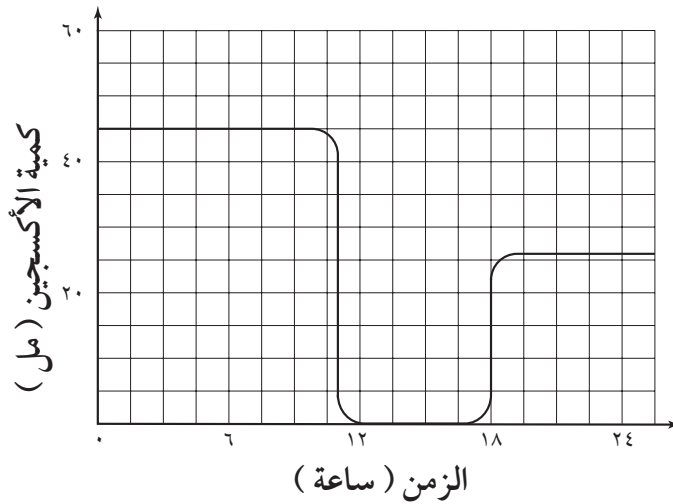
.....

٣. لماذا أضيفت كربونات الصوديوم الهيدروجينية إلى الماء؟ معلومة: تنتج كربونات الصوديوم الهيدروجينية ثاني أكسيد الكربون عند خلطها بالماء.

.....

.....

يوضح الرسم الآتي كمية الأكسجين التي ينتجها النبات خلال ٢٤ ساعة.



٤. أ) كم مكث النبات في الضوء؟

.....

.....

ب) كم مكث النبات في الظلام؟

.....

.....

ج) كم مللتراً من الأكسجين أنتج النبات خلال الفترة الزمنية (١٨-٢٤ ساعة)؟

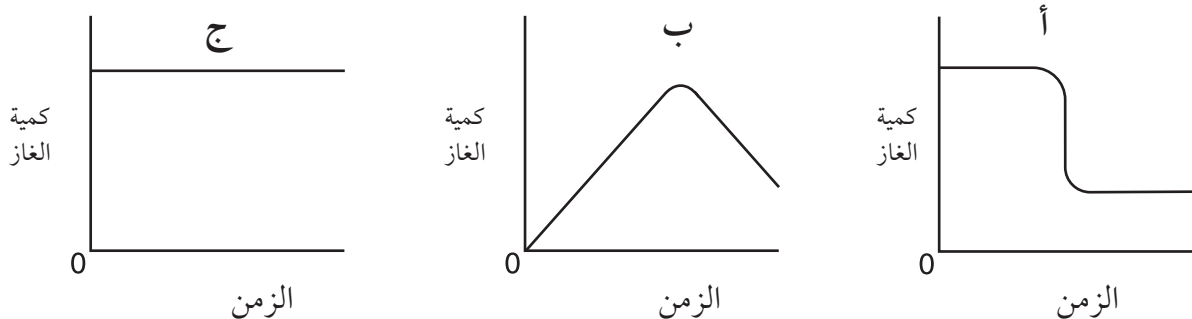
.....

.....

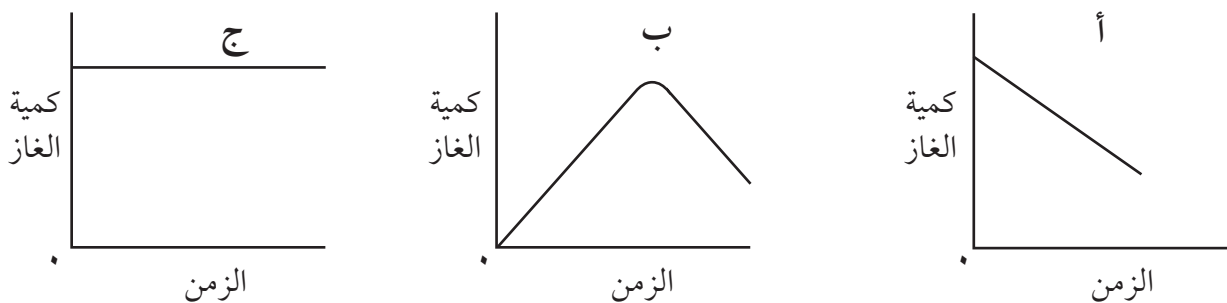


٥. فسّر التغير الذي حدث للضوء خلال الفترة الزمنية من (١٨ - ٢٤ ساعة) الذي أدى إلى تقليل كمية الأكسجين الناتجة مقارنة بالفترة الزمنية من (صفر - ١١ ساعة).

٦. أي الرسومات أدناه يُبين كمية الأكسجين التي ينتجها نبات تعرض إلى ضوء الشمس مدة ٢٤ ساعة بصورة متواصلة؟



٧. أي الرسومات أدناه تُبين كمية الأكسجين الناتجة؛ إذا حُرِّك مصدر الضوء تدريجيًا ببطء لمسافات أبعد عن النبات خلال فترة ٢٤ ساعة؟



٨. من خلال هذا النشاط؛ ما الشروط اللازمة لحدوث عملية البناء الضوئي؟

٩. اكتب معادلة البناء الضوئي.



.....  
١٠. ما نواتج عملية البناء الضوئي؟  
.....

.....  
١١. لو لم توجد نباتات خضراء، فماذا سيحدث؟  
.....  
.....

.....  
١٢. كيف تقارن بين عملية البناء الضوئي وعملية التنفس؟  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
١٣. أين يوجد الكلوروفيل في النباتات؟  
.....

.....  
١٤. ما المادة الغذائية التي تحللها الخلايا في عملية التنفس؟  
.....

### التحقق من أهداف الدرس العملي

- \_\_\_\_\_ هل يمكن قياس كمية الأكسجين التي ينتجها النبات عند وضعه في الضوء أو الظلام؟  
\_\_\_\_\_ هل يمكن المقارنة بين حجم عملية البناء الضوئي التي تحدث في كلا النباتين؟





بدأ الله - سبحانه وتعالى - خلق كل مخلوق منّا، من خلية واحدة مفردة، وجعل الانقسام الخلوي مسؤولاً عن نمو الجنين من خلية واحدة، وتسارع نمو الجنين من خلال النمو الأسّي للخلايا، وهو أعلى معدل تزايد ونمو للخلايا، والذي يمثل بمنحنى يشبه حرف J.

## في هذا الدرس العملي

- تعمل نموذجاً يوضح التزايد الكبير (الأسّي) في أعداد الخلايا نتيجة انقسامها.
- تحديد سبب عدم استمرار تزايد أعداد الخلايا بالصورة التضاعفية (الأسية) الكبيرة خلال فترة نمو الإنسان.
- تستنتج السبب في أن الانقسامات غير المنضبطة في الخلايا، كما هو الحال في الخلايا السرطانية، مضرة جداً بصحة الإنسان.

## المواد والأدوات

- أرز غير مطبوخ
- كأس ورقية عدد (١١)
- ورق رسم بياني

## الخطوات

١. أحضر كمية من الأرز غير المطبوخ، حيث تمثل كل حبة أرز خلية إنسان.
٢. ضع حبة أرز واحدة في الكأس الورقية، حيث تمثل هذه الحبة الخلية المفردة الناتجة عن تلقيح البويضة والحيوان المنوي.
٣. رَقم الكؤوس الورقية من (١) إلى (١٠)، ثم ضعها في صف أمام الكأس التي وضعت فيها الخلية المفردة. وخلال الانقسامات العشرة الأولى، في مرحلة نمو الخلايا عند الإنسان يكون طول دورة الخلية متساوٍ.
٤. ضع حبتين من الأرز في الكأس رقم (١)؛ لتمثل عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام المتساوي الأول. وسجّل رقم (٢) في جدول البيانات والملاحظات.
٥. ضع كمية من حبوب الأرز في الكأس الثانية لتمثل عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام المتساوي الثاني. وسجّل النتائج في الجدول ١.
٦. كرّر الخطوة (٥) للكؤوس من ٣ - ١٠.
٧. وضح النمو والزيادة في عدد الخلايا باستعمال المعلومات وورق الرسم البياني على أن يمثل محور السينات عدد الانقسامات الخلوية، والمحور الصادي عدد الخلايا.



## البيانات والملاحظات

### الجدول ١

النمو في عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام المتساوي			
عدد الانقسامات الخلوية	عدد الخلايا الناتجة	عدد الانقسامات الخلوية	عدد الخلايا الناتجة
١		٦	
٢		٧	
٣		٨	
٤		٩	
٥		١٠	

### أسئلة واستنتاجات

١. في بداية نمو الإنسان نجد الخلايا جميعها يكون لها طول دورة الخلية نفسه. وبعد الانقسام المتساوي الحادي عشر تقريباً تبدأ مجموعات الخلايا بدورات خلية ذات أطوال مختلفة. فأأي مرحلة من مراحل دورة الخلية تعتقد أنها ستزيد من طول هذه الدورة؟

٢. هل تعتقد أن النموذج الذي صنعه من حبات الأرز يمكن أن يستمر بشكل غير محدد خلال نمو الإنسان؟ وضح إجابتك.

٣. نتج السرطان عن خلايا تنقسم بصورة عشوائية. استنتج، مستعيناً بنتائجك في هذا النشاط، لماذا يكون للسرطان تأثير خطير في صحة الإنسان.

