



وزارة التربية

# العلوم

19

الصف التاسع  
الجزء الثاني

المرحلة المتوسطة

كراسة التطبيقات

الطبعة الثالثة

أودع في مكتبة الوزارة تحت رقم (٣٨) بتاريخ ٢٠١٥ / ٤ / ١٣

شركة مطابع الرسالة - الكويت

# العلوم



وزارة التربية

9

الصف التاسع

كراسة التطبيقات

الجزء الثاني

المرحلة المتوسطة

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. براك مهدي براك (رئيساً)

أ. راشد طاهر الشمالي

أ. مصطفى محمد مصطفى علي

أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. فتوح عبدالله طاهر الشمالي

أ. تهاني ذعار المطيري

الطبعة الثالثة

1438 - 1439 هـ

2017 - 2018 م

## فريق عمل دراسة ومواءمة كتب العلوم للصف التاسع المتوسط

أ. مريم حسين حاجي عبدالله

أ. حافظ ناجي ابراهيم البحراني      أ. ليلي خلف الرشيد

أ. حسن علي جاسم الصباغة      أ. فردانه عبدالرحمن أبو سيف

دار التّربويّون House of Education ش.م.م.م. وبيرسون إديوكيشن 2010

© جميع الحقوق محفوظة : لا يجوز نشر أيّ جزء من هذا الكتاب أو تصويره أو تخزينه أو تسجيله بأيّ وسيلة دون موافقة خطيّة من النّاشر.

الطبعة الأولى 2011/2012 م

الطبعة الثانية 2013/2014 م

الطبعة الثالثة 2015/2016 م

2018/2017 م





صاحب السمو الشيخ أحمد الجابر الصباح  
أمير دولة الكويت





سَيِّدُ الشَّيْخِ نَوَافُ بْنُ عَبْدِ الْجَلِيلِ السَّبَّاحِ  
وَلِيَّ عَهْدِ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ



# المحتويات

## صفحة

9	إرشادات الأمان والسلامة في المختبر
11	المواد والأجهزة المستخدمة في المختبر

## الوحدة الأولى: حياة الإنسان



13	نشاط 1-1 اختبار وجود مغذيات في الأطعمة
17	نشاط 2-1 نمو المهارات الذهنية وتطورها مع العمر
20	نشاط 3-1 المعلومات الموجودة في بيانات الغذاء

## الوحدة الثانية: الموجات والصوت والضوء



22	نشاط 1-2 كيف تحدث الأصوات؟
24	نشاط 2-2 تحديد طول الموجة
26	نشاط 3-2 سلوك الموجة
29	نشاط 4-2 قياس سرعة انتشار موجة
31	نشاط 5-2 صفات الصورة المتكونة لجسم أمام مرآة مقعرة
33	نشاط 6-2 صفات الصورة المتكونة أمام عدسة محدبة

## الوحدة الثالثة: استكشاف الأرض



35	نشاط 1-3 مصادر التلوث
39	نشاط 2-3 اللون الأنسب للتسخين الشمسي



# إرشادات الأمان والسلامة في مختبر العلوم

## إرشادات الأمان العامة

1. إجراء التجارب مع أحد الزملاء وتحت إشراف المعلمين المتابعين.
2. إبلاغ المعلم مباشرة بأي حادث في المختبر.
3. عدم تناول المأكولات أو المشروبات أثناء الدراسة العملية في المختبر.
4. تعرّف أدوات الأمان في الموقع، ومن بين أجهزة الأمان ما يلي:
  - حقيبة الإسعاف الأولية.
  - مطفأة الحريق.
  - مخرج الطوارئ.
  - بطانية حريق.
5. التأكد من نظافة سطح المختبر والأجهزة والأدوات ومكان العمل بعد الانتهاء منه.

## علامات الأمان والإرشادات

### Eye Safety حماية العين

- ارتداء منظار الأمان أو وضع نظارة واقية للعين، عند التعامل مع المواد الكيميائية، أو استخدام اللهب أو المواد التي قد تُسبب أضراراً للعين.
- تعرّف نظام غسل العين الاضطراري عند إصابة العين بمادة كيميائية؛ اغمرها بكمية وافرة من الماء وأحيط المعلم علماً.

### Clothing Protection حماية الملابس

- ارتداء زي المختبر (المعطف) لحماية الملابس من البقع والأصباغ أو التلف.

### Glassware Safety حماية الزجاجيات

- افحص الزجاجيات للتأكد من خلوها من الكسور أو الشروخ، وقم بالتخلص من التلف منها. ولا تستخدم القوة في ضغط سدادة المطاط عند إدخالها في فوهة الأنبوب. اتبع تعليمات المدرّس ونظف الزجاجيات وجففها بالهواء بدلاً من المنشفة.

### Sharp Objects الأجسام الحادة

- كن حذراً عند استخدام السكاكين والمشارط والمقصّات، وعند القطع وجّه اتجاه القطع بعيداً عن جسمك، وأخبر معلّمك مباشرة عند إصابتك أو إصابة زميلك بجرح.

### Heating Safety الحماية من السخونة

- أغلق مصادر الحرارة عند استخدامها، عند التسخين وجّه فتحة أنابيب الاختبار بعيداً عن جسمك، استخدم (شبكة الاحتراق) عند إشعال موقد بنزن، لا تُمسك الزجاجيات أو الأجسام الساخنة مباشرة كي لا تحترق يداك، واستخدم ماسك الأنابيب أو القفاز الواقي من الحرارة أو الملاقط.



– استخدام الزجاجيات الحرارية فقط عند التسخين، ضَع فوق موقدِ بنزن الحاملِ الحديديّ والشبكة الحرارية عند تسخين الدورق أو الكأس.

– استخدام الحمام المائيّ في تسخين الأجسام الصلبة.

– عند استخدام موقدِ المختبر، حرِّك الأنبوب برفقٍ على أكثرِ مناطقِ اللهبِ حرارةً.

– لا تضع السوائل الساخنة في أوعية من البلاستيك.

### الحماية من النار Fire Safety

– لُفَّ الشعر الطويل للخلف، ارفع أكمام الملابس الطويلة عند العمل بالقرب من اللهب، تحكّم في الملابس الفضفاضة.

– لا تقترب من اللهب، تعرّف موقع غلق محابس الغاز، واستخدام مطفأة الحريق وأغطية الإطفاء.

### الحماية من الكهرباء Electrical Safety

– كُن حذرًا عند استعمال الأجهزة الكهربائية، اختبر الأسلاك وأدوات التوصيل قبل الاستخدام، احرص على أن يكون موقع العمل جافًا، لا تحمل الدائرة الكهربائية أكثر ما تحتمل، تأكّد من عدم وجود أسلاك كهربائية ممتدة يتعثّر فيها أي شخص.

### السموم Poison

– لُفَّ الشعر الطويل للخلف، ارفع أكمام الملابس الطويلة عند العمل بالمواد الكيميائية، لا تخلط أيّ موادّ كيميائية عبثًا إلا من خلال خطوات العمل.

– أخير معلّمك في الحال عند سقوط أيّ موادّ كيميائية أو إصابة الجلد أو العين، لا تذوّق أيّ موادّ كيميائية أو موادّ إلا بتعليمات المعلم، اجعل يديك بعيدتين عن وجهك عند التعامل مع المواد الكيميائية، اغسل يديك بالماء والصابون بعد الانتهاء.

