



جمهورية السودان  
وزارة التربية والتعليم



المركز القومي للمناهج والبحث التربوي - بخت الرضا

المرحلة المتوسطة

# العلوم الطبيعية

«تساءل واستقص وتعلم»

الصف الثاني

إعداد لجنة بتكليف من المركز القومي للمناهج والبحث التربوي من :

أ. حبيب آدم حبيب

د. راشد عبد الله أحمد حسونه

أ.مي الضو محمد يوسف

أ. أحمد حمد النيل حسب الله

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

## الإشراف العام

- د. معاوية السرقشي - المدير العام  
أ. حبيب آدم حبيب - نائب المدير العام  
د. مبارك إسحق محمد - الأمين العام  
د. نزار عبد الرحمن عبد الكريم - مدير إدارة المناهج

## التصميم التعليمي :

د. محمد صالح أحمد

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

## التصميم والإخراج الفني :

د. مجدي محبوب فتح الرحمن

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

## الجمع بالحاسوب :

حمد النيل يوسف عبدالله

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

حقوق التأليف للمركز القومي للمناهج والبحث التربوي  
- بخت الرضا، وحقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة  
التربية والتعليم ولا يجوز لأي جهة طباعة أو بيع هذا  
الكتاب أو أي جزء منه و إلا تعرضت لطائلة القانون.

الطبعة الأولى ٢٠٢٢م

## المحتويات

الصفحة	الوحدة	الرقم
—	الوحدة الأولى: <b>طبيعة العلم</b>	١
٢	العلم وعملياته.....	
٤	الممارسة العلمية.....	
٤	الطريقة العلمية.....	
١٠	النظرية العلمية.....	
١٠	القوانين العلمية.....	
١١	النظم في العلوم.....	
١٣	فروع العلوم.....	
١٥	العلوم والتكنولوجيا.....	
١٧	التقويم.....	
—	الوحدة الثانية: <b>الشغل والآلات البسيطة</b>	٢
٢١	الشغل.....	
٢٤	الآلات البسيطة.....	
٢٦	البكرة.....	
٢٧	الرافعة.....	
٢٩	العجلة والمحور.....	
٣٠	المستوى المائل.....	
٣٢	المسمار اللولبي.....	
٣٥	التقويم.....	
٣٨	الوحدة الثالثة: <b>تركيب المادة</b>	٣
٣٩	الذرة.....	
٤٧	الخصائص الرئيسة للذرة.....	
٤٨	التركيب الإلكتروني.....	
٥٥	التركيب الإلكتروني والنشاط الكيميائي.....	
٦٠	التقويم.....	

٦٢	الوحدة الرابعة: الحيوانات الفقارية	٤
٦٤	الحلبيات والحيوانات الفقارية.....	
٦٥	الأسماك.....	
٦٨	البرمائيات.....	
٧١	الزواحف.....	
٧٤	الطيور.....	
٨٠	الثدييات.....	
٨٤	التقويم.....	
٨٧	الوحدة الخامسة: البناء الضوئي والنقل في النبات	٥
٨٩	١/ البناء الضوئي في النبات.....	
٩٢	العلاقة بين التمثيل الضوئي والتنفس.....	
٩٦	العوامل التي تؤثر على عملية التمثيل الضوئي.....	
١٠٠	التقويم.....	
١٠٢	٢/ النقل في النبات.....	
١٠٣	نقل الماء والأملاح في النبات.....	
١٠٦	نقل الغذاء في النبات.....	
١٠٦	تركيب أجزاء النقل في النبات.....	
١٠٨	التقويم.....	
١٠٩	الوحدة السادسة: البيئة	٦
١١٠	١/ الدورات في الطبيعة	
١١٠	دورات المادة.....	
١١٤	دورة الماء.....	
١١٦	دورة النيتروجين.....	
١١٧	التقويم.....	
١١٨	٢/ المشاكل البيئية التي تواجه الإنسان.....	
١٢٠	التصحّر.....	
١٢٢	إزالة الغابات.....	
١٢٥	فقدان التنوع الحيوي.....	
	التقويم.....	

## المقدمة

بناتي العزيزات، أبنائي الأعزاء:

يسرنا أن نقدم كتاب العلوم الطبيعية - تساءل واستقص وتعلم - في نسخته الثانية كأحد دعائم تطوير منهج العلوم الطبيعية التي بدأناها في المرحلة الابتدائية - والتي تساعد على تحقيق الأهداف التعليمية المتمثلة في بناء شخصية التلميذ، وصقل الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لديه، حتى يستطيع التكيف مع الحياة والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.

يعرض الكتاب مادته العلمية في ضوء مهارات القرن الـ ٢١ (مهارات الحياة) لإعداد مناهج العلوم وفق الكفايات والمؤشرات التي أعدتها شعبة العلوم بالمركز القومي للمناهج والبحث التربوي.

يراعي الكتاب تدريب التلميذ على التعلم بالاستقصاء والاستكشاف، وحثه على المشاركة بفعالية في البحث عن حلول للمشكلات. ويهدف من ذلك إلى تعزيز التعلم وغرس الانطباع لدى التلميذ بأن العلوم حولهم وفي كل مكان.

يتبنى الكتاب مدخلاً موضوعياً، باستراتيجيات مختلفة في عرض مادة العلوم مع التنظيم المنطقي والترابط للمادة العلمية والتدرج. وتناول المحتوى بمداخل وظيفية ترتبط بحياة التلميذ واهتماماته وربط المحتوى بالقضايا البيئية والمجتمعية.

جاء كتاب الصف الثاني في ست وحدات هي:

طبيعة العلم، والشغل والآلات البسيطة، وتركيب المادة والحيوانات الفقارية والبناء الضوئي والنقل في النباتات والبيئة.

وجاء تنظيم وبناء محتوى الكتاب بأسلوب مشوق، وبطريقة تشجع المتعلم على القراءة الواعية والنشطة، وتسهل عليه بناء أفكاره، وتنظيمها، وممارسة عمليات العلم كما يمارسها العلماء، الأمر الذي يعزز مبدأ رؤية (٢٠٣٠م) (نتعلم لنعمل) تبدأ كل وحدة دراسية بنتائج التعلم، والفكرة العامة التي تساعد المعلم على التمهيد لموضوع الدرس، وجدول التعلم يساعد التلميذ على تنظيم أفكاره، ونشاط استقصائي، وغيرها من منظمات التعلم النشط، وأسئلة التقويم الذاتي بغرض التأكد من امتلاك التلميذ المعارف والمهارات المطلوبة قبل الانتقال إلى الجزئية الأخرى من موضوع الدراسة (التكوين المعرفي والمهاري للتلميذ)، مع توظيف الشبكة العنكبوتية في البحث، وقد وظف التقويم على اختلاف مراحل كفاءة، وفاعلية، وتم فيه مراعاة تنوع أدواته وأغراضه ومن ذلك القبلي والتشخيصي، والتكويني (البنائي) والنهائي (التجميعي) نأمل أن يحقق هذا الكتاب الأهداف التعليمية المرجوة والرامية لتحقيق وحدة الوطن وتقدمه وإزدهاره.

المؤلفون

الوحدة الأولى

## طبيعة العلم



## أهداف الوحدة:

يُتوقع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على:

1. تعرّف العلم.
2. تحديّد بعض الأسئلة التي لا تجيب عنها العلوم.
3. المقارنة بين النظريات والقوانين.
4. تحديّد الفروع الرئيسة الثلاثة للعلوم.
5. تحديّد بعض المهارات التي يستخدمها العلماء.
6. تمييز بين الملاحظة والاستنتاج.

قبل دراستك لهذه الوحدة ارسم جدولاً من ثلاثة أعمدة كما موضح أدناه.  
قبل دراستك للوحدة املأ العمودين الأول والثاني وبعد دراستك للوحدة املأ العمود الثالث.

معلومات أعرفها عن العلم	ما أتوقع أن أتعلمه	ما تعلمته

## الفكرة العامة:

العلم طريقة منظمة لمعرفة العالم الطبيعي.

## العلم وعملياته

### الفكرة الرئيسة:

يصف العلم الظواهر التي تحدث في العالم الطبيعي ويقترح تفسيراً لها، ويوظف الطرق السليمة العلمية التي تتضمن الملاحظة ووضع الفرضيات وإجراء التجارب، وتحليل النتائج والاستنتاج.

• ما العلم؟

يريد العلماء معرفة لماذا؟ أو كيف أو متى تحدث الأحداث أو الأشياء؟

كيف يعمل العلماء؟

تساءل العلماء الذين يدرسون الظواهر الطبيعية ، مثلاً: لماذا تتساقط الأشياء إلى أسفل ، بدأ العلماء في طرح الأسئلة وإجراء الاستقصاءات، واستنتجوا أن الجاذبية تؤثر على الأجسام، فالجاذبية قوة طبيعية مألوفة تجعلك جالساً على الأرض، كما اتضح لك من خلال دراستك في المرحلة الابتدائية عن القوى، وأيضاً من واقع مشاهداتك اليومية، ولكن كيف تعمل؟ للإجابة على السؤال السابق قم بتنفيذ النشاط التالي.

### نشاط استقصائي: تأثير الجاذبية على تسريع الأجسام:

أحضر ثلاث كرات متماثلة (كرات مضرب مثلاً).

• ألصق كرتين معاً بشريط لاصق.

أمسك الكرات بنفس الارتفاع، ثم اتركها تسقط معاً، لاحظ ما يحدث عند سقوط الكرات.

• أيهما أسرع عند السقوط، الكرتان المتصقتان معاً أم الكرة المنفردة؟

### استكشف أكثر:

ماذا تتوقع أن يحدث إذا قمت بلصق عشرين كرة معاً واسقاطها في نفس الوقت الذي أسقطت فيه كرة واحدة.

تبدأ عملية التعلم عادة بالملاحظة وطرح الأسئلة حول ما تراه.....



## • طرح الأسئلة:



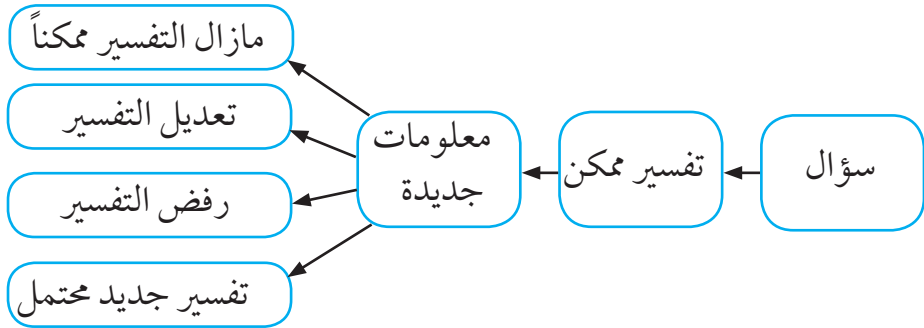
الشكل (١)

يطرح العلماء أسئلة كثيرة: كيف تعمل الأشياء؟ كيف تبدو الأشياء؟ من ماذا تتكون الأشياء؟ لماذا يحدث شيء ما؟  
يمكن للعلم أن يحاول الإجابة على العديد من الأسئلة حول العالم الطبيعي (الكون)، لكن هنالك بعض الأسئلة لا يمكن أن يجيب عليها العلم.  
لا يمكن للعلم الإجابة على الأسئلة المتعلقة بالفن أو السياسة أو التفضيل الشخصي أو الأخلاقي.

## لماذا لا تقدم العلوم الإجابة على الأسئلة بشكل قاطع دائماً؟

تقدم العلوم إجابات عن الأسئلة من خلال المعلومات المتوفرة في ذلك الوقت، لكن الإجابات التي يقدمها العلم غير مؤكدة، لأن الإنسان لا يعرف كل شيء عن العالم من حوله.  
عندما تصبح المعلومات الجديدة متاحة، يمكن تعديل التفسيرات أو تجاهلها ويمكن تقديم تفسيرات جديدة.

بالمعرفة الجديدة، قد يدرك الإنسان أن بعض التفسيرات القديمة لم تعد مناسبة للمعلومات الجديدة، كما موضح في الشكل (٢)، قد تجبر بعض الملاحظات العلماء على النظر في الأفكار القديمة والتفكير في تفسيرات جديدة، يمكن للعلوم فقط تقديم تفسيرات ممكنة.



شكل (٢): تفسيرات محتملة

### الممارسات العلمية:

أنت تعلم ومن خلال دراستك، أن العلم يتضمن طرح الأسئلة، ولكن كيف يؤدي طرح الأسئلة إلى التعلم؟ نظراً لعدم وجود طريقة واحدة لاكتساب المعرفة، لا يبدأ العالم بالخطوة الأولى، ثم ينتقل إلى الخطوة الثانية، وهكذا بدلاً من ذلك، يمتلك العلماء مجموعة من المهارات للاختيار من بينها، تتضمن مهارات التفكير والملاحظة والتنبؤ والتحقق والبحث والنمذجة والقياس والتحليل والاستنتاج.

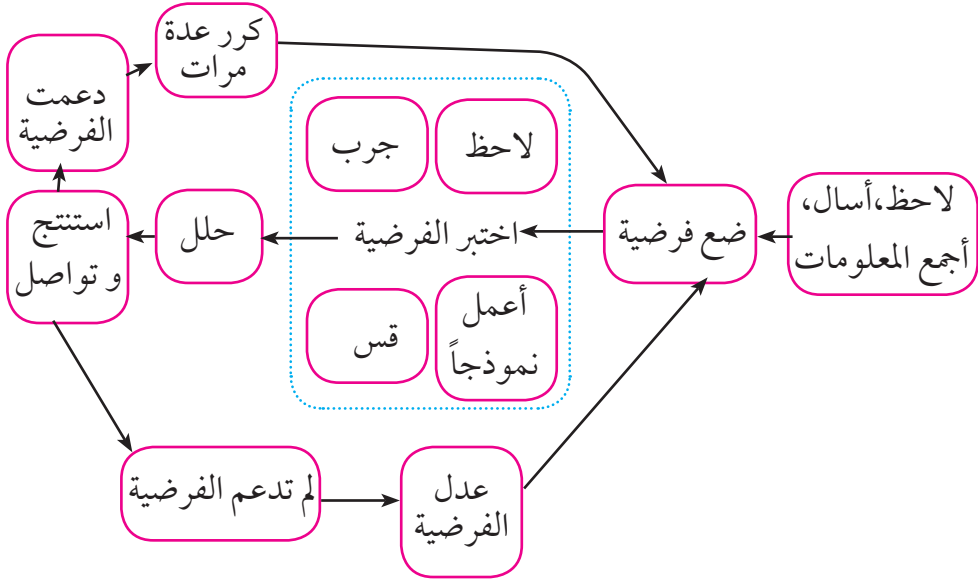
### فكر:

هل يمكن للعلم أن يتقدم مع الحظ والإبداع.

### الطرق العلمية:

غالباً ما تتبع التحقيقات أسلوباً عاماً، كما موضح في الشكل (٣) تبدأ معظم الاستقصاءات برؤية شيء ما ثم طرح سؤال حول ما تم ملاحظته. غالباً ما يقوم العلماء بإجراء البحوث من خلال التحدث مع علماء آخرين. يقرؤون الكتب والمجلات العلمية ليتعلموا قدر المستطاع حول ما هو معروف بالفعل عن

أسئلتهم، عادة يذكر العلماء تفسيراً محتملاً لملاحظاتهم. قد يبنون نموذجاً للشيء الذي يقومون بدراسته واستقصائه. في كثير من الأحيان يفعلون كلا الأمرين، فكيف يمكنك الجمع بين بعض هذه المهارات في عملية الاستقصاء؟



شكل (٣): الطريقة العلمية

رغم وجود طرق علمية مختلفة للتحقيق أو الاستقصاء في موضوع معين إلا أن معظم التحقيقات تتبع نمطاً عاماً.

### التساؤل والملاحظة:

وضعت المعلمة صندوقاً مغلقاً باحكام على المنضدة في الفصل لاحظ الجميع الصندوق وفي غضون ثوان تدفقت الأسئلة.

(ماذا في الصندوق؟) (ماذا يوجد هناك؟)

تود المعلمة أن يرى الجميع الصندوق ويستخدموا بعض المهارات العلمية دون أن يدركوا ذلك.

قالت فاطمة: أعتقد أنها تريدنا أن نعرف ما بداخله، وسألت هل يمكننا لمسه؟

قالت المعلمة: الأمر متروك لك.

التقطت فاطمة الصندوق وقلبته عدة مرات، ولاحظت فاطمة أنه ليس ثقيلاً،

ما بداخله يتحرك كجسم واحد . ثم سلمت فاطمة الصندوق لماريا. هزت ماريا الصندوق و سمعت التلميذات أن شيئاً يضرب جوانب الصندوق، ومع كل اهتزاز يحدث صوت خافت.  
تم تمرير الصندوق لكل تلميذة لتدوين الملاحظات وكتابتها في كراسة العلوم الخاصة بها.



الشكل (٥): إبداء الملاحظات وطرح الأسئلة  
• تبدأ التحقيقات غالباً بإبداء الملاحظات وطرح الأسئلة.

### وضع التوقعات:

بعد تدوين الملاحظات بدأت التلميذات بوضع التوقعات.  
فاطمة: أعتقد وجود أقلام. (أليس الأقلام أخف من هذا؟)  
ماريا: وهي تهز الصندوق. (أعتقد أنه جهاز قياس)  
المعلمة: ما الذي يجعلك تعتقدين ذلك؟  
ماريا: حسناً أجهزة القياس صغيرة بما يكفي لتناسب حجم الصندوق و يبدو أنه يزن نفس الوزن تقريباً، يمكننا سماع صوت خافت لجسم يتحرك ككتلة واحدة.

سارة: إذن أنت تتوقعين أن بداخل الصندوق جهاز قياس؟  
ماريا: نعم.

صاحت المعلمة، إذن فقد وضعت فرضية.

### الفرضية:

تخمين لجواب أو تفسير منطقي محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك.

### اختبار الفرضية:

المعلمة: حسناً، يبقى المجال مفتوحاً للتفسيرات وكل الاحتمالات الممكنة.  
ماذا تفعلون إذا عرفتم معلومات جديدة لا تتفق مع فرضيتكم الأصلية؟  
وما المعلومات الجديدة التي يمكن أن تجمعوها للتحقق من صحة فرضيتكم أو رفضها؟

حواء: هل تقصدين اختباراً أو شيئاً من هذا القبيل؟

سارة: لدي طريقة لاختبار الفرضية الثانية... نحضر صندوقاً شبيهاً للصندوق الأول، ونضع فيه جهازاً لقياس كمية فيزيائية (الكهرباء مثلاً) ثم نغلقه ونهزه ونقارنه بالصندوق الأول.

نفذن الطالبات اقتراح زميلتهن لاختبار الفرضية.

ماريا: إن الصندوق أثقل ولا أسمع صوتاً مثل الذي يصدر عند هز الصندوق الأول.

سارة: لنقس كتلة كل من الصندوقين باستخدام الميزان.

وجدت التلميذات أن كتلة الصندوق الأول ٣٠٠ جم، وأن كتلة الصندوق الثاني ٣٥٠ جم.

### تنظيم النتائج:

بعد أن أنهت التلميذات اختبار فرضيتهن، قالت المعلمة حسناً! الآن حصلتن على معلومات جديدة. ولكن عليكن تنظيم المعلومات قبل وضع أي استنتاج.

نرمين: اقترح إنشاء جدولاً لتنظيم معلوماتنا بكراسة العلوم.

عائشة: بذلك نستطيع مقارنة الملاحظات حول الصندوق الأول مع الملاحظات حول الصندوق الثاني.  
جدول مخطط الملاحظات:

الصندوق الثاني (صندوق التجربة)	الصندوق الأول	الأسئلة حول ما بداخل الصندوق
		١. هل يتدحرج؟ ٢. هل يصدر صوتاً؟ ٣. هل تتوزع الكتلة بشكل منتظم؟ ٤. ما كتلة الصندوق؟

### الاستنتاجات:

سألت المعلمة تلميذاتها، ماذا تعلمتن من ما قمتن به من استقصاء؟  
ميري: أول شيء تعلمناه، أن فرضيتنا لم تكن صحيحة. وتدخلت التاية قائلة:  
الصندوقان ليس لهما نفس الكتلة، والصندوق الثاني (صندوق التجربة) لا يصدر صوتاً مثل الصندوق الأول. وقد تختلف المادة المصنوع منها جهاز القياس في الصندوق الأول عما في الصندوق الثاني (صندوق التجربة)  
وهنا قالت المعلمة إذن أنتن استدلتن أن الجسم بداخل الصندوق الأول يختلف عن الجسم الموجود في الصندوق الثاني (صندوق التجربة).

ميري: ماذا تقصدين يا معلمتي بالاستدلال؟

فأجابت المعلمة قائلة:

الاستدلال: هو التوصل إلى استنتاجات بناءً على المشاهدات السابقة ولقد استدلت التلميذات على اختلاف الجسمين، لأن ملاحظتهن عن الصندوقين مختلفة، فإذا كانت ملاحظتهن لا تدعم فرضيتهن فإن لديهن الآن معرفة أكثر من معرفتهن السابقة. وهنا عليهن بجمع المزيد من الملاحظات والمعلومات ووضع فرضيات جديدة و عمل أبحاث جديدة.

## العلوم والرياضيات: أصنع جدولاً

درجات الحرارة الموسمية:

لنفترض أنك حصلت على متوسط درجات الحرارة في مدينتك أو قريتك لأربعة فصول على مدى ثلاث سنوات:

ربيع ٢٠٠٧م كان ٢٠°م، صيف ٢٠٠٧م كان ٣٥°م، خريف ٢٠٠٧م كان ١٧°م، شتاء ٢٠٠٧م كان ٥°م، ربيع ٢٠٠٨م كان ١٨°م، صيف ٢٠٠٨م كان ٤٥°م، خريف ٢٠٠٨م كان ١٥°م، شتاء ٢٠٠٨م كان ٣°م، ربيع ٢٠٠٩م كان ١٩°م، صيف ٢٠٠٩م كان ٤٠°م، خريف ٢٠٠٩م كان ١٦°م، شتاء ٢٠٠٩م كان ٢°م.

كيف يمكنك معرفة أي الفصول له أبرد متوسط درجة حرارة في السنوات الثلاث؟

الحل:

١/ ما تعرفه من معلومات:

كانت درجات الحرارة كالتالي:

٢٠٠٧م: ٢٠°م، ٣٥°م، ١٧°م، ٥°م

٢٠٠٨م: ١٨°م، ٤٥°م، ١٥°م، ٣°م

٢٠٠٩م: ١٩°م، ٤٠°م، ١٦°م، ٢°م

٢/ ما تحتاج معرفته: أي سنة من كل موسم كانت درجة الحرارة فيه أبرد؟

٣/ الإجراء الذي تحتاج إلى استخدامه:

أنشئ جدولاً يحتوي على صفوف للمواسم وأعمدة للسنوات.

أدخل القيم التي أعطيت لك.

٤/ التحقق من الإجابة:

كانت أبرد الفصول الأربعة هي ربيع ٢٠٠٨م، وصيف ٢٠٠٧م، وخريف

٢٠٠٨م، وشتاء ٢٠٠٩م

## طبق أكثر:

استخدم الجدول الخاص بك لمعرفة أي موسم كان أكبر فرق في درجات الحرارة على مدار السنوات الثلاث من ٢٠٠٧م حتى ٢٠٠٩م.

## لمزيد من الممارسة قم بزيارة:

Science Online

Red.msscience.com / math- practice

## النظريات العلمية:

تسمى محاولة تفسير نمط لوحظ بشكل متكرر في العالم الطبيعي بالنظرية العلمية، ليست النظريات مجرد تخمينات أو آراء شخص ما، كما أنها ليست أفكاراً غامضة.

تدعم النظريات بالملاحظات والاستقصاءات العلمية بل إنها أفضل التفسيرات الممكنة في توفر البيانات الحالية. يمكن أن تتغير النظريات مع توفر بيانات جديدة لا تدعم النظرية.

يقوم العلماء بتقييم مدى ملاءمة البيانات الجديدة للنظرية. إذا كانت البيانات الجديدة غير كافية ولا تدعم النظرية، فيمكن تغيير النظرية لتناسب الملاحظات والبيانات الجديدة بشكل أفضل.

## القوانين العلمية:

القاعدة التي تصف نمطاً في الطبيعة تعرف بالقانون العلمي. ولكي تصبح الملاحظة قانوناً علمياً يجب مشاهدتها مرات عديدة. يساعد القانون العلمي على التنبؤ بحدوث الأشياء، فيساعدنا القانون العلمي على التنبؤ بسقوط ثمرة الشجرة في اتجاه الأرض، ومع ذلك لا يشرح القانون سبب وجود الجاذبية أو كيف تعمل، على عكس النظرية. لا يحاول تفسير سبب حدوث شيء ما. بل يصف ببساطة نمطاً معيناً.



## النظم في العلوم:

### • ما النظام؟

يمكن للعلماء دراسة العديد من الأشياء المختلفة في الطبيعة، قد يدرس البعض كيف يعمل جسم الإنسان أو كيف تتحرك الكواكب حول الشمس وقد يدرس آخرون الطاقة المحمولة في صاعقة البرق. في ماذا تشترك كل هذه الأشياء؟ كلها أنظمة والنظم عبارة عن مجموعة من الهياكل والدورات والعمليات التي ترتبط ببعضها البعض وتتفاعل معها.

الأنظمة عبارة عن مجموعة من الهياكل والدورات والعمليات.



الشكل (٣) فصل دراسي يساعد على التعلم النشط

تأمل صورة الفصل الدراسي، ما الأنظمة التي يمكنك تحديدها في هذا الفصل الدراسي؟

لا توجد الأنظمة في العلوم فقط، فمدرستك عبارة عن نظام به هياكل مثل مبنى المدرسة والطاولات والكراسي، التلاميذ والمعلمين وأشياء أخرى كثيرة، وبه دورات مثل جدول الحصص اليومي وتقويم الإجازات، وبه العديد من العمليات مثل إجراء الاختبار.

## • تفاعل أجزاء النظام:

### • كيف تتفاعل أجزاء النظام؟

في النظام تتفاعل الهياكل والدورات والعمليات.  
يؤثر جدولك اليومي على المكان الذي تذهب إليه والوقت الذي تذهب فيه.

تظهر الساعة للمدرس وقت اكتمال الاختبار، ولا يمكنك إكمال الاختبار بدون قلم.

### • هل يتكون النظام من أنظمة فرعية أخرى؟

« تشكل الأنظمة من أنظمة فرعية أخرى، على سبيل المثال، أنت جزء من مدرستك.

« جسم الإنسان عبارة عن نظام داخله أنظمة.

« مدرستك جزء من نظام الحي، المحلية، الإقليم، القطر، القارة... الخ  
« غالباً ما يحلل العلماء المشكلات من خلال دراسة جزء واحد فقط من النظام، قد يرغب العالم في معرفة كيفية تأثير تشييد المباني على النظام البيئي، نظراً لأن النظام البيئي يتكون من أجزاء كثيرة، فقد يدرس أحد العلماء حيواناً معيناً، وقد يدرس آخر تأثير البناء على الحياة النباتية.

### • العلوم والصحة:

يتكون جسم الإنسان من عدة أنظمة مختلفة تتفاعل جميعها مع بعضها البعض لأداء وظيفة ما. يمثل القلب مركز التحكم، وعلى الرغم من أن جميع الأنظمة لا تقدم تقاريرها مباشرة إلى القلب، إلا أنها تتفاعل جميعاً مع وظيفته. إذا كان القلب لا يعمل فإن الأنظمة الأخرى تفشل أيضاً.