### التحقق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكنك وصف النمو الأسي؟

\_\_\_\_\_ هل يمكنك تمثيل النمو الأسي بيانياً؟

\_\_\_\_\_ هل يمكنك وصف الانقسام الخلوي في النمو الأسي؟





انظر نماذج الكرموسومات الافتراضية الموضحة في نهاية التجربة وهي تمثل أحد أنواع الطيور، حيث تمثل المناطق الداكنة الجينات على هذه الكرموسومات، وتحتوي معظم خلايا هذا النوع من الطيور على نوع وعدد الكرموسومات نفسه. وتكمن أهمية الجينات في أنها تتحكم بالصفات الوراثية، وتعد الكرموسومات مهمة؛ لأنها تحمل الجينات.

### في هذا الدرس العملي:

- تقص نماذج الكرموسومات وترتبها في أزواج.
- تتعرف التغيرات التي تحدث على عدد الكرموسومات خلال عملية الانقسام المتساوي والانقسام المنصف.



### المواد والأدوات

- مقصات

### الخطوات / البيانات والملاحظات

فعملك هذا يشبه تمامًا ما يحدث في الخلايا الحية خلال الانقسام الخلوي، حيث تمثل مجموعة نماذج الكرموسومات الخليتين الجديتين. (كل كرموسوم يضاعف نفسه، ثم يفصل إلى نصفين متماثلين).

٧. أجب عن السؤالين ٥ و ٦ في أسئلة واستنتاجات قبل إكمال الخطوات.

٨. ضع نماذج الكرموسومات المتماثلة كلها معًا في مجموعات منفصلة، على أن يكون لديك ست مجموعات.

٩. خذ مجموعة من الكرموسومات المتشابهة وافصلها إلى أربع مجموعات. وخذ المجموعة الثانية ووزع كرموسومًا واحدًا منها إلى كل مجموعة من المجموعات الأربع.

١٠. أكمل عملية التوزيع على المجموعات الأربع، حيث تمثل كل مجموعة خلية جنسية.

تحدث عملية تسمى الانقسام المنصف في بعض المخلوقات الحية. وخلال هذه العملية تنقسم النواة مرتين، حيث تنتج الخلية ثنائية المجموعة الكرموسومية أربع خلايا أحادية المجموعة الكرموسومية. وتسمى كل خلية تنتج عن هذه العملية بالخلية الجنسية (بويضة أو حيوان منوي).

١. قص كل نموذج من نماذج الكرموسومات الافتراضية الموضحة في الشكل ١ ص ٢٧.

٢. اطو كل نموذج من نماذج الكرموسومات من المنتصف مستعينًا بالخط المنقط.

٣. رتب الكرموسومات المتشابهة في أزواج، على أن تتساوى في الطول وعدد الجينات والموقع. علمًا بأن الخطوط الداكنة على الكرموسومات تمثل الجينات.

٤. أجب عن الأسئلة من ١ إلى ٤ في أسئلة واستنتاجات قبل إكمال الخطوات التالية.

٥. قص كل نموذج كرموسوم من منتصفه مستعينًا بالخط المتقطع. ووزع أنصاف الكرموسومات في مجموعتين بحيث تضع نصفًا في المجموعة الأولى والنصف الثاني في المجموعة الثانية.

٦. قارن بين الكرموسومات في المجموعة الأولى، والكرموسومات في المجموعة الثانية.

يتضمن انقسام الخلية عملية تسمى الانقسام المتساوي، تحدث في معظم المخلوقات الحية، وتنقسم خلاله نواة الخلية إلى نواتين. وعندما قمت بقص نماذج الكرموسومات من منتصفها ووضعها في مجموعتين،

## أسئلة واستنتاجات

١. كم كرموسومًا في خلايا الطائر؟

٢. كم زوجًا من الكرموسومات المتشابهة في كل خلية؟

٣. كم عدد الكرموسومات غير المتشابهة في كل خلية؟

٤. هل تتشابه الجينات الموجودة على الأزواج المتشابهة؟

٥. كم يصبح عدد النماذج في كل مجموعة بعد فصل الكرموسومات إلى نصفين ووضعها في مجموعتين؟

٦. كم كرموسومًا في الخلايا الجنسية للطائر؟

٧. هل تتشابه الكرموسومات في الخلايا الجنسية؟

٨. يمتلك ذكر الطائر ستة أزواج متشابهة من الكرموسومات وكرموسومًا واحدًا غير متشابه. أما الأنثى فتمتلك سبعة أزواج من الكرموسومات المتشابهة. فهل رسوم الكرموسومات في الشكل ١ من هذا النشاط مأخوذة من ذكر أم من أنثى؟

٩. هل الخلايا الناتجة من الانقسام المتساوي جميعها متشابهة من حيث عدد الكرموسومات والجينات؟ ولماذا؟

١٠. قارن بين عدد الكرموسومات في الخلايا الجنسية وعددها في الخلايا الناتجة عن الانقسام المتساوي.

١١. وضح طريقتين تختلف فيهما الخلايا الجنسية عن الخلايا الأخرى.

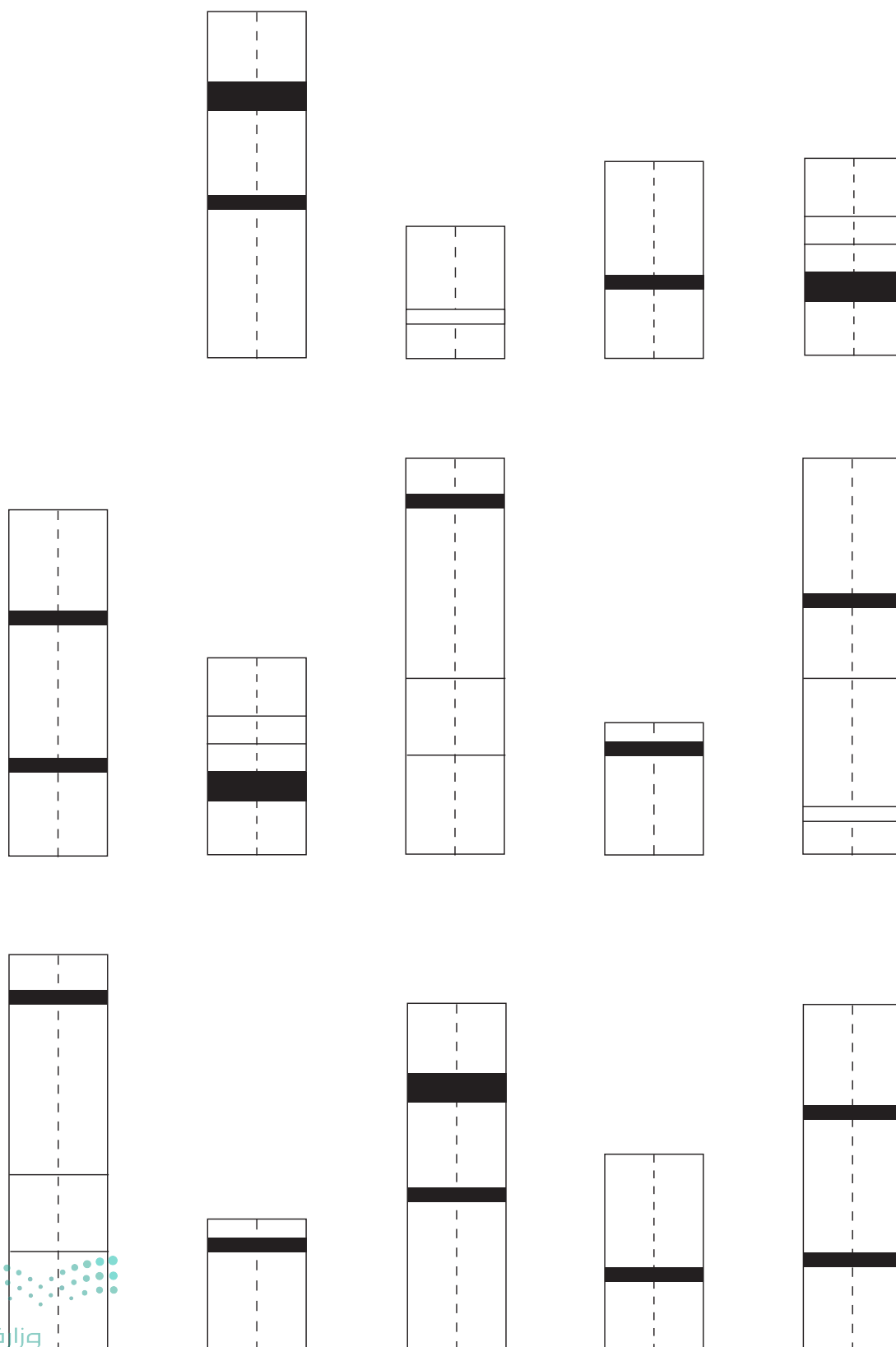
## التحقق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل قصص نماذج الكرموسومات الافتراضية التي تمثل الطائر ووضعها في أزواج؟

\_\_\_\_\_ هل حددت أنواع التغيرات التي تحدث في عدد الكرموسومات عندما تمر خلية في الانقسام المتساوي أو المنصف؟

رسوم نماذج من الكرموسومات لطائر بعد أن تضاعف عددها خلال الطور البيني من دورة الخلية.

الشكل ١





وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443



هل قيل لك يوماً إنك تشبه والديك أو أحدهما؟ فالآباء ينقلون الجينات التي تحدد الصفات المظهرية والشكلية لأبنائهم، حيث يحصل الطفل على نصف الجينات من أبيه، ونصفها الآخر من أمه. فقد تكون جينات أحد الأبوين سائدة على الأب الآخر، لذا فإن الطفل عادة يشبه الأب الذي يزوده بأغلب الجينات السائدة.