### حماية الحيوان Animal Safety

– تعامل بعناية مع الحيوانات الحية، عند إصابتك بعصّة أو خربشة أخير معلّمك فورًا، لا تصطحب حيوانات غير أليفة إلى الصفّ، لا تُسبّب ألمًا للحيوان أو تُسيء معاملته، تأكّد من أن الحيوانات التي تحت الملاحظة توجد في مكان مناسب ولديها غذاء وماء، ارتدِ القفاز عند التعامل مع الحيوان – اغسل يديك بالماء والصابون دائمًا بعد العمل.

### حماية النبات Plant Safety

– تعامل بحذر عند جمع النباتات أو التعامل معها، لا تأكل أو تذوّق نباتًا أو أجزاء نباتية غير مألوفة، اغسل يديك بالماء والصابون دائمًا بعد العمل، إذا كانت لديك حساسية ضدّ حبوب اللقاح، فلا تعامل مع النباتات أو الأجزاء النباتية إلا إذا استخدمت قناع الوجه الواقي.

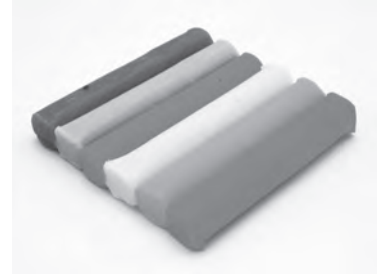
## الأدوات والأجهزة المستخدمة في المختبر



قطع من الخشب



غراء



طين صلصال



أنبوبة اختبار



ملف زنبركي



مناديل ورقية



وعاء



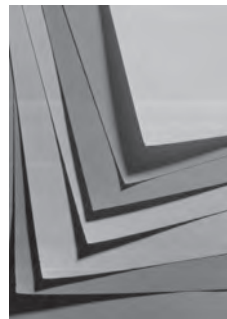
عملات معدنية



قطارة



لوح تسخين



ورق كرتوني



شريط لاصق



ترمومتر



مقص



ملعقة



اقلام بالوان مختلفة



قفّازات مطاطية



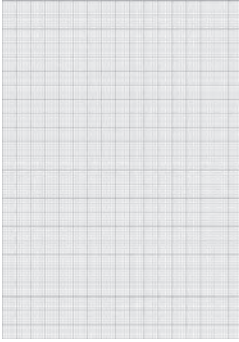
جرائد



شريط متري



كوب قياس



ورق رسم بياني



كوب من البلاستيك



مسطرة متريّة



قطع من البلاستيك المرن







لوح بلاستيك كبير

## نشاط 1-1 اختبار وجود مغذيات في الأطعمة

### Testing for Nutrients in Foods

#### السلامة والأمان!

- كن حذرًا عند استخدام الماء الساخن. 
- كن حذرًا عند استخدام الزجاجات. 
- كن حذرًا عند استخدام المحاليل، فاليود مادة تصبغ الملابس. 
- ارتدِ منظار الأمان ومعطف المختبر. 

المهارات Skills: التوقع، تسجيل البيانات، ضبط المتغيرات، قراءة الجدول، الاستدلال، المقارنة والمقابلة، التطبيق

#### معلومات أساسية Background Information

المغذيات مواد موجودة في الأطعمة مهمة لصحتنا. هناك ثلاث مجموعات أساسية من المغذيات العضوية. المجموعة الأولى، الكربوهيدرات، وتتضمن السكريات والنشويات. المجموعة الثانية، الليبيدات، وتتضمن الدهون والزيوت. والمجموعة الثالثة هي البروتينات.

#### الغرض من التجربة Problem

أي أطعمة تحتوي على كربوهيدرات، ودهون، وبروتينات؟

#### الأهداف Goals

في نهاية النشاط تكون قادرًا على أن:  
- تختبر وجود سكريات، ونشويات، ودهون، وبروتينات في أنواع مختلفة من الأطعمة المألوفة.

#### التوقع Prediction

اقرأ النشاط بعناية قبل ذكر توقعك.

#### المواد المطلوبة Materials

وعاء سعته 500 ml، حليب خالٍ من الدسم، قطارة، ماء مقطّر، زيت، محلول اليود، سخان بنزن، صفار البيض، عصير برتقال، بياض البيض، صبغة سودان III (Sudan III)، بطاطا مبروشة، 28 أنبوب اختبار، محلول البيوريت، حليب كامل الدسم، محلول «بندكت»، قلم تأشير، سدادات لأنابيب الاختبار

1. اعمل مع زميل لك. املاً الوعاء بـ 200 ml ماء، ثم ضعه على سخان بنز و دَع الماء يغلي.  
تحذير: كن حذراً عند استخدامك سخان بنز والماء الساخن والأواني الزجاجية.
2. ضَع في أنبوب اختبار 3ml تقريباً من الماء، بهدف المقارنة، ثم ضَع في أنابيب منفصلة حوالي 4ml من الأطعمة السبعة التالية: عصير البرتقال، بطاطا مبروشة مع بضع قطرات ماء، حليب كامل الدسم، حليب خالٍ من الدسم، زيت، صفار بيض، بياض بيض. سجّل بقلم التأشير نوع الطعام.
3. أضف إلى الأنابيب 4ml محلول «بندكت»، وهو محلول اختباري للكشف عن السكر.
4. تسجيل البيانات: ضَع أنابيب الاختبار في وعاءٍ يحتوي على ماءٍ على درجة الغليان، لمدة خمس دقائق. عند انتهاء الوقت، انتبه إذا ترسبت في أيٍّ من الأنابيب مادةٌ ملوثةٌ ولماعة. سجّل ملاحظتك في الجدول 1.
5. كرّر الخطوة رقم 2. لمعرفة ما إذا كانت هذه الأطعمة تحتوي على نشويات، استخدم القطارة لإضافة قطرة أو اثنتين من محلول اليود إلى الأنابيب. انتبه إذا ظهر لونٌ مختلفٌ عن لون اليود البني، وسجّل ملاحظتك.
6. كرّر الخطوة رقم 2. لكن هذه المرة، أضف بضع حبات من صبغة سودان III إلى كل أنبوب لمعرفة إذا كانت هذه الأطعمة تحتوي على دهون.
- تحذير: لا تدع أيّاً من صبغة سودان III يصل إلى بشرتك أو ملابسك.
7. اغلق كلاً من أنابيب الاختبار بسلامةٍ وهزّها بلطف. سجّل ما إذا ذابت حبات الصبغة وظهر لونٌ أحمرٌ من الصباغ الذائب في الأنابيب.
8. كرّر الخطوة رقم 2. لمعرفة ما إذا كانت هذه الأطعمة تحتوي على بروتينات، استخدم القطارة لإضافة ثلاث قطراتٍ من محلول البيوريت (يُضاف محلول كبريتات النحاس تركيز 5%، ثم تُضاف بضع نقاطٍ محلول هيدروكسيد الصوديوم 40%، ثم يُرج الأنبوب جيداً) إلى الأنابيب. انتبه ما إذا حصل تغييرٌ في اللون، وسجّل ملاحظتك.