### • العلوم عبر المواقع الالكترونية:

- ارجع إلى المواقع الالكترونية عبر شبكة الانترنت.
- أبحث عن أنظمة جسم الإنسان، وأشرح كيف يمكن لنظام ما أن يؤثر على نظام آخر.

## فروع العلوم:

ينقسم العلم غالباً إلى ثلاث فئات أو فروع رئيسة - علوم الحياة وعلوم الأرض والعلوم الفيزيائية (الطبيعية) - يطرح كل فرع أسئلة حول أنواع مختلفة من الأنظمة.

علم الحياة: يهتم بدراسة الأنظمة الحية والطرق التي تتفاعل بها.

يحاول علماء الحياة دراسة الكائنات الحية من خلال الإجابة على أسئلة مثل:

« كيف تبهر الحيتان في المحيط؟

« كيف تمنع اللقاحات المرض؟

« أين تعيش الكائنات الحية؟

« كيف ترتبط بعلاقات بينها؟

### التكامل المهني:

يعرف الأشخاص الذين يعملون في الحقل الصحي (المجال الصحي) الكثير عن علوم الحياة. يركز الأطباء والمرضات وأخصائي العلاج الطبيعي وأخصائي التغذية والباحثين الطبيين وغيرهم على أنظمة جسم الإنسان. اذكر أمثلة أخرى للمهن التي تستخدم علوم الحياة؟

علوم الأرض والفضاء: تختص بدراسة أنظمة الأرض والأنظمة في الفضاء. ويشمل دراسة الأشياء غير الحية مثل الصخور والترية والغيوم والأنهار والمحيطات والكواكب والنجوم والنيازك والثقوب السوداء. يغطي علم الأرض أيضاً أنظمة الطقس والمناخ التي تؤثر على الأرض.

- يطرح علماء الأرض أسئلة مثل: كيف يمكن اكتشاف الزلازل؟ أو هل الماء موجود على الكواكب الأخرى؟
- يدرس علماء الأرض تضاريس الأرض ويعملون خرائط لها ويدرسون كيفية حدوث الزلازل والبراكين، والمتغيرات المرتبطة معها.



الشكل (٤): عالم الأرض يدرس البراكين.

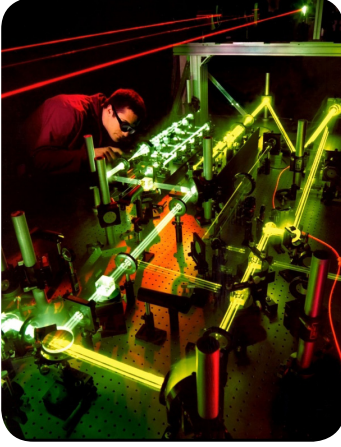
### تقويم ذاتي:

- ماذا يدرس علماء الأرض والفضاء

أما العلوم الطبيعية فهي تعني بدراسة المادة والطاقة. والمادة هي أي شيء يشغل حيزاً وله كتلة، أما الطاقة فهي القدرة على إحداث تغيير في المادة. الأنظمة الحية وغير الحية مصنوعة من المادة والأمثلة على ذلك النباتات والحيوانات والصخور والغلاف الجوي والمياه في المحيطات والبحيرات والأنهار... الخ. يمكن تقسيم العلوم الطبيعية إلى مجالين رئيسيين: الفيزياء وهو علم يهتم بدراسة الطاقة وقدرتها على تغيير المادة (دراسة تفاعلات المادة والطاقة)، الكيمياء وهو علم يهتم بدراسة المادة وتفاعلاتها.



الشكل (٥) باحث في معمل يقوم بدراسة التفاعلات الكيميائية



ما الأسئلة التي يطرحها الفيزيائيون والكيميائيون؟  
 يطرح الفيزيائيون أسئلة مثل (كيف يتقل الضوء  
 عبر الألياف الزجاجية؟) أو كيف يمكن للبشر  
 تسخير طاقة ضوء الشمس لاحتياجاتهم من  
 الطاقة؟

قد يطرح الكيميائيون أسئلة مثل: كيف يمكنني  
 جعل البلاستيك أقوى؟ أو ما الذي يمكنني فعله  
 لجعل الاسبرين أكثر فعالية؟

الشكل (٦) فيزيائي يدرس الضوء

**فكر:**

تعتمد العديد من المهن على العلوم الطبيعية (الفيزيائية والكيميائية)

### العلوم والتكنولوجيا:

على الرغم من أهمية تعلم إجابات الأسئلة العلمية، إلا أن هذه الإجابات لا  
 تساعد الأشخاص بشكل مباشر ما لم يتم تطبيقها بطريقة ما. التكنولوجيا هي  
 الاستخدام العملي للعلم، وهو ما يعرف أيضاً بالعلوم التطبيقية.



الشكل (٧): استخدام العلم (التكنولوجيا) لإنشاء ألواح طاقة شمسية

جدول يوضح العلاقة بين العلم والتكنولوجيا :

التكنولوجيا	العلم
استخدام هذه المعرفة لإنشاء الألواح الشمسية	دراسة كيفية استخدام طاقة ضوء الشمس
استخدام الألياف الضوئية لنقل المعلومات	دراسة سلوك الضوء أثناء إنتقاله عبر أسلاك الألياف الزجاجية الرقيقة.

### تقويم ذاتي:



صنف البيان التالي إلى علم وتكنولوجيا (تقنية): درس عالم ياباني كيف يقلل منقار طائر الرفراف (صائد الأسماك) الطويل المدبب أثر ارتطامه بالماء ، وعمل على إبتكار قطار سريع (قطار الرصاصة).

### الخلاصة:

- « يطرح العلماء أسئلة لمعرفة كيف، ولماذا، ومتى حدث شيء ما.
- « النظرية هي تفسير محتمل للملاحظات تدعمها العديد من التحقيقات.
- « يصف القانون العلمي نمطا ما ولكنه لا يفسر سبب حدوث الأشياء.
- « يتكون النظام من الهياكل والدورات والعمليات التي تتفاعل مع بعضها البعض.
- « ينقسم العلم إلى ثلاث فروع: علوم الحياة وعلوم الأرض والعلوم الطبيعية.
- « التكنولوجيا هي تطبيق العلم في حياتنا اليومية.

### مهارات التطبيق:

يطرح العلماء الأسئلة ويقومون بملاحظات. ما أنواع الأسئلة والملاحظات التي ستطرحها إذا كنت عالماً تدرس مجموعات الأسماك في البحر.

## التقويم

١. قارن بين النظرية العلمية والقانون العلمي. اشرح كيف يمكن أن تتغير النظرية العلمية؟

٢. اشرح لماذا يمكن للعلم أن يجيب على بعض الأسئلة دون غيرها.

٣. صنف البيان التالي كنظرية أو قانون:

يؤدي تسخين الهواء في منطاد الهواء إلى ارتفاع البالون.

٤. وضح العلاقة بين كل مفهومين مما يلي:

أ- الفرضية - النظرية

ب- علم الأرض - علم الفيزياء

ج- النظرية العلمية - القانون العلمي

٥. اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١/ ماذا تعمل إذا كانت نتائج تجاربك لا تدعم فرضيتك؟

أ- أغير الفرضية. ب- أغير بياناتي حتى تطابق فرضيتي.

ج- لا أعمل شيئاً. د- أعيد التجربة حتى تطابق فرضيتي.

٢/ أي مما يلي يمكن أن يفسر حدثاً في العالم الطبيعي؟

أ. تقنية ب. تجربة علمية ج. قانون علمي د. نظرية علمية

٣/ ماذا نعني بالاستدلال؟

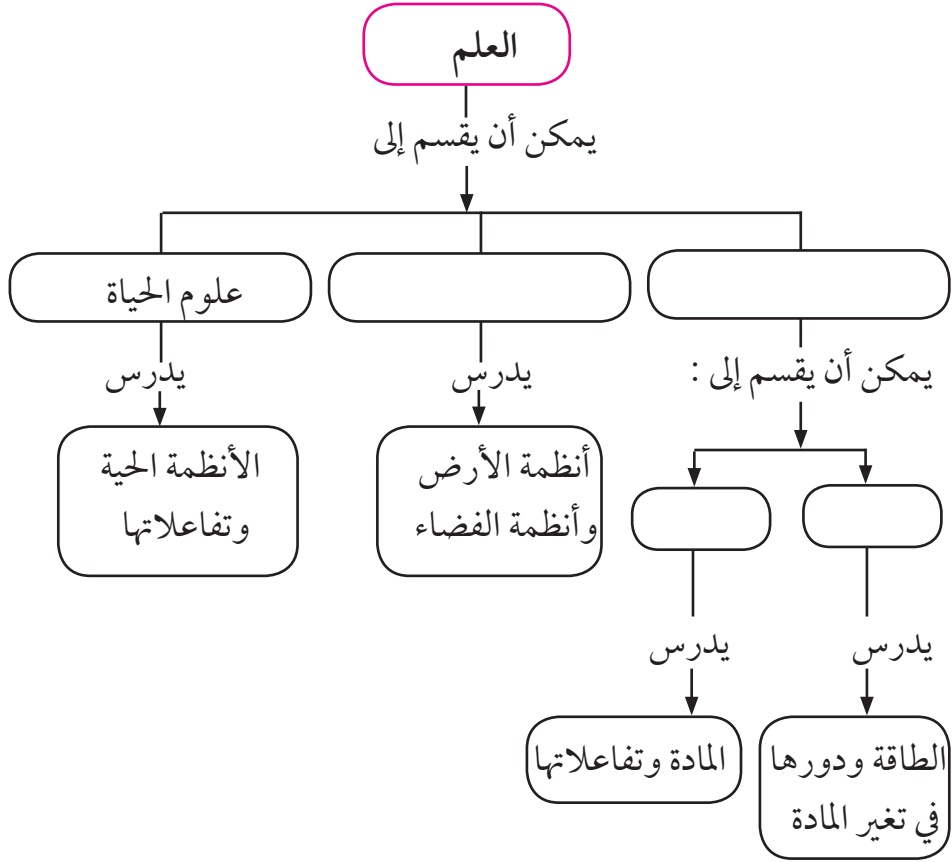
أ. استخلاص نتائج ب. استبدال ج. عمل ملاحظات د. اختبار

٤/ يسمى التخمين العلمي الذي يعتمد على الملاحظة وجمع المعلومات

السابقة بـ:

أ/ استخلاص ب/ توقع ج/ فرضية د/ بيانات

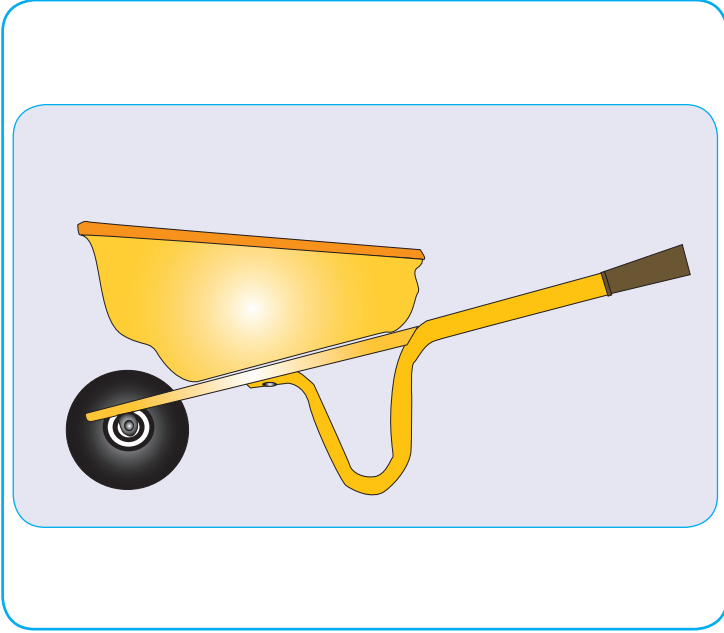
## أكمل خريطة المفاهيم التالية:





## الوحدة الثانية

### الشغل والآلات البسيطة



## أهداف الوحدة:

يُتوقع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على:

١. تعرف الشغل.
  ٢. تمييز أنواع مختلفة من الآلات البسيطة.
  ٣. شرح كيفية تقليل الآلات البسيطة الجهد المبذول.
- قبل دراستك لهذه الوحدة ارسم جدولاً من ثلاثة أعمدة كما موضح أدناه.  
قبل دراستك للوحدة املأ العمودين الأول والثاني وبعد دراستك للوحدة املأ العمود الثالث.

ما تعلمته	ما أرغب في معرفته	معلومات أعرفها عن الشغل

### مفردات يجب مراجعتها:

نصف القطر: المسافة بين مركز الدائرة وأي نقطة على محيطها.

### المفردات الجديدة:

- الشغل
- الآلات البسيطة
- الآلات المركبة
- الفائدة الآلية

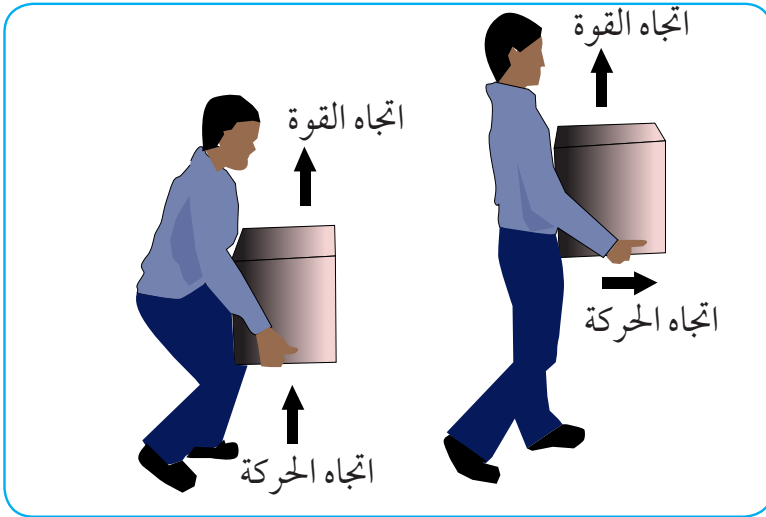
## الشغل

### الفكرة الرئيسية:

الألات البسيطة تقلل الجهد المبذول

### تمهيد:

لقد تعلمت من موضوع القوة والضغط في السنة الأولى أن القوة تغير حالة حركة الجسم. إذا قمت بتطبيق قوة على جسم صندوق مثلاً في الشكل (١) لأعلى. هل قمت بأي عمل على الصندوق؟ عندما تفكر في القيام بعمل، قد تفكر في القيام بالأعمال المنزلية أو حتى الواجبات المدرسية التي تقوم بها كل يوم. في العلوم يكون تعريف العمل (الشغل) أكثر تحديداً- يتم العمل (الشغل) عندما تسبب القوة في تحريك جسم في نفس اتجاه القوة المؤثرة (المطبقة)



الشكل (١) : الشغل

- يتم الشغل فقط عندما يتحرك الجسم في اتجاه القوة المطبقة

### الجهد لا يساوي الشغل دائماً:

إذا قمت بالضغط على جدار الفصل، فهل تبذل شغلاً (عملاً)؟ لكي يتم بذل الشغل، يجب توافر شرطين:

1. يجب عليك تطبيق القوة على جسم ما.

ii. يجب أن يتحرك الجسم في نفس اتجاه القوة التي تم تطبيقها (اتجاه تأثير القوة)

إذا لم يتحرك الجدار، فلن يتم انجاز أي عمل. تخيل نفسك تلتقط الصندوق وتحمله. يمكنك أن تشعر بذراعيك تمارسان قوة لأعلى وأنت ترفع الصندوق، يتحرك الصندوق لأعلى في اتجاه قوتك، لذلك تكون قد قمت بشغل (بذلت شغلاً) لكن إذا حملت الصندوق وتحركت للأمام، فلا يزال بإمكانك أن تشعر بذراعيك تؤثران بقوة لأعلى على الصندوق، لكن الصندوق يتحرك للأمام. نظراً لأن اتجاه الحركة يختلف عن اتجاه القوة المؤثرة بواسطة ذراعيك على الصندوق، فلا يقوم ذراعيك بأي عمل، أي لا يبذلان شغلاً.

### حسابات الشغل:

لإنجاز شغل يجب تطبيق قوة (التأثير بقوة)، ويجب أن يتحرك الجسم في اتجاه القوة المطبقة (المؤثرة) فكلما زادت القوة المطبقة (المؤثرة) زاد الشغل المبذول. أي من هذه المهام تتطلب مزيداً من الشغل، رفع كتاب إلى مستوى صدرك، أم رفع حقيبتك المدرسية ممتلئة بالكتب والكراسات إلى نفس مستوى الارتفاع؟ على الرغم من أن الكتاب والحقيبة تحركا للمسافة نفسها، القوة المطبقة (المؤثرة) لرفع الحقيبة أكبر. لذلك يتطلب بذل شغل أكبر. ويمكن حساب الشغل المبذول من المعادلة:

### معادلة الشغل:

$$\text{الشغل (جول)} = \text{القوة (نيوتن)} \times \text{المسافة (م)}$$
$$\text{ش} = \text{ق} \times \text{ف}$$

يقاس الشغل بوحدة الجول و تمت تسمية الجول على اسم جيمس بريسكوت جول، عالم فيزيائي بريطاني من القرن التاسع عشر، أظهر أن الشغل والطاقة مرتبطان ببعضهما البعض.

## العلوم و الرياضيات:

رفع الأثقال: يرفع رافع الأثقال وزناً بمقدار ٥٠٠ نيوتن مسافة ٢ متر من الأرضية إلى موضع فوق رأسه، ما مقدار الشغل الذي يقوم به؟

**الحل:**

١. ما تعرفه (المعطيات):

$$\text{القوة} = \text{ق} = ٥٠٠ \text{ نيوتن}$$

$$\text{المسافة} = \text{ف} = ٢ \text{ متر}$$

٢. المطلوب: الشغل: ش = ؟

٣. الإجراء: عوض بالقيم للقوة والمسافة في معادلة الشغل

$$\text{ش} = \text{ق} \times \text{ف} = ٥٠٠ \text{ نيوتن} \times ٢ \text{ م}$$

$$\text{ش} = ١٠٠٠ \text{ جول}$$

٤. التحقق من الإجابة: بقسمة الإجابة على المسافة

أقسم إجابتك على المسافة سوف تحصل على القوة المعطاة

## تقويم ذاتي:

١. ما مقدار الشغل الذي يقوم به عداء أولمبي أثناء الجري في سباق

٢٠٠ متر بقوة ٦ نيوتن؟

٢. إذا دفعت درج مسافة ٥ أمتار بقوة أفقية مقدارها ٢٠ نيوتن، فما

مقدار الشغل الذي تبذله.

## Science Online

- لمزيد من التعلم والتدريب قم بزيارة مواقع العلوم في شبكة الإنترنت

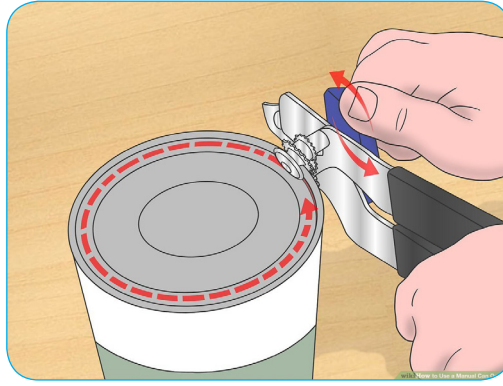
## الآلات البسيطة

### • ما الآلة؟

- كم عدد الآلات التي استخدمتها اليوم؟ لماذا استخدمتها؟

الآلة هي الجهاز الذي يجعل العمل سهلاً.

فتاحة العلب مثلاً تلك الموجودة في الشكل عبارة عن آلة تقوم بتغيير قوة صغيرة تطبقها يدك إلى قوة أكبر تسهل فتح العلبة



الشكل (٢) : فتاحة العلب

- تعمل أداة فتح العلب على تحويل القوة الصغيرة إلى قوة كبيرة
- الآلة البسيطة: هي آلة بسيطة تتطلب حركة واحدة فقط.
- المفك آلة بسيطة تتطلب حركة واحدة فقط تشمل الآلات البسيطة البكرة، الرافعة، العجلة، المستوى المائل، أذكر أمثلة أخرى للآلات البسيطة.
- الآلة المركبة: تتكون من مجموعة من الآلات البسيطة، منها فتاحة العلب، عبارة عن آلة مركبة تجمع بين عدة آلات بسيطة.
- يمكن للآلات تسهيل العمل بإحدى الطرق التالية:

١. تغيير مقدار القوة.
٢. تغيير اتجاه القوة.
٣. تغيير مقدار واتجاه القوة.

## فائدة الآلة:

بعض الآلات مفيدة؛ لأنها تزيد من القوة التي تطبقها (مضاعفة القوى المبذولة) يسمى عدد مرات زيادة القوة المطبقة بواسطة الآلة بالفائدة الميكانيكية للآلة. عندما تضغط على مقابض فتاحة العلب، فإن القوة التي تطبقها (تؤثر بها) تسمى القوة المبذولة (قوة الإدخال) ويغير مفتاح العلب هذه القوة إلى قوة أخرى تؤثر في النصل الذي يقطع غطاء العلبة، وتسمى هذه القوة القوة الناتجة (قوة الخرج). معادلة الفائدة الميكانيكية:

$$\frac{\text{القوة الناتجة}}{\text{القوة المبذولة}} = \text{الفائدة الميكانيكية الآلية}$$

## ماذا تعلمت؟

كيف تجعل الآلات البسيطة العمل أسهل؟

في آلة بسيطة، تعمل القوة المبذولة والقوة الناتجة على سبيل المثال عندما تضغط على مقابض فتاحة العلب وتتحرك المقابض، تعمل القوة المبذولة، وتعمل القوة الناتجة عند نصل فتاحة العلب حيث تتحرك لأسفل وتثقب العلبة.

- ما الآلة المثالية؟

الآلة التي لا يوجد فيها احتكاك، ثم يكون الشغل الذي تقوم به قوة المبذولة مساوياً للشغل الذي تقوم به القوة الناتجة بعبارة أخرى، بالنسبة لآلة مثالية فإن الشغل الذي تقوم به على الآلة يساوي الشغل الذي تقوم به الآلة.

تذكر:

$$\text{الشغل يساوي حاصل ضرب القوة في المسافة}$$
$$\text{ش} = \text{ق} \times \text{ف}$$

يمكن لآلة بسيطة تغيير قوة إدخال صغيرة إلى قوة إخراج أكبر.

## فكر:

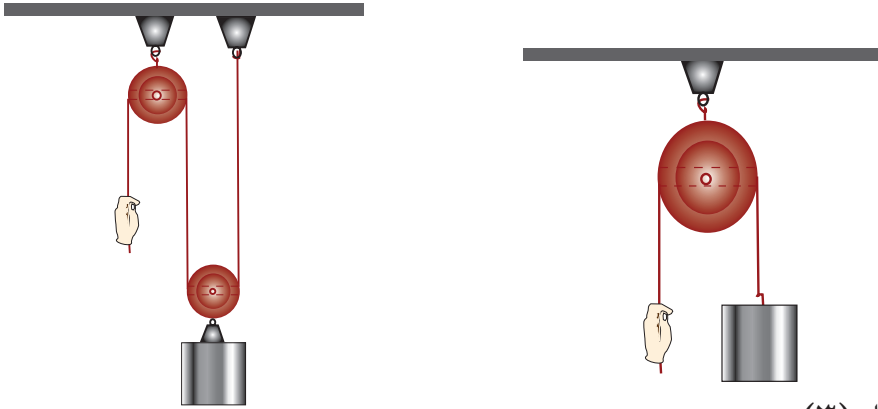
يتسبب الاحتكاك في تحويل جزء من الشغل المبذول إلى حرارة لا يمكن استخدامها للقيام بالعمل.

## البكرة:

لرفع ستارة النافذة، عليك سحب الحبل لأسفل، يمر الحبل خلال بكرة بكرة تغير اتجاه القوة.

ما البكرة؟ مثل العجلة بها تجويف في وسط إطارها يمر خلاله حبل، تغير البكرة اتجاه القوة المبذولة فالبكرة البسيطة الموضحة في الشكل (٣) تغير اتجاه القوة فقط وليس مقدارها، لذا فالفائدة الميكانيكية لها تساوي واحد.

- يمكن الحصول على فائدة ميكانيكية أكبر باستخدام أكثر من بكرة واحدة، نظام البكرتين المبين في الشكل (٣) الفائدة الميكانيكية لها تساوي اثنين، كل حبل يحمل نصف الوزن المعلق. ولذلك نجد أن القوة المبذولة تساوي نصف وزن الثقل المرفوع. وتكون الفائدة الميكانيكية ضعف الفائدة الميكانيكية للبكرة الواحدة، ماذا تلاحظ في هذه الحالة؟



الشكل (٣):

(ب) مجموعة البكرات تقلل القوة المبذولة وبذلك تكون الفائدة الآلية أكبر من واحد

(أ) البكرة الواحدة تغير اتجاه القوة المبذولة

- البكرة تغير اتجاه القوة المبذولة، وقد تعمل على تقليل القوة اللازمة.



## الرافعة:

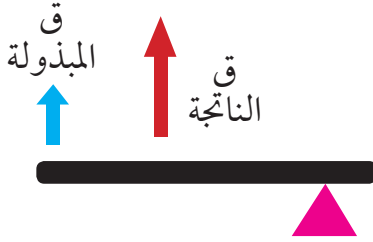
- ربما كانت أول آلة بسيطة اخترعها البشر.
- الرافعة قضيب أو لوح يدور حول نقطة ثابتة تعرف بنقطة الارتكاز.
- تعمل الروافع على زيادة القوة أو زيادة المسافة التي تؤثر خلالها القوة.

### أنواع الروافع:

#### رافعة من النوع الأول:



تكون نقطة الارتكاز بين القوة المبذولة والقوة الناتجة. (أ)



رافعة من النوع الثاني، تكون القوة الناتجة بين القوة المبذولة ونقطة الارتكاز. (ب)



رافعة من النوع الثالث: تقع القوة بين نقطة الارتكاز والقوة الناتجة (ج)

تنقسم الروافع إلى ثلاثة أنواع تبعاً لموضع كل من تأثير القوة المبذولة والقوة الناتجة، ومحور الارتكاز.

### الرافعة من النوع الأول:

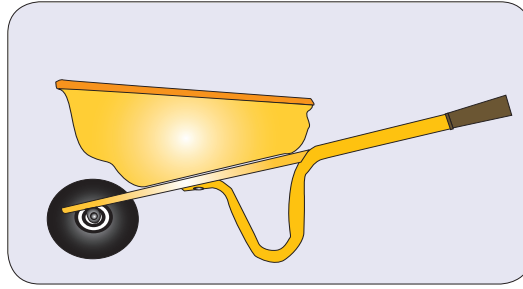
تكون محور الارتكاز (نقطة الارتكاز) بين القوة المبذولة والقوة الناتجة، ويستخدم هذا النوع لزيادة القوة، ومثال على ذلك المفك المستخدم لأغراض مختلفة.



الشكل (٤): علبه تفتح بمفك

### الرافعة من النوع الثاني:

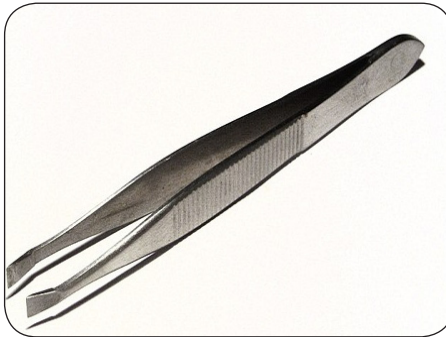
في هذا النوع تكون القوة الناتجة بين القوة المبذولة ونقطة الارتكاز ، وتكون القوة الناتجة دائماً أكبر من القوة المبذولة.



