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

طبعة ١٤٤١ ـ ٢٠١٩

يُوزع مجاناً ولا يُباع

ⓒ 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 .
٥٦ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٦-٥٨١-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨
١ ـ العلوم ـ تعليم - السعودية ٢ ـ التعليم المتوسط ـ السعودية ـ كتب دراسية. أ ـ العنوان
ديوي ٥٠٧,١٢ ١٤٣٨/٦٨٤٨

رقم الإيداع : ١٤٣٨/٦٨٤٨
ردمك : ٦-٥٨١-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

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

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

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم ـ المملكة العربية السعودية

بسم الله الرحمن الرحيم

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 المتزلج	٣٦

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
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

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.

وتضم 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:

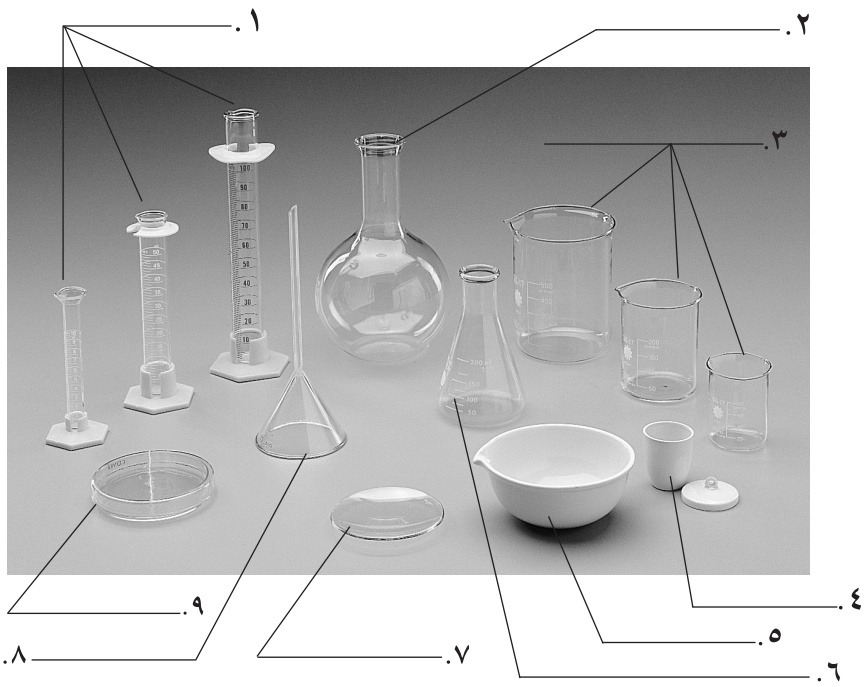
- مراجعة مصورة للأجهزة المختبرية الرئيسة، بحيث تتعرف أجزاءها بصريًّا .
- وحدات النظام الدولي للقياس.
- رموز وتعليمات السلامة.

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 خاصًّا بتحليل البيانات وتسجيل الاستنتاجات.
- اختبارًا لمراجعة مدى تحقيق أهدف التجربة.