جدول البيانات 1 نتيجة تحاليل الأطعمة

الأطعمة	اختبار البندكت	اختبار اليود	اختبار سودان III	اختبار البيوريت
عصير برتقال				
بطاطا				
حليب كامل الدسم				
حليب خال من الدسم				
زيت				
صفار البيض				
بياض البيض				
ماء				

الملاحظات Observations

1. ما التغيير الذي لاحظته عند إضافة محلول البندكت؟ ما الأطعمة التي سببت هذا التغيير؟

.....

2. ما التغيير الذي لاحظته عند إضافة محلول اليود؟ ما الأطعمة التي سببت هذا التغيير؟

.....

3. ما التغيير الذي لاحظته عند إضافة محلول سودان III؟ ما الأطعمة التي سببت هذا التغيير؟

.....

4. ما التغيير الذي لاحظته عند إضافة محلول البيوريت؟ ما الأطعمة التي سببت هذا التغيير؟

.....

التحليل Analysis

1. ضبط المتغيرات: لم أدرج الأنبوب الذي يحتوي على الماء في النشاط؟

.....

2. قراءة الجدول: هل تعتقد أن الغذاء المعتمد على عصير البرتقال كأساس هو صحي؟ اشرح.

3. الاستدلال: ينمو الأطفال بسرعة، ويتمتعون بصحة جيدة رغم أن غذاءهم يعتمد تقريبًا بكامله على الحليب. فسّر كيف يكون ذلك ممكنًا.

4. المقارنة والمقابلة: بماذا يختلف المحتوى الغذائي للحليب الخالي من الدسم عن المحتوى الغذائي للحليب الكامل الدسم؟

5. الاستدلال: ما المادة المغذية التي وجدتتها في صفار البيض ولم تجدها في بياض البيض؟ هل هذا يعني أن صفار البيض أفضل بالنسبة إليك من بياض البيض؟

### الخلاصة Conclusion

1. تأويل البيانات: أي من الأطعمة التي فحصتها تحتوي على:  
أ - السكريات؟

ب - النشويات؟

ج - الدهون؟

د - البروتينات؟

2. التطبيق: لأي من الأطعمة التالية تتوقع أن نتيجة اختبار الكشف عن السكريات سوف تكون إيجابية:  
الحلويات المصنوعة من الشوكولاتة، عصير التفاح، الخبز، اللحم، الدجاج المنزوع الجلد، الزبدة. لأي من الأطعمة سوف تكون النتيجة إيجابية بالنسبة إلى احتوائها على النشويات؟ الدهون؟ البروتينات؟



## نشاط 1-2 نمو المهارات الذهنية وتطورها مع العمر

### Development of Mental Skills through Age

المهارات Skills: التوقع، الملاحظة، المقارنة، تحليل البيانات

#### الأهداف Goals

- في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:
- تُميِّز المراحل التطورية لمهارات الإنسان الذهنية عند اكتسابه مفاهيم صعبة.
- تُفسِّر تطوُّر مهارات الإنسان الذهنية خلال نموّه.

#### تجهيز النشاط Prelab Prep

كأسٌ طويلةٌ رفيعة، كأسٌ قصيرةٌ واسعة، كوبٌ مزوّد بقياساتٍ، ماءٌ  
قبل البدء بالنشاط، عبئٌ شخصاً من الفصل لوضع الكميّة نفسها من الماء في جميع الكؤوس القصيرة الواسعة  
والطويلة الرفيعة.

#### التوقع Prediction

هل تحتوي الكؤوس على الكميّة نفسها من الماء؟

#### خطوات العمل Procedure

1. يتم العمل ضمن مجموعاتٍ من أربعة أو خمسة طلابٍ، ويكون لكل مجموعة كأسٌ طويلةٌ رفيعةٌ وأخرى قصيرةٌ واسعةٌ مملوءتان ماءً.
2. يُوضَّح الجدول (1) نسب إجابات أولاد ذوي مراحلٍ عمريةٍ مختلفةٍ عن السؤال «هل تحتوي الكؤوس على الكميّة نفسها من الماء؟»

الجدول 1

المرحلة العمرية	أولاد من عمر 2 إلى 7 سنوات	أولاد من عمر 7 إلى 11 سنة	الشروط	نسبة الإجابات
الكميّة نفسها في الكؤوس	الكميّة مختلفة في الكؤوس	الكميّة نفسها في الكؤوس	الكميّة مختلفة في الكؤوس	
18%	82%	79%	21%	

- قارن بين إجابات الأولاد في المجموعتين اللتين من مراحلٍ عمريةٍ مختلفةٍ.
3. لمعرفة الفرق بين هذا التفاوت في نسب إجابات الأولاد في المجموعتين، تمّت دراساتٌ حول نمو حجم الدماغ، وشكل الخلايا العصبية وسرعة انتقال السيالات العصبية في الدماغ.
  - أ- دراسة نمو حجم الدماغ وشكل الخلايا العصبية لدى الإنسان في مراحل الحياة المختلفة.

يُوضَّح الجدولُ (2) نتائج الدراسة.

الجدولُ 2

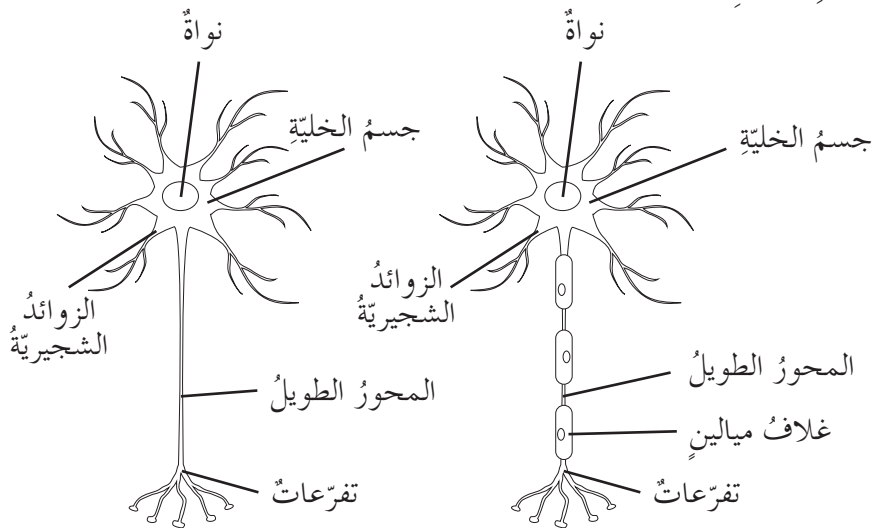
المرحلة العمرية	مرحلة النضج	مرحلة الطفولة	حديث الولادة
حجم الدماغ	ح	75% ح	25% ح
الزوائد الشجرية	+++++	+++	+
+: توافر ح: حجم الدماغ الناضج			

ب- دراسة سرعة انتقال السيالات العصبية في الدماغ عند الإنسان.  
بيّنت الدراسات أن سرعة انتقال السيالات العصبية في دماغ الإنسان في مرحلة النضوج هي 16 مرة أكثر من تلك التي عند حديث الولادة. تمّت دراسة هذه السرعة بالنسبة إلى توافر غلاف الميالين حول المحاور الطويلة للخلايا العصبية وبالنسبة إلى مدى توافر مناطق التشابك العصبي في الدماغ كما هو مبين في الجدول (3).