### في هذا الدرس العملي

- تتفحص بعض صفاتك الوراثية.
- تتفحص الصفات الوراثية نفسها عند والديك.
- تقارن الصفات المتشابهة والمختلفة بينك وبين والديك.

### المواد والأدوات

- قلم رصاص

### الخطوات

1. التي لا يمكنك رؤيتها، مستعيناً بالشكل ١ لمعرفة الصفات التي لا تعرفها.
2. اصطحب الجدول معك إلى المنزل، وأكملة بذكر الصفات الوراثية المتعلقة بأبويك.

1. اشترك مع زميلك في أداء هذا النشاط، مكماً العמוד "أنت" في الجدول ١ بالمعلومات المطلوبة.
- اطلب من زميلك أن يساعدك على بيان الصفة الوراثية



الشكل ١

شحمة الأذن

دوران الشعر

متصلة

حرة

عكس عقارب الساعة

مع عقارب الساعة

اللسان

الخد

القدرة على ثني اللسان

عدم القدرة على ثني اللسان

بدون غمازات

وجود غمازات



## البيانات والملاحظات

سجل ملاحظاتك في هذا الجدول

### الجدول ١

الصفة الوراثية	الوصف	أنت	والدك	والدتك
اليدين التي يستعملها	اليمنى أم اليسرى			
الرؤية	قصر نظر أو طبيعي			
لون العيون	أزرق أم لا			
الغمازات	موجودة أم غير موجودة			
دوران الشعر	مع عقارب الساعة، عكس عقارب الساعة			
شحمة الأذن	منفصلة أم متصلة			
اللسان	القدرة على ثنيه أم لا			

### واستنتاجات

١. كم صفة وراثية تشترك فيها مع أمك؟

.....

ومع أبيك؟

.....

٢. كم صفة وراثية تشترك فيها مع والديك كليهما؟

.....

٣. اكتب قائمة بالصفات التي تمتلكها أنت، ولا يمتلكها والداك؟

.....

٤. كيف يمكنك امتلاك صفة وراثية لا يحملها كل من والديك؟

.....

٥. كيف تثبت أن جيناتك كلها لم ترثها من أحد والديك فقط؟

.....

### التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تعرف بعض الصفات الوراثية؟

هل يمكنك ذكر إحدى الصفات الوراثية لديك تشبه ما لدى والديك؟

هل يمكنك التوصل إلى استنتاجات عن الصفات الوراثية التي حصلت عليها من كلا والديك؟

إن احتمال ظهور صورة وجه أو كتابة عند رمي قطعة نقد معدنية هو ٥٠ : ٥٠، فهل هذا يعني أنه كلما رمينا قطعة النقد ستظهر صورة الوجه مرة، والكتابة مرة ثانية؟ إن احتمال إنجاب ولد في عائلة أو بنت هو كذلك ٥٠ : ٥٠، فهل يعني ذلك أن عائلة مكوّنة من ستة أطفال سوف يكون فيها ثلاثة ذكور وثلاث بنات؟ إنك تعلم أن إجابة هذين السؤالين هي لا. فما معنى إذاً قولنا إن فرصة حدوث ذلك هي ٥٠ : ٥٠؟

### في هذا الدرس العملي

- تقارن بين فرصة إنجاب ولد أو بنت باحتمالية ظهور صورة أو كتابة عند رمي قطعة نقد.
- ترمي قطعة نقد ٦ مرات لتعبر عن جنس المولود في عائلة.
- تسجل النتائج التي تحصل عليها، وتقارن بين جنس المولود في ١٥ عائلة.



### المواد والأدوات

- قطعة نقد

### الخطوات

١. افترض أن الصورة في قطعة النقد تمثل البنت، والكتابة تمثل الولد. ثم ارم قطعة النقد ٦ مرات. فكم عدد المرات التي حصلت فيها على بنت؟ وكم مرة حصلت فيها على ولد؟ دوّن هذه المعلومات في الجدول تحت المجموعة (١).
٢. كرّر المحاولة مرة أخرى حتى تكمل المجموعات الخمس عشرة.

### البيانات والملاحظات

#### الجدول ١

المجموعة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
بنت (صورة)															
ولد (كتابة)															

١. أكمل الجدول (٢) بوضع إشارة X مستعيناً بالبيانات المسجلة في الجدول ١.



الحالات المحتملة	٦ بنات ٠ ولد	٥ بنات ١ ولد	٤ بنات ٢ ولد	٣ بنات ٣ أولاد	٢ بنات ٤ أولاد	١ بنت ٥ أولاد	٠ بنت ٦ أولاد
تكرار							

### أسئلة واستنتاجات

١. لماذا يمكنك استعمال قطعة النقد في تمثيل جنس المواليد في العائلات؟
٢. اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، هل يمكن أن تنجب عائلة ٣ أولاد و ٣ بنات؟
٣. وهل تعرف عائلة ما لديها ٣ أولاد و ٣ بنات؟
٣. اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، هل يمكن أن تنجب عائلة ٦ أطفال لا تمثل نسبة عدد الأولاد إلى البنات فيها ٥٠:٥٠؟
٤. وهل تعرف عائلة ما تمثل ذلك؟
٤. اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، أيهما أكثر تكرارًا: عدد الأولاد أم البنات؟
٥. هل وافق ذلك توقعاتك؟
٥. كيف يمكن كتابة عبارة تعبر عن توقع وجود ٣ أولاد و ٣ بنات لكل عائلة مكونة من ستة أبناء، رغم أنك قد لا تحصل على هذه النسبة في عائلة حقيقية.
٦. كم مرة كان الاحتمال ذكرًا؟ وكم مرة كان الاحتمال أنثى، خلال الـ ٩٠ مرة التي رميت فيها قطعة النقد؟
٦. أنثى؟ وهل تساوى عدد الذكور والإناث؟ وضح إجابتك.
٧. قد يتساوى عدد الذكور وعدد الإناث في العائلة الواحدة أو لا يتساوون، فمتى تقرر أن هناك عددًا متساويًا من الذكور والإناث في العائلات؟

### التحقق من أهداف الدرس العملي

- هل تستطيع المقارنة بين نسبة فرصة إنجاب البنات إلى الأولاد في العائلة مع نسبة احتمال ظهور الصورة أو الكتابة عند رمي قطعة نقد؟
- هل يمكنك مقارنة جنس الطفل في ١٥ عائلة من خلال رمي قطعة النقد؟
- هل يمكنك تفسير كيف يمكن استعمال الأعداد مثل ٥٠:٥٠ لإظهار احتمالية حدث ما؟

عندما تسير إلى مكان ما فإنك تحتاج إلى زمن معين، فأحياناً تتحرك بسرعة كبيرة، وأحياناً أخرى تتحرك ببطء. وكذلك الحال بالنسبة للأجسام الأخرى فقد تُظهر تغيّراً في حركتها أيضاً. سُمِّثِل في هذه التجربة حركة كرة البولينج بيانياً، وستُدرك ارتباط حركتها بأنواع أخرى من الحركة.

### في هذا الدرس العملي

- تُمثِّل بيانياً العلاقة بين المسافة والزمن لكرة بولينج في أثناء دحرجتها.
- تربط بين حركة كرة البولينج ونوع آخر من الحركة.

### المواد والأدوات

- كرة بولينج
- ساعات إيقاف عدد (٥-١٠)
- وسادة كبيرة (أو أي جسم لين).

### الخطوات

١. قف في صف واحد مع زملائك، على أن تكون المسافة التي تفصلك كلاً منكم عن الآخر تساوي متراً واحداً.
٢. ضع الوسادة في نهاية المسار الذي ستسلكه كرة البولينج، أو أي جسم لين، بحيث يمنع الكرة من الاستمرار في التدحرج بعيداً.
٣. ابدأ التوقيت، عندما تبدأ الكرة بالتدحرج ببطء.
٤. أوقف ساعة الإيقاف التي معك بمجرد أن تتجاوزك الكرة، وكذلك يوقف كل طالب ساعته، حالما تتجاوزه الكرة.
٥. دوّن قراءات الزمن جميعها في الجدول ١.
٦. اضبط ساعة الإيقاف على وضع الصفر، استعداداً للمحاولة الثانية، التي سيتم فيها دحرجة الكرة بصورة أسرع.
٧. سجّل قراءات الزمن في الجدول ٢.
٨. ارسم العلاقة البيانية لكل من الجدولين، بحيث يكون الرسم ١ للجدول ١، والرسم ٢ للجدول ٢، ولتكن المسافة على المحور الرأسي (ص)، والزمن على المحور الأفقي (س).