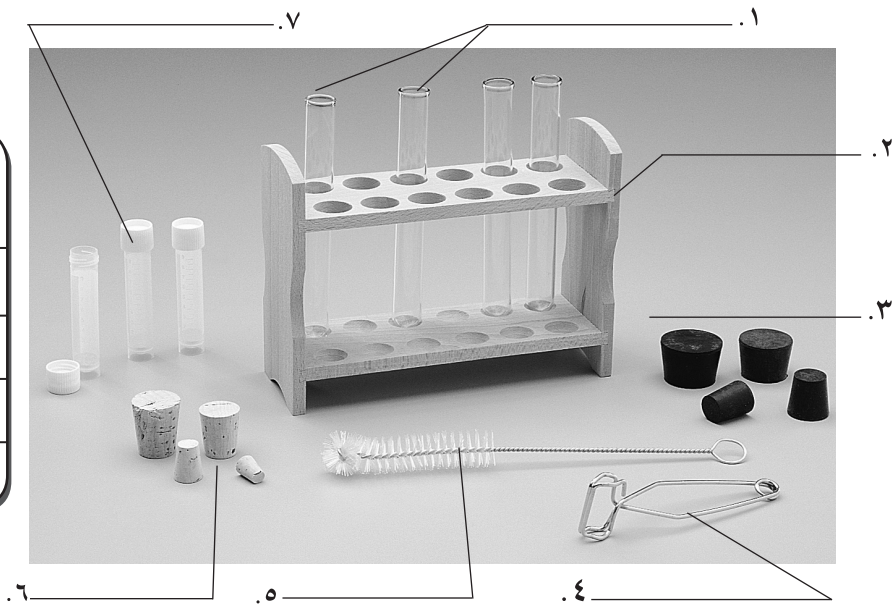
الأدوات والأجهزة المعملية

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



الشكل: ١

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

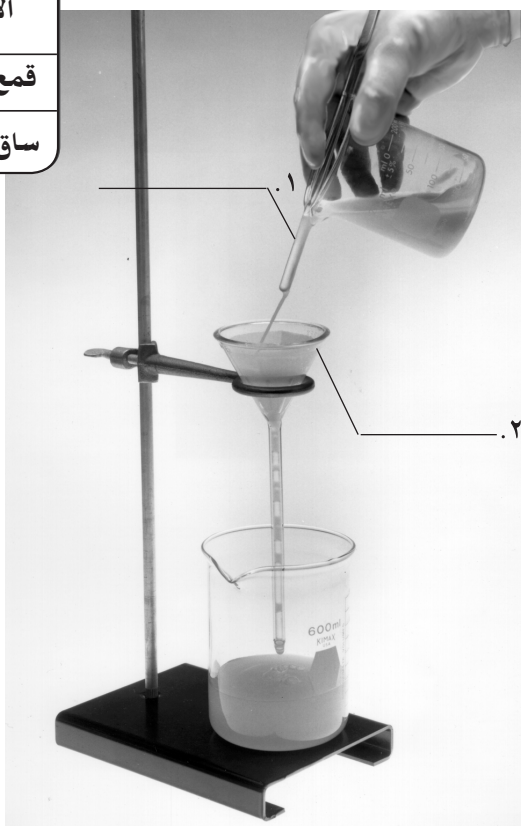


الشكل: ٢

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

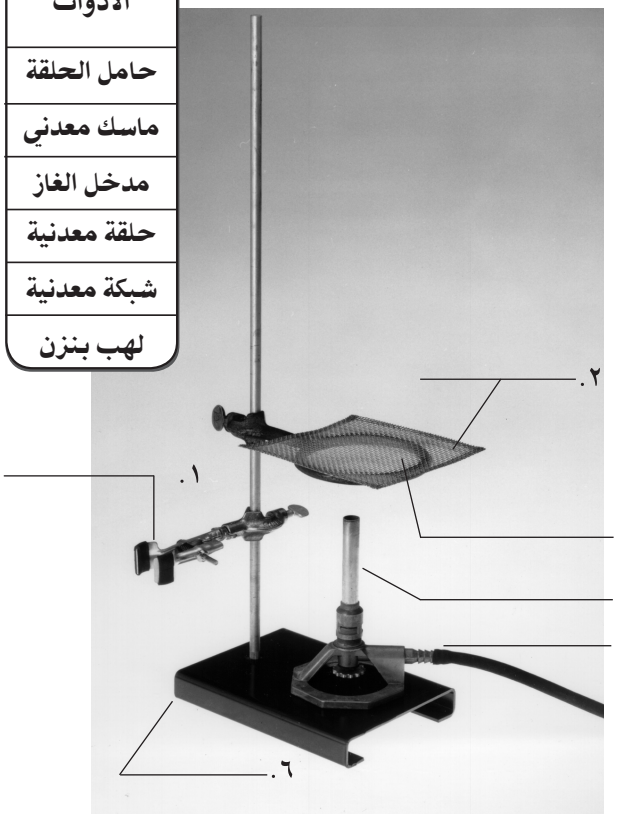
الأدوات والأجهزة المعملية

الأدوات
قمع زجاجي
ساق زجاجية



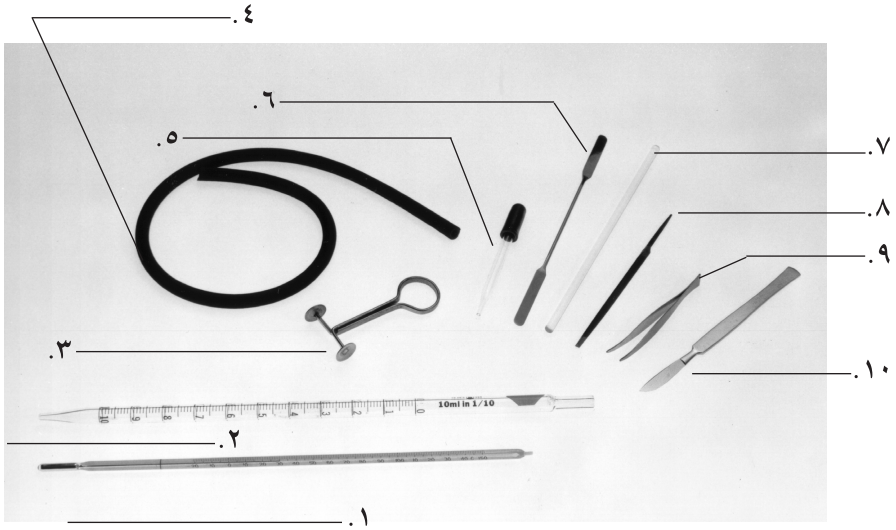
الشكل: ٣

الأدوات
حامل الحلقة
ماسك معدني
مدخل الغاز
حلقة معدنية
شبكة معدنية
لهب بنزن



الشكل: ٤

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

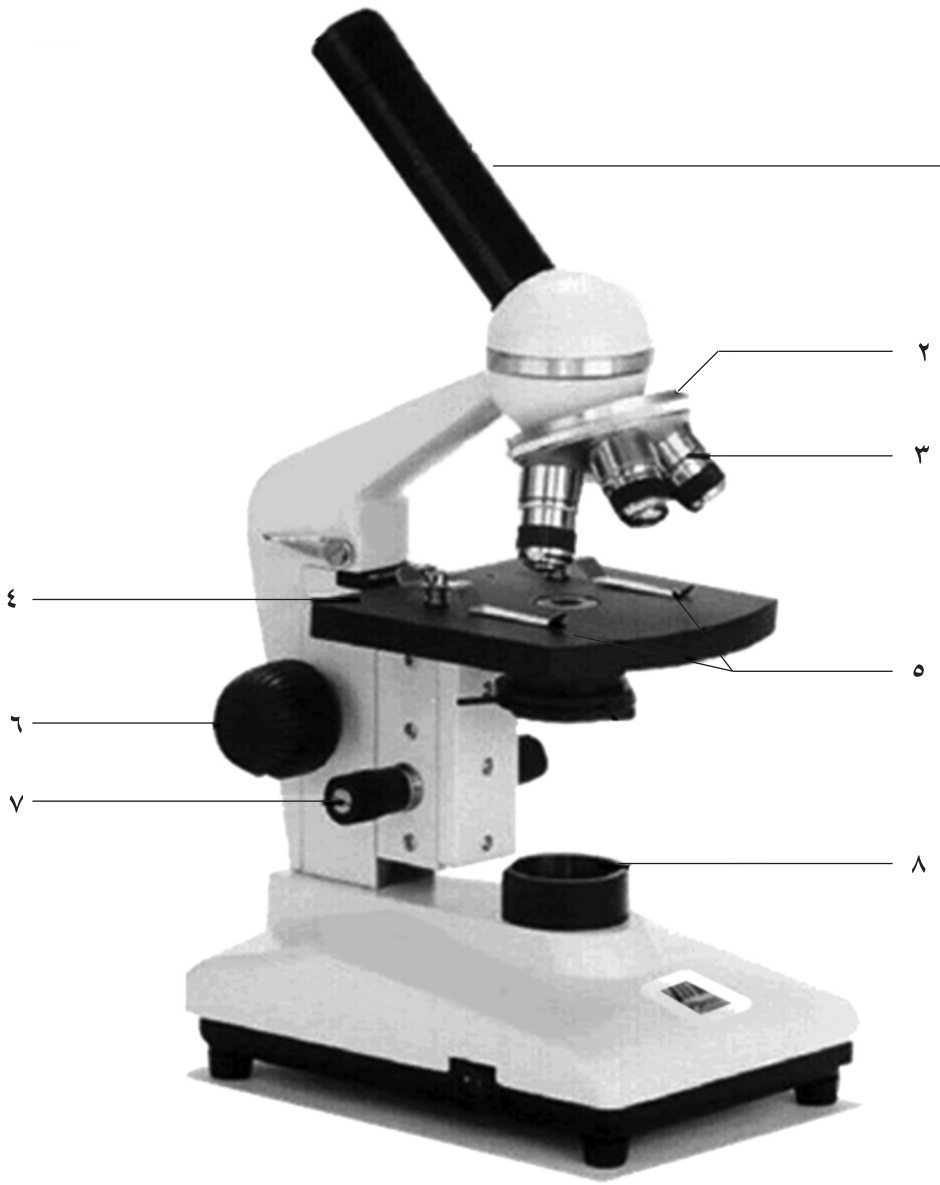


الشكل: ٥

الأدوات والأجهزة المعملية

مستعينًا بالشكل ٦ والجدول تعرَّف أجزاء المجهر، ثمَّ اكتب اسم كلّ جزء أمام الرقم المناسب له:

أجزاء المجهر	
منصة	مصدر ضوء / مصباح
غالق الضوء	عدسة شيئية (قوة تكبير صغيرة)
عدسة عينية	قرص تدوير العدسات الشيئية
مقبض الضبط	عدسة شيئية (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 سنتمتر (سم) = ١٠ ملمتر (مم) ١ متر (م) = ١٠٠ سنتمتر (سم) ١ كيلومتر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) السنة الضوئية = ٩ ٤٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلومتر (كم)
	١ متر مربع (م^{٢}) = ١٠ ٠٠٠ سنتمتر مربع (سم^{٢}) ١ كيلومتر مربع (كم^{٢}) = ١ ٠٠٠ ٠٠٠ متر مربع (م^{٢})
	١ مللتر (مل) = ١ سنتمتر مكعب (سم^{٣}) ١ لتر (ل) = ١٠٠٠ مللتر (مل)
	١ جرام (جم) = ١٠٠٠ ملجرام (مج) ١ كيلوجرام (كجم) = ١٠٠٠ جرام (جم) ١ طن متري = ١٠٠٠ كيلوجرام (كجم)
الزمن	١ ثانية= ١ ث

الجدول ٢

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 معًا 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 معاملٍ، أو في نسبة مناسبة على النحو التالي:

١,٢٥٥ لتر × ١٠٠٠ مللتر/ لتر = ١٢٥٥ مللتر (لاحظْ أنَّ وحدة اللتر قد أُلغيت تمامًا عند إجراء التحويل).

غالبا ما تستخدم الدرجة السلسيوس في قياسات درجة الحرارة في النظام الدولي، وهي وحدة إضافية أو مكملة للوحدة الأساسية (كِلفن). ويحتوي مقياس سلسيوس (° س) على ١٠٠ تدريج متساوٍ يقع بين درجة تجمد الماء (٠° س)، ودرجة غليانه (١٠٠° س).

وتمثل المعادلة التالية العلاقة بين السلسيوس والكلفن :

ك = ° س + ٢٧٣.

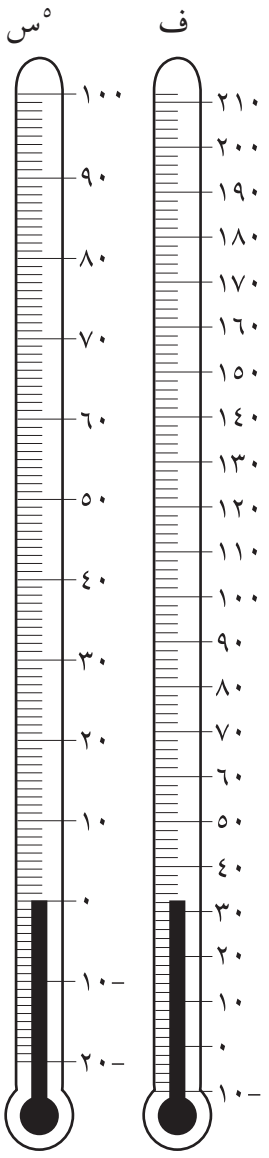
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، عليك أن:

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**
الطول	بوصة	٢,٥٤	سنتمتر
	سنتمتر	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	أونسة	٢٨,٣٥	جرام
	جرام	٠,٠٤	أونسة
	رطل	٠,٤٥	كيلوجرام
	كيلوجرام	٢,٢٠	رطل
	طن	٠,٩١	طن متري
	طن متري	١,١٠	طن
الحجم	بوصة مكعبة	١٦,٣٩	سنتمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	بوصة مكعبة
	قدم مكعبة	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعبة
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	بوصة مربعة	٦,٤٥	سنتمتر مربع
	سنتمتر مربع	٠,١٦	بوصة مربعة
	قدم مربعة	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربعة
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل مربع
	هكتار	٢,٤٧	فدان
	فدان	٠,٤٠	هكتار
درجة الحرارة	الفهرنهايت	$\frac{٥}{٩}$ (°ف-٣٢)	سلسيوس
	السلسيوس	$\frac{٩}{٥}$ °س+٣٢	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 المخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات حية ومواد قد تسبب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعافات الأولية.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعافات الأولية.
الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعافات الأولية.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيّضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استُنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا 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 طلبًا للإسعافات الأولية، واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحًا 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 طلبًا للإسعافات الأولية، واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

سلامة العين
يجب دائمًا ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز إلى التأكيد على سلامة المخلوقات الحية.