الجدولُ 3

المرحلة العمرية	مرحلة النضج	مرحلة الطفولة	حديث الولادة
توافر غلاف الميالين حول المحاور الطويلة للخلايا العصبية	+++++	+++	+
توافر الزوائد الشجرية (مناطق التشابك)	+++++	+++	+
+: توافر			

ملاحظة: سرعة انتقال السيالات العصبية على طول المحاور العصبية المغلفة بالميالين أسرع بكثير من تلك غير المغلفة بالميالين. يوضّح الشكل التالي خليتين عصبيتين، واحدة ذات غلاف ميالين وأخرى من دون غلاف الميالين على المحور الطويل للخلية.



ب- عدم توافر غلاف الميالين حول المحور الطويل للخلية العصبية

أ- توافر غلاف الميالين حول المحور الطويل للخلية العصبية

## المقارنة Comparison

1. قارن بين إجابات الأولاد ذوي المراحل العمرية المختلفة عن السؤال المطروح والممثّلة في الجدول (1).

.....

.....

.....

2. أ- بالاستناد إلى الجدول (2)، قارن حجم الدماغ لدى الإنسان في مراحل الحياة المختلفة.

.....

.....

.....

## التحليل Analysis

1. فسّر سبب تغيير حجم الدماغ انطلاقاً من النتائج في الجدول (2).

2. بيّن سبب سرعة انتقال السوائل العصبية في دماغ الإنسان في مرحلة النضوج لتصل إلى 16 مرة أكثر من تلك التي عند حديث الولادة مستنداً إلى النتائج في الجدول 3.

.....

.....

## الخلاصة Conclusion

انطلاقاً من النتائج التي تمّ تحليلها في الجدول (1)، فسّر الفرق بين التفاوت في نسب إجابات الأولاد في المجموعتين اللتين من مراحل عمرية مختلفة.

.....

.....

.....

.....

### نشاط 3-1 المعلومات الموجودة في بيانات الغذاء

#### What Information Is Found on Food Labels?

المهارات Skills: الملاحظة، الاستدلال، تفسير البيانات

#### تجهيز النشاط Prelab Prep

اجمع الأدوات الآتية: طريقتين من الورق، قلم رصاص أو قلمًا جافًا.  
اقرأ المعلومات الموجودة في أسفل الصفحة.

#### تسجيل البيانات Data record

على ورقة منفصلة، انسخ الجدول 3 المرفق واستخدمه في مقارنة المغذيات في الحليب وشوربة الدجاج.

#### خطوات العمل Procedure

1. أدخل البيانات في الجدول.
2. ملاحظة: استخدم حرف C عند الإشارة إلى السعرات الناتجة من الغذاء.
3. احسب عدد السعرات في حصة غذائية من الحليب والناتجة عن البروتين بضرب عدد جرامات البروتين بـ 4.
4. احسب عدد السعرات في الحليب الناتجة عن الكربوهيدرات بضرب عدد جرامات الكربوهيدرات بـ 4.
5. احسب عدد السعرات الناتجة عن الدهون بضرب عدد الجرامات بـ 9. أدخل هذه الأرقام في الجدول تحت عمود الحليب.

الحليب		شوربة الدجاج	
250 g	الكمية	250 g	الكمية
200	السعرات	131	السعرات
13 g	البروتين	6.5g	البروتين
20 g	الكربوهيدرات	9 g	الكربوهيدرات
7 g	الدهون	7.4g	الدهون

### جدول البيانات 3 مقارنة المغذيات في الحليب وشوربة الدجاج

المغذيات في حصة واحدة	الحليب	الشوربة
مجموع السعرات		
عدد جرامات البروتين		
السعرات الناتجة عن البروتين		
عدد جرامات الكربوهيدرات		
السعرات الناتجة عن الكربوهيدرات		
جرامات الدهون		
السعرات الناتجة عن الدهون		

### التحليل Analysis

1. قارنِ الدهون والكربوهيدرات الموجودة في حصة غذائية من كلِّ غذاءٍ.

.....

2. أيُّ غذاءٍ يُعدُّ المصدرَ الأفضل للكربوهيدرات؟ وللبروتين؟

.....

3. أيُّ غذاءٍ يحتوي على أقلَّ كميةٍ من الدهون؟

.....

### الخلاصة Conclusion

اكتبْ فقرةً صغيرةً تصفُ فيها المعلومات المتاحة في البيانات الخاصة بالغذاء.

.....

### تطبيق من الحياة اليومية Everyday Application

كيف تُساعدك قراءة البيانات في ضبط كمية الدهون والكربوهيدرات في وجبتك الغذائية؟ اقرأ البيانات لكلِّ ما أكلته في يومٍ واحدٍ، ثم أضف كمية الدهون والكربوهيدرات التي تمَّ استهلاكها.

انظر إلى البيانات مرةً أخرى ثم أضف كمية الصوديوم أو الملح التي تمَّ استهلاكها. قارن ذلك الرقم بالمسموح يومياً (من 1100 إلى 3300 مليجرام من الملح).

هل استهلك كميةً كبيرةً من الملح؟ لماذا يُعدُّ الغذاء القليلُ الملح مهماً لصحتك؟

.....

## نشاط 2-1 كيف تحدث الأصوات؟

### How are Sounds Produced?

المهارات Skills: العمل التعاوني، الملاحظة، التحليل والاستنتاج

#### معلومات أساسية Background Information

الأصوات طاقة يُمكن سماعها. ففي الصباح يرن جرس المنبه ليوقظك، أو تستمع إلى الموسيقى. كيف تحدث تلك الأصوات؟

#### الغرض من التجربة Problem

– استكشاف كيف تحدث الأصوات.

#### الأهداف Goals

في نهاية النشاط تكون قادرًا على أن:  
– تُحدّد كيفية حدوث الأصوات.

#### المواد المطلوبة Materials

شوكة، وعاء بلاستيكي صغير، غلاف بلاستيكي، مقص، مطاط، قليل من الملح.

#### خطوات العمل Procedure

1. قص قطعة من الغلاف البلاستيكي بشكل أعرض من فتحة الوعاء بقياس 5cm من كل الجوانب.
2. اجعل الغلاف البلاستيكي فوق فتحة الوعاء، واستخدم المطاط حول فتحة الوعاء هذه لتثبيت الغلاف البلاستيكي في موضعه.
3. شد بلطف جوانب الغلاف البلاستيكي ليصبح مشدودًا بشكل جيد فوق الوعاء.
4. ضع الوعاء البلاستيكي على مستوى أفقي، ثم ضع فوقه الملح.
5. اضرب على الشوكة، وقرب طرفها نحو الملح من دون أن تلامس أي شيء، ثم سجل ملاحظتك.
6. اضرب على الشوكة من جديد واجعل طرفها يلامس الغلاف البلاستيكي، ثم سجل ملاحظتك.
7. انزع الغلاف البلاستيكي عن الوعاء، واملأه بالماء وكرّر الخطوات 5 و6 من جديد، ثم سجل ملاحظتك.