الشكل (٥) : عربة اليد (درداقة)

### الرافعة من النوع الثالث:

تكون القوة المبذولة بين نقطة الارتكاز والقوة الناتجة والفائدة الميكانيكية لهذا النوع من الروافع تكون دائماً أقل من واحد . تزيد المسافة التي تؤثر خلالها القوة



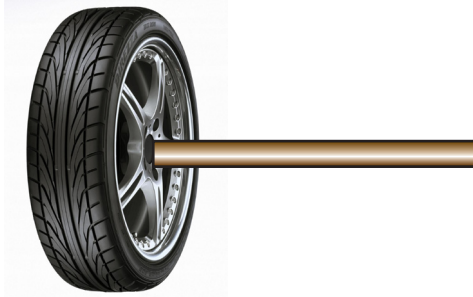
الشكل (٦): صورة لملقط

فسّر:

يكون الشغل الناتج أقل من الشغل المبذول في الآلات.

### العجلة والمحور:

أيهما أسهل، عندما تقوم بإدارة المقبض الدائري للباب عن طريق الضغط على قاعدته الضيقة القريبة من الباب أم إدارة المقبض الأكبر؟ ستجد أن إدارة المقبض الأكبر أسهل. مقبض الباب هو مثال على عجلة ومحور أنظر الشكل.



الشكل (٦): العجلة والمحور

- نصف قطر العجلة أكبر من نصف قطر المحور الفائدة الميكانيكية للعجلة والمحور أكبر من واحد.

تتكون العجلة والمحور من جسمين دائريين متصلان ويدوران معاً حول نفس المحور، الجسم الأكبر يسمى العجلة، والجسم الأصغر هو المحور.

### • كيف تحسب الفائدة الميكانيكية للعجلة والمحور؟

يمكن حساب الفائدة الميكانيكية (الميزة الميكانيكية) للعجلة والمحور بقسمة نصف قطر العجلة على نصف قطر المحور وتكون دائماً أكبر من الواحد.

تقويم ذاتي:

علّل: الميزة الميكانيكية للعجلة والمحور أكبر من واحد.

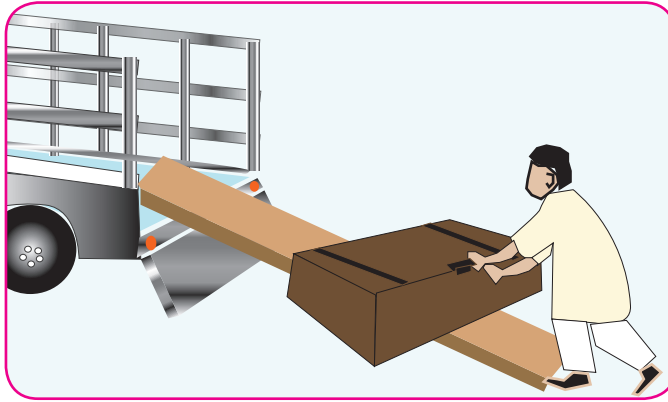
## ماذا تعلمت؟

كيف تجعل الرافعة والبكرة، والعجلة والمحور، العمل أسهل؟

### المستوى المائل:

المستوى المائل هو سطح مائل، يسمى أحياناً منحدر يسمح لك برفع حمل ثقيل باستخدام قوة أقل على مسافة أكبر. تخيل أنك تريد رفع شنطة ثقيلة إلى شاحنة على ارتفاع متر واحد من الأرض، إذا استخدمت مستوى مائلاً أو منحدرًا كما موضح بالشكل (٨)، فستعين عليك تحريك الشنطة إلى مسافة أبعد مما لو رفعتها رأسياً مباشرة في كلتا الحالتين سيكون مقدار الشغل المطلوب لتحريك الشنطة هو نفسه. نظراً لأن الشنطة تتحرك لمسافة أطول على المنحدر (السطح المائل) فإن القيام بنفس القدر من الشغل يتطلب قوة أقل.

الفائدة الميكانيكية للسطح المائل (المستوى المائل) هي طول المستوى (السطح) المائل مقسوماً على ارتفاعه. فكلما زاد طول المستوى المائل (السطح المائل) قلت القوة اللازمة لتحريك الجسم.



شكل (٨): المستوى المائل

- من الأسهل بكثير تحميل هذه الشنطة العملاقة في شاحنة باستخدام منحدر على الرغم من أنه يجب رفع الشنطة لمسافة أكبر، إلا أن القوة المطلوبة أقل.

## فكر:

يعتقد علماء الآثار أنه قد تم استخدام السطوح المائية لبناء الاهرامات .

## العلوم والحياة

عندما تأخذ قضمة من تفاحة، فإنك تستخدم أسافين. الإسفين هو مستوى متحرك مائل له وجه واحد أو وجهان مائلان. أسنانك الأمامية أسافين، والأسفين يغير اتجاه القوة المبذولة (قوة الإدخال).

عندما تدفع أسنانك الأمامية إلى داخل التفاحة، تتغير القوة المبذولة (قوة الإدخال) للأسفل بواسطة أسنانك إلى قوة جانبية تدفع قشرة التفاحة بعيداً.

## تذكر:

السكاكين والفؤوس هي أيضاً أسافين تستخدم للقطع



شكل (٨) أ/ آكلات اللحوم ب/ آكلات العشب

- لكل من آكلات العشب وآكلات اللحوم أسنان مختلفة.
- يوضح الشكل أن أسنان الحيوانات آكلة اللحوم هي على شكل إسفين أكثر من أسنان آكلة العشب.

## المسمار اللولبي:



- عندما تصعد إلى قمة جبل، فإنك تسلك طريقاً ملتفاً حول الجبل لماذا؟  
لأن هذا الطريق الملتف يكون أقل انحداراً من الطريق المستقيم الممتد رأسياً من أسفل الجبل إلى قمته، مما يجعل تسلق الجبل سهلاً رغم طول المسافة المقطوعة من الأسفل إلى القمة، يشبه هذا الطريق الملتف المسمار اللولبي وهو عبارة عن سطح تمثله انحناءات ملتفة حول عمود أسطواناني الشكل، مدبب من أحد طرفيه وعريض من الجهة الأخرى، يغير المسمار اتجاه القوة المبذولة كما هو الحال في الأسفين. عندما تقوم بتدوير المسمار، يتم تغيير اتجاه قوة الإدخال (القوة المبذولة) بواسطة الانحناءات الملتفة بحيث تدفع المسمار داخل المادة.

### تذكر:

الاحتكاك بين أسنان اللولب والمادة يثبت المسمار بقوة في مكانه.

### تفكير ناقد:

- حدّد جزأين من جسمك يعملان بوصفهما رافعتين.
- إلى أي أنواع الروافع ينتمي كل منهما؟

## خلاصة:

### الشغل:

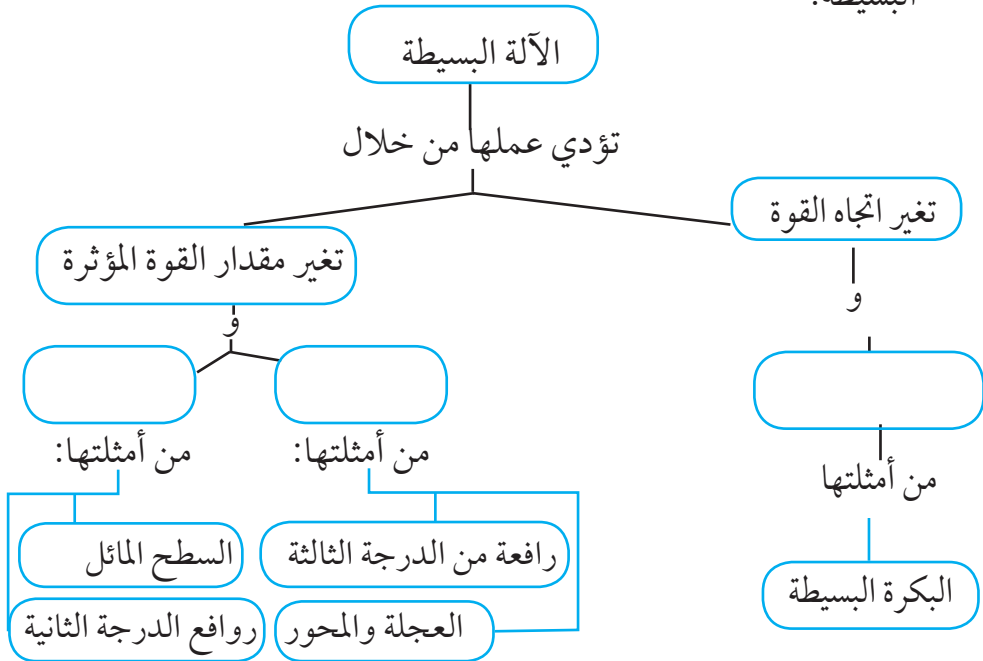
- ينجز الشغل عندما يتحرك جسم في نفس اتجاه القوة المؤثرة فيه.
- يتم حساب الشغل باستخدام المعادلة: ش = ق × ف

### الآلات البسيطة:

- الآلة أداة تسهل العمل، وتعمل على زيادة القوة أو المسافة أو تغيير اتجاه القوة المؤثرة.
- يوجد ستة أنواع من الآلات البسيطة هي: البكرة، الرافعة، المستوى المائل، العجلة والمحور، المسامير اللولبية، الاسفين.
- يمكن حساب الفائدة الميكانيكية بقسمة القوة الناتجة على القوة المبذولة.
- تتكون الآلة المركبة من عدة آلات بسيطة.

### المفاهيم والأفكار الرئيسة:

- تتبع خريطة المفاهيم وأكملها لتوضح المفاهيم والأفكار المتصلة بالآلة البسيطة:



### اختبر نفسك:

صف ثلاثة طرق تبين أن استخدام الآلة يسهل العمل.

### قارن:

قارن بين العجلة والمحور وبين الرافعة.

### تطبيق رياضيات:

- أحسب الشغل اللازم لرفع صندوق يزن ١٠٠ نيوتن مسافة ٥٠ متراً
- أحسب القوة المؤثرة اللازمة لرفع مواد بناء وزنها ٣٠٠٠ نيوتن باستخدام نظام بكرات فائدتها الميكانيكية ١٠



## التقويم

أ. وضح العلاقة بين كل مفهومين فيما يلي:

١. القوة - الشغل
٢. الشغل - الآلة البسيطة
٣. الرافعة - البكرة
٤. الاحتكاك - القوة
٥. القوة - الفائدة الميكانيكية
٦. الآلة البسيطة - الآلة المركبة

ب. اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١/ أي مما يلي مثال على الآلة البسيطة؟

أ/ المقبض      ب/ السيارة      ج/ مفتاح العلب      د/ مضرب التنس

٢/ أي مما يلي يقلل الاحتكاك؟

أ/ الأسطح الملساء      ب/ زيادة مساحة الأسطح

ج/ زيادة السرعة      د/ الأسطح الخشنة

٣/ ما مقدار الشغل الذي تقوم به إذا دفعت بقوة ٣٣ نيوتن على صندوق لتحريكه مسافة ١١ متر؟

أ/ ٢٢ جول      ب/ ٣٦٣ جول      ج/ ٣ جول      د/ ٤٤ جول

٤/ أي مما يلي غير صحيح بشأن ما يتم باستخدام الآلات للقيام به:

أ/ إنها تسهل القيام بالعمل

ب/ تغير اتجاه القوة

ج/ تزيد من حجم الشغل المنجز على الجسم

د/ تقلل من القوة اللازمة للقيام بالعمل

٥ / أي العبارات التالية صحيحة عندما تستخدم المستوى المائل لرفع كرسي ثقيل مقارنة برفعه رأسياً:

أ/ تحتاج إلى قوة أقل      ب/ يتحرك الكرسي لمسافة قصيرة

ج/ تحتاج إلى قوة أكبر      د/ تحتاج إلى بذل شغل أقل لتحريكه.

ج. وضح لماذا تكون التفسيرات التي يقدمها العلم للأحداث في الطبيعة تفسيرات محتملة فقط؟

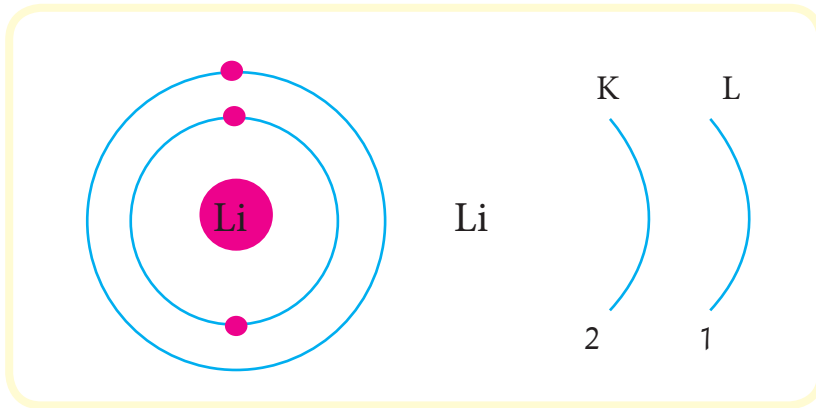
د. قارن بين الملاحظة والاستنتاج.

هـ. ما مقدار الشغل المبذول عندما تؤثر قوة مقدارها ١٠٠ نيوتن في مقعد ثابت دون تحريكه.

و. أحسب الشغل الذي تبذله قوة مقدارها ٥٠ نيوتن تؤثر لمسافة ٥ متر.

الوحدة الثالثة

## تركيب المادة



## أهداف الوحدة:

يُتَوَقَّع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم لهذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على:

1. تَعْرِف أن الذَّرَّة أصغر وحدة في تركيب العنصر.
2. تَعْرِف النماذج الذَّرِّيَّة لدالتون - طومسون - رذرفورد - بوهر.
3. وصف النماذج الذَّرِّيَّة لدالتون - طومسون - رذرفورد - بوهر.
4. تصميم النماذج الذَّرِّيَّة لدالتون - طومسون - رذرفورد - بوهر.
5. مقارنة النماذج الذَّرِّيَّة لدالتون - طومسون - رذرفورد - بوهر من حيث النتائج التي توصلوا إليها.
6. تتبع التغيير في النماذج الذرية عبر الزمن.
7. تَعْرِف أن الذَّرَّة تحتوي عدد محدد من الإلكترونات، البروتونات، والنيوترونات.
8. تَعْرِف طريقة توزيع الإلكترونات في الذرة.
9. تصميم نموذج للتركيب الإلكتروني لإحدى الذرات.
10. التمييز بين الذَّرَّة والأيون.
11. التمييز بين الأيون السالب والموجب.

قبل دراستك لهذه الوحدة ارسم جدولاً من ثلاثة أعمدة كما موضح أدناه.  
قبل دراستك للوحدة املاً العمودين الأول والثاني وبعد دراستك للوحدة املاً العمود الثالث.

معلومات أعرفها عن تركيب المادة	ما أتوقع أن أتعلمه	ما تعلمته

### الكلمات المفتاحية:

الذَّرَّة - الإلكترون - البروتون  
النيوترون - التركيب الإلكتروني  
الأيون

### الفكرة العامة:

تتكون جميع المواد من عناصر وتعتبر  
الذَّرَّة أصغر جزء من العنصر يمكن  
أن يتميز به عن باقي العناصر.

## الذرة

### الفكرة الرئيسية:

طور العلماء عدد من النماذج لتوضيح تركيب المادة.

### تمهيد:

عزيزي التلميذ/ عزيزتي التلميذة معظم الأشياء التي تحيط بنا وتعامل معها يطلق عليها المواد كما درست في الصفوف الدراسية السابقة فالماء والهواء والتربة والأشجار والحيوان والنبات كلها أشياء ملموسة ونشعر بها وتشغل حيزاً. ولقد درست أيضاً أن المادة توجد في ثلاث حالات صلبة وسائلة وغازية، وتوجد في ثلاث أشكال عنصر ومركب ومخلوط. ولقد درست أيضاً أن العنصر أبسط شكل من أشكال المادة ويتكون من ذرات متشابهة وأن العناصر تتحد مع بعضها البعض كيميائياً لتكون المركبات وتتجمع فيزيائياً لتكون المخاليط.

### • مِمَّ تتكون المواد؟

حاول الإنسان منذ القدم معرفة مما يتركب الكون، لذلك انشغل الفلاسفة والعلماء بالبحث عن سؤال أساسي وجوهري: مِمَّ تتكون المادة؟ للإجابة على هذا السؤال وُضِعَتْ تصورات مختلفة تطورت مع تقدّم العلم.

### مراحل اكتشاف التركيب الذري للمادة:

#### ١- الفلاسفة الإغريق:

تمثّلت المحاولات الأولى في البحث عن تركيب المادة في نظريات الفلاسفة الإغريق القدماء؛ إلا أن تلك النظريات كانت قائمة على التفكير الفلسفي، وفي عام ٤٣٠ ق. م توصل الفيلسوف اليوناني ديموقريطس إلى فكرة أن كل المواد تتركب من ذرات غير قابلة للإنقسام.

كلمة ذرة كلمة إغريقية (يونانية) تعني الشيء غير قابل للإنقسام  
إن النظرية الإغريقية عن الذرة لها مدلول تاريخي وفلسفي بالغ الأهمية، إلا أنها ليست ذات قيمة علمية، لأنها قائمة على التفكير الفلسفي ولم تقم على نتائج التجريب العلمي.

مع مطلع القرن التاسع عشر بدأت النظريات العلمية تأخذ طريقها إلى اكتشاف تركيب المادة، وتضافرت جهود العلماء عبر الأجيال المتلاحقة حتى توصلوا إلى تركيب الذرة الذي بين أيدينا.

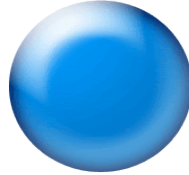
**فكر:**

(لم يتمكن الفلاسفة القدماء من إثبات آرائهم حول تركيب المادة)

## ٢- نموذج دالتون:

في عام ١٨٠٨م نشر الإنجليزي جون دالتون أول نظرية معتمدة على التجريب تتناول التركيب الذري للمادة، وهي (النظرية الذرية) وتتلخص فرضيات نظريته في الآتي:

- يتكون أي عنصر من دقائق لا يمكن تجزئتها تسمى الذرات (شكلها دائري).
- ذرات العنصر الواحد متماثلة في خواصها، وتختلف في ذلك عن ذرات العناصر الأخرى.
- تتحد ذرات العناصر المختلفة مع بعضها بأعداد صحيحة لتكون المركبات.



نموذج ذرة دالتون

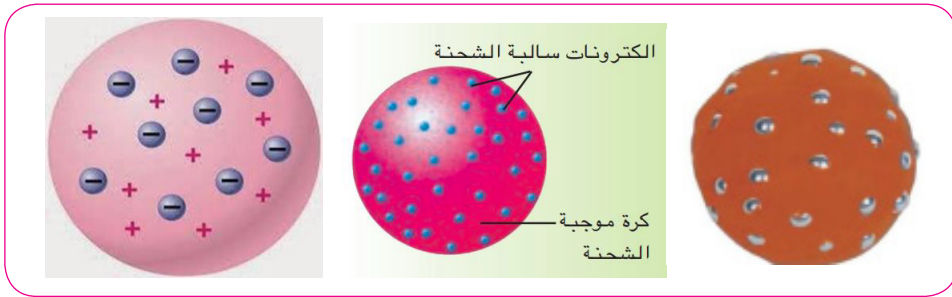
قد نجحت نظرية دالتون في تفسير قوانين الاتحاد الكيميائي المعروفة حينذاك، وهو ما ساعد على دعم هذه النظرية وقبولها، إلا أنها فشلت في الإجابة عن تساؤل مهم، وهو: لماذا تحدث التفاعلات الكيميائية أصلاً بين المواد؟ وهو مما دعا العلماء من بعده إلى مزيد من البحث للخروج بتصوير صحيح لحقيقة تركيب الذرة.

**نشاط:**

مستخدماً صلصال (طين) صمم نموذج لذرة دالتون ومن ثم صمم نموذج لعنصر يتكون من ٤ ذرات.

### ٣- نموذج طومسون:

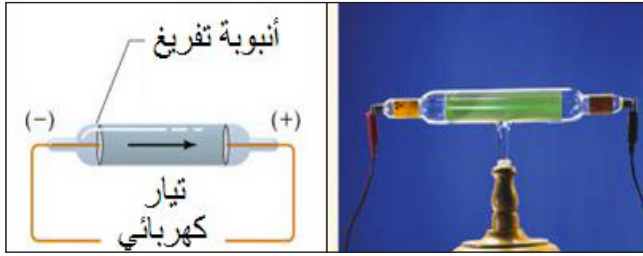
- في العام ١٨٩٧م قدم نظريته حول تركيب الذرة بناء على نتائج تجارب أنبوب التفريغ، وتتلخص تلك النتائج في الآتي:
- تحديد ماهية أشعة المهبط، فأوضح أنها جسيمات غاية في الصغر تحمل شحنات سالبة، أطلق عليها اسم (الإلكترونات).
  - قياس نسبة الشحنة إلى الكتلة لهذه الجسيمات، فأثبت أن هذه النسبة ثابتة مهما كان نوع المعدن المصنوع منه المهبط والمصعد في أنبوب التفريغ، ومهما كان نوع الغاز في الأنبوب.
  - وجود جسيمات موجبة الشحنة في الذرة تعادل الشحنة السالبة للإلكترونات، وذلك ما يجعل المادة متعادلة كهربائياً.
- وضع نموذجاً لتركيب الذرة، كانت أهم فرضياته:
- الذرة عبارة عن كرة مُصمتة من الشحنات الكهربائية الموجبة، يتخللها عدد من الإلكترونات مساوٍ لمجموع الشحنات الموجبة.
  - تتوزع الإلكترونات السالبة في الذرة كما تتوزع بذور ثمرة البطيخ.
  - الذرة متعادلة كهربائياً؛ لأن عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) يساوي عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات).



نموذج طومسون للذرة

### أنبوب التفريغ:

- عند تفريغ أنبوب زجاجي من الغاز جزئياً فإن جدران الأنبوب تشع ضوءاً خافتاً، مما يشير إلى توصيل الغاز للكهرباء تحت ضغط منخفض،
- وسمي الأنبوب الزجاجي المفرغ من الغاز بـ (أنبوب التفريغ).
- تجارب أنبوب التفريغ تجارب أجريت لاكتشاف ماهية ذلك الإشعاع.
- وسميت الأشعة الناتجة عن اصطدام الغاز بجدران الأنبوب بـ (أشعة المهبط) أو (الإلكترونات)،



### نشاط:

مستخدماً صلصال وحبّات من الذرة أو العدس صمّم نموذج طومسون الذري.

### تدريب:

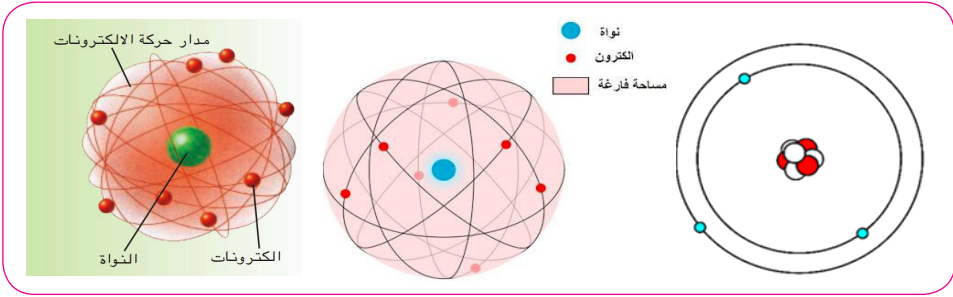
قارن بين نموذج دالتون ونموذج طومسون.

### ٤- نموذج رذرفورد:

- وضع رذرفورد في العام ١٩١١ م نموذجاً أكثر دقة لتركيب الذرة بعدما أجرى تجربة سميت بـ (تجربة الذهب)، أهم فرضياته:
- معظم حجم الذرة فراغ تتوزع فيه الإلكترونات.
  - تحتوي الذرة على نواة صغيرة الحجم موجبة الشحنة تتركز فيها معظم كتلة الذرة.



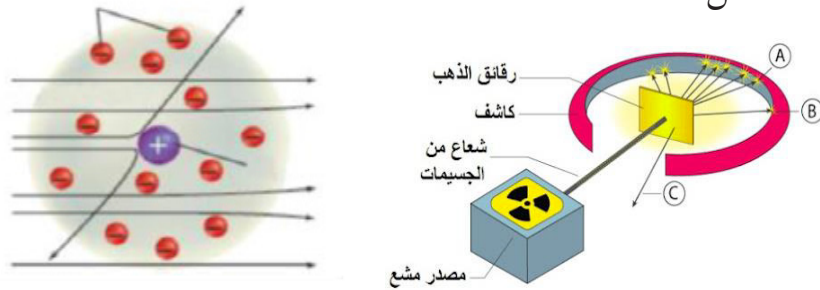
- تدور الإلكترونات في الذرة حول النواة في حركة دائرية (نفس طريقة دوران الكواكب حول الشمس).  
سميت الشحنات الموجبة بنواة الذرة بالبروتونات.



### نموذج رذرفورد

### تجربة الذهب :

اعتمدت التجربة على تسليط أشعة جسيمات ألفا على رقاقة ذهب، فلاحظ أن بعض الأشعة ينعكس والآخر ينحرف، ومعظمها ينفذ، ودل ذلك على وجود بعض المساحات الفارغة في جسم الذرة، وأيضاً دل على وجود جسيمات تحمل نفس شحنة الأشعة، وهناك جسيمات تحمل شحنة مختلفة عن شحنة الأشعة.



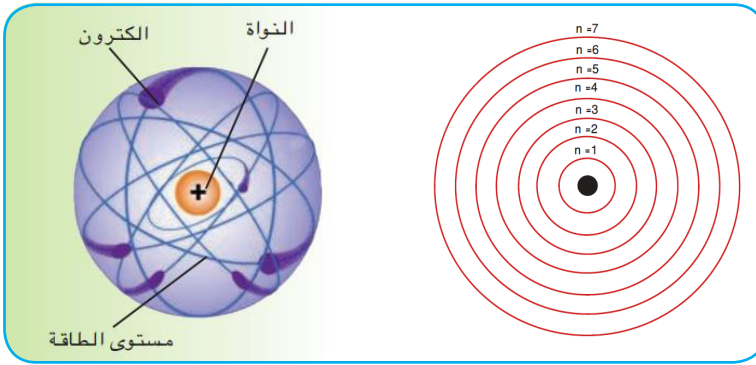
- ما القوى التي تُبقي الإلكترون السالب بعيداً عن النواة الموجبة، فلا ينجذب نحوها ويندمج معها؟

لأجل ذلك افترض رذرفورد أن الإلكترونات تتحرك حول النواة حركة دائرية مما يولد قوة طرد عن المركز تعادل قوة جذب النواة الموجبة للإلكترونات السالبة.

## ٥- نموذج بوهر ١٩١٣ م:

حاول (بوهر) في النموذج الذي قدمه لترتيب الذرة علاج القصور في نموذج (رذرفورد)؛ حيث افترض (رذرفورد) أن الإلكترونات تتحرك في مدارات دائرية، وهو ما يتعارض مع مبادئ الفيزياء الكلاسيكية؛ التي تنص على أن «أي جسم يتحرك في مسار دائري يفقد جزءاً من طاقته، ويتحول مساره الدائري إلى مسار حلزوني، حتى يسقط في النواة»، وهو ما لا يحدث في الذرة. تتلخص فرضياته في الآتي:

- تدور الإلكترونات في مدارات ذات حجم و طاقة محددان، (لكل مدار طاقة محددة تعتمد على قربه أو بعده عن النواة). وأقصى عدد من المدارات سبعة مدارات.
- عندما يتحرك الإلكترون في مداره لا يفقد ولا يكتسب أي طاقة، وعندما ينتقل من مداره إلى مدار أعلى لا بد وأن يكتسب قدرًا من الطاقة، وعندما يعود مرة أخرى إلى نفس المدار الذي كان فيه يفقد هذه الطاقة في صورة طيف ذري (ضوء).
- يتحرك الإلكترون في مسار دائري، وينشأ عن حركته قوة طاردة مركزية تعادل قوة جذب النواة للإلكترونات، فلا يسقط في النواة.