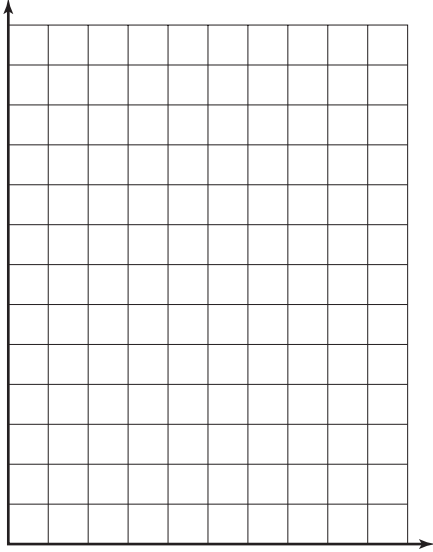
## البيانات والملاحظات

الجدول ١

المحاولة ١

المسافة	الزمن
صفر م	
١ م	
٢ م	
٣ م	
٤ م	
٥ م	

الرسم البياني ١

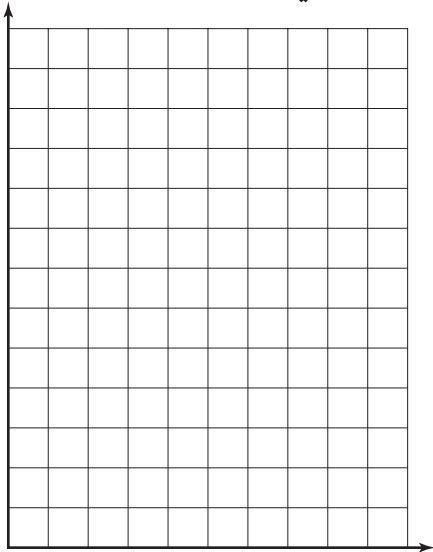


الجدول ٢

المحاولة ٢

المسافة	الزمن
صفر م	
١ م	
٢ م	
٣ م	
٤ م	
٥ م	

الرسم البياني ٢



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443



## أسئلة واستنتاجات

١. ماذا لاحظت بالنسبة إلى الرسمين البيانيين للمحاولتين؟

.....

.....

٢. في الرسم البياني الذي يُمثّل تغيّر المسافة بالنسبة إلى الزمن، ما الذي تستنتجه من ميل الخط؟

.....

.....

٣. في الرسم البياني الذي يُمثّل تغيّر المسافة بالنسبة إلى الزمن، ماذا يعني الخط الأفقي المستقيم؟

.....

.....

٤. تخيّل أن كرة البولينج أسقطت من ارتفاع عالٍ جدًا، فكيف يمكن مقارنة حركة هذه الكرة، بكرات البولينج في هذه التجربة؟

.....

.....

.....

٥. كم كانت سرعة كرة البولينج في المحاولة الأولى؟ وكم كانت سرعتها في المحاولة الثانية؟

.....

.....

٦. ما المسافة التي قطعتها كرات البولينج؟ وما إزاحتها؟

.....

.....

٧. ما العلاقة بين المسافة والإزاحة؟

.....

.....

## التحقّق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكنك تمثيل سرعة جسم متحرّك بيانيًا؟



عندما نقوم بدفع جسم ما، فإننا نُقدّر وزنه من حيث لا نقصد، فنحن نعلم أن الجسم الثقيل يحتاج إلى قوة كبيرة لتحريكه، في حين يحتاج الجسم الخفيف إلى قوة أقل. ولكن كم يكون الفرق بين هاتين القوتين؟ في هذه التجربة سنتعرف العوامل التي تؤثر في تسارع الأجسام.

### في هذا الدرس العملي

- تلاحظ ما يحدث عندما تستخدم قوة ثابتة لسحب زلاجة.
- تختبر العلاقة بين كل من القوة والتسارع والكتلة.

### المواد والأدوات

- شريط لاصق
- عصا متريّة
- زلاجة ذات عجلات
- معدات السلامة للتزلج (خوذة، واقيات الذراع والساق)
- ميزان نابضي (زنبركي)
- ساعة إيقاف

### الخطوات

١. استخدم اللاصق، ولتضع علامات على أرضية المختبر، وفق المسافات التالية: صفّر م، ٥ م، ١٠ م، ١٥ م، كما يجب أن تكون الأرضية مستوية وملساء وأفقية.
٢. اطلب إلى أحد الطلبة أن يقف فوق الزلاجة عند علامة الصفّر، واطلب إلى طالب آخر أن يقف خلف العلامة ويمسك بالمتزلج (الطالب الأول)، في حين يمسك المتزلج بخطاف الميزان النابضي.
٣. اطلب إلى طالب ثالث أن يقف أمام المتزلج ويمسك الطرف الآخر للميزان النابضي، ثم يقوم بسحب المتزلج بقوة ثابتة. وعندما يتحرّر المتزلج يتعيّن على الطالب الثالث أن يستمر بسحبه بالقوة نفسها، عبر المسافة كلها. قس الزمن اللازم ليصل المتزلج إلى كل علامة، ودوّن ذلك في الجدول ١ في بند البيانات والملاحظات، ودوّن قراءة الميزان النابضي عند كل علامة.
٤. كرّر الخطوتين ٢ و٣ مع متزلجين آخرين مختلفين في الكتلة، مع الإبقاء على القوة نفسها. ولا بد من الانتباه إلى أن يحافظ كل متزلج على ثبات اتجاهه، وأن يبقى على زلاجه متوازيتين.
٥. كرّر الخطوات ٢ و٣ و٤ مع تغيير قيمة القوة في كل محاولة، ولكن بقيمة ثابتة جديدة، واستخدم المتزلجين أنفسهم، ودوّن النتائج في الجدول ٢ ضمن بند البيانات والملاحظات.



## البيانات والملاحظات

### الجدول ١

المسافة التي تقطعها الزلاجة، المحاولة ١			المحاولة
المسافة (م)	القوة (نيوتن)	الزمن (ثانية)	
٥			١
١٠			
١٥			
٥			٢
١٠			
١٥			
٥			٣
١٠			
١٥			

### الجدول ٢

المسافة التي تقطعها الزلاجة، المحاولة ٢			المحاولة
المسافة (م)	القوة (نيوتن)	الزمن (ثانية)	
٥			١
١٠			
١٥			
٥			٢
١٠			
١٥			
٥			٣
١٠			
١٥			



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443

الحركة والزخم ٣٧

## أسئلة واستنتاجات

١. كان الناس يعتقدون حتى أيام جاليليو ونيوتن، أن الحركة بسرعة ثابتة، تتطلب التأثير بقوة ثابتة. فهل تؤكد ملاحظتك هذا الاعتقاد أم تدحضه؟

.....

.....

٢. ماذا يحدث لسرعة المتزلج لو استمر بالحركة دون قوة، لما بعد المسافة المقاسة؟

.....

.....

٣. ماذا يحدث لمعدل تزايد السرعة (التسارع)، إذا تعدى المتزلج المسافة المقاسة؟

.....

.....

٤. كيف يعتمد التسارع على الكتلة عند تثبيت مقدار القوة؟

.....

.....

٥. كيف يعتمد التسارع على القوة عند تثبيت كتلة المتزلج؟

.....

.....

٦. افترض أن قوة مقدارها ٤ نيوتن أثرت على المتزلج، ولم تحدث أية حركة، فكيف يمكن تفسير ذلك؟

.....

.....

.....

## التحقق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكنك سحب شخص ما بقوة ثابتة؟

\_\_\_\_\_ هل يمكنك توضيح العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443





عندما يتلامس جسمان، تتجاذب جزيئات سطحي التلامس معًا، ولا تكون هذه السطوح ملساء؛ بل تحتوي على نتوءات وانخفاضات، وعندما ينزلق جسم فوق آخر تتشابك نتوءات الجسمين معًا، وتنشأ قوة بين الجسمين تُسمى قوة الاحتكاك، التي تؤثر فيها عوامل كثيرة، مثل نوع مادة كل سطح، ونعومة السطحين، وأثر قوة ضغط أحد السطحين على الآخر. وبالنسبة إلى قطعة خشبية تنزلق على سطح أفقي، فإن وزنها يضغط على السطح الأفقي من خلال سطحها السفلي.

عندما يكون الجسم ساكنًا، فلا بد من التغلب على الاحتكاك السكوني لنجعله يتحرك. أمّا إذا كان الجسم في حالة انزلاق فوق جسم آخر فيوجد احتكاك انزلاقي بينهما. ولإبقاء الجسم متحركًا، يجب تطبيق قوة مساوية للاحتكاك الانزلاقي.

### في هذا الدرس العملي

- تحسب معامل الاحتكاك السكوني، ومعامل الاحتكاك الانزلاقي.
- تقارن بين الاحتكاك السكوني، والاحتكاك الانزلاقي.
- تصف تأثير قوة الوزن في قوة الاحتكاك.
- تُحدّد تأثير مساحة السطح في الاحتكاك.

### المواد والأدوات

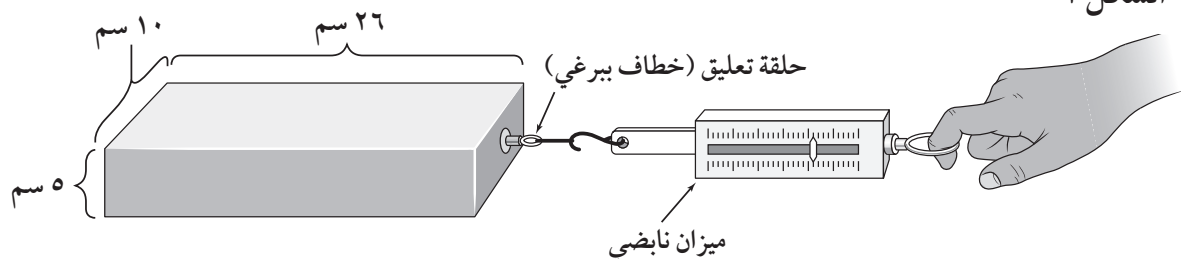
- حلقة تعليق (خطاف ببرغي)
- ميزان نابضي بتدريج نيوتن
- مجموعة كتل
- قطعة خشبية أبعادها (٥ سم × ١٠ سم × ٢٦ سم) تقريبًا

### الخطوات

١. تُبَت حلقة التعليق، بشدّها مثل البرغي داخل قطعة الخشب، ثم زن قطعة الخشب، مستخدمًا الميزان النابضي، ودوّن الوزن في الجدول.
٢. ضع قطعة الخشب على سطح مستوٍ كما في الشكل ١.
٣. أوجد القوة اللازمة لتحريك قطعة الخشب من السكون، وذلك بسحب الميزان النابضي، وملاحظة أكبر قراءة تسجل قبيل الحركة مباشرة، حيث تُمثّل هذه القراءة قوة الاحتكاك السكونية.