## الملاحظات Observations

1. ما الذي صدرَ عن الشوكة بعدَ أن ضربتَ على أحدِ طرفيها؟

2. ما التغيُّر الذي لاحظته عندما وضعتَ طرفَ الشوكة بجانبِ حبيباتِ الملح؟

3. ما الاختلافُ الذي لاحظته عمَّا سبقَ عندَ ملامسةِ الشوكة للغلافِ البلاستيكيِّ وعندَ ملامستها حبيباتِ الملح؟

4. ما التغيُّر الذي لاحظته على سطحِ الماءِ عندما وضعتَ الشوكةَ بقربه؟

5. ما التغيُّر الذي لاحظته على سطحِ الماءِ عندَ ملامسةِ أحدِ طرفي الشوكةِ سطحَ الماءِ؟

## التحليلُ Analysis

1. ما الذي جعلَ الشوكةَ تُصدرُ صوتاً؟

2. ما الذي جعلَ حبيباتِ الملحِ أو سطحَ الماءِ يتحرَّكانَ رغمَ عدمِ ملامسةِ الشوكةِ لهما؟

3. في رأيك، ما الذي قد يحدثُ لو لامستَ الشوكةَ بعدَ طرفها جنبَ الوعاءِ البلاستيكيِّ؟

## الخلاصة Conclusion

1. في رأيك، كيف تحدثُ الأصواتُ؟



## نشاط 2-2 تحديد طول الموجة

### Identifying the Wavelength

المهارات Skills: الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج

#### معلومات أساسية Background Information

تنتقل الاضطرابات الناتجة عن سقوط قطرات الماء في حوض الماء بحركة موجية صعوداً وهبوطاً عبر جزيئات الوسط. للموجات المتكونة على سطح الماء صفات عديدة، منها طول الموجة الذي يمثل المسافة بين قمتين متتاليتين.

#### الغرض من التجربة Problem

– تحديد طول موجة مستعرضة.

#### الأهداف Goals

في نهاية هذا النشاط تكون قادراً على أن:  
– تكون موجة مستعرضة على سطح الماء.  
تقيس طول الموجة للموجة المستعرضة.

#### المواد المطلوبة Materials

حوض شفاف قصير الحافة، سحاحة، حامل سحاحات، ماء، مصباح ضوئي، مسطرة، ورقة بيضاء، قلم مؤشر.

#### خطوات العمل Procedure

1. صب الماء في الحوض إلى ارتفاع حوالي 2cm.
2. ضع الحوض على الحامل.
3. ثبت المصباح الضوئي بحيث يُسلط الضوء على سطح الماء.
4. ثبت السحاحة على حاملها فوق الحوض.
5. ضع الورقة البيضاء أسفل الحوض بشكل تستطيع أن ترسم عليها بسهولة.
6. افتح صنبور السحاحة لينزل الماء منها نقطة نقطة.
7. ارسم على الورقة البيضاء الموجات المتكونة بواسطة قلم المؤشر.



سم = طول الموجة

## الملاحظات Observations

1. حدّد اتجاه انتشار الموجات على سطح الماء بالنسبة إلى اتجاه مصدر الاهتزازات (سقوط الماء من السحاحة).

2. هل فارق المسافة بين ثلاث قمم متتالية متساو؟

## التحليل Analysis

1. ما الخاصّة الموجيّة التي تُمثّلها المسافة بين قمتين متتاليتين؟

## الخلاصة Conclusion

1. ما نوع الموجات المتكوّنة على سطح الماء؟

2. استنتج خصائص الأمواج المستعرضة.

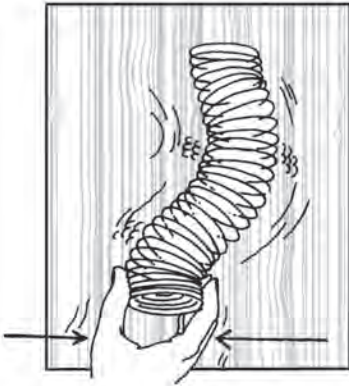
## نشاط 2-3 سلوك الموجة

### Wave Behavior

المهارات Skills: التوقع، الملاحظة، الاستدلال، المقارنة والمباينة

#### معلومات أساسية Background Information

ينتقل كل من الصوت والضوء بحركة موجية، ويوجد نوعان أساسيان من الحركة الموجية: الموجات الطولية والموجات المستعرضة. في الموجات المستعرضة، يتحرك الوسط بزاوية قائمة في اتجاه طاقة الموجة؛ فجزئيات الماء في المحيط، على سبيل المثال، تتحرك لأعلى ولأسفل مع تحرك الموجات تجاه الشاطئ. أما في الموجات الطولية، فيتحرك الوسط للخلف وللأمام في خط اتجاه انتقال الموجة.



شكل 1

#### الغرض من التجربة Problem

– ما سلوك الأنواع المختلفة من الموجات؟

#### الأهداف Goals

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على أن:

– تستخدم ملفًا زنبركيًا للكشف عن طبيعة وخصائص الموجات المستعرضة والطولية.

#### التوقع Prediction

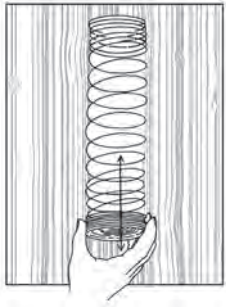
اقرأ بعناية النشاط قبل أن تقرّر توقعك.

#### المواد المطلوبة Materials

ملف زنبركي

#### خطوات العمل Procedure

1. اعمل مع زميل لك. اجذب الملف الزنبركي على امتداد أرضية ملساء بطول مناسب. يجب على كل شخص منكما أن يمسك أحد طرفي الزنبرك. كن متبهاً ألا تجذب الزنبرك أكثر من اللازم.
2. كي ترسل نبضة موجية واحدة إلى زميلك، والتي تشبه موجة ضوئية، ادفع بسرعة نهاية الزنبرك التي تمسك بها من جانب إلى آخر مرة واحدة على امتداد الأرضية. يجب أن تحرك يدك بزاوية قائمة في الاتجاه الذي يتمدد فيه الزنبرك كما في الشكل (1).
3. لاحظ حركة نبضة الموجة. راقب ما الذي يحدث للموجة عندما تصل إلى طرف الزنبرك الآخر الذي يمسك به زميلك.



شكل 2

4. حاول أن ترسل نبضات موجية عديدة في صف واحد بتكرار. ادفع نهاية الزنبرك من جانب إلى آخر، ثم حاول أن تزيد من المعدل.
5. حاول تنويع مقدار البعد الذي تحرك فيه الزنبرك من جانب إلى آخر في حين تحافظ على المعدل الذي تحرك به يدك ثابتاً. لاحظ ما يحدث لمظهر الموجة. لتكوّن موجة تشبه الموجة الصوتية، حافظ على الزنبرك مشدوداً إلى طول 3 أمتار على أن يمسك كل منكما بأحد الطرفين.
6. أرسل نبضة موجية واحدة إلى زميلك بدفع طرف الزنبرك الذي تمسك به بسرعة للأمام ثم للخلف. يجب أن تتحرك يدك في الخط نفسه الذي يمتد في الزنبرك كما في الشكل 2.
7. لاحظ حركة النبضة الموجية - راقب ما يحدث للموجة عندما تصل إلى يد زميلك.