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.

غسل اليدين
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.

تعليمات السلامة

الحوادث والحالات الطارئة

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

- أزيلي طلاء الأظافر؛ لأنه سريع الاشتعال.
- اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة .
- انزعي 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 جزءًا 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 تقرّب الأوعية الساخنة، وأنابيب الاختبار، والدوارق الزجاجية وغيرها إليك أو من زملائك.
- لا تخرج أي مواد أو كيماويات خارج غرفة الصف.
- لا تدخل مستودع المختبر إلا إذا طُلب إليك ذلك، وتحت إشراف معلمك.
- لا تعمل وحدك في المختبر أبدًا.

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

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 جيدًا بعد كل تجربة.

١ تجربة مختبرية
الانتشار

تتمكن من شمِّ 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 خسرته بعد مرور ٢٤ ساعة.

الموادّ والأدوات

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

- كأس زجاجية عدد (٢)
- ماء
- ميزان
- ملح
- ملصقات ورقية
- مشرط
- جزر
- خيط
- مسطرة

الشكل ١

الخطوات

١. املأ الكأسين إلى نصفيهما بالماء.

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

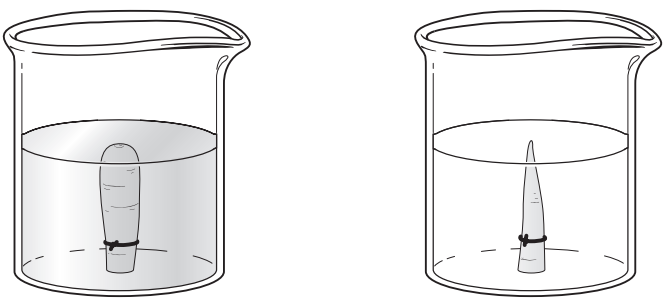
٣. اقطع الجزرة نصفين كما في الشكل ١.

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

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 ملاحظاتك في **الجدول ١**.



ماء عذب　　ماء مالح

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	
الحالة	**نوع الماء**
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	ماء عذب – ماء مالح

أسئلة واستنتاجات

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

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

.....

التحقّق 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؟

تجربة مختبرية ٢ الأكسجين والبناء الضوئي

تستطيع النباتات الخضراء تحويل المواد الكيميائية إلى غذاء؛ وذلك بتفاعل الماء وثاني 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.

الموادّ والأدوات

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

- كأسين زجاجيتين
- ماء صنبور (تُرك جانبًا أكثر من ٢٤ ساعةً)
- كربونات الصوديوم الهيدروجينية
- ميزان
- نبات الألوديا
- مسطرة
- مقص
- قمعان زجاجيان
- أنبوبا اختبار
- مصباح

الخطوات

١. املأ الكاسين بماء الصنبور الذي ترك مدة ٢٤ ساعة من قبل. ثم أضف جرامًا واحدًا من كربونات الصوديوم الهيدروجينية إلى كل منهما.

٢. احصل على نباتي ألوديا، واقطع سنتمترًا أو سنتمترين من قاعدة الساق. وتخلص من الجزء المتبقي.

تحذير: *كن حذرًا عند استعمال المقص.* اسحق ٢,٥ سم تقريبًا من قمة الساق بين أصابعك بلطف.

٣. ضع قطعة من نبات الألوديا في كل من الكأسين، بحيث تكون القمة التي هرستها إلى الأعلى، واغمر كلًّا منهما بالقمع الزجاجي، كما في **الشكل ١**.

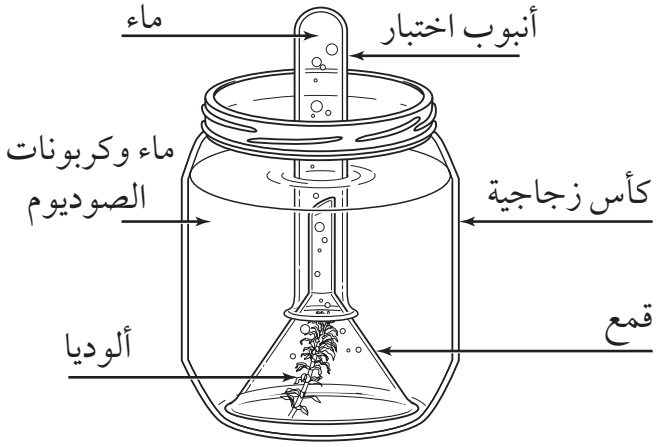
٤. امـلأ الأنبـوب كامـلاً بالمـاء، وأغلـق فتحتـه بالإبهـام، ثـم اقلبه فـوق قاعدة القمـع. لا تدع المـاء ينسـكب منـه. **ملاحظة**: يجـب أن يكون الأنبـوب مملـوءًا بالمـاء عنـد بدايـة التجربـة. وإذا انسـكب جزء من الماء فأعد المحاولة مرة أخرى. ولا ترفع إصبعك إلا عندما تكون فوهةُ الأنبوب مغمورة في الماءِ، كما في **الشـكل ١**، ثم ثبِّـت الأنبوب فوق القمع. كرِّر ذلك للنبات الموجود في الكأس الثانية.

٥. ضـع إحدى الكأسـين فـي الضـوء، واتركها مـدة ٢٤ سـاعة، ثم ضع الكأس الثانية في مـكان معتم بوصفها العينة الضابطة.

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

٧. سـجل ارتفـاع الغاز الذي قسـته لكل مـن النباتين في **الجدول ١**.

٨. قارن نتائجك مع نتائج زملائك .



الشكل ١

بعد مرور ٢٤ ساعة

الشكل ٢

البيانات والملاحظات.

الجدول ١

ارتفاع عمود الغاز		
النبات	**نتائجي**	**المتوسط المَقِيس 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؟

.....

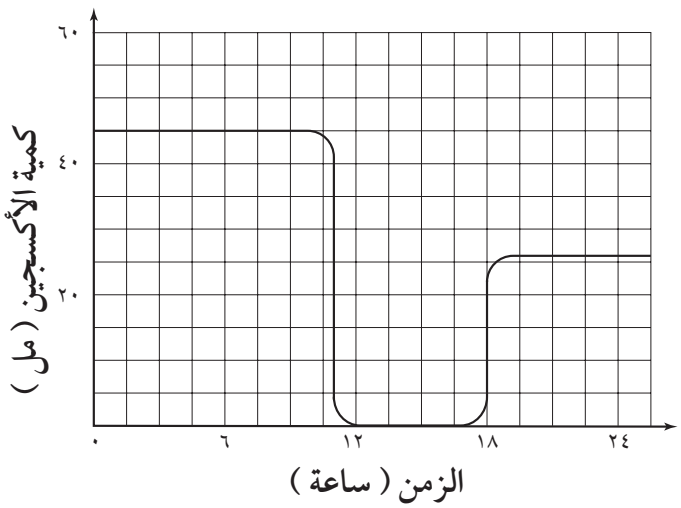
.....

٣. لمـاذا 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 مللترًا من الأكسجين أنتج النبات خلال الفترة الزمنية (١٨ – ٢٤ ساعة)؟

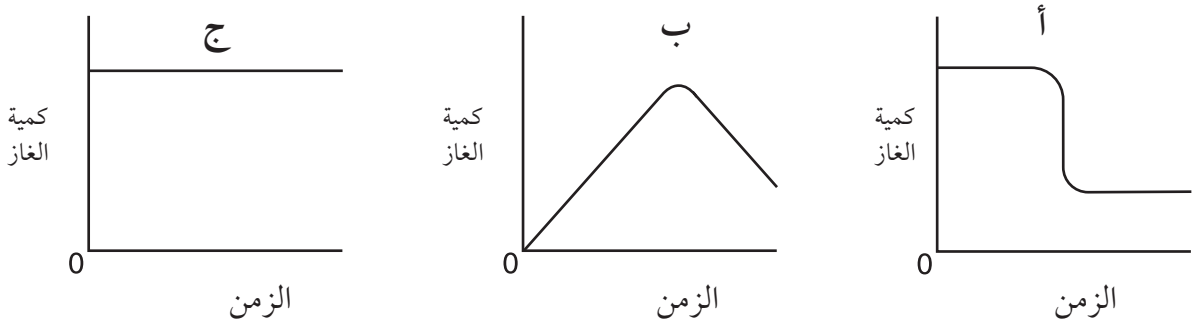
.....