الشكل ١

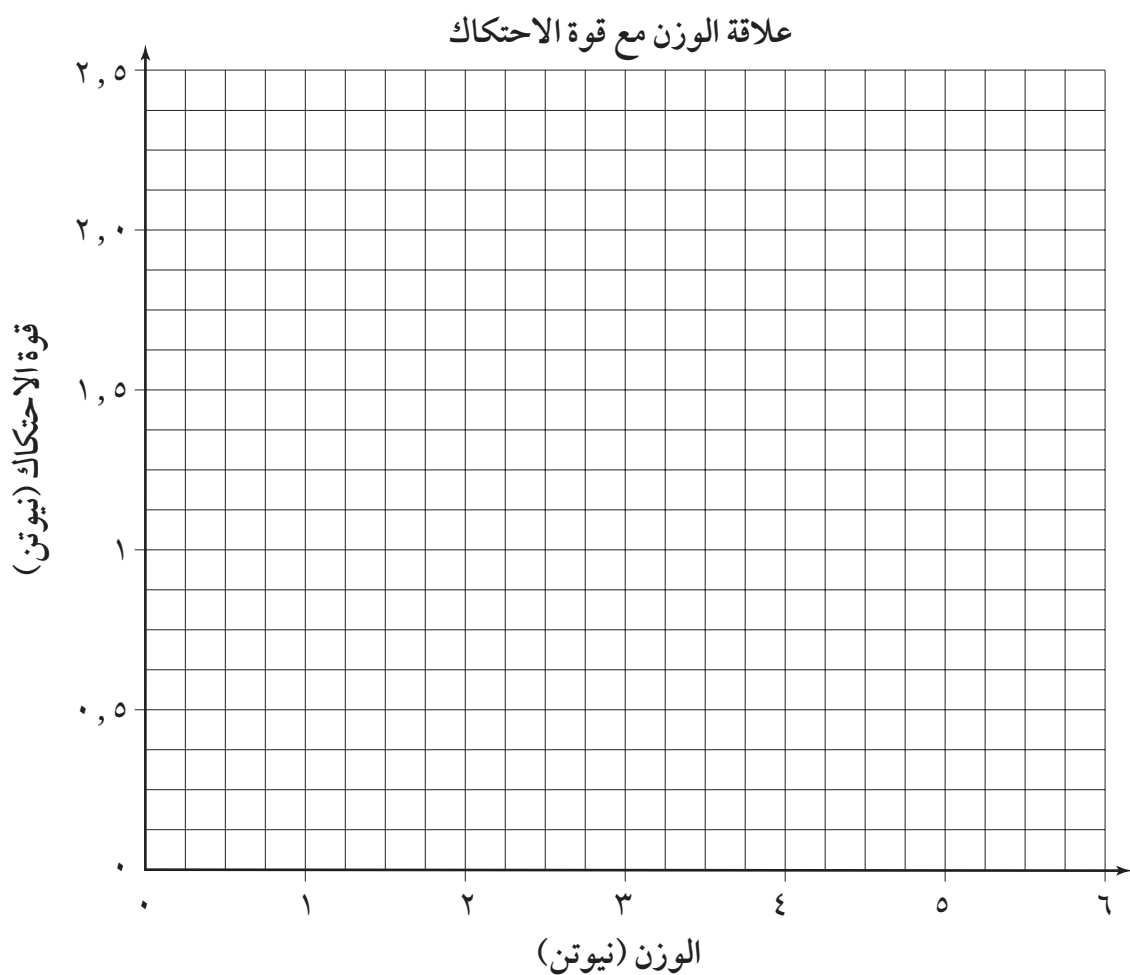


٤. أوجد القوة اللازمة لاستمرار حركة القطعة الخشبية بسرعة ثابتة، وستلاحظ في أثناء سحبك للميزان النابضي أن قراءته لن تكون ثابتة؛ وذلك بسبب تغيير قيم قوة الاحتكاك. لذا حاول أخذ أفضل قراءة لقوة الاحتكاك الانزلاقي، ودوّن هذه القيمة في الجدول ١.
٥. كرّر الخطوتين ٣ و ٤ بوضع أوزان مختلفة فوق قطعة الخشب، ولا تنس تسجيل الوزن الجديد الذي يشمل وزن الخشب، بالإضافة إلى الأثقال في كل مرة.
٦. كرّر الخطوتين ٣ و ٤ دون استخدام الأوزان الإضافية، ودوّن قطعة الخشب لتنزلق على سطحها الآخر.
٧. احسب معامل الاحتكاك السكوني لكل محاولة مستخدمًا المعادلة الآتية:
- $$\text{م السكوني} = \frac{\text{قوة الاحتكاك السكوني}}{\text{الوزن}}$$
٨. احسب معامل الاحتكاك الانزلاقي لكل محاولة مستخدمًا المعادلة الآتية:
- $$\text{م الانزلاقي} = \frac{\text{قوة الاحتكاك الانزلاقي}}{\text{الوزن}}$$
٩. مثل العلاقة بين وزن قطعة الخشب وقوة الاحتكاك السكوني في الرسم البياني ١. ثم مثل العلاقة بين قوة الاحتكاك الانزلاقي ووزن قطعة الخشب في الرسم البياني ١ أيضًا.

## البيانات والملاحظات

الجدول ١

قوة الاحتكاك السكوني	قوة الاحتكاك الانزلاقي	وزن قطعة الخشب	معامل الاحتكاك السكوني (م السكوني)	معامل الاحتكاك الانزلاقي (م الانزلاقي)	مساحة الانزلاق



### أسئلة واستنتاجات

١. كيف تؤثر عملية إضافة أوزان جديدة في الاحتكاك؟

.....

٢. كيف يؤثر مقدار التغير في مساحة سطحي التلامس بين القطعة الخشبية والطاولة في قوة الاحتكاك؟

.....

٣. كيف تعتمد قوة الاحتكاك على وزن القطعة الخشبية؟

.....

.....

٤. قارن بين مقداري الاحتكاك السكوني والاحتكاك الانزلاقي.

.....

٥. ما مصدر الخطأ الذي تتوقعه في هذه التجربة؟

.....

.....

٦. ماذا حدث لمعامل الاحتكاك عند زيادة الوزن؟

.....

.....

٧. ماذا حدث لمعامل الاحتكاك عندما زادت مساحة السطحين المتلامسين؟

.....

.....

٨. هل يعتمد معامل الاحتكاك الانزلاقي على وزن قطعة الخشب؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

٩. هل تؤدي مساحة السطحين المتلامسين للأجسام إلى اختلاف قوى الاحتكاك؟ وضح كيف عرفت ذلك.

.....

.....

١٠. إذا قمت بشراء إطارات جديدة لدراجتك، فهل تفضل أن يكون لها معامل احتكاك كبير أم صغير؟

.....

.....

.....

### التحقق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكنك حساب معامل الاحتكاك السكوني والانزلاقي؟

\_\_\_\_\_ هل أدركت فعلاً أثر كل من الوزن ومساحة السطح في قوة الاحتكاك؟



يتعلّق القانون الثاني لنيوتن في الحركة بموضوع التسارع، أي التغيّر في تسارع جسم ما أو تباطؤه. ويعتمد تسارع الجسم على كتلته، وعلى القوة التي تسحبه أو تدفعه، وإحدى طرائق تمثيل القانون الثاني لنيوتن هي (القوة = الكتلة × التسارع). ويمكن التعبير عن هذا القانون بطريقة أخرى، وهي: إذا أثّرت القوة نفسها في جسمين مختلفين، فإن الجسم ذا الكتلة الأكبر يتسارع بصورة أبطأ.

### في هذا الدرس العملي

- تحسب زمن تغير سرعة لعبة سيارة صغيرة.
- تلاحظ أثر زيادة الكتلة في التسارع.