### الملاحظات Observations

1. عندما أرسلت نبضة موجية في الخطوة رقم (2)، هل حركت الزنبرك في الاتجاه نفسه أم بزاوية قائمة على اتجاه انتقال النبضة الموجية؟
2. ماذا حدث للموجة في الخطوة رقم (3) عندما وصلت إلى الطرف المقابل؟
3. ماذا حدث لتردد الموجة في الخطوة رقم (4) عندما ازداد المعدل الذي تحرك به الزنبرك من جانب إلى آخر؟ ماذا حدث للطول الموجي؟
4. ما الذي حدث للموجة في الخطوة رقم (5) عندما حركت الزنبرك بمسافة أبعد من جانب إلى آخر؟
5. هل سرعة الموجة في الخطوة رقم (5) تبدو متغيرة عندما تحرك الزنبرك بمسافة أبعد من جانب إلى آخر؟
6. ما الذي حدث عندما دفعت نهاية الزنبرك للأمام والخلف في الخطوة رقم (6)؟ هل تتحرك لفات الزنبرك بزاوية قائمة نحو الموجة أم في الاتجاه نفسه؟
7. هل تنتقل لفات الزنبرك الفعلية من طرف إلى آخر؟ فسّر.

### التحليل Analysis

1. الاستدلال: ما نوع الموجة التي أحدثتها في الخطوات من رقم (2) إلى رقم (5)، مستعرضة أم طولية؟ فسّر إجابتك.
2. الاستدلال: ما نوع الموجة التي أحدثتها في الخطوتين رقمي (6) و(7)؟ فسّر إجابتك.

1. قارن وباين: كيف تكون حركة الموجات المستعرضة والموجات الطولية مختلفة؟

2. الاستدلال: استناداً إلى إجابتك عن سؤال الملاحظة رقم (7)، صف كيف أن حركة جزيئات الماء في موجة الماء محدودة.

3. الاستدلال: استناداً إلى إجابتك عن سؤال الملاحظة رقم (7)، صف كيف أن حركة الجزيئات في الهواء محدودة عندما تمرّ خلاله موجة صوتية.

## نشاط 2-4

## قياس سرعة انتشار موجة

## Measuring the Speed of Propagating Wave

المهارات Skills: العمل التعاوني، الملاحظة، القياس، الحساب، الاستنتاج

## معلومات أساسية Background Information

– أن طول الموجة، والتردد، والسعة هي الخواص الأساسية للموجة وباستخدام التردد وطول الموجة يمكننا تعيين سرعة الموجة.

– لدراسة الموجات في المختبر يستعمل جهاز خاص يسمى وعاء الموجات Ripple tank وهو وعاء يملأ بالماء الى مستوى معين، ومجهز بمصدر ضوئي ومجهز برأس يهتز كهربائياً Vibrator يمكن تبديله، وله تردد معلوم ليصنع باصطدامه بسطح الماء موجات مختلفة الشكل، كما يحتوي وعاء الموجات على ستربوسكوب Stroboscope يعمل على تثبيت صورة الموجة على الحائل بغية تسهيل عملية قياس بعض خصائصها وتحليل حركتها.

## الغرض من التجربة Problem

– قياس سرعة موجة بدلالة الطول الموجي والتردد.

## الأهداف Goals

في نهاية هذا النشاط تكون قادرا على أن:

- تقيس الطول الموجي لموجة عملياً.
- تحسب سرعة الموجة.

## المواد المطلوبة Materials

وعاء الموجات Ripple tank، ماء، ورق رسم بياني، مسطرة

## خطوات العمل Procedure

1. املأ وعاء الموجات بكمية كافية من الماء.
2. استعمل الرأس المدبب لهزاز وعاء الماء.
3. اضبط وضعية الرأس المهتز بشكل يلامس سطح الماء وتعرف على التردد الذي يعمل عليه الهزاز.
4. ضع ورقة الرسم البياني على الحائل الموضوع تحت وعاء الموجات، لتظهر صورة الموجة عليها.
5. اضئ المصدر الضوئي الموجود مع وعاء الموجات وشغل الهزاز ولاحظ الموجات المتكونة على سطح الماء.
6. اضئ الستربوسكوب وعدل تردده ليساوي تردد الرأس المهتز. ولاحظ الموجة على سطح الماء.

7. استخدم صورة الموجة الظاهرة على الحائل بعد اضاءة الستربوسكوب وقس المسافة بين قمتين متتاليتين للموجة.
8. استبدل رأس الهزاز بالرأس المسطح الذي يلامس سطح الماء بخط مستقيم. وكرر الخطوات 4 و 5 و 6.

### الملاحظات Observations

1. ما هو شكل الموجة المتكونة على سطح الماء عند استخدامك رأسًا هزازًا مدببًا؟  
.....
2. ما هو شكل الموجة المتكونة على سطح الماء عند استخدامك رأسًا مسطحًا؟  
.....
3. قبل اضاءة الستربوسكوب، هل بدت الموجة متحركة او ثابتة؟  
.....
4. ما التغير الذي لاحظته في التجربة بعد قيامك بالخطوة رقم 6.  
.....
5. هل اختلفت المسافة بين قمتين متتاليتين في الموجات المنتشرة في وعاء الموجات بتغير شكل الرأس المهتز؟  
.....

### التحليل Analysis

1. ما هو مقدار تردد الرأس المهتز المستخدم في التجربة؟  
.....
2. ما هي المسافة بين القمتين المتتاليتين للموجة عند استخدام الرأس المدبب؟  
.....
3. ما هي المسافة بين القمتين المتتاليتين للموجة عند استخدام الرأس المسطح؟  
.....
4. احسب سرعة الموجة المنتشرة على سطح وعاء الموجات بدلالة طول الموجة والتردد.  
.....

### الخلاصة Conclusion

1. هل تغيرت سرعة الموجة عند تغيير شكل الرأس المهتز؟  
.....
2. ما العلاقة الرياضية التي يمكن ان نستنتجها بين طول الموجة وترددها وسرعتها؟  
.....



## نشاط 2-5 صفات الصورة المتكوّنة لجسم أمام مرآة مقعّرة

### Image Characteristics for Concave Mirror

المهارات Skills: الملاحظة، الاستنتاج، القياس

#### معلومات أساسية Background Information

المرآة المقعّرة هي مرآة ينحني سطحها العاكس نحو الداخل وتعكس الأشعة الساقطة على سطحها المقعّر لتتجمّع في نقطة واحدة، وقد تُنتج المرآة المقعّرة للأجسام الموضوعة أمامها صورًا حقيقية على مسافات محدّدة.

#### الغرض من التجربة Problem

– تحديد صفات الصورة المتكوّنة لجسم موضوع أمام مرآة مقعّرة.

#### الأهداف Goals

في نهاية النشاط تكون قادرًا على أن:

– تُحدّد صفات الصورة الناتجة عن مرآة مقعّرة.

#### المواد المطلوبة Materials

مصدر ضوئي كهربائي، جسم (AB) له شكل سهم موضوع أمام المصدر، حامل للمرآة، حائل

#### خطوات العمل Procedure

1. ضَعِ المرآة على حامل المرايا.
2. ضَعِ الجسم (AB) أمام المصدر الضوئي وأمام المرآة.
3. حرّك الحائل بعيدًا عن سطح المرآة العاكس لجهة موضع الجسم لتحصل على صورة واضحة للجسم AB.

#### الملاحظات Observations

1. قارن الجسم بالنسبة إلى قياس الصورة المتكوّنة له.

2. قارن اتجاه الجسم باتجاه الصورة المكوّنة له.

## التحليل Analysis

1. استنتج نوع الصورة المتكوّنة للجسم (AB) ثم علّل إجابتك.

.....

2. استنتج صفات صورة الجسم (AB).

.....

## الخلاصة Conclusion

1. ما نوع الصورة المتكوّنة للأجسام على الحائل باستخدام المرايا المقعّرة؟

.....