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).

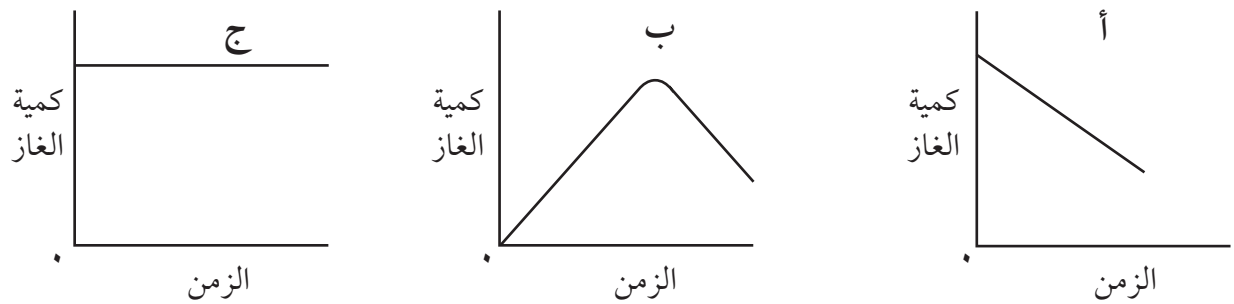
.....

.....

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



٧. أيُّ الرسومات أدناه تُبين كمية الأكسجين الناتجة؛ إذا حُرّك مصدر الضوء تدريجيًّا 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؟

.....

التحقّق 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؟

نمذجة الانقسام الخلوي في مراحل النمو المبكرة

الفصل ٧

بدأ الله – سبحانه وتعالى – خلق كل مخلوق منَّا، من خلية واحدة مفردة، وجعل الانقسام الخلوي مسؤولًا عن نمو الجنين من خلية واحدة، وتسارع نمو الجنين من خلال النمو الأسي للخلايا، وهو أعلى معدل تزايد ونمو للخلايا ، والذي يمثَّل بمنحنى يشبه حرف J.

في هذا الدرس العملي

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

الموادّ 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. رقّم 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. وسجِّل رقم (٢) في جدول البيانات والملاحظات.
٥. ضع كمية من حبوب الأرز في الكأس الثانية لتمثِّل عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام المتساوي الثاني. وسجِّل النتائج في **الجدول ١**.
٦. كرِّر الخطوة (٥) للكؤوس من ٣– ١٠.
٧. وضِّح 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 تقريبًا تبدأ مجموعات الخلايا بدورات خلية ذات أطوال مختلفة. فأي مرحلة من مراحل دورة الخلية تعتقد أنها ستزيد من طول هذه الدورة؟

.....

٢. هل تعتقد أن النموذج الذي صنعته من حبات الأرز يمكن أن يستمر بشكل غير محدَّد خلال نمو الإنسان؟ وضِّح إجابتك.

.....

.....

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

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل يمكنك وصف النمو الأسي؟

_____ هل يمكنك تمثيل النمو الأسي بيانيًّا؟

_____ هل يمكنك وصف الانقسام الخلوي في النمو الأسي؟

تجربة مختبرية ٤ دراسة نماذج الكروموسومات

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

في هذا الدرس العملي:

- تقص نماذج الكروموسومات وترتِّبها في أزواج.
- تتعرف التغيرات التي تحدث على عدد الكروموسومات خلال عملية الانقسام المتساوي والانقسام المنصّف.

الموادّ والأدوات

- مقصات

الخطوات/ البيانات والملاحظات

١. قص كل نموذج من نماذج الكروموسومات الافتراضية الموضحة في **الشكل ١** ص٢٧.

٢. اطوِ كل نموذج من نماذج الكروموسومات من المنتَصف مستعينًا بالخط المنقط.

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

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

٥. قصّ كل نموذج كروموسوم من منتصفه مستعينًا بالخط المتقطع. ووزِّع أنصاف الكروموسومات في مجموعتين بحيث تضع نصفًا في المجموعة الأولى والنصف الثاني في المجموعة الثانية.

٦. قارن بين الكروموسومات في المجموعة الأولى، والكروموسومات 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 الكروموسومات من منتصفها ووضعها في مجموعتين، فعملك هذا يشبه تمامًا ما يحدث في الخلايا الحية خلال الانقسام الخلوي، حيث تمثل مجموعتا نماذج الكروموسومات الخليتين الجديدتين. (كل كروموسوم يضاعف نفسه، ثم ينفصل إلى نصفين متماثلين).

٧. أجب عن السؤالين ٥ و٦ في أسئلة واستنتاجات قبل إكمال الخطوات.

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

٩. خذ مجموعة من الكروموسومات المتشابهة وافصلها إلى أربع مجموعات. وخذ المجموعة الثانية ووزِّع كروموسومًا واحدًا منها إلى كل مجموعة من المجموعات الأربع.

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

تحدث عملية تُسمى الانقسام المنصّف في بعض المخلوقات الحية. وخلال هذه العملية تنقسم النواة مرتين، حيث تُنتج الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية. وتُسمى كل خلية تنتج عن هذه العملية بالخلية الجنسية (بويضة أو حيوان منوي).

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. وضِّح طريقتين تختلف فيهما الخلايا الجنسية عن الخلايا الأخرى.

.....

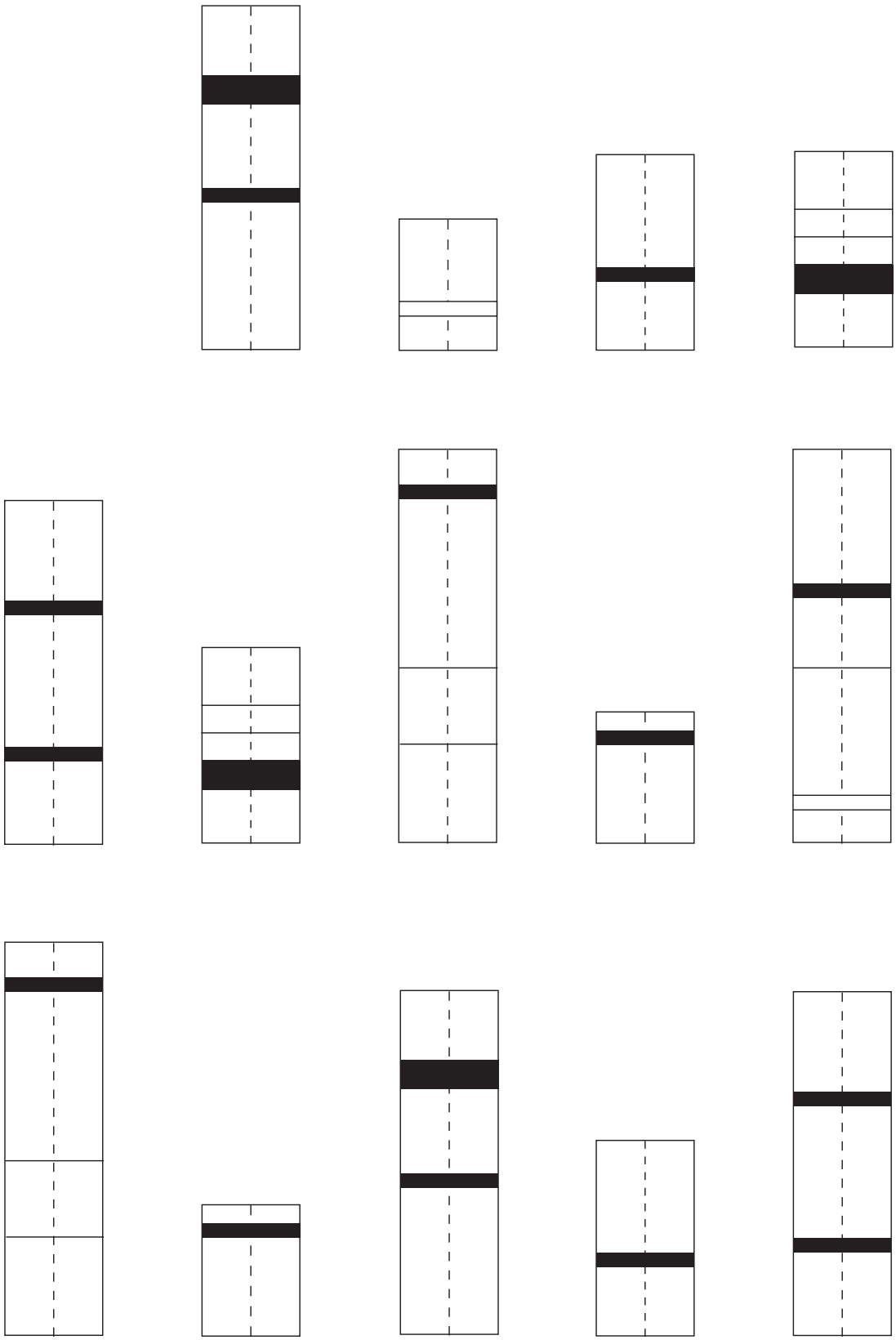
التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل قصصت نماذج الكرموسومات الافتراضية التي تمثل الطائر ووضعتها 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



الفصل
٨

١ تجربة مختبرية
الصفات الوراثية

هل قيل لك يومًا 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 يزوِّده بأغلب الجينات السائدة.