### المواد والأدوات

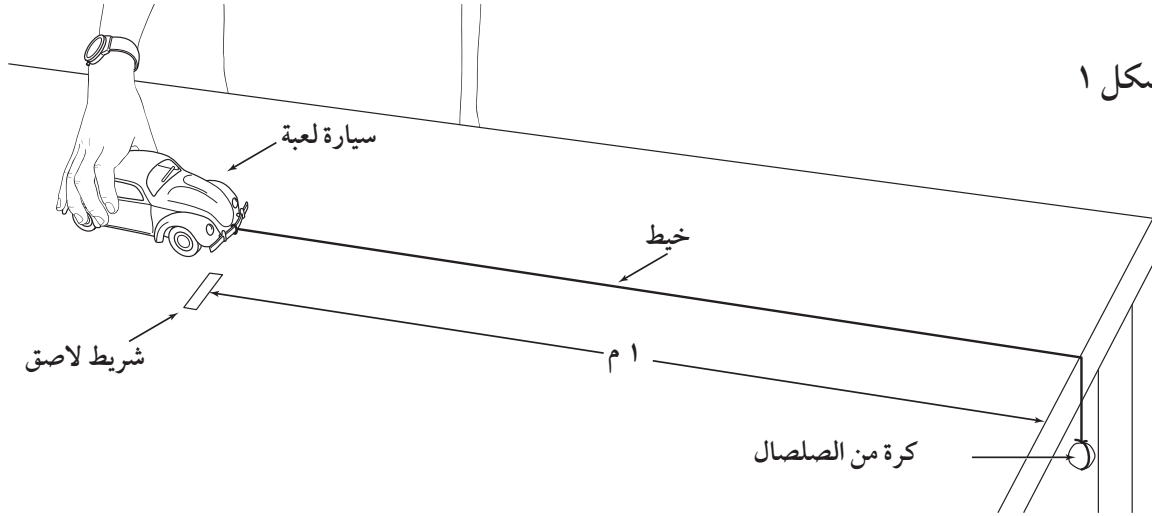
- ميزان
- صلصال تشكيل (٣٠٠ جرام)
- طاولة كبيرة
- لعبة سيارة لها عجلات تتحرّك بسهولة
- ساعة إيقاف
- خيط
- شريط لاصق
- عصا مترية

### الخطوات

١. اقطع خيطاً بطول ١١٠ سم، وشكّل عروة في إحدى نهايتيه.
٢. شكّل كرة صغيرة من الصلصال كتلتها ٥، ٢ جرام، وثبتها في العروة في طرف الخيط، حيث تساعد العروة على إمساك الكرة في نهاية الخيط.
٣. شكّل قطعاً من المعجون المتبقية، على أن تكون كتلة كل منها ٤٠ جراماً.
٤. استخدم الميزان، لإيجاد كتلة السيارة "اللعبة" ودوّن قيمتها في بند البيانات والملاحظات.
٥. استخدم العصا المترية لقياس مسافة ١ م من حافة الطاولة، ثم ضع علامة باستخدام اللاصق. والتي ستكون نقطة بداية الحركة خلال التجربة.
٦. ضع مقدمة السيارة عند علامة البداية، ثم ثبت طرف الخيط في مقدمة السيارة، ولا تجعله يقترب من عجلات السيارة، وضع كرة الصلصال قرب الحافة بمسافة ٣ سم تقريباً، واستعن بالشكل ١ للتأكد من صحة عملك.



الشكل ١



١١. ضع قطعة صلصال كتلتها ٤٠ جراماً فوق السيارة، بحيث لا تعيق حركة السيارة.
١٢. دع السيارة تتحرك تحت تأثير وزن كرة الصلصال، ودون زمن الرحلة مع تكرار المحاولة ثلاث مرات، ثم احسب متوسط زمن الرحلة وسجله في الجدول ١.
١٣. كرر الخطوتين ١١، ١٢ حتى تصل إلى حمولة مقدارها ١٦٠ جراماً من الصلصال فوق السيارة.

٧. أسند مهمة التوقيت إلى أحد أعضاء مجموعتك، وأسند مهمة التسجيل إلى طالب آخر، واطلب إلى ثالث إمساك السيارة، ثم تركها تتحرك عند تلقي الإشارة من مسؤول التوقيت، ويقوم طالب رابع بإمساك السيارة عند سقوطها عن حافة الطاولة.
٨. اترك السيارة بمجرد أن يبدأ مسؤول التوقيت بتشغيل الساعة، ثم يوقف الساعة عند وصول السيارة إلى حافة الطاولة.
٩. دون زمن الرحلة في الجدول ١.
١٠. كرر الخطوتين ٨، ٩ مرتين إضافيتين، واستخدم هذه البيانات لحساب متوسط زمن الرحلة للسيارة.





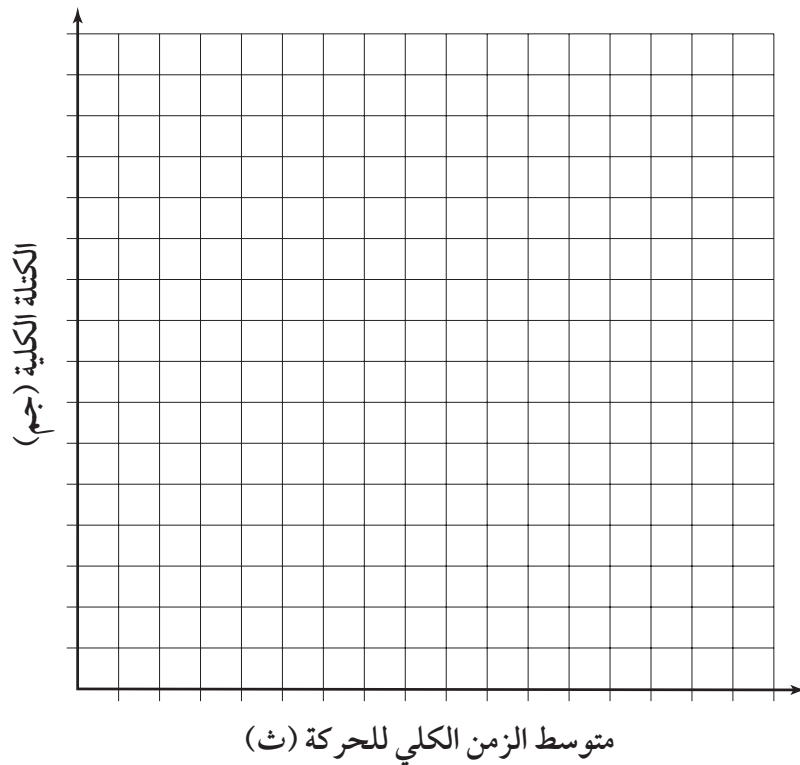
## البيانات والملاحظات

كتلة السيارة = ..... جرام

### الجدول ١

زمن الانتقال (ثانية)				الكتلة (جرام)	
الزمن الكلي $(٣ + ٢ + ١) \text{ ن} / ٣$	الزمن ٣ $\text{ن}_٣$	الزمن ٢ $\text{ن}_٢$	الزمن ١ $\text{ن}_١$	كتلة السيارة والصلصال معًا	الكتلة الكلية للصلصال فوق السيارة
					٠
					٤٠
					٨٠
					١٢٠
					١٦٠

### الرسم البياني ١



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443

القوة وقوانين نيوتن ٥

## أسئلة واستنتاجات

١. مثل العلاقة بيانيًا بين تغيّر الزمن والكتلة الكلية للسيارة على الرسم البياني رقم ١.
٢. وضح كيف تدعم نتائج القانون الثاني لنيوتن في الحركة.

.....

.....

.....

٣. لماذا تُعدّ عملية قياس زمن الرحلة ثلاث مرات، ثم حساب المتوسط، ضرورية عند كل كتلة جديدة؟

.....

.....

٤. أين تكمن مصادر الخطأ في هذه التجربة؟ أو بعبارة أخرى، ما الأمور التي أدت إلى حدوث فروق ملحوظة في زمن الرحلة للكتلة نفسها؟

.....

.....

.....

٥. استعمل الرسم البياني الذي نفّذته، لتوقع قيمة الكتلة المطلوبة لإعطاء زمن كلي للرحلة مقداره ١٥ ث. اختبر توقعك.

.....

.....

.....

## التحقّق من أهداف الدرس العملي

- \_\_\_\_\_ هل أدركت أثر زيادة الكتلة في التسارع؟
- \_\_\_\_\_ هل يمكنك الربط بين كل من القوة والكتلة والتسارع؟





بعض المواد موصلة جيدة للكهرباء، بينما بعضها الآخر غير موصل للكهرباء، فعلى سبيل المثال، الفلزات -بشكل عام- موصلة جيدة للكهرباء، في حين أن مواد أخرى كالخشب والمطاط غير موصلة للكهرباء، لذلك نرى عمال شبكات الكهرباء يرتدون بأيديهم قفازات مطاطية، تحميهم من الصعقة الكهربائية. ستستقصي في هذه التجربة مدى توصيل بعض المواد المختلفة للكهرباء.

### في هذا الدرس العملي

- تُحدّد مدى توصيل بعض المواد المختلفة للكهرباء.
- تلاحظ كيف يعمل الثنائي الكهربائي (الدايود).

### المواد والأدوات

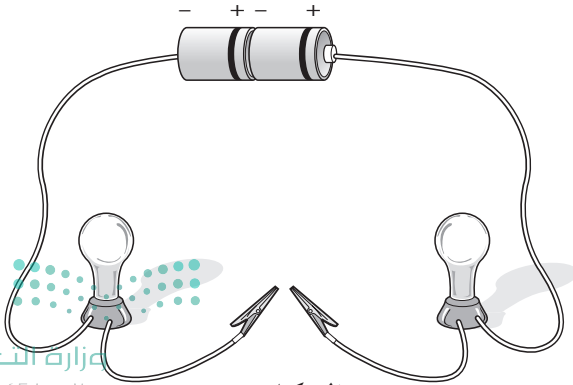


- ملقطين فك التماسح
- أربعة أسلاك نحاسية معزولة
- طول كل منها ٢٠ سم
- مصباحان كهربائيان صغيران
- قاعدتا مصابيح كهربائية صغيرة
- بطاريتان صغيرتان ١, ٥ فولت
- أداة تعرية أسلاك
- المواد القابلة للاختبار
- رقائق الألمنيوم
- برغي من النحاس الأصفر
- أنبوب من النحاس الأحمر
- ثنائي كهربائي (دايود)
- قضيب زجاجي
- قطعة جرافيت (حشوة قلم
- أجزاء الدائرة الكهربائية
- مسمار
- مشابك ورق
- غطاء بلاستيكي للقلم
- ممحاة مطاطية
- عصا خشبية
- أجزاء الدائرة الكهربائية

تحذير: كن حذرًا عند التعامل مع الأجسام الحادة.