2. هل هي صورة مقلوبة أو معتدلة؟ أكبر أو أصغر من قياس الجسم؟

.....

## نشاط 2-6

## صفات الصورة المتكوّنة أمام عدسة محدّبة

## Image Characteristics for Convex Mirror

المهارات Skills: العمل التعاوني، الملاحظة، التحليل والاستنتاج

## معلومات أساسية Background Information

العدسة جسم شفاف محصور بين سطحين كرويين. والعدسة نوعان: محدّبة أو لامة ومقعّرة أو مفرّقة. تُستخدم العدسات في النظارات الطبيّة وآلات التصوير والمجاهر والمناظير المكبّرة.

## الغرض من التجربة Problem

– تحديد صفات الصورة المتكوّنة لجسم موضوع أمام عدسة محدّبة معلومة البعد البؤري.

## الأهداف Goals

في نهاية النشاط تكون قادراً على أن:  
– تحدّد صفات الصورة المتكوّنة لجسم موضوع على مسافة معيّنة من عدسة محدّبة معلومة البعد البؤري.

## المواد المطلوبة Materials

مصدر ضوئي كهربائي، جسم له شكل سهم (AB) يُمكن تثبيته أمام المصدر الضوئي، عدسة محدّبة معلومة البعد البؤري، حامل للعدسة، حائل، مسطرة متريّة

## خطوات العمل Procedure

1. ثبت العدسة المحدّبة على الحامل.
2. ثبت الجسم (AB) أمام المصدر الضوئي، وضع المصدر الضوئي على مسافة أكبر من ضعف البعد البؤري أي  $d > 2f$  أمام العدسة المحدّبة.
3. ضع الحائل من الجهة الأخرى على مسافة أكبر من  $2f$  من العدسة وحيث يكون كل من المصدر والعدسة والحامل على محور أفقي واحد.
4. حرّك الحائل نحو العدسة ببطء لتحصل على صورة واضحة للجسم (AB).

## الملاحظات Observations

1. هل المسافة بين صورة الجسم ('A'B) ومركز العدسة أكبر أو أصغر من المسافة بين الجسم (AB) ومركز العدسة؟

2. هل قياس الصورة المتكوّنة للجسم أكبر أو أصغر من قياس الجسم نفسه؟

3. هل للصورة المتكوّنة اتجاه الجسم نفسه؟

## التحليل Analysis

1. استنتج نوع الصورة المتكوّنة للجسم (AB) معطياً إجابتك.

2. استنتج صفات الصورة المتكوّنة للجسم لجهة قياسها، اتجاهها، وبعدّها عن مركز العدسة بالمقارنة مع صفات الجسم المستخدم.

## الخلاصة Conclusion

1. ما نوع الصورة المتكوّنة لجسم موجود على مسافة أكبر من بعدين بؤريين  $2f$  من عدسة محدّبة؟

2. هل الصورة المتكوّنة للجسم الموجود على مسافة أكبر من  $2f$  مقلوبة أو معتدلة؟ أكبر أو أصغر من قياس الجسم نفسه؟

## نشاط 3-1 مصادر التلوث

### Sources of Pollution

المهارات Skills: الاستدلال، إعداد نموذج، العصف الذهني، التعلم التعاوني، اتخاذ القرارات

#### معلومات أساسية Background Information

إنّ العديد من أنشطة الإنسان تلوث البيئة بشكل مباشر أو غير مباشر، ويظهر ذلك عندما تنتج عنهم نفايات متعدّدة جرّاء تلبية حاجاتهم إلى المواد الغذائية، والسلع المصنّعة، والسكن، والطاقة. وقد تُشكّل هذه النفايات خطراً على حياة النبات، والحيوان، وحتى على الإنسان. قد تحدث المشكلات أثناء التخلص من النفايات الصناعية والمنزلية، خصوصاً إذا لم تُؤخذ بعض العوامل بعين الاعتبار. وتشمل هذه العوامل موقع المدن ومنابع مياه الشرب، واتّجاه الرياح السائدة التي قد تحمل هواءً ملوثاً، والاتّجاه الذي تتدفّق فيه المجاري. فاعتماد التخطيط الذكي في تعيين المكان المناسب للمرافق المختلفة مع الأخذ بعين الاعتبار مصادر التلوث، يمكن أن يحدّ من تأثير التلوث على المجتمعات.

#### الغرض من التجربة Problem

كيف يمكن أن يساعد التخطيط الاجتماعي على الحدّ من تأثير التلوث وامتداده؟

#### الأهداف Goals

- في نهاية النشاط تكون قادراً على أن:
- تدرس موقع مدينة ما والمعالم الطبيعية لمحيطها.
- تُقرّر أيّ مكان يكون الأنسب لإنشاء مرافق مختلفة، وذلك بهدف الحدّ من تأثير التلوث على البيئة والمجتمع.

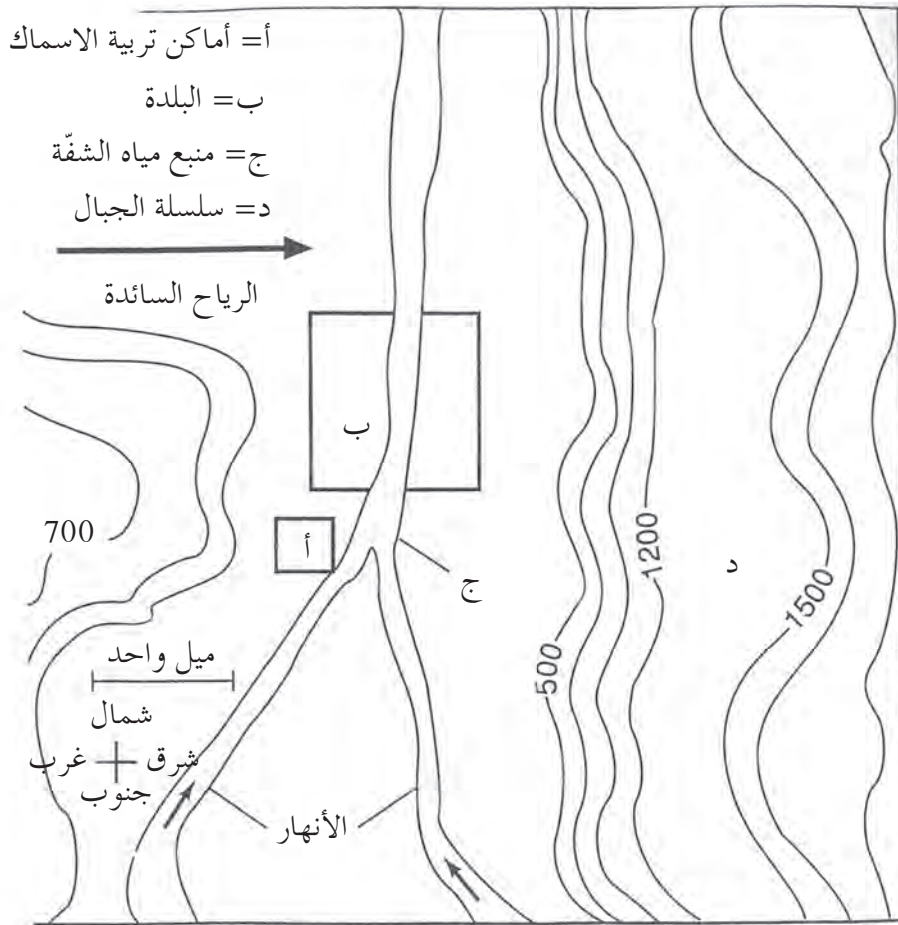
#### الاستدلال Inference

اقرأ النشاط بعناية قبل تسجيل استدلالك.