نموذج بوهر

## ٦- النموذج الذري:

لاحظ العلماء باستخدام جهاز مطياف الكتلة أن كتل الذرات تكون عادة أكبر كثيراً من مجموع كتل إلكترونات وبروتونات الذرة، وهو ما دفعهم للبحث عن جسيم ثالث يشرح وجود الكتلة الإضافية.

وفي عام ١٩٣٢م، استطاع العالم جيمس شادويك إثبات وجود جسيم متعادل الشحنة في نواة الذرة، وأطلق عليه اسم (النيوترون)، كما ثبت بعدها أن كتلته تساوي كتلة البروتون تقريباً.

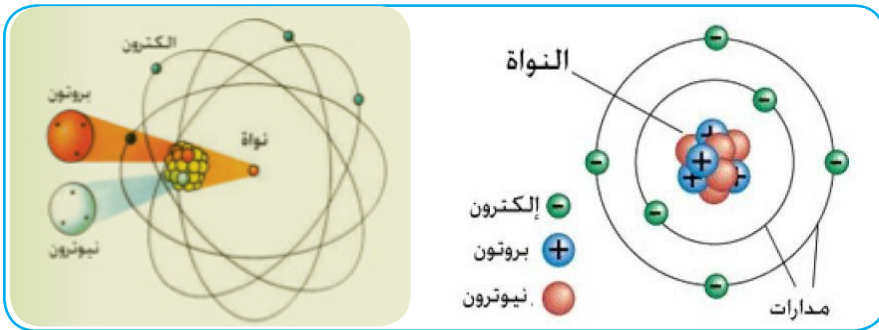
استطاع العلماء بعد اكتشاف النيوترون وضع المعالم الأساسية لتركيب الذرة، وذلك باعتبار أنها تتكون من ثلاثة جسيمات أساسية وهي:

الجسيم	الرمز	الشحنة	الموقع
البروتون	P+	+١	النواة
النيوترون	N	٠	النواة
الإلكترون	e-	-١	المدارات

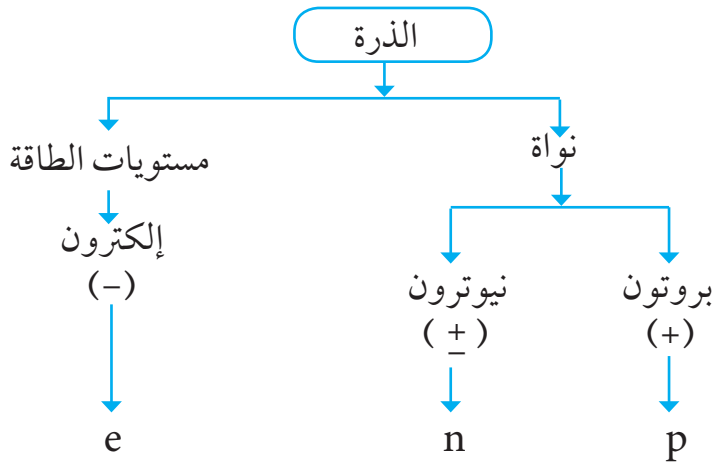
وبالتالي يمكن تعريف الذرة بأنها: جسيم صغير للغاية متعادل كهربياً له نواة صغيرة جداً ذات شحنة موجبة، تتركز فيها معظم كتلة الذرة، وتتوزع (تدور) حولها في مدارات إلكترونات سالبة الشحنة.

### فكر:

تتركز كتلة الذرة في نواتها.



النموذج الذري



**فكّر:**

إمكانية رؤية الذرة.

الذرات صغيرة جداً بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو باستخدام المجاهر العادية، لذلك يستخدم العلماء تقنيات ومجاهر خاصة بما في ذلك مجهر المسح النفقي“ ويُعرّف اختصاراً بـ STM للحصول على صور للذرات.

**القاموس العلمي:**

الإلكترون: جسيم شحنته سالبة متناه في الصغر وضئيل الكتلة ويدور في مدارات حول النواة.

البروتون: جسيم موجب الشحنة يوجد في نواة الذرة وله كتلة أكبر من كتلة الإلكترون بمقدار 1836 مرة.

النيوترون: جسيم متعادل الشحنة يوجد في نواة الذرة وكتلته مساوية لكتلة البروتون تقريباً.

نواة الذرة: جسيم موجب الشحنة صغير جداً يوجد وسط الذرة وتتركز فيه كتلة الذرة ويحتوي على البروتونات والنيوترونات.

## معلومات إثرائية:

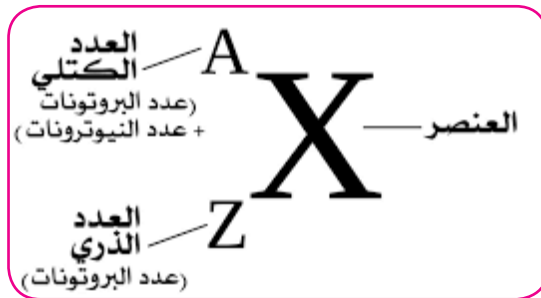
جهاز مطياف الكتلة: جهاز يعمل بتقنية تحليل العناصر للمادة، يعود الفضل إلى العالم واتسون عام ١٩٢٠ م في صنع أول مطياف كتلة يمكن بواسطة هذا الجهاز قياس نسبة الكتلة للشحنة للذرات أو جزيئات.

## ابحث:

مستعيناً بالإنترنت اكتب عن مجهودات العلماء في تطوير النموذج الذري.

## الخصائص الرئيسية للذرة:

- هناك الكثير من الخصائص لأي ذرة، وبدورها تقوم وتعمل على تحديد سلوك وصفات وطريقة تفاعل كل ذرة، ومن أهم هذه العوامل:
- العدد الذري (Z): يكتب أسفل رمز العنصر، ويعبر عن عدد الجسيمات ذات الشحنة السالبة أو الموجبة في الذرة، فهو يساوي عدد البروتونات أو الإلكترونات.
  - العدد الكتلي (A): يكتب أعلى رمز العنصر، ويعبر عن كتلة الذرة، فهو يساوي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات داخل النواة.
  - حساب النيوترونات: يتم حساب النيوترونات بطرح العدد الذري من العدد الكتلي.



$$N = A - Z \text{ عدد النيوترونات} = \text{العدد الكتلي} - \text{العدد الذري}$$

مثال:

رمز عنصر الصوديوم  $^{23}_{11}\text{Na}$  احسب العدد الكتلي - العدد الذري - عدد الإلكترونات - عدد البروتونات - عدد النيوترونات لذرة الصوديوم:

الحل:

العدد الكتلي = 23

العدد الذري = 11

عدد الإلكترونات = العدد الذري = 11

عدد البروتونات = العدد الذري = 11

عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذري = 23 - 11 = 12

تدريب:

يحتوي العنصر M على 17 إلكترون و 18 نيوترون أحسب العدد الكتلي العدد الذري ، عدد البروتونات.

## الإلكترونات في الذرة (التركيب أو التوزيع الإلكتروني)

• ما التركيب الإلكتروني؟

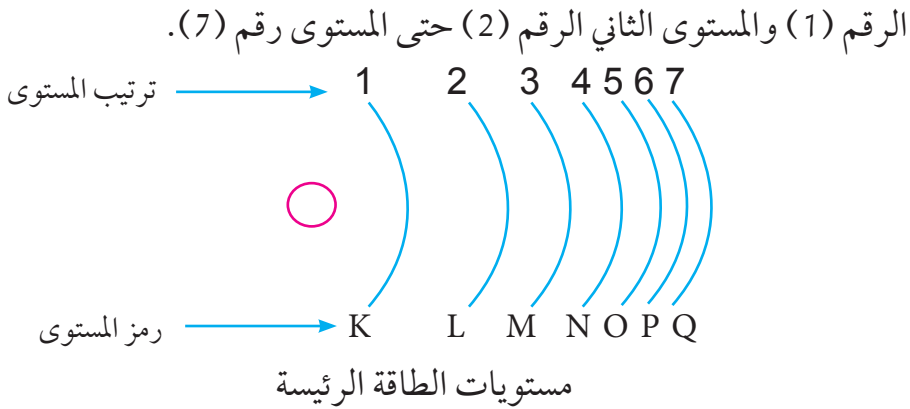
التركيب الإلكتروني: ترتيب الإلكترونات في الذرة.

توصل العلماء بعد دراسات وتجارب إلى أن الإلكترونات في الذرة تدور (تتوزع) حول النواة في مدارات تعرف بمستويات الطاقة الرئيسة. مستويات الطاقة: مناطق تحيلية حول نواة الذرة تتحرك خلالها الإلكترونات حسب طاقتها.

وقد وجد أن عدد هذه المستويات (المدارات) سبعة وقد تم تمييزها بالأحرف:

K	L	M	N	O	P	Q
1	2	3	4	5	6	7

حيث أن المستوى K أقربها للنواة والمستوى Q أبعداها عن النواة ويمكن تمييزها بالأرقام من (1) إلى (7) ابتداء من أقربها إلى النواة ويسمى بالمستوى الأول ويحمل



لكل مستوى قيمة معينة من الطاقة تزداد كلما ابتعدنا عن النواة أي أن Q أعلاه طاقة و K أقلها طاقة.

يختلف عدد الإلكترونات التي يمكن أن يحملها كل مستوى عن المستوى الآخر ويمكن معرفة عدد الإلكترونات التي يتسع لها كل مستوى من العلاقة التالية :

$$S = 2n^2$$

حيث S: عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى.

n : رقم المستوى

**مثال (1)**

كم عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الأول K رقم (1)؟

$$S = 2n^2 = 2(1)^2 = 2 = 1 \times 1 \times 2 = 2 \text{ إلكترون}$$

∴ عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الأول (K = 2) إلكترون

مثال (2): كم عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الثاني (L)

L : رقم (2)

$$S = 2n^2 = 2(2)^2 = 8$$

$$S = 2(2)^2 = 8 \text{ إلكترون}$$

## مثال (٢):

كم عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الثالث (M)

إذاً عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الثالث (M)

$$M = \text{رقم (٣)} = 3 = S \therefore 2 \times (3)^2 = S \therefore 18 = 9 \times 2 = (3 \times 3) \times 2 = S$$

إلكترون . عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الثالث = ١٨ إلكترون

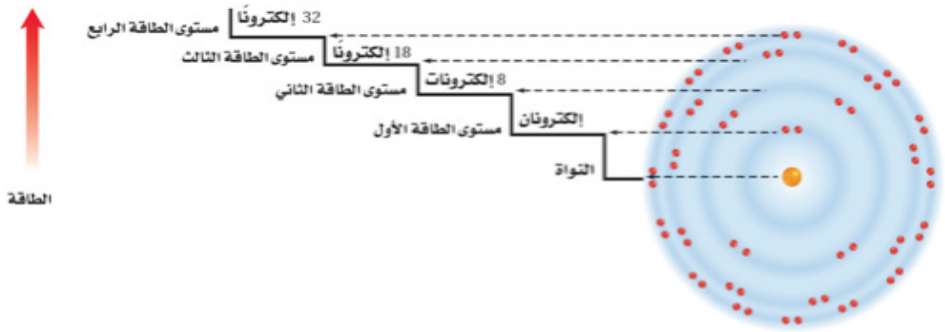
مثال (٤) كم عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الرابع (N)

N: المستوى رقم ٤ . ∴ ن : ٤

$$S = 2 \times (4)^2 = 32 = (4 \times 4) \times 2 = S$$

جدول يوضح توزيع الإلكترونات على مستويات الطاقة الرئيسة الأربعة الأولى.

عدد الإلكترونات التي يتسع لها المستوى	رقم المستوى	رمز مستوى الطاقة الرئيس
2	1	K
8	2	L
18	3	M
32	4	N

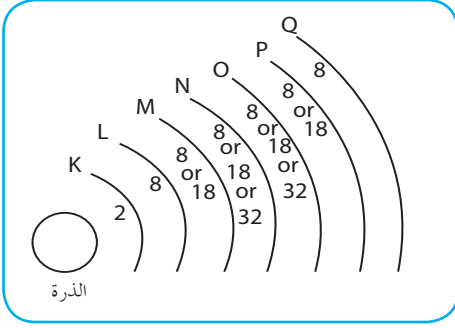


- ما سعة مستوى الطاقة الرئيس الخامس؟

لا تنطبق العلاقة على المستويات الأعلى من الرابع ، حيث أقصى سعة لمستوى الطاقة الرئيس ٣٢ إلكترون.



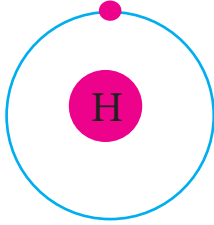
## مبادئ التوزيع الإلكتروني:



لكل مدار حد أقصى من الإلكترونات لا يمكن تجاوزها.  
تشغل الإلكترونات المدارات وفق ترتيبها  
K ثم L .....

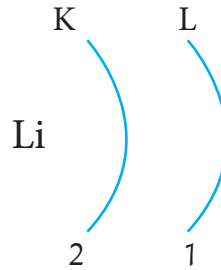
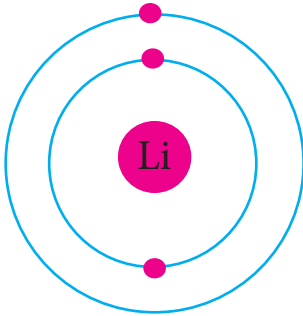
## مثال: التركيب الإلكتروني للهيدروجين:

تحتوي ذرة الهيدروجين على إلكترون واحد فقط يدور في مستوى الطاقة الأول (K) رقم (1)



## نشاط ١:

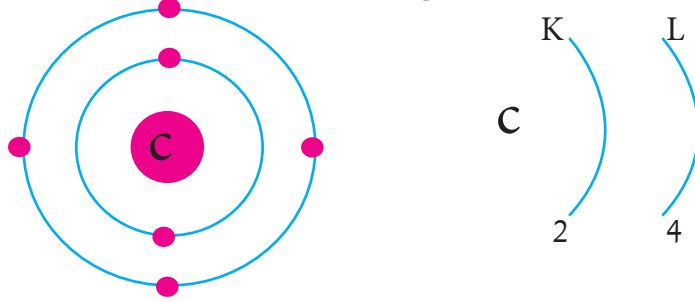
تحتوي ذرة الليثيوم على ثلاثة إلكترونات، كيف يمكن توزيعها على مستويات الطاقة الرئيسية؟  
المستوى الأول (K) يسع لإلكترونين. ويبقى إلكترون واحد في المستوى الثاني (L) ويصبح التوزيع الإلكتروني لذرة الليثيوم هو: (2 . 1)



## نشاط ٢:

تحتوي ذرة الكربون على ستة إلكترونات، كيف يمكن توزيعها على مستويات الطاقة الرئيسية؟

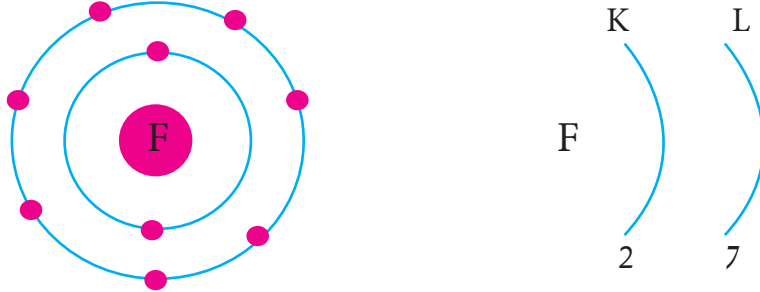
المستوى الأول K يسع ٢ إلكترون ، والمستوى الثاني L: يسع ٨ إلكترونات ، ولكن بعد وضع (٢) إلكترون في المستوى الأول يبقى (٤) إلكترونات توضع في المستوى الثاني. ويصبح التوزيع الإلكتروني لذرة الفلور هو (٢، ٤)



## نشاط ٣:

تحتوي ذرة الفلور على تسعة إلكترونات، كيف يمكن توزيعها على مستويات الطاقة الرئيسية؟

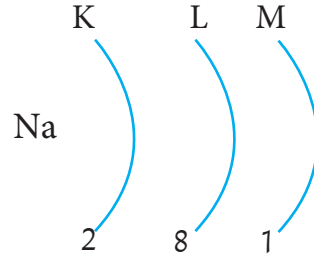
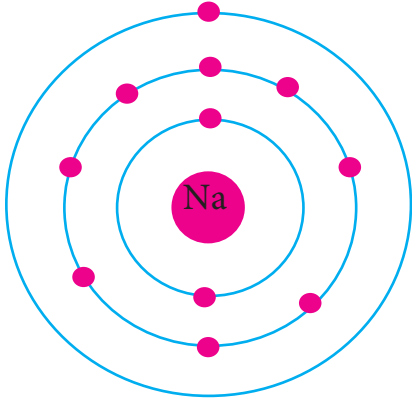
المستوى الأول K يسع ٢ إلكترون ، والمستوى الثاني L: يسع ٨ إلكترونات ، ولكن بعد وضع (٢) إلكترون في المستوى الأول يبقى (٧) إلكترونات توضع في المستوى الثاني. يصبح التوزيع الإلكتروني لذرة الفلور هو (٢، ٧)



### نشاط ٤:

تحتوي ذرة الصوديوم على (١١) إلكترون، كيف يتم توزيعها على مستويات الطاقة الرئيسية؟

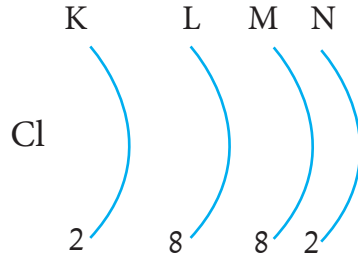
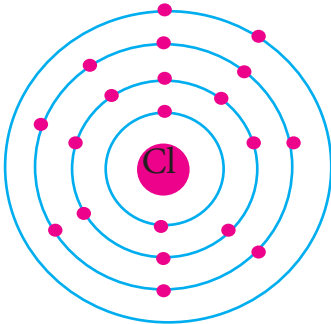
المستوى الأول (K) يسع (٢) إلكترون، المستوى الثاني (L) يسع (٨) إلكترون ويبقى إلكترون يوضع في المستوى الثالث (M) فيصبح التوزيع الإلكتروني لذرة الصوديوم هو (٢، ٨، ١)



### نشاط ٥:

تحتوي ذرة الكالسيوم على (٢٠) إلكترون، كيف يتم توزيعها على مستويات الطاقة الرئيسية؟

المستوى الأول (K) يسع (٢) إلكترون، المستوى الثاني (L) يسع (٨) إلكترون ويبقى عشرة إلكترونات، المستوى الثالث (M) يسع ١٨ إلكترون، الإلكترونات المتبقية اقل من ١٨ إلكترون توزع على المستوى الثالث (M) (٨) المستوى الرابع (N) (٢) فيصبح التوزيع الإلكتروني لذرة الكالسيوم هو (٢، ٨، ٨، ٢)



## قاعدة:

لأبد أن يحتوي مستوى الطاقة الأخير (الخارجي) ثمانية (٨) إلكترونات أو أقل.

جدول يوضح التركيب الإلكتروني لذرات بعض العناصر:

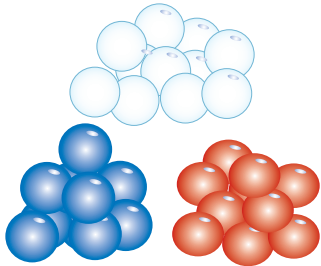
مستويات الطاقة الرئيسية				عدد الإلكترونات	العنصر
المستوى N	المستوى M	المستوى L	المستوى K		
-	-	-	١	١	الهيدروجين
-	-	-	٢	٢	الهيليوم
-	-	١	٢	٣	الليثيوم
-	-	٤	٢	٦	الكربون
-	-	٥	٢	٧	النيتروجين
-	-	٦	٢	٨	الأكسجين
-	-	٧	٢	٩	الفلور
-	-	٨	٢	١٠	النيون
-	١	٨	٢	١١	الصوديوم
-	٢	٨	٢	١٢	الماغنيسيوم
-	٣	٨	٢	١٣	الألمونيوم

## نشاط:

تصميم نموذج لذرة الكربون تحتوي على ستة إلكترونات وستة بروتونات وستة نيوترونات:

المواد والأدوات:

لوح خشب أو قطعة كرتون- خرزات حمراء  
وزرقاء وببيضاء (ثلاث ألوان مختلفة) - سلك  
نحاس أو خيط لاصق - مسامير - مطرقة.



## الطريقة:

١. ثبت ٦ خرزات حمراء بشكل دائري وسط لوح الخشب أو قطعة الكرتون.
٢. ثبت ٦ خرزات بيضاء بين الخرزات الحمراء.
٣. اقطع جزءاً من سلك النحاس أو الخيط وأدخل فيه خرزتان من الخرزات الزرقاء.
٤. لف السلك أو الخيط على شكل دائري وثبت طرفية باللاصق، ثم ثبته بالمسامير حول الخرزات الحمراء والبيضاء.
٥. اقطع جزءاً آخر أكبر من سلك النحاس أو الخيط وأدخل فيه ٤ خرزات من الخرزات الزرقاء وثبت طرفية باللاصق، ثم ثبته بالمسامير حول السلك أو الخيط الأول.
٦. ارسم النموذج الذي حصلت عليه.

## نشاط:

تصميم نموذج لذرة أوكسجين تحتوي على ٨ إلكترونات و ٨ بروتونات و ٩ نيوترونات.

## التركيب الإلكتروني والنشاط الكيميائي:

تكون الذرة في حالة نشاط (عدم استقرار) طالما كان مستوى الطاقة الخارجي (الأخير) أقل من ٨ إلكترونات. عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (الأخير) يتحكم في دخول الذرة في التفاعلات الكيميائية، فإذا كان عدد الإلكترونات في مستوى الخارجي أقل من ٨ إلكترونات فإن الذرة تدخل في تفاعلات كيميائية مع ذرة أو ذرات أخرى وتتحد (ترتبط) معها لتكون مركبات مستقرة. هنالك ذرات لبعض العناصر لا تدخل في تفاعلات كيميائية في الظروف العادية وتسمى بالغازات النبيلة أو الخاملة ويحتوي مستوى الطاقة الخارجي لها على ثمانية إلكترونات ما عدا الهيليوم يحتوي على إلكترونين.

## جدول يوضح التركيب الإلكتروني لذرات الغازات النبيلة:

مستويات الطاقة الرئيسة						عدد الإلكترونات	الرمز الكيميائي	العنصر
P	O	N	M	L	K			
-	-	-	-	-	٢	٢	He	الهيليوم
-	-	-	-	٨	٢	١٠	Ne	النيون
-	-	-	٨	٨	٢	١٨	Ar	الأرجون
-	-	٨	١٨	٨	٢	٣٦	Kr	الكريبتون
-	٨	١٨	١٨	٨	٢	٥٤	Xe	الزينون
٨	١٨	٣٢	١٨	٨	٢	٨٦	Rn	الرادون

• ما علاقة الخمول الكيميائي والتركيب الإلكتروني لذرات الغازات النبيلة؟  
نلاحظ أن مستوى الطاقة الخارجي لكل ذرة من ذرات الغازات النبيلة عدا الهيليوم يحتوي على ثمانية إلكترونات، هذه الغازات تتميز بالخمول (الاستقرار أو الثبات) الكيميائي إذ إنها لا تدخل في تفاعلات كيميائية في الظروف العادية، لذلك نستنتج وجود علاقة بين الخمول الكيميائي وجود ثمانية إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي.

### الأيونات:

- لماذا تتحد العناصر لتكون المركبات؟

عزيزي الدارس لقد تعلمت في الدرس السابق أن لكل عنصر توزيعاً (تركيباً) إلكترونياً يختلف عن العناصر الأخرى، وأن تترتب الإلكترونات بطرق معينة ينتج عنه ذرات تكون العناصر المختلفة.

جميع الأجسام في الكون تسعى لاتخاذ التركيب الذي يجعل طاقتها في أدنى مستوى ممكن، لذلك تتحد ذرات العناصر مع بعضها لتكون المركبات الكيميائية للحصول على تركيب إلكتروني شبيه بتركيب أحد الغازات النبيلة.

لكي تصل الذرات إلى التركيب الثماني فإنها تفقد أو تكتسب أو تشارك بعض أو كل إلكترونات مستوى الطاقة الأخير.

### معلوماتك:

تتكون المركبات نتيجة لاتحاد (ارتباط) ذرات العناصر، ويتم اتحاد العناصر عن طريق فقد أو اكتساب أو مشاركة إلكترونات مستوى الطاقة الأخير.

### الأيون:

عرفت أن الذرة المتعادلة كهربائياً تحتوي على أعداد متساوية من البروتونات الموجبة والإلكترونات السالبة، فما الذي يحدث للذرة المتعادلة إذا زاد عدد الإلكترونات أو نقص في المستوى الخارجي؟

تسعى ذرات بعض العناصر (الفلزات) إلى فقد الإلكترونات من المستوى الخارجي أثناء التفاعل الكيميائي، وتسمى الذرة في هذه الحالة بالأيون الموجب لأن عدد الإلكترونات السالبة أصبح أقل من عدد البروتونات الموجبة.

ذرة - إلكترون أو أكثر ← أيون موجب

وبالمقابل إذا اكتسبت ذرة عنصر إلكترون أو أكثر تصبح أيون سالب، لأن عدد الإلكترونات السالبة أصبح أكثر من عدد البروتونات الموجبة

ذرة + إلكترون أو أكثر ← أيون سالب

### اكتشاف الأيون:

يعود الفضل في ادخال مفهوم الأيون إلى العالم أرهينيوس عام ١٨٨٤م فقد بين أن إذابة الملح في الماء يحوله الى أيونات بحيث تتجه الأيونات الموجبة إلى المهبط والأيونات السالبة نحو المصعد وهو مبدأ الكيمياء الكهربائية.

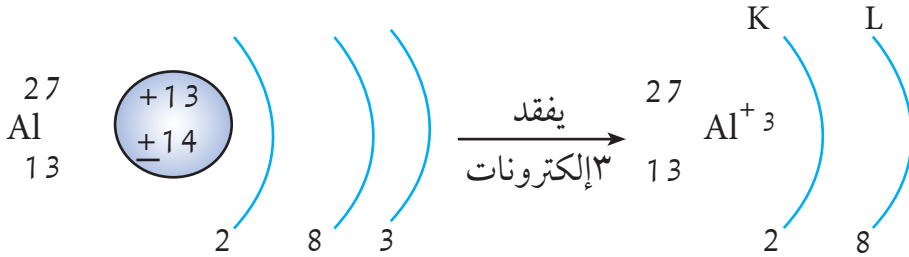
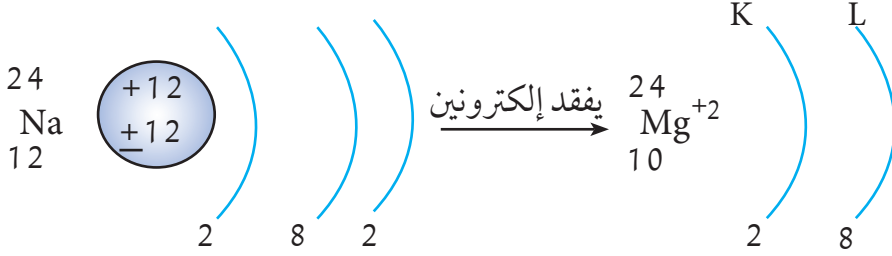
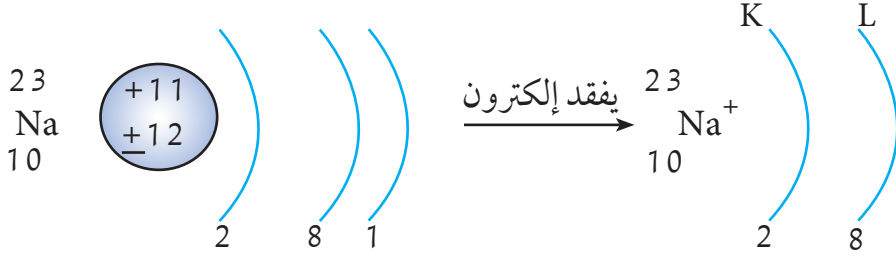
• أبحث: مستعيناً بالإنترنت أكتب بحث عن اكتشاف الأيون.