في هذا الدرس العملي

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

الموادّ والأدوات

- قلم رصاص

الخطوات

١. اشترك مع زميلك في أداء هذا النشاط، مكملاً العمود "أنت" في **الجدول ١** بالمعلومات المطلوبة.
اطلب من زميلك أن يساعدك على بيان الصفة الوراثية التي لا يمكنك رؤيتها، مستعينًا **بالشكل ١** لمعرفة الصفات التي لا تعرفها.

٢. اصطحب الجدول معك إلى المنزل، وأكمله بذكر الصفات الوراثية المتعلقة بأبويك.

الشكل ١

البيانات والملاحظات

سجل ملاحظاتك في هذا الجدول

الجدول ١

الصفة الوراثية	الوصف	أنت	والدك	والدتك
اليد 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؟

.....

التحقّق 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؟

الاحتمالات ٥٠ : ٥٠

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 إذًا 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.

الموادّ 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 حصَلت فيها على بنت؟ وكم مرة حصلت فيها على ولد؟ دوّن هذه المعلومات في الجدول تحت المجموعة (١).

٢. كرِّر 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 مستعينًا بالبيانات المسجلة في الجدول ١.

الجدول ٢

الحالات المحتملة	٦ بنات ٠ ولد	٥ بنات ١ ولد	٤ بنات ٢ ولد	٣ بنات ٣ أولاد	٢ بنات ٤ أولاد	١بنت 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 و٣ بنات؟

.....

وهل تعرف عائلةً ما لديها ٣ أولاد و٣ 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؟ .....

وهل تعرف عائلة ما تمثّل ذلك؟ .....

٤. اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، أيّهما أكثر تكرارًا: عدد الأولاد أم البنات؟

.....

هل وافق ذلك توقعاتك؟ .....

٥. كيف يمكن كتابة عبارة تعبر عن توقع وجود ٣ أولاد و٣ بنات لكل عائلة مكوّنة 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؟ ..... أنثى؟ ..... وهل تساوى عدد الذكور والإناث؟ ..... وضِّح 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؟

.....

التحقّق 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؟

تجربة مختبرية ١ حركة كرة البولينج

عندما تسير إلى مكان ما فإنك تحتاج إلى زمن معين، فأحيانًا تتحرّك بسرعة كبيرة، وأحيانًا أخرى تتحرّك ببطء. وكذلك الحال بالنسبة للأجسام الأخرى فقد تُظهر تغيّرًا في حركتها أيضًا. ستُمثّل في هذه التجربة حركة كرة البولينج بيانيًا، وستُدرك ارتباط حركتها بأنواع أخرى من الحركة.

في هذا الدرس العملي

- تُمثّل بيانيًّا 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 ليّن).

الخطوات

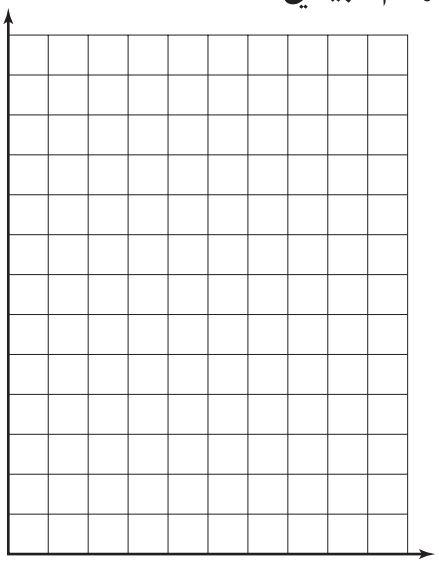
١. قف في صف واحد مع زملائك، على أن تكون المسافة التي تفصل كلاً منكم عن الآخر تساوي مترًا واحدًا.
٢. ضع الوسادة في نهاية المسار الذي ستسلكه كرة البولينج، أو أي جسم ليّن، بحيث يمنع الكرة من الاستمرار في التدحرج بعيدًا.
٣. ابدأ التوقيت، عندما تبدأ الكرة بالتدحرج ببطء.
٤. أوقف ساعة الإيقاف التي معك بمجرد 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، استعدادًا 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	

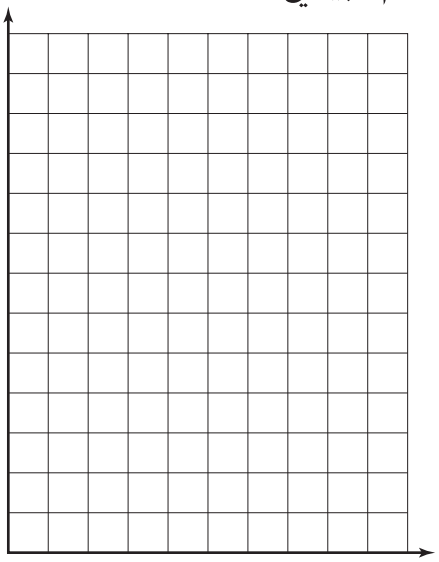
الرسم البياني ١



الجدول ٢

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

الرسم البياني ٢



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 أُسـقطت من ارتفاع عالٍ جدًّا، 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 إزاحاتها؟

.....

.....

٧. ما العلاقة بين المسافة والإزاحة؟

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل يمكنك تمثيل سرعة جسم متحرّك بيانيًّا؟

دفع المتزلج

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 تؤثّر في تسارع الأجسام.

في هذا الدرس العملي

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

الموادّ والأدوات

- شريط لاصق
- عصا مترية
- 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: صفر 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 الصفر، واطلب إلى طالب آخر أن يقف خلف العلامة ويمسك بالمتزلّج (الطالب الأول)، في حين يمسك المتزلّج بخطّاف الميزان النابضي.

٣. اطلب إلى طالب ثالث أن يقف أمام المتزلّج ويمسك الطرف الآخر للميزان النابضي، ثم يقوم بسحب المتزلّج بقوة ثابتة. وعندما يتحرّر المتزلّج يتعيّن على الطالب الثالث أن يستمر بسحبه بالقوة نفسها، عبر المسافة كلها. قِس الزمن اللازم ليصل المتزلّج إلى كل علامة، ودوّن ذلك في الجدول ١ في بند البيانات والملاحظات، ودوّن قراءة الميزان النابضي عند كل علامة.

٤. كرِّر الخطوتين ٢ و٣ مع متزلّجين آخرين مختلفين في الكتلة، مع الإبقاء على القوة نفسها. ولابد من الانتباه إلى أن يحافظ كل متزلّج على ثبات اتجاهه، وأن يبقي على زلاجتيه 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

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

الجدول ٢

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

أسئلة واستنتاجات

١. كان النـاس يعتقدون حتى أيام جاليليو ونيوتن، أن الحركة بسـرعة ثابتـة، تتطلّب التأثير بقوة ثابتة. فهل تؤكّد ملاحظاتك 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 تعدّى 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 أثّرت على المتزلّج، ولم تُحدث أية حركة، فكيف يمكن تفسير ذلك؟

.....

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل يمكنك سحب شخص ما بقوة ثابتة؟

_____ هل يمكنك توضيح العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع؟

تجربة مختبرية ١ الاحتكاك السكوني والاحتكاك الانزلاقي

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 تُسمّى 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 التغلّب 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

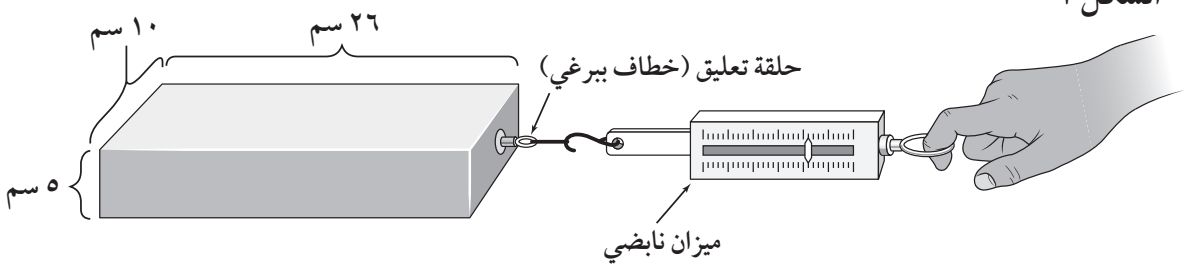
الخطوات

١. ثبِّت 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 قُبيل 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 تغيّر قيم قوة الاحتكاك. لذا حاول أخذ أفضل قراءة لقوة الاحتكاك الانزلاقي، ودوّن هذه القيمة في **الجدول ١**.