#### المواد المطلوبة Materials

أقلام ملوّنة: أخضر، برتقالي، أحمر، أصفر، أزرق

1. إعداد نموذج: اعمل ضمن مجموعة من ثلاثة أو أربعة طلاب. ادرس الشكل 3 الذي يمثل خارطة مدينة ما ومحيطها. يتركز العدد الأكبر من العقارات في الجهة الشمالية من المدينة، ويقل العدد قرب النقطة أ (أماكن تربية الاسماك).
2. العصف الذهني: تخيل أن فريقك يتمتع بالسلطة لإقامة المرافق التالية في ضواحي المدينة: مزرعة تُستخدم فيها مبيدات الحشرات والأسمدة الكيماوية، ومصنع يستلزم مصدر ماء متدفق، وينتج ملوثات غازية، ومجمع سكني، ومكب نفايات، ومحرق مواد سامة، ومنفذ لتصريف المجاري ومنطقة لمعالجتها. على ورقة منفصلة، ضع قائمة بحاجات كل من هذه المرافق والتأثيرات التي يمكن أن تحدثها في البيئة والمجتمع.
3. التعلم التعاوني: ادرس الخريطة وناقش مع زملائك أكثر المواقع تلائمًا لكل من المرافق. ناقش الخيارات المتعلقة بكل حالة قبل أن تُحدد المواقع. في خلال المناقشات، مثل اجتماعًا يضم أهالي البلدة. فعلى سبيل المثال، يلعب أحدكم دور شخص مقيم في البلدة، وآخر دور ممثل المزارعين المحليين، وآخر دور صناعي، وآخر دور ناشط بيئي، وهكذا دواليك. ناقش حسنات وسيئات إنشاء كل من المرافق في مواقع مختلفة.
4. اتخاذ القرارات: استخدم الأقلام الملونة لتحديد المواقع النهائية التي اختارها فريقك. أرسم دوائر بالألوان التالية للدلالة على موقع كل مرفق: اللون الأخضر للمزرعة، والبرتقالي للمصنع، والأحمر للمحرق، والأصفر لمكب النفايات، والأزرق لمنطقة تصريف المجاري.



شكل 3

1. أين تقع الجبال؟ ولماذا يُعتبر هذا الموقع مهمًا من منطلق تلوث الهواء؟

2. بأي اتجاه تدفق الأنهر؟ ولماذا يُعتبر هذا الاتجاه مهمًا من منطلق اختيار مواقع المرافق المختلفة؟

3. ما هو الموقع الذي تتغذى منه مياه الشرب؟ لماذا يُعتبر هذا الموقع مهمًا من منطلق اختيار مواقع المرافق المختلفة؟

### التحليل Analysis

استدل في أي موقع وضعت كلاً من المرافق التالية؟ اشرح أسباب خياراتك، والعوامل التي أخذتها بعين الاعتبار في كل حالة.

أ - المزرعة؟

ب - المصنع؟

ج - المحرقة؟

د - مكب نفايات؟

هـ - مرفق معالجة مياه المجاري؟

1. صِفْ أَهْمِيَّةَ تَحْدِيدِ مَوَاقِعِ المرافقِ مع الأخذِ بعينِ الاعتبارِ فكرةَ الحدِّ من مخاطرِ التلوُّثِ.

---

2. العَلاقةُ بالدراساتِ الاجتماعيَّةِ. اشرحْ كيفَ أنَّ المصالحَ المتضاربةَ المَختلِفةَ خلالَ النقاشاتِ تؤثرُ في القراراتِ المتَّخذةَ حولَ مَوَاقِعِ المرافقِ. أعطِ مِثالاً من خلالِ الدورِ الذي لعبته في هذا النشاطِ.

---



## نشاط 2-3 اللون الأنسب للتسخين الشمسي

### Which Color Works Best for Solar Heating?

المهارات Skills : القياس، الاستنتاج، إعداد شكل بياني

#### الغرض من التجربة Problem

ما هو اللون الأنسب للتسخين الشمسي؟

#### الأهداف Goals

- في نهاية النشاط تكون قادرًا على أن:
- تستنتج أي لون يجعل الماء يسخن أسرع.
- ترسم رسمًا بيانيًا مناسبًا للبيانات التي سجلتها.

#### المواد المطلوبة Materials

4 قوالب فطائر (من القصدير الرقيق)، 4 قطع من البلاستيك المرن كل واحدة لها لون من الألوان الآتية: الأسود – البني – الأبيض – الأخضر، مقص، ماء، ترمومتر، ورق رسم بياني، أربعة أقلام رصاص بألوان مختلفة

#### خطوات العمل Procedure

1. اقطع كل قطع البلاستيك بحيث يُمكن تغطية قاع قوالب الفطائر وجوانبها. تأكد من تغطية كل المادة المعدنية في كل قالب.
2. تسجيل البيانات: ضع الجدول على ورقة منفصلة.
3. سجل جميع قياسات درجة الحرارة للألوان الأربعة في جدول البيانات. ضع جدولاً كالموضح أسفل، ثم سجل جميع ملاحظتك فيه.
4. استخدم جدول البيانات لرسم شكل بياني للألوان الأربعة التي قُمت بقياس درجة حرارتها.
5. ضع كل لون من ألوان البلاستيك في قالب منفصل.
6. حاول إيجاد منطقة مشمسة يُمكن وضع كل القوالب فيها، بحيث تتعرض جميع القوالب لكميات متساوية من ضوء الشمس.
7. املا كل قالب إلى نصفه بالماء البارد.
8. قس درجة الحرارة في كل قالب من قوالب القصدير، ثم سجل درجات الحرارة في الجدول.
9. استمر في قياس درجات الحرارة لكل لون كل 10 دقائق ولمدة 40 دقيقة. سجل قياسات درجة الحرارة في الجدول.
10. ضع رسمًا بيانيًا لقياسات كل لون على ورقة رسم بياني. استخدم الألوان لرسم كل منحن بلون مختلف يُميز لون القالب. ضع قياسات الزمن على المحور السيني، وقياسات درجة الحرارة على الصادي.

جدول البيانات 5 تغيّر درجة الحرارة

درجة حرارة الماء (°C)					
اللون	0 دقيقة	10 دقائق	20 دقيقة	30 دقيقة	40 دقيقة
أبيض					
أسود					
بنّي					
أخضر					

### التحليل Analysis

1. أيّ من الألوان جعل الماء يسخن أسرع؟

.....

2. أيّ من الألوان جعل الماء يسخن بأبطأ معدّل؟

.....

3. أيّ الألوان جعل الماء يصل لأعلى معدّلات السخونة؟

.....

4. أيّ الألوان جعل الماء يظلّ على أبرد درجات الحرارة؟

.....

5. عرّف المتغيّرات في هذا النشاط.

.....

### الخلاصة Conclusion

ما مدى سرعة كلّ لون في جمع حرارة الشمس والاحتفاظ بها؟ قارن في فقرة قصيرة وطابق بين اختلاف الألوان في السخونة.

.....