### أنواع الأيون:

هناك نوعان من الأيونات، أيون موجب ويسمى كاتيون وأيون سالب ويسمى أنيون.

## الأيون الموجب (كاتيون) :

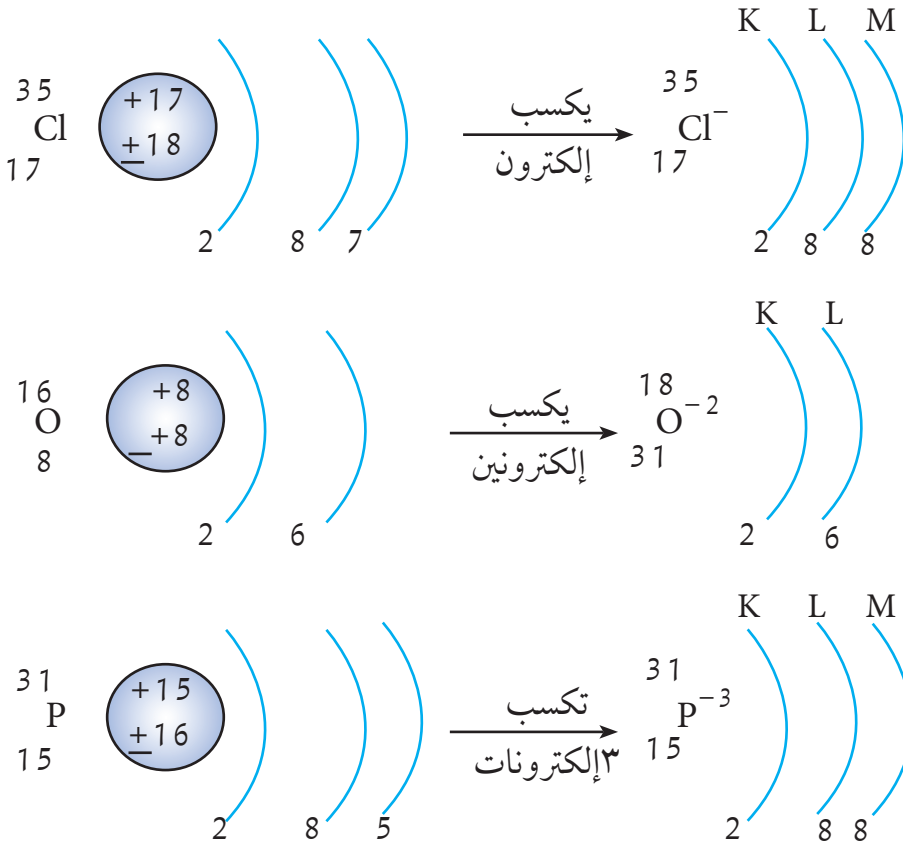
يتكون الكاتيون عندما تفقد الذرة إلكترون أو أكثر، فيصبح عدد البروتونات أكبر من عدد الإلكترونات أي أن الشحنة الموجبة أكبر من السالبة فيتم شحن الذرة بشحنة سالبة وكمية هذه الشحنة تساوي عدد الإلكترونات المفقودة.



## الأيون السالب (الأنيون) :

يتكون الأنيون عندما تكتسب الذرة إلكترون أو أكثر، فيصبح عدد الإلكترونات أكبر من عدد البروتونات، أي أن الشحنة السالبة أكبر من الموجبة فيتم شحن الذرة بشحنة سالبة وكمية هذه الشحنة تساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.





احسب شحنة أيون الفلور إذا علمت أنه يحتوي على 9 بروتونات و 10 إلكترونات.

**الحل:**

**المعطيات:**

عدد البروتونات = 9، عدد الإلكترونات = 10

**المطلوب:**

حساب شحنة أيون الفلور

**الخطوات:**

اجمع عدد البروتونات الموجبة وعدد الإلكترونات السالبة  $9 + (-10) = -1$

## التقويم

السؤال الأول: أكمل الفراغ:

- ١ / يحمل البروتون شحنة .....، بينما يحمل الإلكترون شحنة .....
- ٢ / يسمى الجسيم موجب الشحنة الموجود بداخل النواة .....

السؤال الثاني: اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:

- ١ / أصغر مكون من المادة لا يتجزأ. (.....)
- ٢ / الحيز الذي تتركز فيه كتلة الذرة. (.....)
- ٣ / أصغر الجسيمات كتلةً في الذرة. (.....)
- ٤ / جسيم غير مشحون كهربياً يوجد بنواة الذرة. (.....)
- ٥ / جسيم سالب يدور حول النواة. (.....)

السؤال الثالث: اكتب رقم الكلمة أو العبارة المناسبة من القائمة (ب) أمام ما يناسبها من القائمة (أ) داخل الأقواس.

الأقواس	القائمة أ	القائمة ب
( )	فقد الإلكترونات	١ . جسيم سالب
( )	ذرات العنصر الواحد متماثلة	٢ . جسيم موجب
( )	الذرة متعادلة كهربياً	٣ . جسيم متعادل
( )	النيوترون	٤ . دالتون
( )	اكتساب الإلكترونات	٥ . طومسون
( )	البروتون	٦ . الأيون السالب
( )	الإلكترون	٧ . الأيون الموجب

السؤال الرابع ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة.

١- ما أصغر مكونات الذرة؟

أ. الإلكترون ب. النيوترون ج. البروتون

٢- ما عدد النيوترونات في نواة ذرة الماغنسيوم الذي عدده الذري ١٢ وعدده الكتلي ٢٤؟

أ. ٢٤ ب. ١٢ ج. ١٣

٣- ما عدد الإلكترونات لذرة البوتاسيوم؟

أ. ٣٩ ب. ٢٠ ج. ١٩

السؤال الخامس:

أ/ علّل:

١. الذرة متعادلة كهربياً.

٢. في نموذج بوهر لا يجذب الإلكترون السالب إلى البروتون الموجب.

ب/ أكمل الجدول التالي:

العالم	أهم النتائج التي توصل إليها عن تركيب الذرة
دالتون	
طومسون	
رذرفورد	

الوحدة الرابعة

الحيوانات الفقارية



## أهداف الوحدة:

يُتوقع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم لهذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على:

1. تعرّف كلٌّ من الحبليات والفقاريات والأسماك والزواحف والطيور والثدييات.
  2. توضيح الأجزاء الخارجية في جسم كلٍّ من الضفدعة و السحلية.
  3. رسم كلٍّ من أنواع الزعانف في السمكة و أنواع الريش في الحمامة
  4. شرح التكيفات المختلفة التي ساعدت الطيور على الطيران.
  5. تصميم مربى مائي للأسماك.
  6. ذكر الصفات العامة لكلٍّ من البرمائيات ، الزواحف و الثدييات.
  7. عمل أنشطة خارج الفصل مثل قفص لتربية الحمام المنزلي و شبكة أنابيب تحت الأرض لتربية الأرناب.
  8. بيان الأهمية الاقتصادية لكلٍّ من الأسماك ، الضفداع، الطيور و الثدييات.
- قبل دراستك لهذه الوحدة أرسم جدولاً من ثلاثة أعمدة كما موضح أدناه.  
وبعد دراستك أملأ العمود الثالث بالأشياء التي تعلمتها.

معلومات أعرفها عن الحيوانات الفقارية	ما أتوقع أن أتعلمه	ما تعلمته

### كلمات للدراسة :

الحبليات - الأسماك - البرمائيات  
الزواحف - الطيور - الثدييات

### الفكرة العامة:

تحتوي أجسام الحيوانات الفقارية على هيكل داخلي عظمي أو غضروفي.

## الجبليات والحيوانات الفقارية

ما المقصود بالجبليات؟ وما الحيوانات الفقارية وما أنواعها؟

### نشاط (١):

**تسأل:** ماذا نجد عند فتح جسم الضفدعة والسحلية من جهة الظهر؟  
**صغ فرضيات:** من خلال وضع إجابات إفتراضية على السؤال السابق.

### اختبر فرضيتك:

- أجمع عدداً من الأسماك والصفادع والسحالي الصغيرة (استعن بالمعلم لإرشادك)
- أغمس قطعة قطن في محلول كحول لتعقيم ما جمعت.
  - خدّر كلاً من الضفدعة والسحلية بوضعها تحت إناء زجاجي به قطعة قطن مبللة بمحلول الكلوروفورم (الفورملين).
  - استخدم مقص وسكين معقمتين وقم بفتح جسم كل من الضفدعة والسمكة والسحلية من جهة الظهر.

**الملاحظة:** هل وجدت داخل كل منها عظاماً؟

### ما تستنتج؟

الحيوانات الفقارية تحتوي على هيكل عظمي أو غضروفي داخل أجسامها.

### الجبليات:

- ما الجبليات؟ ولما سميت بذلك؟
- للإجابة على ذلك قم بالنشاط التالي:

### نشاط (٢):

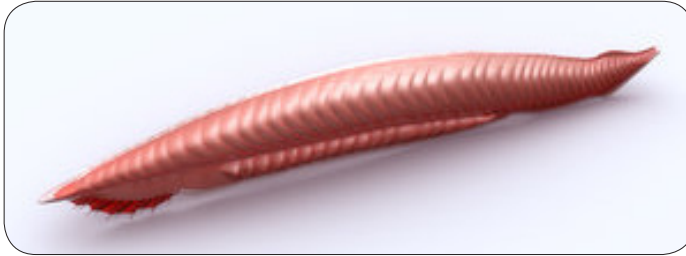
- أنزع سلسلة العظام الموجودة في ظهر كل من السمكة والضفدعة والسحلية.
- أفحص المادة البيضاء الطرية التي توجد داخل سلسلة العظام، تجدها تمتد في شكل حبل يسمى الحبل العصبي.

الجبليات حيوانات لها في مرحلة من مراحل حياتها حبل ظهري.

## خصائص الحبليات:

- تمتلك حبلًا ظهرياً يكون واضحاً في طور الجنين ثم يختفي عند اكتمال نموها وتحل محله سلسلة فقرية، وقد يبقى في بعضها طيلة حياتها دون تكوّن سلسلة فقرية.
- تمتاز بوجود جهاز دُعامي داخلي يسمى الهيكل العظمي أو الغضروفي.
- تمتلك حبل عصبى يمتد داخل السلسلة الفقرية يسمى النخاع الشوكي.
- لها شقوق بلعومية وهي فتحات تصل تجويف الجسم بالبيئة المحيطة وتظهر خلال نموها في عدة مراحل ونجدها واضحة في المراحل المبكرة للحيوان. الفقاريات فرع رئيس من الحبليات التي لها عمود فقري وتضم الأنواع التالية:

١/ الأسماك / ٢ البرمائيات / ٣ الزواحف / ٤ الطيور / ٥ الثدييات.  
الحبليات غير الفقارية التي لها حبل ظهري ولا تملك عموداً فقارياً قليلة وتعيش غالباً في المياه مثل حيوان السهيم.



الشكل (١): الشكل الخارجي لحيوان السهيم

## الأسماك:

المجموعة الأولى من الفقاريات هي الأسماك.  
فأين تعيش الأسماك؟ وكيف تتحرك وتتنفس؟ للإجابة قم بالآتي:

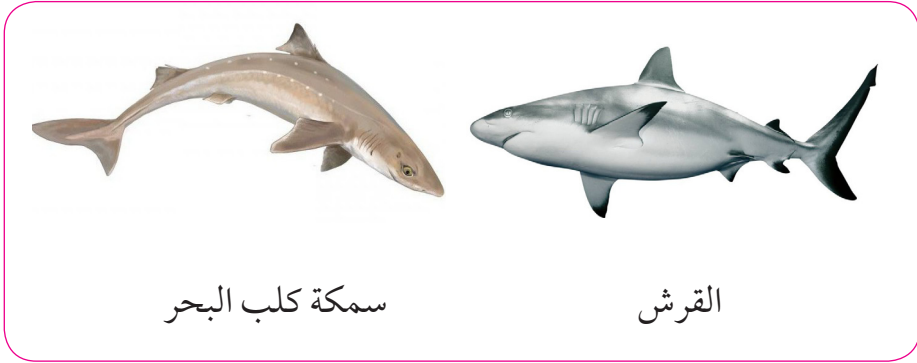
### نشاط (٣):

كوّن مجموعة عمل لجمع عدد من الأسماك (من النهر أو الترعة أو الشراء من السوق)

- عقم ما جمعتم بالقطن المبلل بالكحول.
- أفحص الشكل الخارجي للسمكة للتعرف على الزعانف والخياشم
- استخدم عدسة مكبرة لفحص القشور والخطين الحسيين الممتدان بجانب السمكة.
- الأسماك حيوانات فقارية تعيش في المياه العذبة أو المالحة وتقسم إلى قسمين رئيسيين هما:

### أ/ الأسماك الغضروفية:

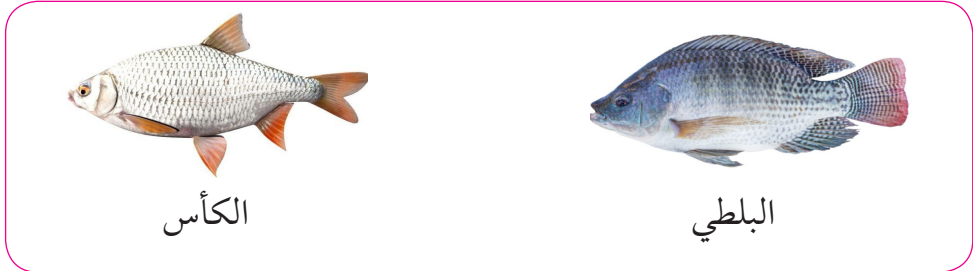
ذوات هيكل داخلي من نسيج متصلب نصف شفاف أقل صلابة من العظم، وتعيش في المياه المالحة كالبحر الأحمر، مثل سمكة القرش، وسمكة كلب البحر.



الشكل (٢): الأسماك الغضروفية

### ب/ الأسماك العظيمة:

ذوات هيكل داخلي من عظام، وتعيش في المياه العذبة كالنيل الأبيض والأزرق. مثل البلطي والبياض والكأس.

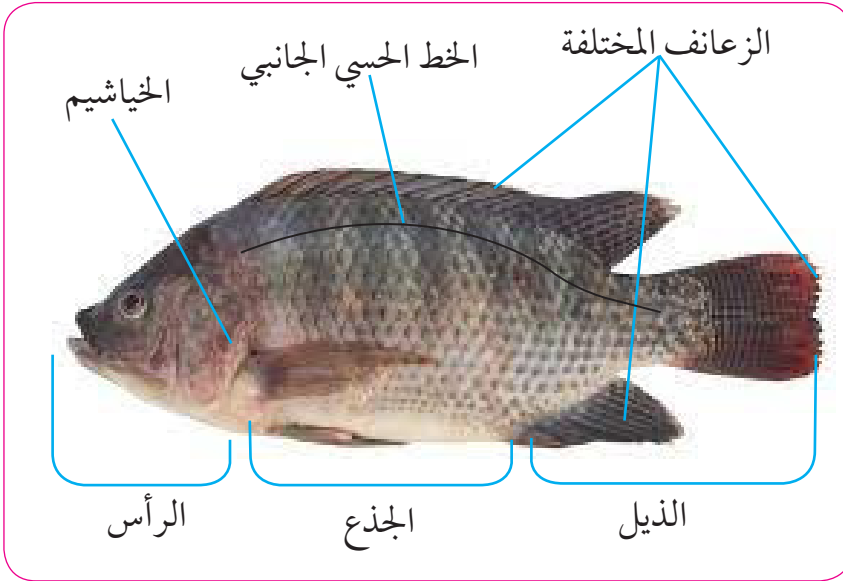


الشكل (٣): الأسماك العظيمة



## • الخصائص العامة للأسماك:

١. يتكون الجسم من رأس وجذع وذيل.
٢. تغطي القشور سطح الجسم.
٣. لها خطان حسيين يمتدان من الرأس إلى زعنفة الذيل يحدّدان الذبذبات المائية.
٤. تتحرك بالزعانف الفردية والزوجية، فالفردية ثلاث، الزعنفة الظهرية والزعنفتان الحوضيتان.
٥. تتنفس الأكسجين المذاب في الماء بواسطة الخياشيم.



الشكل (٤): الأجزاء الخارجية لسمكة البلطي

## • فائدة الأسماك للإنسان:

- للأسماك أهمية اقتصادية تتمثل في الآتي:
١. غذاء للإنسان ومصدر مهم للحوم.
  ٢. تستخرج منها بعض الفايتمينات.
  ٣. زيت كبد الأسماك علاج لكثير من الأمراض.

### نشاط (٤): تربية الأسماك

يمكنك تربية أعداد من الأسماك داخل مربى الأحياء المائية حيث تتغذى الأسماك على النباتات المائية من المربي كما يمكن إضافة قليل من فتات الخبز و الذرة المجروشة، ولا تضع عدداً كبيراً منها في مربى واحد. لماذا؟

### تقويم ذاتي:

١. ما الذي يساعد السمكة في تقليل مقاومة الماء لحركتها؟
٢. إذا كانت الزعنفتان الكتفيتان هما يدان للسمكة والزعنفتان الحوضيتان رجلان للسمكة فأكمل ما يأتي بالكلمة المناسبة:  
أ/ تستخدم الزعانف ..... كمجاذيف أثناء العوم.  
ب/ تستخدم الزعانف ..... لحفظ توازن السمكة في الماء.  
٣. سمّ الزعنفة التي تضرب الماء فتدفع السمكة للأمام.

### البرمائيات:

ما البرمائيات؟ وأين تعيش؟ وكيف تتحرك وتتنفس؟  
للإجابة على هذه الأسئلة قم بالنشاط التالي:

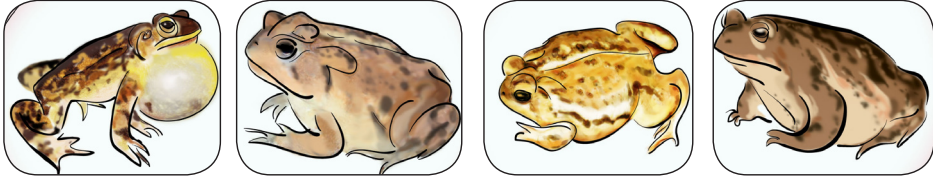
### نشاط (٥): الضفدعة

- كوّن مجموعة عمل وأجمع عدداً من الضفادع من بركة مائية.
- عقم ما جمعت بقطن مبلل بالكحول.
- ألبس قفازات عند مسك الضفدعة لأن غددها تفرز سائلاً ساماً.
- تعرّف على الأرجل الأمامية والخلفية.
- أفحص رأس الضفدعة بعدسة مكبرة لتعرّف على الحليمة السمعية.
- تحسس المادة المخاطية التي تغطي جلد الضفدعة.

البرمائيات حيوانات فقارية تعيش في الماء وعلى اليابسة ولها جلد رطب يخلو من القشور والحراشيف وتضم أنواعاً مهمة مثل الضفادع، والعلاجيم والسمازل والسماذر.



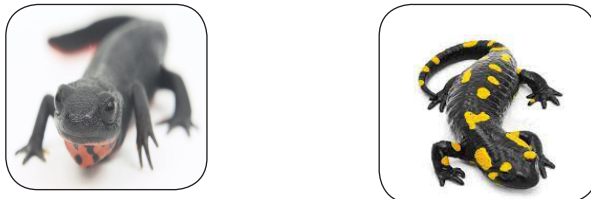
الشكل (٥): الضفادع



الشكل (٦): العلاجيم



الشكل (٧): السمادل



الشكل (٨): السمادر

## خصائص البرمائيات:

### نشاط (٦) : صفات البرمائيات

- أفحص الشكل الخارجي للضفدعة وتابع صفات البرمائيات التالية:
- تمتلك جلداً رطباً تتنفس به أثناء السباحة والغوص في البركة، ويفرز مادة مخاطية وفيه غدد تفرز مواداً سامة للدفاع وقد يكون زاهي الألوان.
  - تعتبر البرمائيات أصغر حجماً من كل الفقاريات الأخرى.
  - تمشي البرمائيات على أربع أرجل.



الشكل (٩): أرجل الضفدعة

- تمتلك عيوناً ونظراً جيداً.
- تمتلك جهازاً سمعياً متطور عبارة عن حلقات سمعية ذوات أنسجة حساسة للصوت المنخفض.
- تتنفس عبر الجلد الرطب وكذلك بالغشاء المبطن للنفس وأنسجة الرئتين والآليات الخيشومية.



الشكل (١٠): ضفدعة تصطاد

البرمائيات حيوانات لاحمة لا تأكل الأعشاب حيث تتغذى على الحشرات والديدان الصغيرة وتستخدم لسانها الطويل والقوى لإمساك الفريسة وجذبها إليها.

## أهمية البرمائيات للإنسان:

البرمائيات ذوات فائدة عظيمة، لأنها تقضي على الكثير من الآفات الزراعية والكائنات الضارة بالمحاصيل، حيث تأكل الحشرة الكاملة واليرقات الموجودة في الماء.

### تقويم ذاتي:

١. ما أوجه الشبه بين البرمائيات والأسماك؟
٢. تفرز الغدد المخاطية في جلد البرمائيات سائلاً يجعل الجلد في رطوبة دائمة ويمنع جفافه. لماذا؟
٣. علل لما يأتي:  
أ/ الهيكل العظمي للبرمائيات قوي.  
ب/ جهاز السمع في البرمائيات أكثر تطوراً منه في الأسماك.

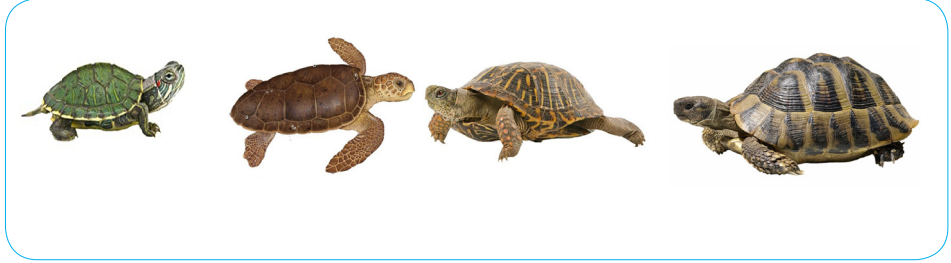
### الزواحف:

ما الزواحف؟ وأين تعيش؟ وكيف تتحرك وتتنفس؟  
للإجابة على ذلك قم بالنشاط التالي:

### نشاط (٧):

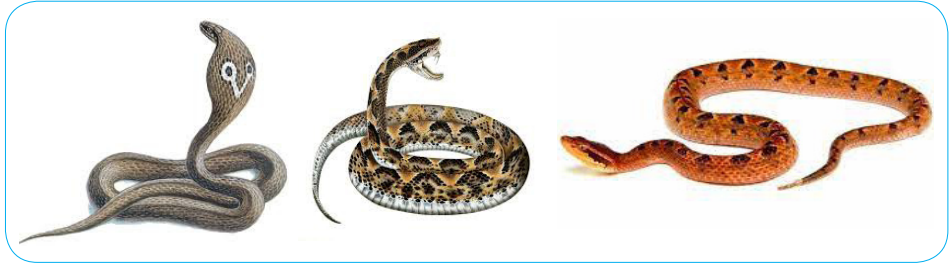
- كوّن مجموعة عمل وأجمع عدداً من السحالي. (استعن بمعلمك لإرشادك)
- عقم ما جمعت بالقطن المبلل بالكحول.
- أفحص الشكل الخارجي للسحلية (الرأس والعيون والمنخرين والأرجل الأمامية والخلفية)
- تحسس مستخدماً عدسة مكبرة جلد السحلية والطفلة السمعية في الرأس.

الزواحف حيوانات فقارية وتعتبر من أكثر الحيوانات قدرة على الكفاح من أجل العيش والبقاء على قيد الحياة، فهي تتواجد في الأماكن الجافة التي تموت فيها الحيوانات الأخرى. وتنقسم لأربع مجموعات هي:  
١/ السلاحف: وهي أقدم الزواحف التي ظهرت قبل الديناصورات وقد يعيش بعضها لأكثر من ١٠٠ عاماً، وتمتلك أرجل وتكاثر عن طريق البيض.



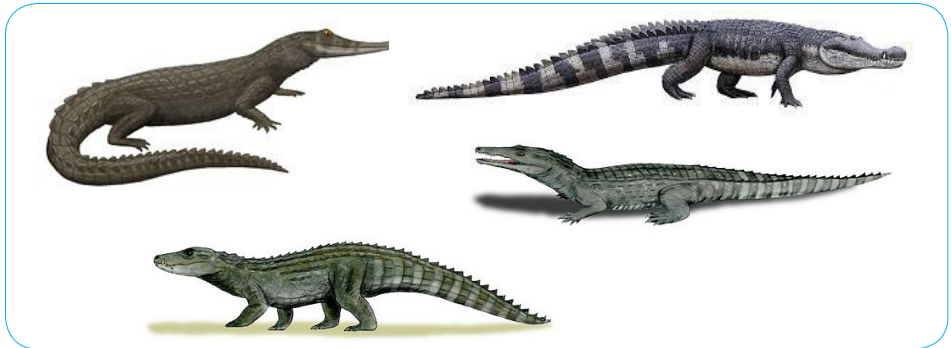
الشكل (١١): السلاحف

٢/ الأفاعي: وهي زواحف آكلة للحوم كالحشرات والضفادع ولا تمتلك أرجلاً  
كباقي الزواحف وتتكاثر عن طريق البيض.



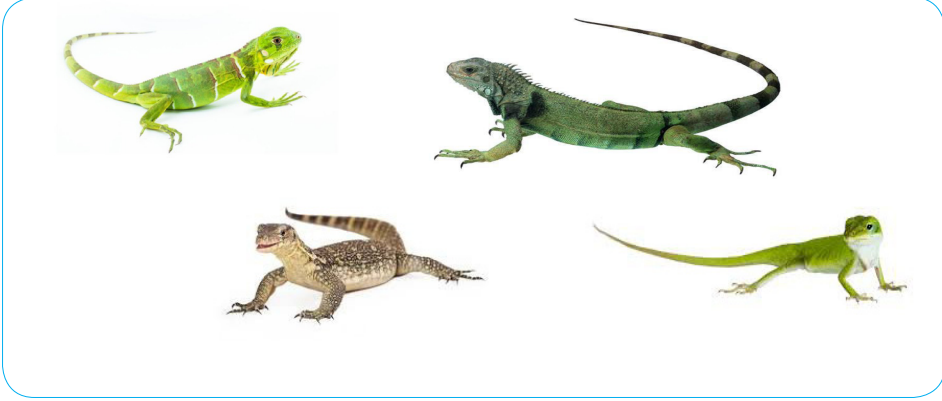
الشكل (١٢): الأفاعي

٣/ التماسيح: وهي أكبر الزواحف الحية في العالم وتتغذى على اللحوم وتمتلك  
أرجلاً وتتكاثر عن طريق البيض.