٥. كرّر الخطوتين ٣ و٤ بوضع أوزان مختلفة فوق قطعة الخشب، ولا تنسَ تسجيل الوزن الجديد الذي يشمل وزن الخشب، بالإضافة إلى الأثقال في كل مرة.

٦. كرّر الخطوتين ٣ و٤ دون استخدام الأوزان الإضافية، ودوّر قطعة الخشب لتنزلق على سطحِها 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:

$$\text{م الانزلاقي} = \frac{\text{قوة الاحتكاك الانزلاقي}}{\text{الوزن}}$$

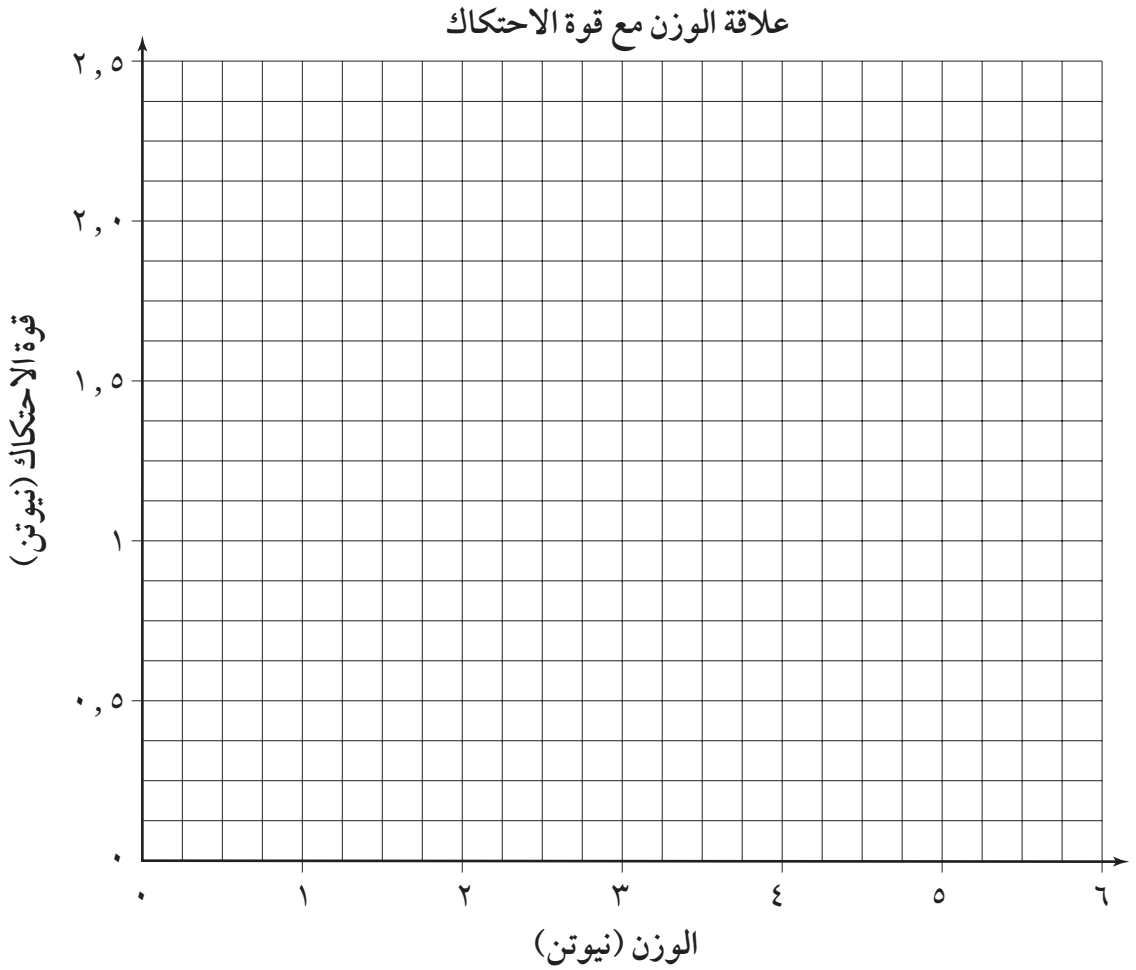
٩. مثّل العلاقة بين وزن قطعة الخشب وقوة الاحتكاك السكوني في الرسم البياني ١. ثم مثّل العلاقة بين قوة الاحتكاك الانزلاقي ووزن قطعة الخشب في الرسم البياني ١ أيضًا.

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

الرسم البياني ١



أسئلة واستنتاجات

١. كيف تؤثّر عملية إضافة أوزان جديدة في الاحتكاك؟

.....

٢. كيف يؤثّر مقدار التغيّر 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 تتوقّعه في هذه التجربة؟

.....

.....

٦. ماذا حدث لمعاملي الاحتكاك عند زيادة الوزن؟

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل يمكنك حساب معاملي الاحتكاك السكوني والانزلاقي؟

_____ هل أدركت فعلاً أثر كلٍّ من الوزن ومساحة السطح في قوة الاحتكاك؟

القانون الثاني لنيوتن

يتعلّق القانون الثاني لنيوتن في الحركة بموضوع التسارع، أي التغيّر في تسارع جسم ما أو تباطُئه. 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 أثَّرت 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 خيطًا بطول ١١٠ سم، وشكّل عروة في إحدى نهايتيه.

٢. شكّل كرة صغيرة من الصلصال كتلتها ٢,٥ جرام، وثبّتها في العروة في طرف الخيط، حيث تساعد العروة على إمساك الكرة في نهاية الخيط.

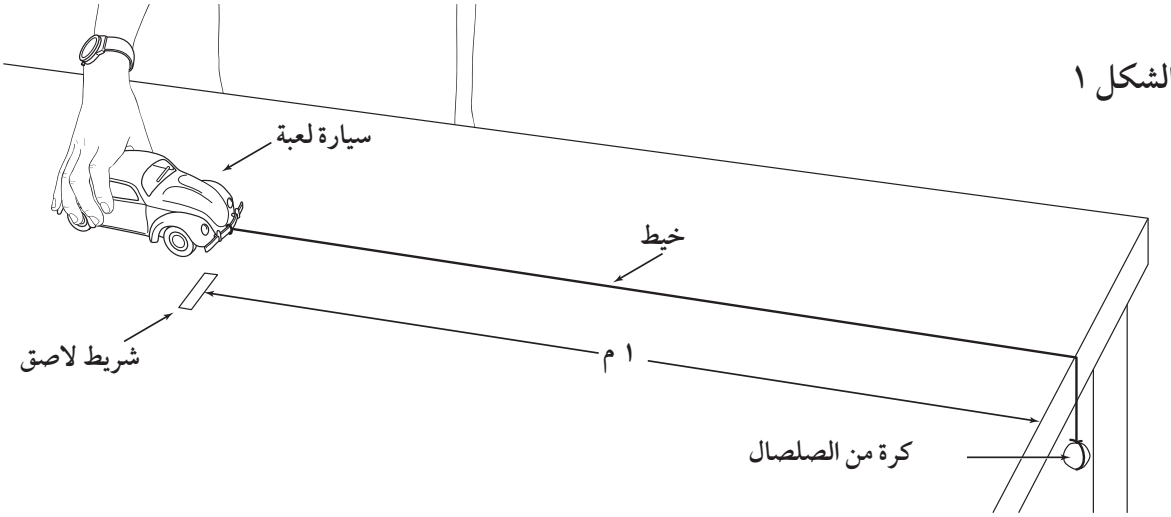
٣. شكّل قطعًا من المعجون المتبقية، على أن تكون كتلة كل منها ٤٠ جرامًا.

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 ثبّت طرف الخيط في مقدمة السيارة، ولا تجعله يقترب من عجلات السيارة، وضع كرة الصلصال قرب الحافة بمسافة ٣ سم تقريبًا، واستعن **بالشكل ١** للتأكّد من صحة عملك.