### الخطوات

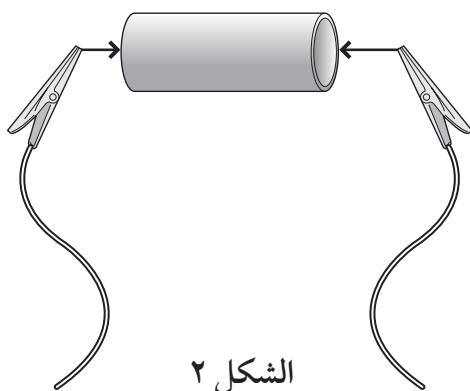
١. ركب الدائرة الكهربائية كما في الشكل ١، والموضحة في النقاط التالية.
٢. أزل المادة العازلة بحذر عن أطراف الأسلاك النحاسية المعزولة، لمسافة ١ سم عند كل طرف باستخدام أداة تعرية الأسلاك.



الشكل ١

تختبرها، من خلال تبديل أماكن ملقطي فك التماسح، ودون مشاهداتك في الجدول ١.

١٠. بعد الانتهاء من اختبار المواد جميعها، فك أجزاء الدائرة الكهربائية، وأعد مكوناتها إلى المكان الذي يحدده المعلم.



٣. صل سلكين بطرفي كل قاعدة مصباح كهربائي.
٤. صل سلكًا واحدًا من سلكي كل قاعدة بطرف بطارية.
٥. صل ملقط فك التماسح بطرف السلك الآخر لكل قاعدة.
٦. ثبت مصباحًا كهربائيًا، في كل قاعدة.
٧. قبل اختبار مقدرة كل مادة على توصيل الكهرباء، توقع إذا كان بمقدورها إضاءة المصباح أم لا، ثم دون توقعك في الجدول ١.
٨. اختبر توصيل كل مادة، بوضعها بين ملقطي فك التماسح، كما هو موضح في الشكل ٢، ثم دون ما تشاهده في الجدول ١.
٩. اعكس اتجاه التيار الكهربائي في كل مادة

### البيانات والملاحظات الجدول ١

المادة / العينة	التوقع قبل التوصيل	الملاحظة في أثناء التوصيل الأولي	الملاحظة في أثناء التوصيل العكسي
١. رقائق الألومنيوم			
٢. برغي من النحاس الأصفر			
٣. أنبوب من النحاس الأحمر			
٤. قضيب زجاجي			
٥. قطعة الجرافيت			
٦. مسمار			
٧. مشبك الورق			
٨. غطاء بلاستيكي لقلم			
٩. ممحاة مطاطية			
١٠. عصا خشبية			
١١. ثنائي كهربائي (الدايود)			

## أسئلة واستنتاجات

١. جهّز قائمة بالمواد الموصلة للكهرباء من خلال بيانات الجدول ١.

.....

.....

٢. جهّز قائمة بالمواد العازلة للكهرباء من خلال بيانات الجدول ١.

.....

.....

٣. هل ظهرت أي من المواد السابقة، في القائمتين بالوقت نفسه؟

.....

.....

٤. كيف يمكنك الاستدلال على وجود تيار كهربائي يتدفّق في الدائرة الكهربائية؟

.....

.....

٥. هل كانت المواد الفلزية جميعها موصلات جيدة للكهرباء؟

.....

.....

٦. هل تُصنّف أيًا من المواد التي توصل الكهرباء على أنها مادة لافلزية؟

.....

.....

٧. أي المواد السابقة يمكن استخدامها لصناعة أفضل العوازل الكهربائية؟

.....

.....

٨. كيف يمكن استخدام الثنائي الكهربائي (الدايود) في الدائرة الكهربائية؟

.....

.....

## التحقّق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكنك تحديد مدى توصيل المواد المختلفة للكهرباء؟

\_\_\_\_\_ هل يمكنك ملاحظة سلوك الثنائي الكهربائي (الدايود)؟



تحوّل بطارية الخلية السائلة الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، إذ تحدث التفاعلات الكيميائية عند طرفي البطارية، فتعمل على تراكم الإلكترونات عند الطرف السالب، ويُمثّل الجهد الكهربائي للبطارية مقياسًا للقوة التي تُسبّب تدفق الإلكترونات من القطب السالب للبطارية إلى قطبها الموجب، عبر موصل خارجي. ويُسمّى هذا التدفق للشحنات التيار الكهربائي.

يعتمد جهد البطارية وتيارها على طبيعة المواد الكيميائية في البطارية وعلى تركيز كل مادة فيها، فعلى سبيل المثال، تعطي بطارية السيارة تيارًا وجهدًا أكبر بكثير مما تعطيه بطارية المصباح اليدوي؛ لأنها تحتوي على مواد كيميائية، تختلف بنوعها وتركيزها عن تلك الموجودة في البطارية الصغيرة.

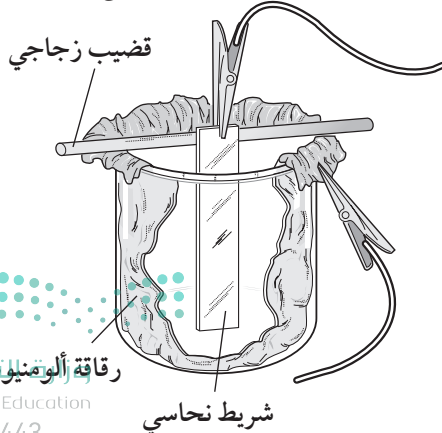
### في هذا الدرس العملي

- تكوّن بطاريات الخلية السائلة.
- تقيس الجهد الكهربائي للبطاريات.

### المواد والأدوات

- دورق زجاجي سعة ٢٥٠ مل
- رقاقة ألومنيوم سميكة
- قضيبي زجاجي
- ملقطين فك التماسح
- شريط نحاسي
- سلكان من النحاس
- جهاز فولتيمتر
- مخبر مدرج سعة ١٠٠ مل
- ورق تنشيف
- ماء
- حمض الهيدروكلوريك المخفّف (تركيز ١، ٠ مول/ لتر)
- شريط ألومنيوم

الشكل ١



### الخطوات

١. غلّف الدورق الزجاجي من الداخل برقائق الألومنيوم، بحيث يتم ثني الألومنيوم نحو الخارج عند حواف الدورق، كما هو موضّح في الشكل ١.
٢. ضع القضيب الزجاجي عرضيًا فوق فوهة الدورق.

٣. علّق الشريط النحاسي بالقضيب الزجاجي داخل الدورق مستخدماً ملقط فك التماسح، وليكن الشريط قريباً من طرف الدورق دون أن يلامس الألومنيوم.
٤. صل سلكاً نحاسياً بملقط فك التماسح، وصل الطرف الثاني للسلك بالطرف الموجب لجهاز الفولتيمتر.
٥. صل ملقط فك التماسح الثاني برقاقة الألومنيوم المشني خارج الدورق، وليكن ذلك على الجهة القريبة من الشريط النحاسي، كما يوضح الشكل ١.
٦. صل سلكاً نحاسياً بالملقط الثاني، وصل الطرف الآخر للسلك بالفولتيمتر من طرفه السالب، كما في الشكل ٢.
٧. لاحظ الخلية الرطبة، ثم دوّن أية تغييرات في الجدول ١، ولاحظ الجهد من خلال الفولتيمتر وسجّل ذلك في الجدول ١.
٨. أضف بحذر ٧٥ مل من حمض الهيدروكلوريك (تركيز ١ م، مول/لتر) إلى الدورق المغلّف بالألومنيوم.

الشكل ٢



- تحذير: قد يُسبّب حمض HCl الحروق. لذا اغسله بالماء فوراً إذا انسكب خارج الدورق.
٩. لاحظ الخلية الرطبة بعد إضافة حمض HCl وأي تغيير قد يحدث، ثم سجّل ملاحظاتك في الجدول ١.
١٠. لاحظ تغيير الجهد على جهاز الفولتيمتر، وسجّل القراءة في الجدول ١.
١١. افصل الأسلاك- تحت مراقبة معلمك - وأفرغ الحمض من الدورق بحذر، ثم اغسل الدورق والشريط النحاسي بالماء، وجفّفهما بورق التنشيف، وأزل رقائق الألومنيوم من الدورق.
١٢. أعد الخطوات من ١ - ١٠ مستخدماً الخل بدلاً من حمض HCl، وتأكد أنك ستستخدم رقائق الألومنيوم جديدة.
١٣. أعد الخطوات من ١ - ١٠ مستخدماً شريط الألومنيوم بدلاً من شريط النحاس، وتأكد أنك ستستخدم رقائق ألومنيوم جديدة لتغليف الدورق، ومحلّول جديد من حمض HCl.



## البيانات والملاحظات

### الجدول ١

حالات البطارية	التغيرات في النظام	قراءة الجهد الكهربائي
دون سائل		
HCl، نحاس، ألومنيوم		
خل، نحاس، ألومنيوم		
HCl، ألومنيوم، ألومنيوم		

### أسئلة واستنتاجات

١. استعن ببيانات الجدول ١، وحدد أي حالات البطارية أنتجت أكبر جهد كهربائي.