الشكل (١٣): التماسيح

٤ / السحالي: تعيش معظم السحالي في المناطق الدافئة وتتغذى على الحشرات واللحوم عدا السحالي البحرية تتغذى على الطحالب البحرية، تمتلك السحالي أرجلاً وتكاثر عن طريق البيض.



الشكل (١٣): السحالي

### خصائص الزواحف:

#### نشاط (٨):

أفحص الشكل الخارجي للسحلية وتابع الخصائص المميزة للزواحف:

١. تغطي الحراشف أجساد الزواحف.
  ٢. يتكون فكها الأسفل من عدة عظام.
  ٣. تحتوي أذن الزواحف عظاماً تنقل اهتزازات الصوت.
  ٤. تتنفس الزواحف بالرئة الواحدة غالباً.
  ٥. لا تمتلك الزواحف خياشيم لا في أطوارها الأولى الجنينية ولا في طورها البالغ.
  ٦. تمتلك أطوارها الجنينية أعضاء تنفس خاصة.
- تعتبر الزواحف من ذوات الدم البارد، مثل الأسماك والبرمائيات.

## الحيوانات ذوات الدم البارد:

حيوانات تُغيّر درجة حرارة جسمها ودمها حسب الوسط الموجودة فيه، فإذا كانت في مكان بارد تنخفض درجة حرارة دمها وجسمها، وإذا كانت في مكان ساخن ترتفع درجة حرارة دمها وجسمها، وتسمى خارجيات الحرارة أو متغيرات الحرارة.

- الزواحف جلدها جاف ولا تستعمله للتنفس.

### تقويم ذاتي:

1. ما الاختلافات الأساسية بين الزواحف والبرمائيات؟
2. ما الفرق بين حراشيف الزواحف وقشور الأسماك؟
3. أين تضع الزواحف بيضها؟ في الماء أم في اليابسة؟ ولماذا؟
4. لماذا لا يستطيع الحيوان الزاحف التنفس بواسطة الجلد؟

### الطيور:

ما الطيور؟ وأين تعيش؟ وكيف تتحرك وتتنفس؟  
للإجابة على ذلك قم بالنشاط التالي:

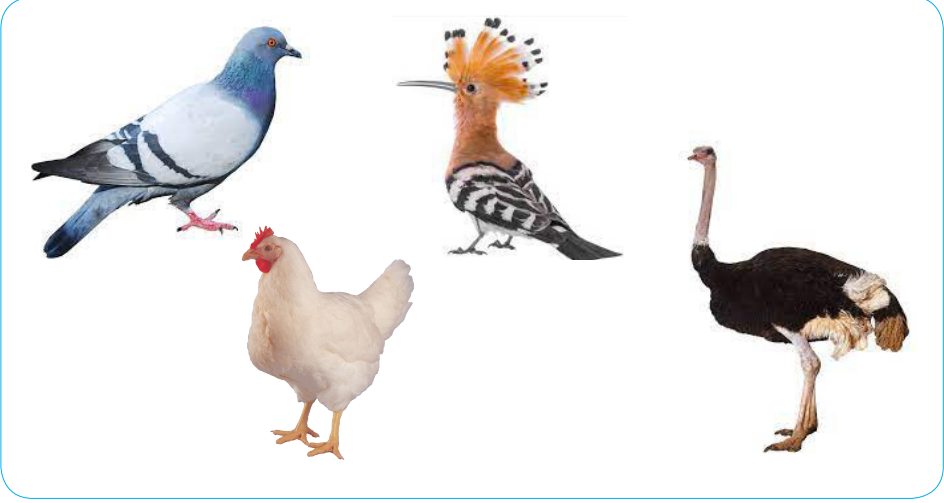
### نشاط (٩):

1. كون مجموعة عمل وأجمعوا أنواع مختلفة من الطيور كالحمام والدجاج والعصافير والقهاري والنسور. (استعن بمعلمك ليرشدك لشراء بعضها من السوق ويبين لك كيفية قبض الأنواع الأخرى)
2. عقم ما جمعت بقطن مبلل بالكحول.
3. تعرّف على الشكل الخارجي، الرأس والعنق والجذع والأجنحة والريش.
4. أفحص أرجل الطيور ومناقيرها بعدسة مكبرة.

الطيور حيوانات فقارية يغطي جسمها الريش الذي يميزها عن بقية الحيوانات، وهي أنواع مختلفة منها:

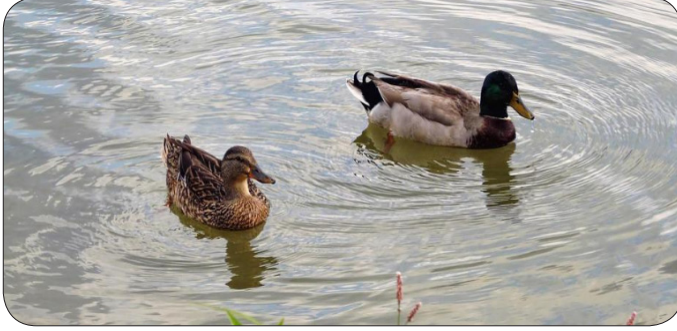
١/ الطيور البرية: مثل النعام والدجاج والحمام والهدهد.





الشكل (١٤): الطيور البرية

٢/ الطيور البحرية: مثل البط والأوز .



الشكل (١٥): الطيور البحرية

٣/ الطيور اللحمية: تأكل الحشرات والضفادع مثل النسور والبوم .



الشكل (١٦): الطيور اللحمية

#### ٤ / الطيور العشبية: تأكل الحشائش والحبوب مثل العصافير والقماري.



الشكل (١٧): الطيور العشبية

- ما الخصائص المميزة للطيور؟ وكيف تكيفت للطيران؟

#### • نشاط (١٠): خصائص الطيور

- أفحص الأجزاء المختلفة لجسم الحمامة المنزلية.
- تحسس الريش الموجود في العنق والصدر والبطن.

تابع خصائص الطيور وتكيفاتها لملائمة الطيران التالية:

- ١ / جسم الطيور مغزل ليقبل مقاومة الهواء أثناء الطيران.
- ٢ / يغطي جسمها الريش وتوجد قشور شبيهة بالزواحف في الأرجل.
- ٣ / الطرفان الأماميان جناحان للطيران ويتصلان بعضلات قوية تحركهما، وقد يستخدم الجناحان للسباحة.
- ٤ / تقف الطيور على طرفيها الخلفيين وهما رجلان بكل رجل أربع أصابع.
- ٥ / يوجد منقار عظمي قرني يلائم شكله نوع الغذاء.
- ٦ / عظام الهيكل خفيفة (عظام هوائية) بداخلها هواء بدلاً عن المادة العظمية لتقليل وزن الجسم.
- ٧ / يوجد جهاز حويصلات أو أكياس هوائية داخل جسمها بالإضافة للهواء المحجوز بين ريش الجسم وذلك لتقليل كثافة الطائر.
- ٨ / عدم وجود غدد عرقية في الجلد.

٩/ درجة حرارة جسمها ثابتة فتسمى متجانسات أو داخلات الحرارة أو ذوات الدم الحار.

١٠/ تتنفس الأكسجين الجوي بواسطة رئات هوائية.

١١/ تتكاثر بوضع البيض وتقوم بحضانهه حتى يفقس ورعاية الصغار حتى تكبر.

• ما أنواع الريش في الطيور؟ وما وظيفة كل نوع منها؟

### نشاط (١١): الحمامة المنزلية

- افحص ريش العنق والصدر والبطن في الحمامة المنزلية.
- انزع بعض الريش الطويل من جناح وذيل الحمامة المنزلية.
- تعرّف على الريش الموجود تحت ريش العنق والصدر والبطن.
- انزع كل الريش في جزء من صدر الحمامة ولاحظ الخيوط التي تلتصق بالجلد العاري من الريش.
- قارن ريش العنق والصدر والبطن بريش الأجنحة والذيل.

للطيور أربعة أنواع من الريش تنبت من طبقة البشرة في جلدها وهي:  
١/ الريش القلمي: وهو أكبر حجماً ويوجد في الأجنحة والذي يستعمل للطيران.



الشكل (١٨): الريش القلمي

٢/ الغطاءيات: أصغر من الريش القلمي ويغطي كل المناطق الخالية من الريش القلمي ليكون طبقة تحفظ حرارة الجسم ثابتة.



الشكل (١٩): ريش الغطاءيات

٣/ الزغب: يوجد تحت ريش الغطاءيات وريشاته غير متماسكة ويظهر بوضوح في صغار الحمام التي لم ينبت ريشها بعد.



الشكل (٢٠): ريش الزغب

٤/ الريش الخيطي: يشبه الخيط أو الشعرة ويحمل رويشات قليلة ويظهر بوضوح عند نزع ريش الحمامة.



الشكل (٢١): الريش الخيطي

### نشاط: (تربية الحمام المنزلي)

- يمكنك الاستعانة بمعلمك ليرشدك لعمل أقفاص تحتوي على أوعية فخارية لتربية الحمام داخل البيت، حيث تتوفر فيها المواصفات العلمية التالية:
١. وضع الأواني الفخارية في مكان عالي للتهوية الجيدة.
  ٢. تكون فتحات الأوعية الفخارية جهة الجنوب لتكون دافئة في الشتاء وباردة في الصيف.
  ٣. توفير ماء نقي في أواني صغيرة لشرب الحمام ويجدد باستمرار.
  ٤. بناء أحواض أرضية تزود بالماء النقي لاستحمام الحمام.
  ٥. توفير الغذاء الضروري للحمامة الأم لوضع البيض ورعاية الصغار.

### تقويم ذاتي:

١. كيف تكيّف الطيور لتقوم بعملية الطيران؟
٢. ما أوجه الشبه بين الطيور والزواحف؟
٣. النعامة لا تطير ولكنها صُنفت مع الطيور- فما الصفة الأساسية لوضعها مع الطيور؟
٤. ما أوجه الاختلاف بين الطيور والزواحف؟
٥. لماذا لا تعتمد فراخ الطيور على نفسها في التغذية وترعاها الأم حتى تكبر؟

## الثدييات:

ما الثدييات؟ وأين تعيش؟ وما أنواعها؟ وكيف تتحرك وتتنفس؟  
للإجابة على ذلك قم بالنشاط التالي :

### نشاط (١١) :

- كَوْن مجموعة عمل وأجمعوا أنواعاً من الثدييات كالأرانب والققطط الأليفة والكلاب الأليفة. (أستعن بمعلمك ليرشدك لإحضار عينات غير خطيرة تربي في المنزل)
- عقم بالقطن المبلل بالكحول العينات التي جمعت.
- تحسس منطقة الرأس والصدر والبطن لكل عينة.
- افحص بعدسة مكبرة الشعر والمخالب في الأرجل.

الثدييات حيوانات فقارية تُرضع صغارها من غدد لبنية تحوي حليباً قد توجد في منطقة الصدر مثل الإنسان والقروود والدب.



الشكل (٢٢) : غدد لبنية في منطقة الصدر

وقد توجد في منطقة البطن مثل الأبقار والأغنام.



الشكل (٢٣) غدد لبنية في منطقة البطن

أو توجد في منطقتي الصدر والبطن معاً مثل الكلاب والقطط.



الشكل (٢٤): غدد لبنية في الصدر والبطن

- هل تلد كل الثدييات؟ وما أنواعها وفقاً لتكاثرها؟  
كل الثدييات ترضع صغارها حليباً من ثدي الأم ولكن حسب التكاثر فهي ثلاثة أنواع:  
١. الثدييات المشيمية : تلد بشكل طبيعي فتنجب صغير مكتمل النمو، ترضعه الأم حليباً. مثل القطط والكلاب والأسود.



الشكل (٢٦): أشبال ترضع

- ٢. الثدييات الأولية: ثدييات تبيض مثل الطيور وبعد الفقس ترضع الأم صغارها. مثال لها حيوان آكل النمل الشوكي.



الشكل (٢٥): أنثى آكل النمل الشوكي

٣. الثدييات الكيسية: ثدييات تلد صغير ناقص النمو يستكمل نموه خارج رحمها في كيس يسمى جراب يوجد على بطنها من الخارج ومن أشهرها حيوان الكنغر.



الشكل (٢٧): صغير الكنغر داخل الجراب

### الخصائص المميزة للثدييات:

١. أغلب الثدييات يغطي جلدها الشعر.
٢. درجة حرارة جسمها ثابتة مثل الإنسان والطيور، لذا تسمى متجانسات الحرارة أو داخليات الحرارة أو ذوات الدم الحار.
٣. أغلب الثدييات تنجب عن طريق الولادة.
٤. تمتلك الأنثى غدد في أثناء تفرز حليباً للتغذية الصغار.
٥. لها أربعة أطراف، طرفان أماميان وطرفان خلفيان تكون في الإنسان والقروود (يدان ورجلان). وتتم الحركة في معظمها بالأطراف الأربعة مثل الأبقار والإبل والخيول، أو بالأطراف الخلفية فقط كما في الإنسان وبعض القروود حيث تستخدم الأطراف الأمامية للقبض والإمساك.
٦. تتنفس الأكسجين الجوي بواسطة الرئتين.
٧. لها جهاز بولي يحتوي على كليتين لفصل البول عن الدم.
٨. أشبه الحيوانات بالإنسان في تركيبها الداخلي فلها رتتان وكليتان وحجاب حاجز عضلي يفصل تجويف الصدر عن تجويف البطن بخلاف الحيوانات الأخرى.



## نشاط عملي خارج الفصل: (تربية الأرناب)

استعن بمعلمك ليرشدك لتربية أرناب توفر لها أنابيب تدفن في باطن الأرض تمثل أنفاقاً تعيش فيها الأرناب وتلد فيها صغارها، بجانب أكوام من الرمل توضع في الخارج تستخدمها الأرناب كمهاد داخل الأنفاق وتسدها فتحات مساكنها.

### تقويم ذاتي:

١. ما أوجه الشبه بين الثدييات والطيور؟
٢. لماذا صنف الحفاش مع الثدييات رغم أنه يطير؟
٣. ما أوجه الاختلاف بين الثدييات والطيور؟
٤. لماذا لا تعتمد صغار الثدييات على نفسها في التغذية وترعاها الأم حتى تكبر؟

## التقويم

السؤال الأول: أكمل ما يأتي بوضع الكلمات المناسبة:

١. تحتوي السلسلة الفقرية حبلًا عصبياً يسمى.....
٢. تتعرف الأسماك على الذبذبات المائية بواسطة.....
٣. تأكل الضفدعة الحشرات لذا فهي حيوان.....
٤. ظهرت بعد السلاحف أنواع من الزواحف تسمى.....
٥. تتنفس الطيور بواسطة.....
٦. الثدييات من ذوات الدم الحار التي تعرف ب.....الحرارة

السؤال الثاني: ضع علامة (√) أو (×) أمام ما يناسبها:

١. الشقوق البلعومية فتحات تمتد من داخل الحيوان إلى خارجه. ( )
٢. سمكة القرش ذات هيكل عظمي. ( )
٣. يستخدم البط أجنحته للسباحة في الماء. ( )
٤. تقل كثافة جسم الطائر لوجود أكياس هوائية بداخله. ( )
٥. الأطوار الجنينية للزواحف تمتلك خياشيمًا. ( )
٦. القروود ثدييات لها أيدي تمسك بها الأشياء. ( )
٧. يفرز جلد البرمائيات مادة دهنية. ( )

السؤال الثالث: ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة:

- ١/ الغضروف هيكل داخلي لسمكة:  
أ/ البياض ب/ الكأس ج/ كلب البحر د/ البلطي
- ٢/ تميز الأصوات بواسطة الحليمة السمعية في حيوان:  
أ/ السحلية ب/ الضفدعة ج/ السمكة د/ الحمامة
- ٣/ الزواحف التي تتغذى على الطحالب هي:  
أ/ السلاحف البحرية ب/ الأفاعي المائية  
ج/ التماسيح النهرية د/ السحالي البحرية

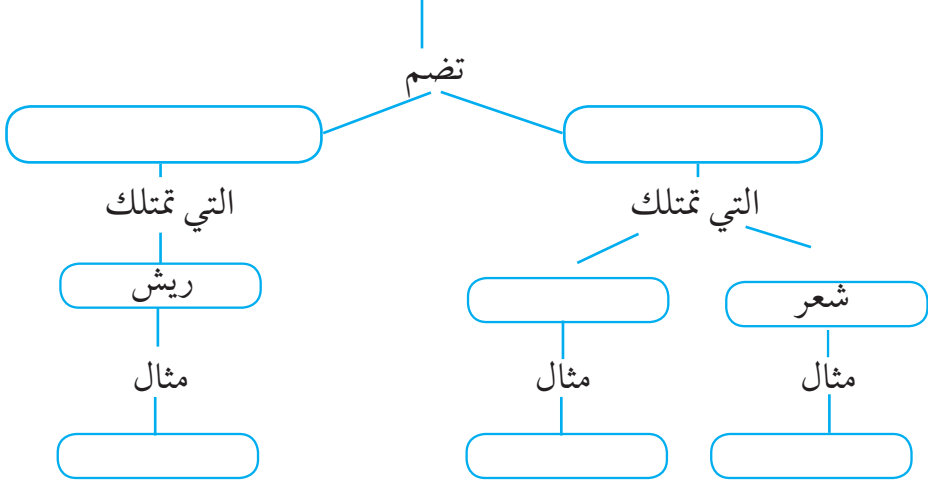
- ٤/ الريش الرفيع ذو الروشات القليلة يسمى الريش:
- أ/ الزغبى      ب/ الغطائي      ج/ الخيطي      د/ القلمي
- ٥/ الحمام طائر عشبي لأنه يتغذى على:
- أ/ الحبوب      ب/ اليرقات      ج/ الديدان      د/ النمل
- ٦/ توجد الأثداء في منطقة البطن عند أنثى:
- أ/ القروود      ب/ الدب      ج/ الإنسان      د/ الأسد
- ٧/ أشبه الحيوانات بالإنسان في الجهاز البولي والتنفسي هي:
- أ/ الزواحف      ب/ الثدييات      ج/ الطيور      د/ البرمائيات
- ٨/ الحيوان الذي يلد ويرضع صغاره ويطير بأجنحته في الهواء هو:
- أ/ السنجاب      ب/ البيغاء      ج/ الخفاش      د/ النسر
- ٩/ الغطاء الواقي لجسم الزواحف عبارة عن:
- أ/ قشور      ب/ ريش      ج/ شعر      د/ حراشيف
- السؤال الرابع: ضع من القائمة (ب) أمام ما يناسبه في القائمة (أ) في القائمة (ج):

القائمة (ج)	القائمة (أ)	القائمة (ب)
	أدنى الفقاريات في تركيب جسمها	١. البلطي
	سمكة بحرية	٢. الطيور
	حيوانات تنتمي لطائفة الزواحف	٣. الكنغر
	حيوان يتنفس بالرئتين والجلد والفم	٤. أبو شوك آكل النمل
	حيوان من الطيور ولا يطير في الهواء	٥. التونا
	حيوان يلد مولود ناقص النمو	٦. الحوت
	أكبر حيوان زاحف يوجد في الأنهار	٧. الضفدعة
	حيوان من الثدييات ويبيض مثل الطيور	٨. الأسماك
	أعلى الفقاريات في تركيب جسمها	٩. الدجاج
	سمكة نهريّة	١٠. الديناصورات
		١١. التماسيح
		١٢. الثدييات

السؤال الخامس: أجب عن كل مما يأتي:

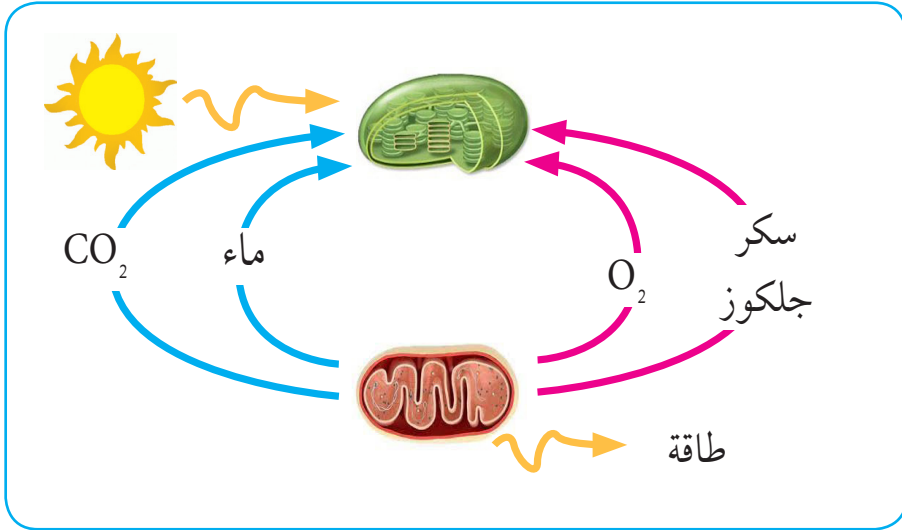
١. عرف المقصود بكل من:  
أ/ الحلييات ب/ الأسماك ج/ البرمائيات د/ الزواحف هـ/ الطيور و/ الثدييات
٢. اذكر خصائص طائفة:  
أ/ البرمائيات ب/ الزواحف ج/ الثدييات
٣. كيف تكيفت الطيور لتلائم عملية الطيران؟
٤. وضح بالرسم المسمي كلاً من:  
أ/ أنواع الزعانف الفردية والزعانف الزوجية في السمكة.  
ب/ تركيب الريشة القلمية في الحمامة المنزلية.
٥. ما أهمية كل من الآتي للإنسان؟  
أ/ الأسماك ب/ الضفادع ج/ الطيور
٦. اكتب تفسيراً مختصراً لكل مما يأتي:  
أ/ يفرز جلد الضفدعة مواداً سامة.  
ب/ لا توجد غدد عرقية في جلد الطيور.  
ج/ يغطي جلد الثدييات الشعر أو الصوف.  
د/ لأنثى الكنغر جراب على بطنها من الخارج.
٧. أكمل خريطة المفاهيم التالية:

### ذوات الدم الحار



## الوحدة الخامسة

### البناء الضوئي والنقل في النبات



## أهداف الوحدة :

يُتوقع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم لهذه الجزء والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على :

١. شرح عملية التمثيل الضوئي في النبات.
  ٢. توضيح العلاقة بين عملية التمثيل الضوئي والتنفس.
  ٣. تحديد العوامل المؤثرة في عملية التمثيل الضوئي.
  ٤. شرح عملية نقل الماء من التربة إلى النبات.
  ٥. شرح عملية نقل الغذاء من الورقة إلى بقية أجزاء الجسم.
  ٦. توضيح تركيب الجذر ، الساق ، الورقة في النبات.
- قبل دراستك لهذه الوحدة ارسم جدولاً من ثلاث أعمدة كما موضح أدناه  
املا العمود الأول بالأشياء التي تعرفها مسبقاً عن التمثيل الضوئي والعمود الثاني بالأشياء التي تتوقع أن تعرفها.  
وبعد دراستك املا العمود الثالث بالأشياء التي تعلمتها.

ما تعلمته	ما أتوقع أن أتعلمه	معلومات أعرفها عن التمثيل الضوئي والنقل في النبات

### كلمات للدراسة :

التمثيل الضوئي - الكلورفيل  
التنفس الخلوي - اللحاء - الخشب  
الثغور

### الفكرة العامة :

- يصنع النبات غذاءه بعملية التمثيل الضوئي.
- يتحرك الماء والأملاح من التربة إلى الجذور عبر الساق ثم الأوراق

## (١) البناء الضوئي في النبات

نشاط : أهمية الأوراق للنبات .

تسأل: لماذا يحتاج النبات إلى الأوراق ؟

صغ فرضيات : من خلال وضع إجابات إفتراضية على السؤال السابق.

اختبار الفرضية:

١/ الأدوات : نباتان من نفس النوع يحتويان على أوراق - مقص - مسطرة - ماء

٢/ الطريقة :

- احضر النباتين (في أصيص) ثم. علّم أحد النباتين بالحرف أ والآخر بالحرف ب.
- استخدم المقص بعناية وقم بقطع جميع الأوراق من النبات ب.
- قم بري النباتين كل يوم وضعهما في مكان مُضيء ولكن ليس في أشعة الشمس المباشرة ، ولا تحرك النباتين من مكانها أثناء التجربة.

الملاحظة :

١. لاحظ النباتين لمدة عشرة أيام ، قس النمو ، ولاحظ أي تغيرات أخرى.
٢. سجّل ملاحظتك والبيانات التي جمعتها في جدول مثل هذا :

اليوم	النبات (أ)	النبات (ب)
الأول		
الثاني		
الثالث		
الرابع		

تحليل البيانات :

- حاول تحليل البيانات لصياغة النتائج.

استكشف أكثر:

تنبأ: ماذا سيحصل إذا تركنا النبات (أ) في الظلام . حاول ذلك ثم سجل نتائجك.

تخيل قضاء يوم بدون نبات. ماذا ستأكل؟

سيكون من المستحيل عليك صنع الخبز والعديد من الأطعمة الأخرى. دون نبات، لا يمكنك الحصول على غذائك. تقريباً كل أنواع الطعام مصدرها النباتات أو من الحيوانات التي تأكل النباتات. ستكون الحياة مختلفة جداً بدون



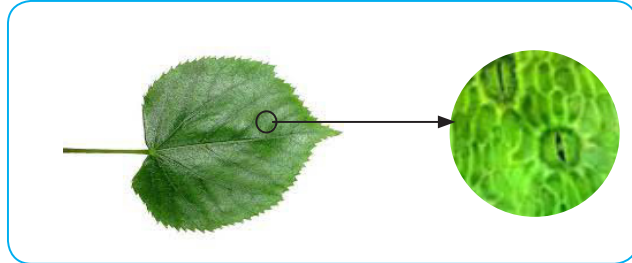
نبات. لكن كيف تصنع النباتات غذائها؟ انظر الشكل (١). هل تعلم لماذا هذا النبات أخضر؟ تتميز النباتات باللون الأخضر لأن خلاياها تحتوي على الكلوروفيل. فالكلوروفيل صبغة خضراء تمتص الطاقة من أشعة الشمس، والتي تحتاجها النباتات في عملية صنع الغذاء مع مواد أخرى بما يعرف بعملية التمثيل (البناء الضوئي).

الشكل (١): نبات أخضر

### التمثيل ( البناء ) الضوئي في النباتات :

ليس للنباتات رتتان، لكن النباتات مثلك تحتاج إلى هواء. يحتاج جسمك إلى الأكسجين، والنباتات تحتاج إلى الأكسجين أيضاً. لكن ما هو الغاز الآخر المهم للنباتات؟

إذا كنت تفكر أن الغاز الآخر المهم هو ثاني أكسيد الكربون، فإن إجابتك صحيحة، حيث تحتاج النباتات لهذا الغاز في عملية التمثيل الضوئي حيث يدخل إلى النبات عن طريق فتحات توجد في الورقة تسمى الثغور.