الشكل ١



٧. أسند مَهمة التوقيت إلى أحد أعضاء مجموعتك، وأسند مَهمة التسجيل إلى طالب آخر، واطلب إلى ثالث إمساك السيارة، ثم تركها تتحرّك عند تلقّي 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. دوّن زمن الرحلة في **الجدول ١**.

١٠. كرّر الخطوتين ٨، ٩ مرتين إضافيتين، واستخدم هذه البيانات لحساب متوسط زمن الرحلة للسيارة.

١١. ضع قطعة صلصال كتلتها ٤٠ جرامًا فوق السيارة، بحيث لا تعيق حركة السيارة.

١٢. دع السيارة تتحرّك تحت تأثير وزن كرة الصلصال، ودوّن زمن الرحلة مع تكرار المحاولة ثلاث مرات، ثم احسب متوسط زمن الرحلة وسجّله في **الجدول ١**.

١٣. كرّر الخطوتين ١١، ١٢ حتى تصل إلى حمولة مقدارها ١٦٠ جرامًا من الصلصال فوق السيارة.

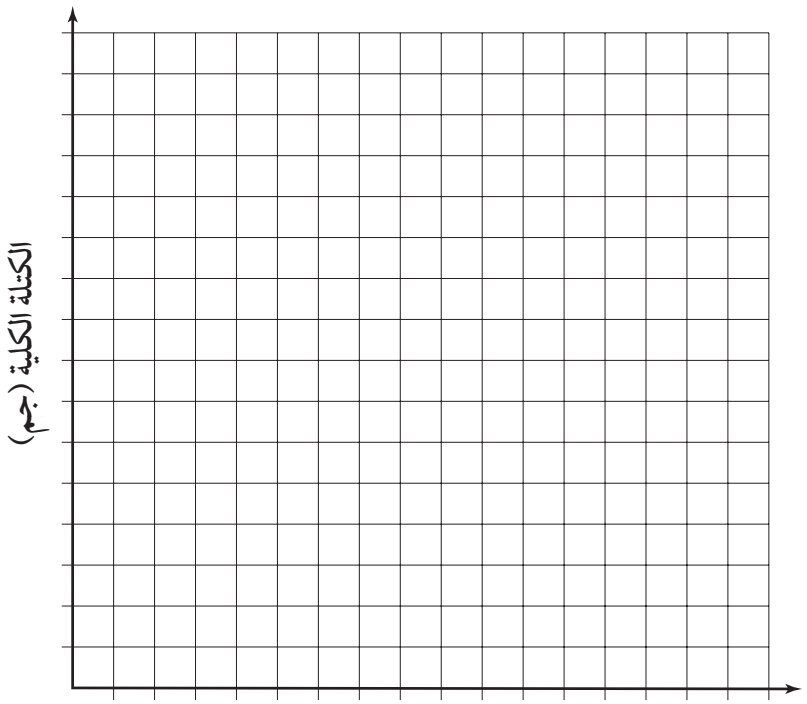
البيانات والملاحظات

كتلة السيارة = ... جرام

الجدول ١

الكتلة (جرام)		زمن الانتقال (ثانية)			
الكتلة الكلية للصلصال فوق السيارة	كتلة السيارة والصلصال معًا	الزمن ١ $ن_{١}$	الزمن ٢ $ن_{٢}$	الزمن ٣ $ن_{٣}$	الزمن الكلي (ن١+ن٢+ن٣)/٣
٠					
٤٠					
٨٠					
١٢٠					
١٦٠					

الرسم البياني ١



أسئلة واستنتاجات

١. مثّل العلاقة بيانيًّا بين تغيّر الزمن والكتلة الكلية للسيارة على الرسم البياني رقم ١.

٢. وضّح كيف تدعم نتائجك القانون الثاني لنيوتن في الحركة.

.....

.....

.....

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

.....

.....

٤. أيـن تكمـن 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، لتوقّع قيمة الكتلة المطلوبة لإعطاء زمن كلي للرحلة مقداره ١٥ ث. اختبر توقعّك.

.....

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل أدركت أثر زيادة الكتلة في التسارع؟

_____ هل يمكنك الربط بين كل من القوة والكتلة والتسارع؟

تجربة مختبرية ١ التوصيل الكهربائي لفلزات مختلفة

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

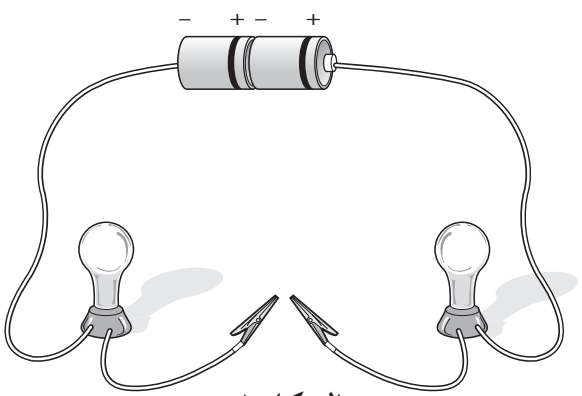
- المواد القابلة للاختبار (رصاص)
- رقائق الألمنيوم
- برغي من النحاس الأصفر
- أنبوب من النحاس الأحمر
- ثنائي كهربائي (دايود)
- قضيب زجاجي
- قطعة جرافيت (حشوة قلم
- مسمار
- مشابك ورق
- غطاء بلاستيكي للقلم
- ممحاة مطاطية
- عصا خشبية
- أجزاء الدائرة الكهربائية
- ملقطين فك التمساح
- أربعة أسلاك نحاسية معزولة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

تحذير: كن حذرًا عند التعامل مع الأجسام الحادة.

الخطوات

١. ركّب 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

٣. صل سلكين بطرفي كل قاعدة مصباح كهربائي.

٤. صل سلكًا واحدًا من سلكي كل قاعدة بطرف بطارية.

٥. صل ملقط فك التمساح بطرف السلك الآخر لكل قاعدة.

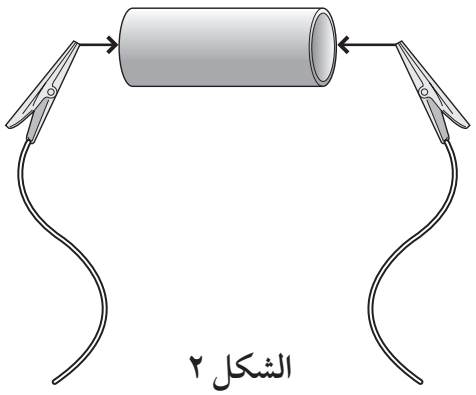
٦. ثبّت مصباحًا كهربائيًّا، في كل قاعدة.

٧. قبل اختبار مقدرة كل مادة على توصيل الكهرباء، توقّع إذا كان بمقدورها إضاءة المصباح أم لا، ثم دوّن توقعك في **الجدول ١**.

٨. اختبر توصيل كل مادة، بوضعها بين ملقطي فك التمساح، كما هو موضّح في **الشكل ٢**، ثم دوّن ما تشاهده في **الجدول ١**.

٩. اعكس اتجاه التيار الكهربائي في كل مادة تختبرها، من خلال تبديل أماكن ملقطي فك التمساح، ودوّن مشاهداتك في **الجدول ١**.

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



الشكل ٢

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المادة / العينة	التوقّع 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 الموادّ 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 أيًّا من المواد التي توصل الكهرباء على أنها مادة لافلزية؟

.....

٧. أيُّ 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)؟

تجربة مختبرية ٢ البطاريات

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 تدفّق الإلكترونات من القطب السالب للبطارية إلى قطبها الموجب، عبر موصل خارجي. ويُسمّى هذا التدفّق 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.

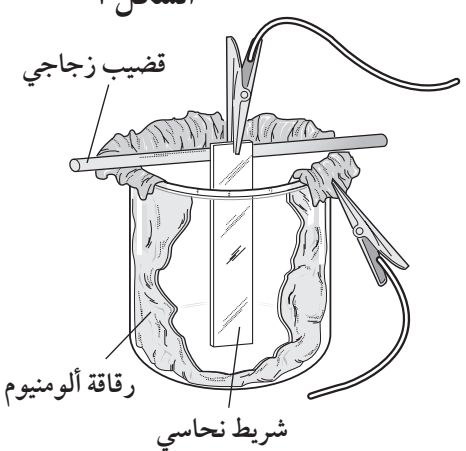
في هذا الدرس العملي

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

المواد والأدوات

- دورق زجاجي سعة ٢٥٠ مل
- ملقطين فك التمساح
- جهاز فولتيمتر
- ماء
- شريط ألومنيوم
- رقاقة ألومنيوم سميكة
- شريط نحاسي
- مخبار مدرج سعة ١٠٠ مل
- حمض الهيدروكلوريك المخفّف (تركيز ١,٠ مول/ لتر)
- قضيب زجاجي
- سلكان من النحاس
- ورق تنشيف
- خل

الشكل ١



الخطوات

١. غلّف الدورق الزجاجي من الداخل برقائق الألومنيوم، بحيث يتـم ثني الألومنيوم نحو الخارج عند حواف الدورق، كما هو موضّح في **الشكل ١**.