.....

.....

.....

٢. ما السائل الذي أنتج جهداً كهربائياً أكبر؛ حمض HCl أم الخل؟ وضح إجابتك.

.....

.....

٣. كيف يمكنك الاستدلال على حدوث تفاعل كيميائي في الخلية بعد إضافة الخل إليها؟

.....

.....

٤. ما الفلزات التي استخدمت لإنتاج البطاريات؟ وكيف أثرت هذه الفلزات في النتائج؟

.....

.....

٥. كيف اختلف تأثير حمض الهيدروكلوريك في شريط النحاس عن تأثيره في رقاقة الألومنيوم؟

.....

.....

.....

### التحقق من أهداف الدرس العملي

هل تمكنت من تكوين بطارية الخلية السائلة؟

هل تمكنت من قياس الجهد الكهربائي الناتج عن بطاريات الخلايا السائلة المختلفة؟





الأرض محاطة بمجال مغناطيسي مشابه للمجال المغناطيسي الذي يُحيط بقضيب مغناطيسي. وللمغناطيس قطبان، أحدهما شمالي، والآخر جنوبي، ويقع القطب الجنوبي للمغناطيسي للأرض بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي لها. ويقع قطبها الشمالي المغناطيسي، بالقرب من قطبها الجنوبي الجغرافي. وعادة لا تلاحظ المجال المغناطيسي للأرض؛ بسبب ضعفه، وفي غرفة الصف يوجد أسلاك تحمل تيارات كهربائية، ينتج عنها مجالات مغناطيسية يتم إضافتها إلى المجال المغناطيسي للأرض، وقد تُغيّر هذه المجالات المغناطيسية من اتجاه المجال المغناطيسي للأرض. والبوصلة أداة يمكن استخدامها للتعرف إلى اتجاه المجال المغناطيسي، فإبرتها قضيب مغناطيسي صغير وخفيف، يدور ليرتّب نفسه مع اتجاه خطوط المجال المغناطيسي حول البوصلة، ويمكنك استخدام البوصلة لرسم مخطط لاتجاه المجال المغناطيسي داخل غرفة الصف.

### في هذا الدرس العملي

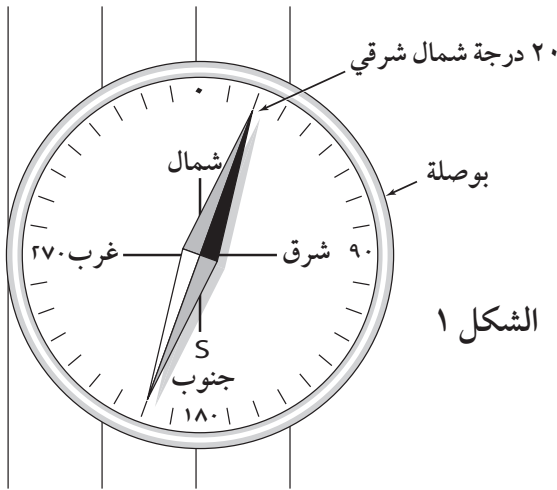
- تستخدم البوصلة.
- ترسم خريطة للمجال المغناطيسي في غرفة الصف.

### المواد والأدوات

- • بوصلة.
- ورق رسم بياني.

### الخطوات

١. ارسم مخططاً يُمثل مسقطاً رأسياً لأرضية غرفة الصف على ورق الرسم البياني، مع تحديد الاتجاهات الأربعة، ولا يُشترط أن يكون الرسم ضمن مقياس رسم محدّد.
٢. ضع علامة على الورقة تُحدّد فيها موقع مقعدك على الرسم، ولتكن دائرة صغيرة داخلها رقم معين، وكذلك سائر المقاعد، وضع رقماً لكل منها.
٣. خذ بوصلة، وضعها على المقعد، وسجّل قراءتها،



وكرّر ذلك فوق المقاعد كافة، مع ملاحظة اتجاه الإبرة، كما في الشكل ١، ثم ارسم هذا الاتجاه على ورق الرسم البياني، مع تسجيل الزوايا في الجدول ١.

## البيانات والملاحظات

### الجدول ١

الموقع	الزاوية
١	
٢	
٣	
٤	
٥	
٦	
٧	

### أسئلة واستنتاجات

١. ما الاتجاه الذي أشارت إليه إبرة البوصلة في أغلب الحالات؟

.....

٢. أين حدثت أكبر التغيرات في اتجاه إبرة البوصلة؟

.....

.....

.....

٣. ما العوامل التي قد تؤدي إلى تغيير اتجاه إبرة البوصلة في غرفة الصف؟

.....

.....

٤. ارسم على ورقة خارجية مخططاً للكرة الأرضية، ويّين عليه المواقع النسبية للمحورين الجغرافي والمغناطيسي.

### التحقق من أهداف الدرس العملي

\_\_\_\_\_ هل يمكن استخدام البوصلة بصورة صحيحة؟

\_\_\_\_\_ هل يمكنك رسم خريطة مغناطيسية لغرفة الصف؟



تعتبر أشرطة الكاسيت الصوتية، وأشرطة الفيديو وأقراص الكمبيوتر جميعها أشكالاً من التسجيل المغناطيسي للمعلومات، حيث يقوم مغناطيس كهربائي بتسجيل سلسلة من الشفرات المغناطيسية على الشريط أو القرص، وعند إعادة قراءة الشريط أو القرص يقوم مغناطيس كهربائي آخر، بتحويل هذه الشفرات المسجلة إلى تيارات كهربائية تُستخدم لإنتاج كلمات أو أصوات أو صور.

### في هذا الدرس العملي

- تنشئ شفرة مغناطيسية على شريط ورقي.
- تقرأ الشفرة المغناطيسية الموجودة على شريط ورقي.



### المواد والأدوات

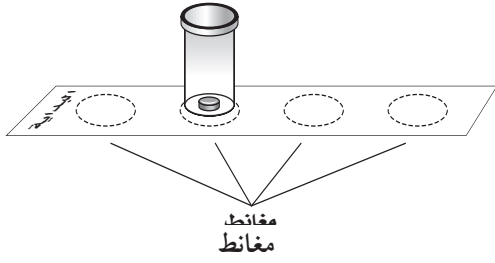
- مغناطيس صغير على شكل قرص، لا يزيد قطره عن ٥ ملم (يمكن الحصول عليه من بعض قطع الشطرنج أو من تقطيع مغناطيس بلاستيكي مرن).
- شريط لاصق
- مقص
- مسطرة
- كأس ورقي أو بلاستيكي أو علبة فيلم
- ورقة
- أربعة مغناط على شكل قرص
- قلم رصاص

### رسالة شفرة من ٤ منازل

أ ٠٠٠٠	ج ١١١١	ذ ٠٠١٠	ش ١٠١١
ب ١٠٠٠	ح ٠١٠٠	ر ٠٠١١	ص ١٠٠١
ت ١١٠٠	خ ٠١١٠	ز ٠٠٠١	ض ٠١٠١
ث ١١١٠	د ٠١١١	س ١٠١٠	ط ١١٠١

### الخطوات

١. ضع علامة من اللاصق على أحد وجهي المغناطيس الصغير، وليُمثل هذا الوجه الرقم ١، وليُمثل الوجه المعاكس الرقم صفراً، ثم ضع المغناطيس في الكأس، وليكن المغناطيس الخاص بقراءة الشريط.
٢. اقطع ورقة بقياس ٥ × ٣٠ سم.
٣. اختر حرفاً من الجدول أعلاه لتقوم بتشفيره، ثم اكتب الحرف ورقم مجموعتك على ظهر الشريط الورقي.
٤. ألصق مغناطيساً على ظهر الشريط الورقي بالقرب من إحدى نهايتيه.
٥. اقلب الشريط الورقي، واكتب على الطرف الذي



فيه المغناطيس كلمة (البداية) ثم ضع المغناطيس القارئ فوق الشريط. إذا أظهر المغناطيس القارئ رقمًا غير صحيح (مثلًا صفر بدل ١) اقلب المغناطيس الذي تحت الشريط الورقي، وألصقه مرة أخرى.

٦. كرّر الخطوة ٥ مع المغناط الثلاثة الباقية، حتى تحصل على شريط ورقي بأربعة مغناط على ظهرها الخلفي، إذ يجب أن تُعطي هذه المغناط المنازل الأربعة بالأرقام نفسها التي اخترتها من الجدول.

٧. تبادل الشفرة مع ثلاث مجموعات أخرى في الصف، واستخدم الرأس المغناطيسي القارئ الذي صنعه لقراءة شفرتهم، وتحقق من إجابتك بالاستعانة بالحرف المكتوب على ظهر الشريط، ثم سجّل نتائجك.

### البيانات والملاحظات

مجموعتك:	.....	الحرف:	.....
البديل الأول:	.....	الحرف:	.....
البديل الثاني:	.....	الحرف:	.....
البديل الثالث:	.....	الحرف:	.....

### أسئلة واستنتاجات

١. هل نجحت في قراءة شفرات المجموعات الأخرى؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

٢. كيف تتأكد أن المجموعات كافة، قد قرأت شفرات المجموعات الأخرى بصورة صحيحة؟

.....

.....

.....



### التحقق من أهداف الدرس العملي

هل تمكنت من إنشاء رسالة مشفرة مغناطيسيًا على شريط ورقي؟

هل يمكنك قراءة شفرة مغناطيسية موجودة على شريط ورقي؟