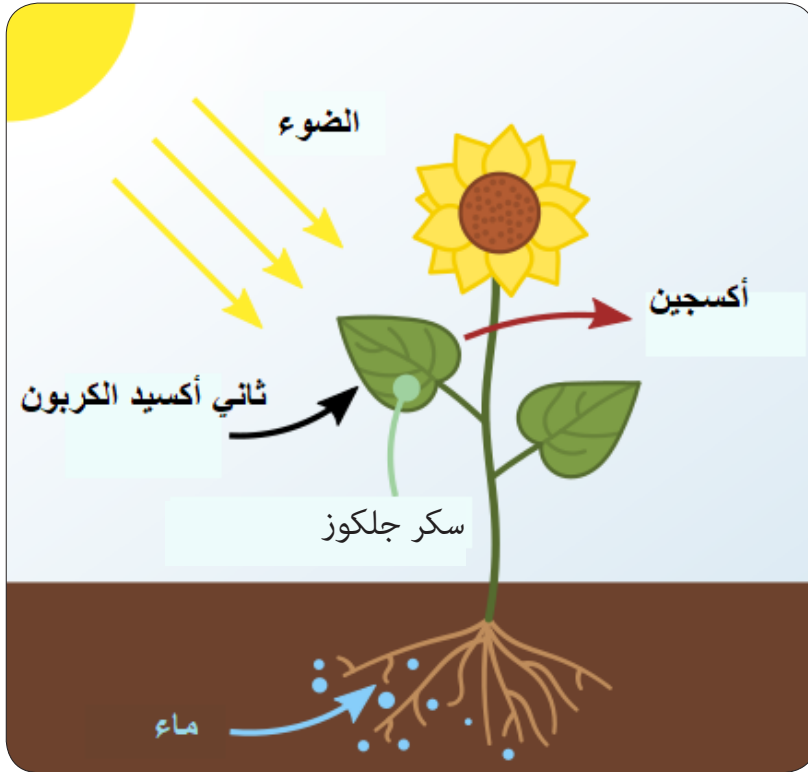


الشكل (٢): الثغور في النبات



أثناء عملية التمثيل الضوئي تمتص النباتات الطاقة من ضوء الشمس بواسطة صبغة الكلوروفيل ، البلاستيدة الخضراء هي العضية الخلية في الخلايا النباتية التي تصنع هذه الصبغة، وبالتالي تتم فيها عملية التمثيل الضوئي و تستخدم هذه الطاقة في صنع سكر الجلوكوز من ثاني أكسيد الكربون والماء. عملية التمثيل الضوئي عملية معقدة (عملية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية) و تتم عبر عدة خطوات يمكن تلخيصها بالمعادلة الكيميائية التالية :

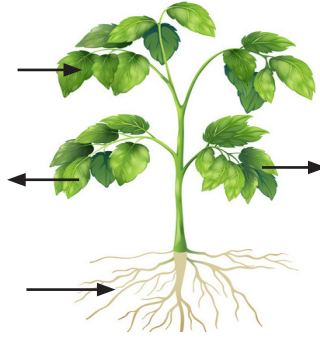
ثاني أكسيد الكربون + ماء  $\xrightarrow{\text{ضوء الشمس}}$  سكر جلوكوز + أوكسجين  
 سكر الجلوكوز أول مادة غذائية يتم صنعها في الأوراق ، بعد ذلك يتم توزيعها إلى كل اجزاء النبات.



الشكل (٣): عملية التمثيل الضوئي في النبات

## تقويم ذاتي :

١. باستخدام كلمات خاصة بك ، عرّف : التمثيل الضوئي - الكلوروفيل
٢. أثناء عملية التمثيل الضوئي ، النباتات .....  
أ/ تمتص الطاقة من الضوء      ب/ تحتاج ثاني أكسيد الكربون والماء  
ج/ تصنع الغذاء وتنتج الأوكسجين      د/ كل ما ذكر صحيح .
٣. في الشكل التالي اكتب على الأسهم موضحاً المواد التي تدخل في عملية التمثيل الضوئي والمواد التي تنتج عنها:



## العلوم والكتابة العلمية :

السكر : بعض النباتات تعمل على إنتاج وتخزين كمية كبيرة من السكر يعرف بالسكروز ، أثناء عملية التمثيل الضوئي . يعمل الناس على حصاد هذه النباتات بحثاً عن السكروز .  
من خلال البحث اكتب تقريراً علمياً مُعرِّفاً أحد النباتات والذي يقوم بتصنيع كمية كبيرة من هذا السكر وموضحاً كيف يُستفاد من هذا النبات وكذلك الدول الأكثر زراعة له.

## العلوم والرياضيات :

يحتاج النبات إلى ٦ جزيئات من ثاني أكسيد الكربون و ٦ جزيئات من الماء لإنتاج جزيء واحد من السكر، كم عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون والماء والتي يحتاجها لإنتاج ١٢ جزيء من السكر؟

## أهمية عملية التمثيل الضوئي:

فكر:

كيف تؤثر عملية التمثيل الضوئي في حياة الكائنات الحية على الأرض.

النباتات تشكل أساس معظم الغذاء خلال السلاسل الغذائية في الأرض، حيث تحصل الحيوانات على الطاقة عندما تتغذى على النباتات. و الحيوانات الأخرى تحصل على الطاقة من النباتات بشكل غير مباشر عندما تتغذى على الحيوانات التي تأكل النباتات.

تأتي أهمية التمثيل الضوئي للكائنات الحية أيضاً من أنها المصدر الأول للأكسجين في الغلاف الجوي، حيث تتطلب حياة كائنات الحية وجود الأكسجين. بدون التمثيل الضوئي سيكون هناك القليل من الأكسجين على الكوكب أو يكاد ينعدم.

### العلاقة بين التمثيل الضوئي والتنفس:

**نشاط: عملية التمثيل الضوئي تبادل عملية التنفس:**

**تساءل:** ماذا ينتج عن عملية التمثيل الضوئي وماذا ينتج عن التنفس؟  
**صغ فرضيات:** من خلال وضع إجابات إفتراضية على السؤال السابق.  
**اختبار الفرضية:**

١/ الأدوات : كأسان زجاجيان ، ورقتا نبات من نفس النوع ، ماء  
٢/ الطريقة :

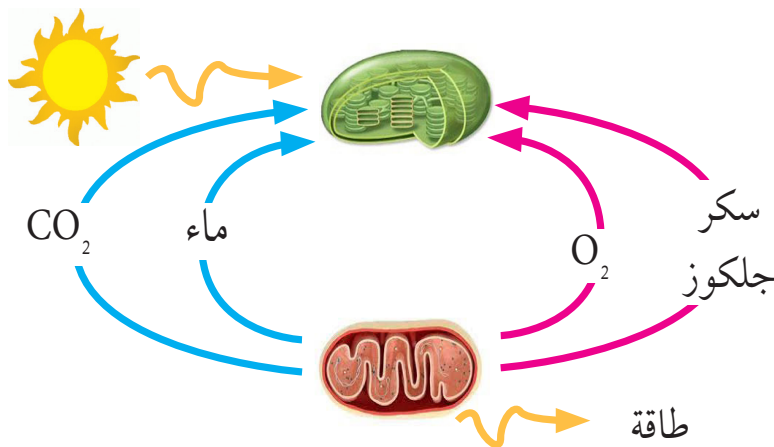
- املا الكأسين بماء، ثم ضع ورقتي النبات في كل واحد منهما .
- ضع أحد الكأسين في الضوء ( مكان يصله ضوء الشمس ، شباك مثلاً).  
والآخر في الظلام.

تنبأ : اكتب ما تعتقد أنه سيحدث. على أي ورقة سوف تشكل فقاعات أولاً؟  
راقب وتحقق من كل ورقة كل خمس دقائق، وحافظ على سجل مكتوب لما تلاحظه.

### تحليل النتائج:

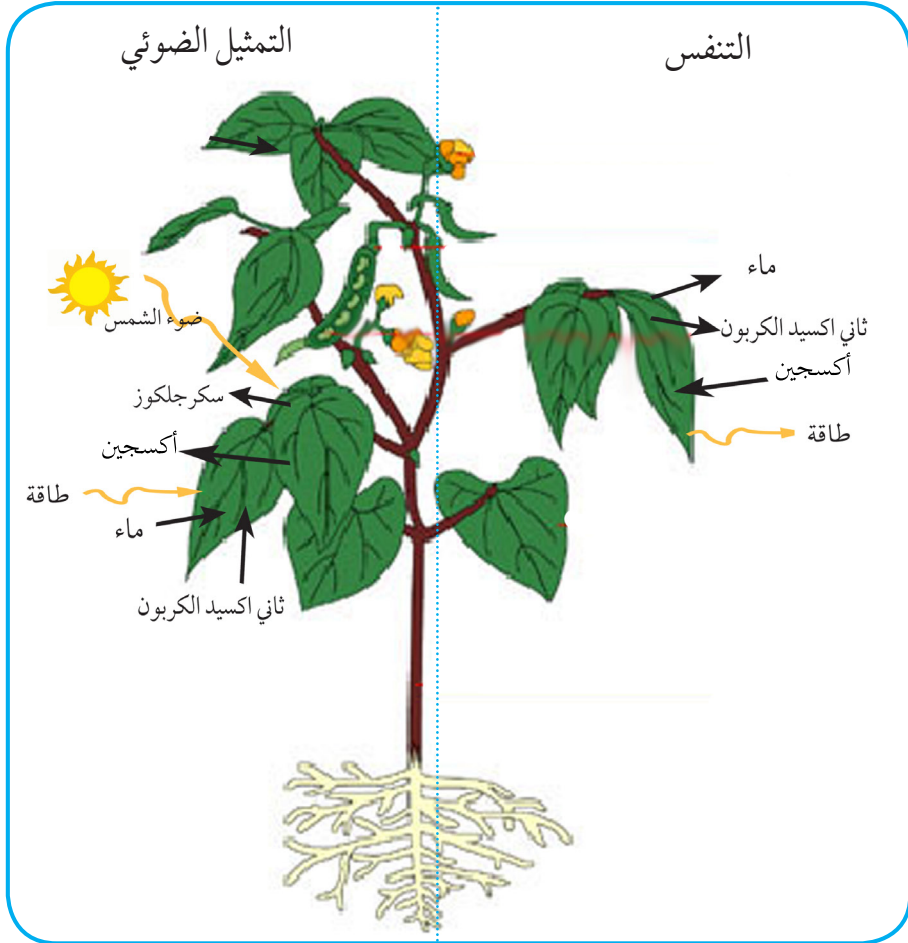
١. ما مدى توافق نتائجك مع توقعاتك؟
٢. كيف تقارن نتائج الورقة التي وضعت في الضوء مع تلك التي وضعت في الظلام؟

٣. ماذا تستنتج من نتائجك عن عملية التمثيل الضوئي وعملية التنفس؟  
 بعد حدوث عملية التمثيل الضوئي يتم تخزين الغذاء ويتم استخدامه عند  
 حاجة النبات له ، عندها تقوم خلايا النبات باستخدام الأوكسجين لتحليل المادة  
 الغذائية ( سكر الجلوكوز ) إلى جزيئات أقل للحصول على الطاقة هذه العملية  
 تسمى التنفس ، حيث تتم هذه العملية في ميتوكوندريا الخلية ، يحدث التنفس ليلاً  
 ونهاراً. وتحدث هذه العملية في الحيوانات أيضاً بنفس الطريقة .



الشكل (٤) : عملية التنفس في الميتوكوندريا

وبذلك نخلص إلى أن عملية التمثيل الضوئي عكس عملية التنفس ، حيث يتم  
 تخزين الطاقة في التمثيل الضوئي، وبينما التنفس عملية تحرير الطاقة .  
 أيضاً يحتاج النبات لغاز ثاني أكسيد الكربون في التمثيل الضوئي و ينتج عنها غاز  
 الأوكسجين ، بينما في عملية التنفس يستخدم الأوكسجين ويتم تحرير غاز ثاني أكسيد  
 الكربون.



الشكل (٥) عملية التمثيل الضوئي والتنفس في النبات

## القاموس العلمي :

**التمثيل الضوئي :** عملية يصنع بها النبات غذائه مستخدماً ضوء الشمس وثنائي أكسيد الكربون والماء .

**الكلوروفيل :** صبغة خضراء تمتص ضوء الشمس لعملية التمثيل الضوئي .

**التنفس الخلوي :** عملية انتاج الطاقة من الغذاء باستخدام الأوكسجين .

## تقويم ذاتي

أكمل الجدول أدناه لتوضيح العلاقة بين التمثيل الضوئي والتنفس الخلوي .

التمثيل الضوئي	التنفس الخلوي
يحدث في النباتات فقط	.....
.....	تحويل الغذاء إلى مادة بسيطة لانتاج الطاقة
يتم انتاج الأوكسجين والماء	.....
.....	عملية استخدام الغذاء

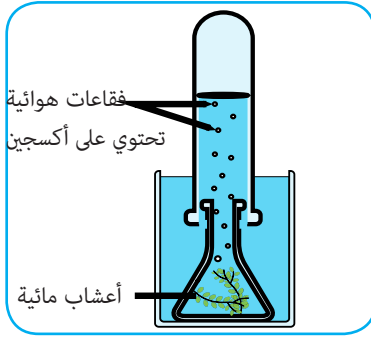
## اشرح :

عمليتا التمثيل الضوئي والتنفس متشابهتان ومختلفتان .

## طرق قياس كمية الأوكسجين المذاب في الماء:

يمكننا قياس مدى فاعلية عملية التمثيل الضوئي باستخدام تركيز الأوكسجين الناتج ، حيث توجد طرق مختلفة لقياس الأوكسجين :

أولاً: حساب عدد الفقاعات ، حيث يقدم دليلاً واضحاً على فاعلية البناء الضوئي ولكنها تعتبر طريقة غير دقيقة نظراً لصعوبة عد جميع الفقاعات وإحصائها .



ثانياً: عند وضع أنبوب ممتلئ بالماء فوق نهاية قمع يغطي النبات ، ترتفع الفقاعات إلى أعلى الأنبوب وتنتج حجماً متزايداً من غاز الأكسجين ومع إزدیاد كميته يحل محل الماء في الأنبوب ويدفعه إلى أسفل حيث يمكن ملاحظة تغير الحجم .

الشكل (٦): قياس كمية الأكسجين

ثالثاً: استخدام مستشعر أكسجين: يقيس مستشعر الأكسجين كمية الأكسجين المذاب في الماء ويعتبر أدق الطرق وأفضلها.



الشكل (٧): مستشعر أكسجين

**العوامل التي تؤثر على عملية التمثيل الضوئي :**

**أولاً : العوامل الخارجية :**

١ - شدة الإضاءة :

**نشاط : التحقق من تأثير شدة الضوء على معدل التمثيل الضوئي .**

**تساءل : كيف تؤثر شدة الإضاءة على عملية التمثيل الضوئي ؟**

**صغ فرضيات : من خلال وضع إجابات إفتراضية على السؤال السابق .**

**اختبار الفرضية:**

١/ الأدوات: ثلاث نباتات من نفس النوع ( الجهنمية مثلاً ) ، كرتون ، ماء

٢/ الطريقة:

• يجب تثبيت بعض العوامل المؤثرة عدا الضوء فمثلاً يتم تثبيت الماء بري

النباتات الثلاث بنفس كمية الماء. لماذا ؟

- غطّ أحد النباتين بالكرتون بحيث تحجب عنه الضوء طول فترة التجربة.
- غطّ النبات الثاني نصف أيام التجربة.
- اترك النبات الثالث كاشفاً للضوء طول فترة التجربة.
- قس أطوال النباتات كل خمس أيام وسجّل ملاحظاتك.

### تحليل النتائج :

١- ما مدى توافق نتائجك مع (فرضياتك) توقعاتك؟  
كيف تقارن نتائج أطوال النباتات الثلاث؟

### • ماذا تستنتج؟

لشدة الإضاءة في البيئة الخارجية للنبات ومدة تعرضه للضوء تأثير على عملية البناء الضوئي ومعدل حدوثها ، حيث يزداد معدل البناء الضوئي مع زيادة شدة الإضاءة إلى إن يتم الوصول إلى نقطة التشبع الضوئي والتي يثبت عندها معدل البناء الضوئي .

### نقطة التشبع الضوئي :

هي النقطة التي تصل فيها التفاعلات الضوئية إلى حد التشبع في امتصاص الطاقة الضوئية ، وأي زيادة في شدة الإضاءة لن يزيد من معدل البناء الضوئي .

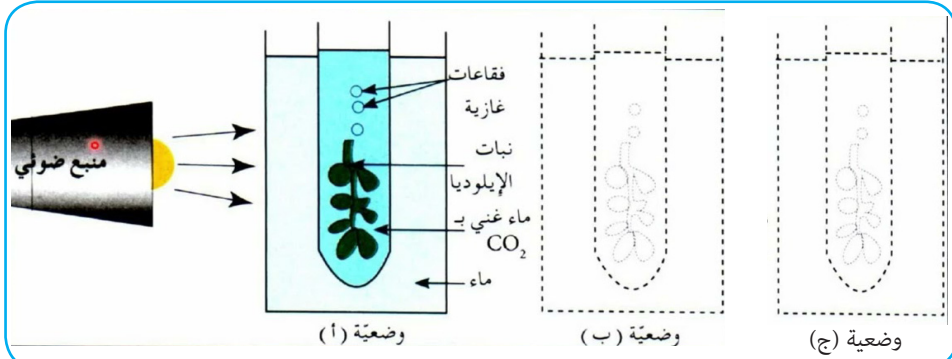


## فكر:

- التجربة التالية توضح تأثير شدة الإضاءة على انطلاق الأكسجين:
1. وُضِعَ فرع نباتي في أنبوب اختبار غني بغاز  $CO_2$ ، ثم وُضِعَ في إناء به ماء لتفادي التغير في درجة الحرارة.
  2. وُضِعَ الإناء على المسافات التالية (أ = ٢,٥ سم ، ب = ٥ سم ، ج = ١٠ سم)
- تم حساب عدد الفقاعات في حالة كل من المسافات أ، ب و ج وكانت النتائج كالتالي:

المسافة	أ = ٢,٥ سم	ب = ٥ سم	ج = ١٥ سم
عدد الفقاعات	٦٨	٦٠	٢١

من خلال هذه النتائج وضح كيف تؤثر شدة الإضاءة على عملية التمثيل الضوئي.



## ٢- تركيز ثاني أكسيد الكربون:

زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون يؤدي إلى زيادة سرعة عملية البناء الضوئي، وإذا زاد تركيز ثاني أكسيد الكربون في البيئة الخارجية بدرجة عالية انخفضت سرعة عملية البناء الضوئي، ويعزى ذلك لأثرها السام على النبات حيث يقوم النبات بإغلاق الثغور حمايةً لنفسه، وعند إغلاق الثغور ينخفض تركيز ثاني أكسيد الكربون حول الخلايا الخاصة بالبناء الضوئي ومن ثم تتناقص سرعة العملية.

### ٣- درجة الحرارة:

#### نشاط : العلاقة بين درجة الحرارة وعملية البناء الضوئي.

الجدول التالي يوضح بيانات تجربة أجريت لتوضيح تأثير درجة الحرارة على عملية البناء الضوئي في يوم واحد ، في مجموعات ناقش البيانات ثم وضح العلاقة بين عملية البناء الضوئي و درجة الحرارة :

الساعة	درجة الحرارة	عدد فقاعات الاكسجين في كل فترة زمنية
٤:٠٠ صباحاً	١٠° م	١٠
٩:٠٠ صباحاً	٢٢° م	٢٨
١٢:٠٠ ظهراً	٢٥° م	٥٣
٢:٠٠ مساءً	٣٢° م	٢٢
٥:٠٠ مساءً	١٨° م	١٢

تتأثر عملية البناء الضوئي بارتفاع وانخفاض درجة الحرارة ، حيث يقل معدل التمثيل الضوئي عند درجات الحرارة المنخفضة ثم يزداد معدل البناء الضوئي بزيادة درجة الحرارة حتى يصل أعلى معدل له عند درجة حرارة تعرف بالدرجة المثلى ، ثم يبدأ بعد هذه الدرجة في الإنخفاض تدريجياً.

#### ٤- تأثير المواد الغذائية:

نقص بعض العناصر يؤدي لقلّة معدل عملية البناء الضوئي لكونها عوامل مساعدة.

#### ثانياً : العوامل الداخلية:

تركيب الورقة الداخلي ، حيث تتوقف كفاءة العملية على التركيب الداخلي للورقة، والذي يختلف في ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين.

#### تراكم المنتجات:

تراكم المنتجات السكرية الناتجة من عملية البناء الضوئي في الأوراق يؤدي إلى بطء العملية.

## التقويم

- أ/ اكتب الكلمة أو المصطلح المناسب امام كل عبارة مما يلي:
- عملية إنتاج الطاقة من خلال استخدام السكر (الجلوكوز) والأكسجين (.....).
  - عملية صنع الغذاء عن طريق استخدام المياه وثاني أكسيد الكربون (.....).
- الصبغة الخضراء في النباتات (.....)

ب/ ارسم دائرة حول دائرة الحرف الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١- تفتح الثغور في الورقة للسماح ب..... إلى النبات .

(أ) دخول السكر (ب) خروج السكر

(ج) دخول ثاني أكسيد الكربون (د) دخول الضوء

٢- منتجات التمثيل الضوئي :

(أ) ثاني أكسيد الكربون والماء (ب) الهيدروجين والمياه

(ج) الجلوكوز وثاني أكسيد الكربون (د) الجلوكوز والأكسجين

٣- كيف يساعد الكلوروفيل النبات في عملية التمثيل الضوئي؟

(أ) يمتص الطاقة.

(ب) ينقل الماء والمعادن من التربة إلى النبات .

(ج) ينقل السكر من الورقة إلى أجزاء النبات الأخرى .

(د) يمتص الماء.

٤- يحدث التنفس في الخلايا في .....

(أ) الكلوروبلاست (ب) الميتوكوندريا (ج) غشاء النواة (د) غشاء خلية

ت/ أجب عن الأسئلة التالية :

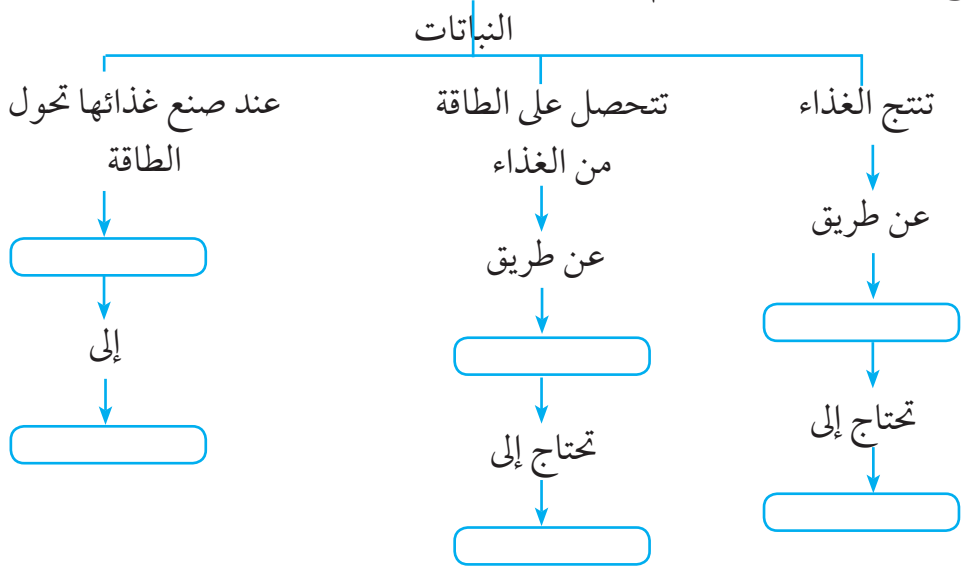
١. ما العوامل التي تؤثر على عملية التمثيل الضوئي ؟

٢. كيف يحدث التنفس في النباتات ؟

ث / وضح :

١. جزء من أجزاء الورقة يمكن مقارنته بجلدك.
٢. مصدر من مصادر وجود الأكسجين الغلاف الجوي.
٣. ماذا سيحدث إذا لم يكن هناك ثاني أكسيد الكربون في الهواء؟
٤. عملية تبادل الغازات في النبات.
٥. أهمية عملية التمثيل الضوئي في النبات .

ج / أكمل خريطة المفاهيم التالية :



## (٢) النقل في النبات

**نشاط : حركة الماء في النبات**

**تسأل:** كيف يتحرك الماء في النبات ؟

**صغُ فرضيات :** من خلال إجابتك على السؤال السابق.

**اختبار الفرضية:**

١/ الأدوات :

كأس بلاستيكي أو زجاجي ، ساق نبات (فرع من نبات الجهنمية ذات الزهور البيضاء بحيث يحتوي على زهرة) ، حبر أو ماء ملونة بأحد ألوان الطعام .

٢/ الطريقة :

- صب بعض الماء في الكأس ، ثم ضف بعض بعض قطرات من الحبر أو الماء الملون إلى الماء .
- خذ ساق الجهنمية ، وأقطع حافته وضعه في الماء .
- ضع الكأس مع ساق الجهنمية في ضوء الشمس .

**الملاحظة :**

سجل ملاحظتك بعد ساعتين من التجربة .

**النتائج :**

من خلال ملاحظتك ماذا تستنتج؟

يساعد نظام الطرق السريعة في المُدن على تحريك الطعام والماء والبنزين والقمامة وغيرها من السلع .

وبالمثل، تساعد أنظمة النقل التي توجد في بعض الكائنات الحية في تحريك الطعام والمياه والغازات والنفائيات .

لا تحتوي النباتات على جهاز دوري مثل البشر والحيوانات، لكنها بحاجة أيضاً إلى تحريك الماء والطعام بين أجزائها . كيف يتنقل الماء والغذاء في النبات؟ يتم نقل الماء والمعادن من التربة إلى الجذور والأوراق من خلال الأنسجة الوعائية (نسيج الخشب). ويتم نقل الغذاء من الأوراق لجميع أجزائه الأخرى عن طريق نوع ثاني من الأنسجة الوعائية يُعرف بنسيج اللحاء .



الشكل (٨): النقل في النبات

### نقل الماء والأملاح المعدنية في النبات:

يدخل الماء جسم النبات من خلال الجذور عن طريق الشعيرات الجذرية والتي تحيط بالجذور.

توفر خلايا الشعيرات الجذرية سطحاً كبيراً يمكن من خلاله امتصاص الماء والأملاح المعدنية مع زيادة الماء في الجذور، يتم إنتاج ضغط في خلايا الجذر لدفع الماء والمعادن في النبات. ولكن هذا الضغط يمكن أن يرفع الماء فقط إلى ارتفاع بسيط، كيف تصل الماء إلى أوراق الأشجار الطويلة؟

## النتح :

في الأشجار الطويلة عند حدوث عملية النتح (هو عملية إخراج النبات لبخار الماء إلى الغلاف الجوي من خلال مسامات أو ثغور صغيرة توجد في الأوراق)، يقل الماء في الأوراق بالتالي يتم سحب الماء من خلال أنسجة الخشب، حيث تشكل هذه الأوعية أنابيب غير منقطعة من الجذور عبر الساق ثم أوراق الأشجار. كلما قلت كمية الماء في الأوراق، يتم سحب المزيد منه من الساق عبر نسيج الخشب، وكذلك عندما يقل في الساق يتم سحبه من الجذور والتي تسحب المزيد منه بدورها من التربة المحيطة.

## نشاط : عملية النتح في النبات

### الأدوات :

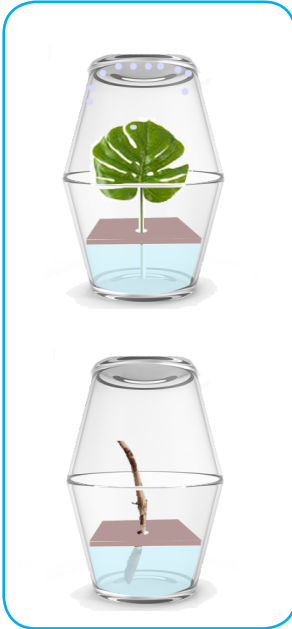
٤ كاسات بلاستيكية ، عصا خشبية صغيرة ، فرع نبات صغير يحتوي على ورقة ،  
٢ قطعة كرتون

### الطريقة :

١. املاً اثنين من الكاسات البلاستيكية بالماء إلى ثلثها.
٢. اصنع ثقب في قطع الكرتون ، وقم بتمرير فرع النبات من خلال ثقب الكرتون وضعه في أحد الكؤوس ، وكذلك العصا الخشبية في الكأس الثاني.
٣. غط الكاسات بأغطيتها ثم ضعها في ضوء الشمس ليوم واحد.