٢. ضع القضيب الزجاجي عرضيًّا فوق فوهة الدورق.

٣. علّق الشريط النحاسي بالقضيب الزجاجي داخل الدورق مستخدمًا ملقط فك التمساح، وليكن الشريط قريبًا من طرف الدورق دون أن يلامس الألومنيوم.

٤. صل سلكًا نحاسيًّا بملقط فك التمساح، وصل الطرف الثاني للسلك بالطرف الموجب لجهاز الفولتيمتر.

٥. صِلْ ملقط فك التمساح الثاني برقاقة الألومنيوم المثني خارج الدورق، وليكن ذلك على الجهة القريبة من الشريط النحاسي، كما يوضّح **الشكل ١**.

٦. صل سلكًا نحاسيًّا بالملقط الثاني، وصل الطرف الآخر للسلك بالفولتيمتر من طرفه السالب، كما في **الشكل ٢**.

٧. لاحظ الخلية الرطبة، ثم دوّن أية تغيّرات في **الجدول ١**، ولاحظ الجهد من خلال الفولتيمتر وسجّل ذلك في **الجدول ١**.

٨. أضف بحذر ٧٥ مل من حمض الهيدروكلوريك (تركيز ١,٠ مول/ لتر) إلى الدورق المغلّف بالألومنيوم.

تحذير: قد يُسبّب حمض HCl الحروق. لذا اغسله بالماء فورًا إذا انسكب خارج الدورق.

٩. لاحظ الخلية الرطبة بعد إضافة حمض HCl وأي تغيّر قد يحدث، ثم سجّل ملاحظاتك في الجدول ١.

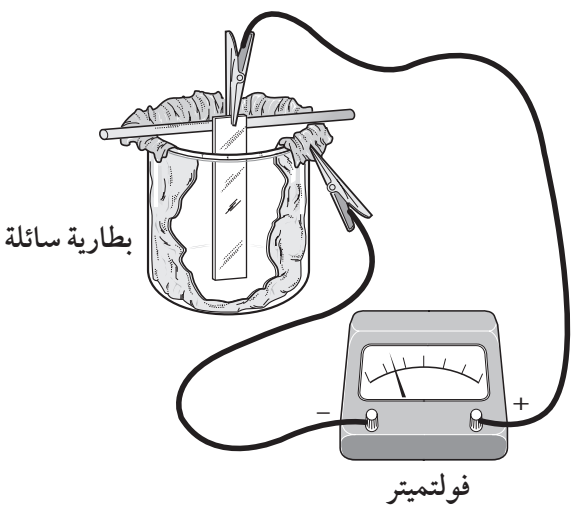
١٠. لاحظ تغيّر الجهد على جهاز الفولتيمتر، وسجّل القراءة في الجدول ١.

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 مستخدمًا الخل بدلاً من حمض HCl، وتأكّد أنك ستستخدم رقائق ألومنيوم جديدة.

١٣. أعد الخطوات من ١ - ١٠ مستخدمًا شريط الألومنيوم بدلاً من شريط النحاس، وتأكّد أنك ستستخدم رقائق ألومنيوم جديدة لتغليف الدورق، ومحلول جديد من حمض HCl.

الشكل ٢



البيانات والملاحظات

الجدول ١

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

أسئلة واستنتاجات

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

.....

.....

.....

٢. ما السائل الذي أنتج جهدًا كهربائيًّا أكبر؛ حمض HCl أم الخل؟ وضّح إجابتك.

.....

.....

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

.....

.....

٤. ما الفلزات التي استُخدمت لإنتاج البطاريات؟ وكيف أثّرت هذه الفلزات في النتائج؟

.....

.....

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

.....

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل تمكّنت من تكوين بطارية الخلية السائلة؟

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

تجربة مختبرية ١ مغناطيسية الأرض

الأرض محاطة بمجال مغناطيسي مشابه للمجال المغناطيسي الذي يُحيط بقضيب مغناطيسي. وللمغناطيس قطبان، أحدهما شمالي، والآخر جنوبي، ويقع القطب الجنوبي المغناطيسي 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 للتعرّف إلى اتجاه المجال المغناطيسي، فإبرتها قضيب مغناطيسي صغير وخفيف، يدور ليرتّب نفسه مع اتجاه خطوط المجال المغناطيسي حول البوصلة، ويمكنك استخدام البوصلة لرسم مخطّط لاتجاه المجال المغناطيسي داخل غرفة الصف.

في هذا الدرس العملي

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

المواد والأدوات

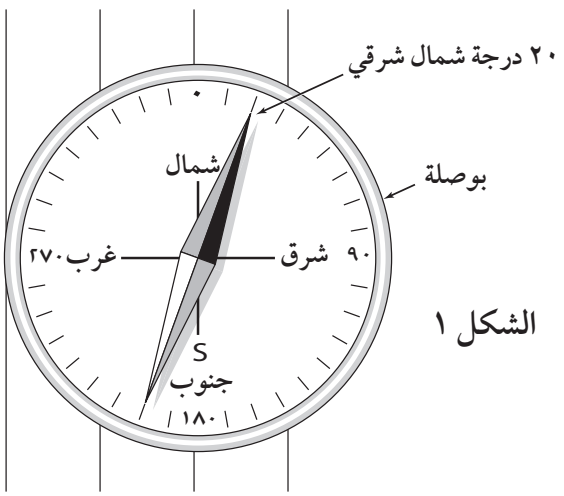
- • بوصلة.
- ورق رسم بياني.

الخطوات

١. ارسم مخطّطًا يُمثّل مسقطًا رأسيًّا 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 رقمًا لكل منها.

٣. خذ بوصلة، وضعها على المقعد، وسجّل قراءتها،



الشكل ١

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 التغيّرات في اتجاه إبرة البوصلة؟

.....

.....

.....

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

.....

.....

٤. ارسم على ورقة خارجية مخططًا للكرة الأرضية، وبيّن عليه المواقع النسبية للمحورين الجغرافي والمغناطيسي.

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل يمكن استخدام البوصلة بصورة صحيحة؟

_____ هل يمكنك رسم خريطة مغناطيسية لغرفة الصف؟

تجربة مختبرية ٢ الشفرة المغناطيسية

تعتبر أشرطة الكاسيت الصوتية، وأشرطة الفيديو وأقراص الكمبيوتر جميعها أشكالًا 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 المسجّلة إلى تيارات كهربائية تُستخدم لإنتاج كلمات أو أصوات أو صُوَر.

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 قطرة عن ٥ملم (يمكن الحصول عليه من بعض قطع الشطرنج أو من تقطيع مغناطيس بلاستيكي مرن) .
- شريط لاصق
- كأس ورقي أو بلاستيكي أو علبة فيلم
- ورق
- مقص
- أربعة مغانط على شكل قرص
- قلم رصاص
- مسطرة

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، وليُمثّل هذا الوجه الرقم ١، وليُمثّل الوجه المعاكس الرقم صفرًا، ثم ضع المغناطيس في الكأس، وليكن المغناطيس الخاص بقراءة الشريط.

٢. اقطع ورقة بقياس ٥ × ٣٠ سم.

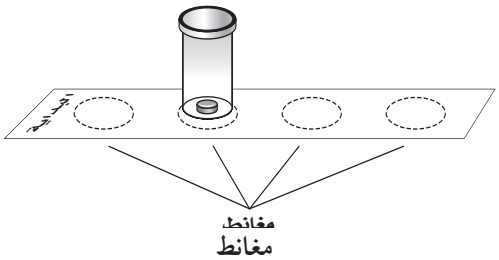
٣. اختر حرفًا من الجدول أعلاه لتقوم بتشفيره، ثم اكتب الحرف ورقم مجموعتك على ظهر الشريط الورقي.

٤. ألصق مغناطيسًا 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 (مثلاً صفر بدل ١) اقلب المغناطيس الذي تحت الشريط الورقي، وألصقه مرة أخرى.

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



٧. تبادل الشفرة مع ثلاث مجموعات أخرى في الصف، واستخدم الرأس المغناطيسي القارئ الذي صنعته لقراءة شفرتهم، وتحقّق 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؟ وضّح إجابتك.

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

التحقّق من أهداف الدرس العملي

_____ هل تمكّنت من إنشاء رسالة مشفرة مغناطيسيًّا على شريط ورقي؟

_____ هل يمكنك قراءة شفرة مغناطيسية موجودة على شريط ورقي؟