### الملاحظة :

لاحظ الكاسات ، ماذا ترى !



## فكر :

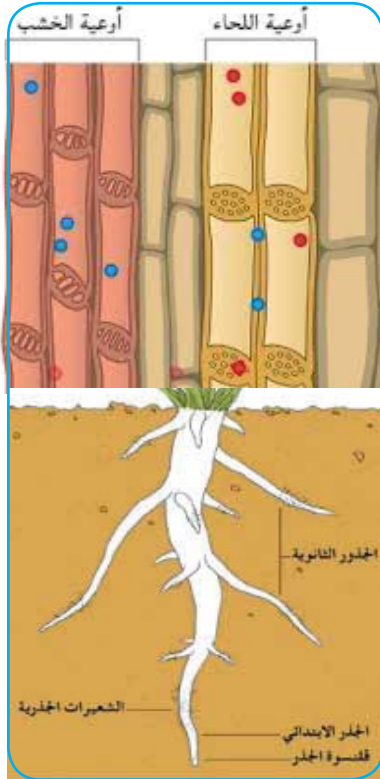
ماذا سيحدث للنبات إذا كانت أوراقه مغطاة ب مادة مقاومة للماء (شمع مثلاً)؟

## نقل الغذاء في النبات :

يصنع النبات الغذاء في الأوراق ، ثم يتم نقله إلى أجزائه الأخرى عن طريق نسيج اللحاء بنظرية تعرف بفرضية تدفق الضغط للعالم الألماني مونس . حيث اقترح هذا العالم من خلال هذه الفرضية أن تركيز المواد الغذائية في ورقة النبات (مصنع الغذاء) يكون أكبر من تركيزه في بقية أجزاء النبات ، هذا الاختلاف في التركيز ينشأ عنه ضغطاً يُعرف بالضغط الأسموزي ونتيجة لهذا الضغط يتم نقل الغذاء من الأجزاء الأكثر تركيزاً إلى الأجزاء الأقل تركيزاً .

### تقويم ذاتي:

- ما الأنسجة النباتية التي تقوم بنقل:
- الماء والأملاح في النبات؟
  - الغذاء في النبات؟



الشكل (٩): تركيب الجذور

## تركيب أجزاء النقل في النبات:

يرتبط تركيب أجزاء النقل في النبات في الطبيعة مع عملية النقل بحيث تسمح هذه الأجزاء بحركة المواد .

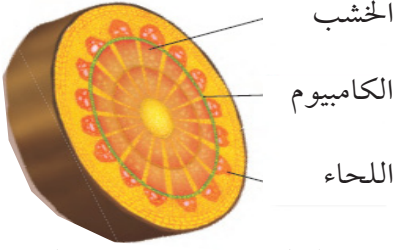
### تركيب الجذور :

الجذور لها فروع تُعرف بالشعيرات الجذرية تلعب دوراً مهماً في امتصاص الماء والمعادن من التربة .

وتحتوي خلايا الجذور على نسيج الخشب ويعمل على تحريك الماء والمعادن من التربة عبر السيقان، إلى الأوراق. بينما أنسجة اللحاء في الجذور تساعد على نقل الغذاء .



## تركيب الساق :

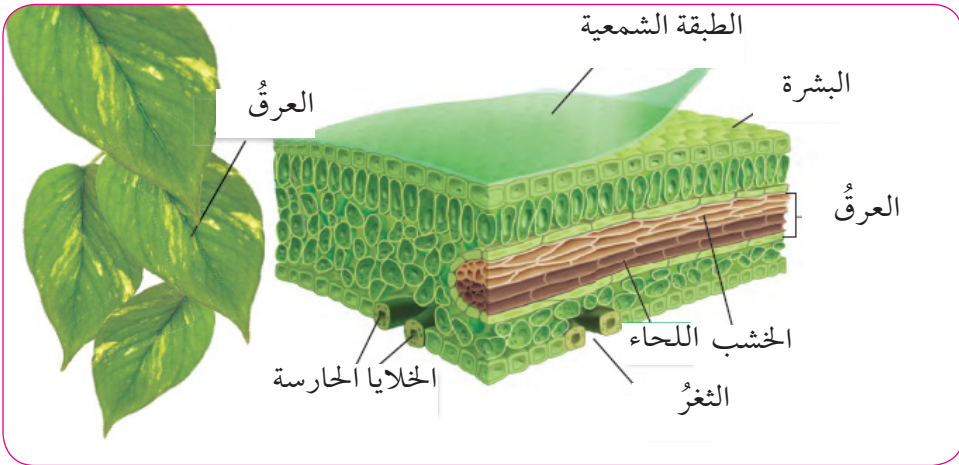


العديد من النباتات مثل الخردل لديها طبقة شمعية حول خلايا البشرة في الساق للحد من فقدان الماء، وتحتوي خلايا الساق على نسيج الخشب واللحاء.

الشكل (١٠): تركيب الساق

## تركيب الورقة:

الأوراق هي المصانع الغذائية للنبات، الطبقة العليا من الورقة البشرة تحتوي على طبقة شمعية لتقليل فقدان الماء، يوجد كذلك في الأوراق الثغور وتعمل على تبادل الغازات وخروج الماء وكذلك لديها أنسجة خشب ولحاء.



الشكل (١١): تركيب الورقة

## التقويم

أ/ اكتب الكلمة أو المصطلح المناسب أمام كل عبارة مما يلي:

١. المسامات التي تعمل على تبادل الغازات في النبات. ....

٢. فرضية نقل الغذاء في النبات. ....

ب/ أجب عن الأسئلة التالية:

١. ما الأنسجة التي تنقل الماء في النبات؟

٢. ما الأنسجة التي تعمل على نقل الغذاء في النبات؟

ج/ صف جزء جذر النبات والذي يسمح بحركة المواد.

د/ قارن بين عمليتي نقل الماء والغذاء في النبات من خلال الجدول التالي:

وجه المقارنة	نقل الماء	نقل الغذاء
المسار الذي يتخذه		
الأنسجة الناقلة		

الوحدة السادسة:

## البيئة



## (١) الدورات في الطبيعة

### أهداف الوحدة :

يُتَوَقَّع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم لهذه الجزء والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على:

١. شرح دورة الماء مستخدماً رسماً تخطيطياً ، ويوضح أهميته للكائنات الحية .

٢. شرح دورة الكربون مستخدماً رسماً تخطيطياً ، ويوضح أهميته للكائنات الحية .

٣. شرح دورة النتروجين مستخدماً رسماً تخطيطياً ، ويوضح أهميته للكائنات الحية .

قبل دراستك لهذا الجزء من الوحدة ارسم جدولاً كما موضح أدناه.  
وبعد دراستك املأ العمود الثاني بالأشياء التي تعلمتها.

خطوات الدورة	الدورة
	الماء
	الكربون
	النتروجين

### الفكرة العامة :

تدور المادة في الطبيعة بين البيئة والكائنات الحية.

### كلمات للدراسة :

التبخّر - التكثف - الترسيب - التحلل - الاحتراق

## دورات المادة

توجد المادة في الأرض بكميات محدودة ، حيث يتم استخدامها و استهلاكها بصورة مستمرة. لكل مادة دورة خاصة بها ، حيث يتم في هذه الدورة انتقال المادة بين البيئة والكائنات الحية .

### دورة الماء:

#### نشاط : تكوّن المطر

**تسأل:** كيف تتكون قطرات المطر؟

**صغُ فرضيات :** من خلال إجابتك على السؤال السابق.

#### اختبار الفرضية:

١/ الأدوات : إناء زجاجي به ماء - كرة زجاجية - كرات الثلج - بالونات - كيس شفاف - رباط مطاطي .  
٢/ الطريقة :

- املاّ الوعاء بالماء الدافئ .
- ضع الغلاف البلاستيكي على الجزء العلوي من الوعاء ، ثم ثبته برباط مطاطي .
- ضع كرة زجاجية في منتصف الغلاف البلاستيكي ، ثم ضع مكعبات الثلج بحيث تحيط بالكرة .

#### الملاحظة :

- ماذا تلاحظ على الجزء الأسفل من الغلاف البلاستيكي؟
- ماذا تلاحظ على بخار الماء بداخل الوعاء عندما صعد إلى الأعلى؟

#### الاستنتاج :

- من خلال ملاحظتك صغُ النتائج التي توصلت إليها.

حركة الماء بين المحيطات ، الغلاف الجوي ، الأرض و الكائنات الحية تُعرف بدورة الماء.



الشكل (١): دورة الماء

### كيف ينتقل الماء في الطبيعة:

أثناء عملية التبخر يتم تحويل الماء من الحالة السائلة إلى الغازية ( بخار ماء ) بواسطة حرارة أشعة الشمس .

أثناء عملية التكثف يرجع بخار الماء إلى الحالة السائلة .

يترسب الماء الذي يتم سقوطه من الغلاف الجوي في المحيطات في شكل أمطار ، ثلوج وجليد .

معظم الماء الذي يتم ترسيبه يسقط في المحيطات وبعض منه يسقط في الأرض ويذهب إلى الأنهار والبحيرات والمجاري ويسمى الماء الجاري .

بعض الماء المترسب يتسرب إلى الأرض ويخزن في المسافات التي توجد بين الصخور ويسمى هذا الماء بماء الأرض ( المياه الجوفية ) ويرجع ببطء إلى التربة والمجاري والأنهار والمحيطات .

## القاموس العلمي:

الترسيب: أي صورة من صور الماء تسقط على سطح الأرض من السحب .

## تقويم ذاتي:

عرّف عمليتي التبخر والتكثف.

## أهمية الماء للحياة:

بدون ماء لن توجد حياة على الأرض ، فالماء يدخل في تركيب أجسام الكائنات الحية ، كما يساعد الماء على نقل المغذيات والمواد السامة في داخل جسم الكائن الحي.

كما يعمل الماء على تنظيم درجة حرارة أجسام الكائنات الحية فمثلاً عند ارتفاع درجة الحرارة يتبخر الماء من الجسم في شكل عرق حيث يعمل على تبريد الجسم .

كل الماء الذي يتم أخذه بواسطة الكائنات الحية يرجع إلى البيئة مرة أخرى ، فمثلاً يطلق النبات كمية كبيرة من بخار الماء بواسطة عملية التتح.

## العلوم والرياضيات :

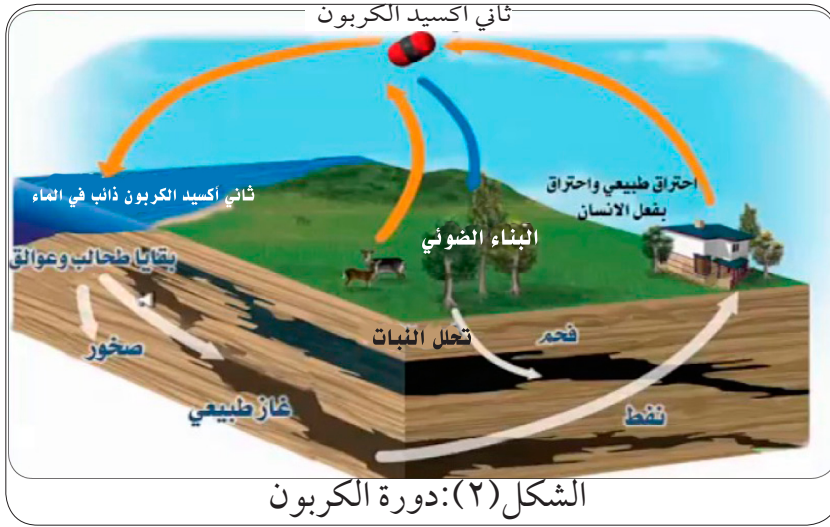
يوجد حوالي ٣٧, ٥ مليون كيلومتر مكعب من الماء النقي في الأرض، حوالي ٨, ٣ كيلومتر مكعب من هذا الماء مياه جوفية، ما نسبة الماء النقي إلى المياه الجوفية؟

## العلوم والتكنولوجيا والمجتمع :

تحلية المياه : بحلول عام ٢٠٢٥ م ، تشير الأبحاث إلى أن ما يقرب من مليار شخص على الأرض سوف يواجهون نقص المياه.  
حوالي ٣٪ فقط من الماء على الأرض مياه عذبة (نوع الماء الذي نستخدمه للشرب والزراعة) ويتم استهلاك هذه المياه بواسطة الإنسان بسرعة كبيرة.  
إن ٩٧٪ من مياه الأرض الأخرى في الغالب في المحيطات وهي مالحة للغاية لا تصلح للشرب أو الزراعة. استخراج الملح من الماء عملية تعرف باسم تحلية المياه ، حتى وقت قريب كانت هذه العملية مكلفة للغاية وتستغرق وقتاً طويلاً . لكن التقنيات الحديثة تجعل تحلية المياه خياراً بأسعار معقولة لبعض المناطق.

## دورة الكربون :

بجانب الماء ، المركبات الأكثر أهمية للكائنات الحية هي المركبات العضوية ، وهي مركبات يدخل في تركيبها عنصر الكربون . تبادل الكربون بين الكائنات الحية والبيئة يُعرف بدورة الكربون .



## البناء الضوئي والتنفس:

تعتبر عملية البناء الضوئي أساس دورة الكربون، أثناء هذه العملية يحتاج النبات لغاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء لصناعة الغذاء (السكر) . معظم الحيوانات تتحصل على الكربون والغذاء عند تغذيتها على النباتات. كيف يرجع الكربون المأخوذ بواسطة هذه الحيوانات إلى البيئة ؟ يرجع عند تحليل السكر إلى وحدات صغيرة لتحرير الطاقة ، تُعرف هذه العملية بالتنفس حيث تستخدم فيها الحيوانات الأوكسجين وينتج عنها غاز ثاني أكسيد الكربون والماء.

## التحليل والاحتراق :

تفكيك المركبات إلى مركبات بسيطة يُعرف بالتحليل . مثلا تعمل الكائنات المحللة بعض أنواع البكتريا والفطريات على تحليل المركبات العضوية في بقايا الكائنات الميتة إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وبالتالي ترجع إلى البيئة مرة أخرى .



يرجع الكربون أيضاً بطريقة أخرى وهي تحليل المواد العضوية عن طريق استخدام النار وتعرف بالاحتراق وهي عملية احتراق المادة مثل الخشب والوقود، وتماثل عملية تحليل المركبات العضوية حيث ينتج من هذه العملية غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

### القاموس العلمي:

التحليل : تفكيك المركبات إلى وحدات صغيرة.

الاحتراق : عملية حرق المواد .

### تقويم ذاتي :

في كل زوج من المصطلحات التالية وضح كيف تختلف هذه المصطلحات في المعنى؟

- التبخر والتكثف .

- التحليل والاحتراق .

### العلوم والكتابة العلمية :

أكتب بحثاً علمياً موضحاً من خلاله علاقة كمية ثاني أكسيد الكربون والتي يتم إطلاقها في الغلاف الجوي مع ظاهرة الاحتباس الحراري .

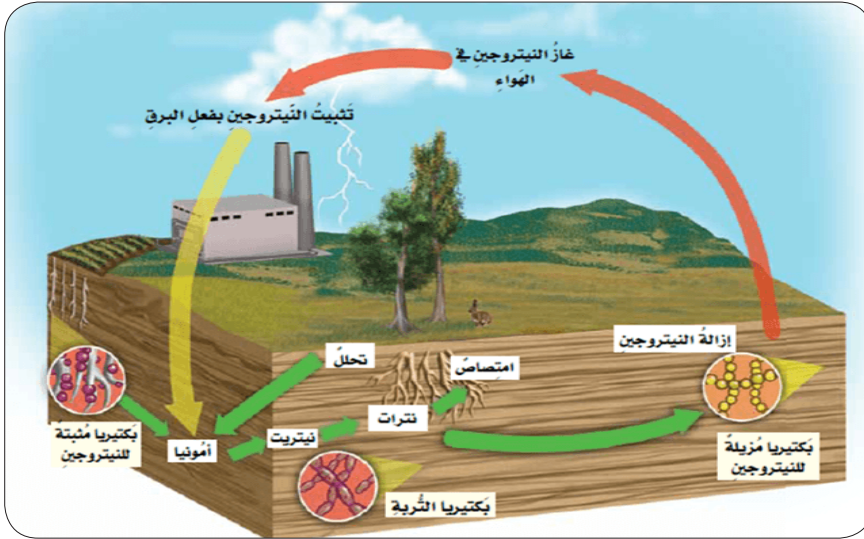
### دورة النتروجين :

عنصر النتروجين من العناصر المهمة أيضاً للكائنات الحية ، حيث تحتاجه في بناء البروتين في خلاياها، انتقال النتروجين بين البيئة والكائنات الحية يُعرف بدورة النتروجين.

يشكل غاز النتروجين نسبة ٧٨٪ من الغلاف الأرضي، معظم الكائنات الحية لا تحتاج لهذا الغاز بصورة مباشرة .

بعض أنواع البكتريا والتي توجد في التربة لها قدرة على تحويل غاز النتروجين إلى صورة تمكن النبات من الاستفادة منه، تُعرف هذه العملية بتثبيت النتروجين. وبالتالي تتحصل الكائنات الحية الأخرى على النتروجين عند تغذيتها على هذه النباتات أو على الحيوانات التي تتغذى على تلك النباتات. ويرجع مرة أخرى إلى

البيئة عند تحليل بقايا الكائنات الميتة.



الشكل (٣): دورة النيتروجين

**فكر:**

ارسم مخططاً لكل من دورة الماء ، الكربون والنيتروجين ، ثم ارسم خطوط بين هذه الدورات بحيث توضح العلاقة بينها.

### دورات بعض المواد الأخرى:

- بعض المواد غير الماء ، الكربون والنيتروجين تظلُّ تدور أيضاً بين البيئة والكائنات الحية ، مثال على ذلك الكالسيوم والفسفور تؤخذ بواسطة الكائنات الحية ثم ترجع إلى البيئة عند موت هذه الكائنات .
- ترتبط الدورات ببعضها البعض ، فمثلاً بعض الكربون والنيتروجين يتم حمله في البيئة بواسطة الماء .
- بعض المغذيات تنتقل من التربة إلى النباتات ثم إلى الحيوانات وترجع مرة أخرى إلى البيئة .
- تلعب الكائنات الحية جزءاً مهماً في كل هذه الدورات .

**فكر:**

وضّح كيف يرجع الكالسيوم الذي يدخل في تركيب عظام الحيوانات إلى البيئة.

## التقويم

أ/ أكمل الأماكن الشاغرة في العبارات التالية بوضع الكلمة المناسبة :

١. عملية تحويل بقايا الكائنات الميتة إلى ثاني أكسيد الكربون وماء تسمى

.....

٢. عملية تحول الماء بالتسخين إلى بخار تسمى.....

٣. المياه التي تسقط من الغلاف الجوي إلى المحيطات تُعرف ب.....

٤. عند تبريد بخار الماء يتحول إلى سائل وتُعرف هذه العملية ب.....

٥. الطاقة التي تعمل على تحريك السيارات تنتج من..... الوقود.

ب/ ارسم دائرة حول دائرة الحرف الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١/ تتشكل الغيوم في الغلاف الجوي بعملية:

أ- الترسيب      ب- التكثف      ج- التنفس      د- التحلل

٢/ أي من العبارات التالية تنطبق على المياه الجوفية :

أ- تبقى تحت الأرض لبضعة أيام      ب- يتم تخزينها في الكهوف تحت الأرض

ج- مالحة مثل مياه المحيطات      د- لا تدخل في دورة الماء

٣/ يمكن استخدام النيتروجين في شكل غاز بصورة مباشرة من قبل بعض أنواع:

أ- النباتات      ب- الفطريات      ج- الحيوانات      د- البكتيريا

٤. تلعب البكتيريا دوراً مهماً في عملية :

أ- الاحتراق      ب- التكثف      ج- تثبيت النيتروجين      د- التبخر

ج/ أجب عن الأسئلة التالية :

١. هل تعتبر الثلوج جزء من دورة الماء؟ ولماذا؟

٢. اكتب قائمة بالأماكن التي توجد فيها المياه.

د/ صغ فرضيات في كل حالة من الحالات التالية :

١. ماذا يحدث إذا توقف تبخر الماء في الأرض؟

٢. ماذا يحدث إذا انقرضت كل أنواع البكتيريا من الأرض؟

## ( ٢ ) المشاكلات البيئية وحلها

### أهداف الوحدة:

- يُتوقع من التلاميذ والتلميذات بعد دراستهم هذه الجزء والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على:
١. تعريف مفهوم التصحر في البيئة.
  ٢. توضيح كيفية حدوث التصحر.
  ٣. تمييز العوامل التي تؤدي إلى التصحر.
  ٤. تمييز الممارسات التي تؤدي لإزالة الغابات.
  ٥. توضيح تأثير إزالة الغابات على البيئة.
  ٦. توضيح مفهوم التنوع الحيوي.
  ٧. شرح تأثير فقد التنوع الحيوي على البيئة.

قبل دراستك لهذا الجزء ارسم جدولاً من اربعة اعمدة كما موضح أدناه املاً وبعد دراستك املاً الجدول مستعيناً بالأشياء التي تعلمتها:

المشكلة البيئية	التصحر	إزالة الغابات	فقدان التنوع الحيوي
التعريف			
أسباب حدوثها			
أثرها على البيئة			
الحلول للحد منها			

### الفكرة العامة :

التصحر ، إزالة الغابات وفقدان التنوع الحيوي مشاكل بيئية تواجه الإنسان.

### كلمات للدراسة :

التصحر - التنوع الحيوي

## • ما النتائج المرتبة على تفاعل الإنسان مع عناصر البيئة؟

عزيزي التلميذ / عزيزتي التلميذة سبق وأن درست في كتاب العلوم للصف الأول عن أحد أهم المشاكل البيئية التي تواجه الإنسان وهي التلوث البيئي ، وتعرفت إلى أسبابه وأنواعه وكذلك تعلمت بعض الحلول للحد منه .

ستدرس في هذا الجزء المشاكل البيئية الأخرى والتي تتمثل في التصحر ، إزالة الغابات وفقدان التنوع الحيوي وستتعرف كذلك بعض الحلول التي تُحَدُّ من تأثيرها في البيئة .

### أولاً : التصحر

#### ناقش :

- في شكل مجموعات، تعمل كل مجموعة على كتابة المعلومات التي تعرفها عن التصحر وتعرضها للمناقشة مع بقية المجموعات.

### مفهوم التصحر:



هو تدهور الأراضي المنتجة سواءً كانت أراضي زراعية أو مراعي طبيعية في المناطق الجافة وشبه الجافة وذلك نتيجة لعوامل طبيعية أو بفعل الإنسان مما يؤدي لفقدان هذه الأراضي قدرتها الإنتاجية .

ما العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى حدوث التصحر؟

### أ/ العوامل الطبيعية لحدوث التصحر :

#### ١/ التغيرات المناخية :

تُعد التغيرات المناخية من العوامل التي تساعد على حدوث الجفاف وظهور الصحاري وذلك بفعل تعاقب الفترات الجافة والفترات المطيرة ، الأمر الذي يؤدي إلى خلل في النظام البيئي .

حيث يسهم سُحُّ الأمطار وتساقطها لفترات قصيرة وغير منتظمة وكذلك ارتفاع درجة الحرارة في زيادة التصحر .

## ٢ / انجراف التربة :

من أهم العوامل المسببة للتصحّر ويحدث لعدة عوامل مثل الرياح والمياه الجارية حيث تجرف الطبقة السطحية وتنقلها بعيداً مما يؤدي إلى تقليل سمكها وبالتالي تغيير خواصها وتقل صلاحيتها لنمو النباتات.

## ٣ / قلة الغطاء النباتي :

قلة الغطاء النباتي تساعد على انجراف التربة ويقلل من خصوبتها ، كما تسهم أيضاً في تقليل عمليتي النتح والتبخّر، مما يؤثر في رطوبة الجو وبالتالي تقل الأمطار.

## ٤ / تدهور خصوبة التربة :

يؤدي ارتفاع الحرارة وقلة الأمطار ، والرياح في المناطق الصحراوية إلى زيادة نسبة الأملاح في التربة وانخفاض المواد العضوية فيها بالتالي تتدهور خصوبتها.

## ب/ عوامل بفعل الإنسان :

يسهم الإنسان في حدوث ظاهرة التصحر من خلال ما يقوم به من أنشطة عمرانية ( يقصد به التوسع في البناء ) وزراعية .  
يمكن تلخيص تلك العوامل في :

### ١. الرعي الجائر:

يُزال الغطاء النباتي عندما يتم ادخال أعداد كبيرة من الماشية والضأن والماعز بما يفوق سعة المرعى ، فتزال النباتات بمعدل يفوق معدل تجددتها .

### ٢. الزراعة الجائرة :

وتشمل كل الممارسات الزراعية الخاطئة التي تؤدي إلى فقر التربة وعدم قدرتها على الإنتاج .

### ٣. اتباع أساليب خاطئة في استعمال الأراضي :

تتمثل في الإفراط في استغلال الموارد الرئيسة كالزراعة وكذلك بناء المنشآت السكنية .

## العلوم والكتابة العلمية :

اكتب تقريراً علمياً موضحاً من خلاله أثر التصحر على حياة الإنسان

## بعض الحلول لمكافحة التصحر :

١. زراعة الأحزمة الخضراء : ( ويقصد به عملية التشجير ) حيث تعمل هذه الحزم كمصدات للرياح وبالتالي تُثبت التربة و تحميها من الانجراف وبذلك تُخفف من أثر الرياح في نقل ذرات التربة.
٢. تخصيب التربة : إعادة تخصيب التربة باستخدام الأسمدة العضوية .
٣. اتخاذ الإجراءات القانونية : وذلك بتنظيم القوانين البيئية تنظم الرعي والتوسع العمراني للحد من تعرض الأرض للتصحر.

## تقويم ذاتي :

عدّد العوامل الطبيعية التي تُعد من أسباب التصحر .

## إزالة الغابات :



إزالة الغابات مصطلح يعني قطع أشجار الغابات وإزالتها ، مما يؤثر على جودة الأرض. لا تزال الغابات تُغطي حوالي ٣٠٪ من مساحة الأرض في العالم، وبالمعدل الحالي لإزالة الغابات فإنه من المتوقع أن تختفي الغابات المطيرة في العالم تمامًا خلال مائة عام.

## أهمية الغابات :

- تُعد الغابات من أهم النظم البيئية على الكرة الأرضية وتأتي أهميتها في أنها :
١. تعمل على تلطيف المناخ بتأثيرها على درجات الحرارة والرطوبة والرياح للمناطق المجاورة لها.
  ٢. تنظم دورة الماء.

٣. مخزن للكربون، حيث تعمل على امتصاص وحبس غاز ثاني أكسيد الكربون وبذلك تقلل من الاحتباس الحراري.

توفر كثير من الموارد للإنسان مثل الأخشاب ، مصدر مهم للطاقة على هيئة وقود نباتي ومصدر مهم للأدوية .

### أسباب إزالة الغابات :

• الزراعة : تُعد الزراعة هي الدافع الأكبر وراء إزالة الغابات، حيث يُقوم المزارعون بإزالة الغابات؛ لتوفير مزيدٍ من المساحة لزراعة المحاصيل أو تربية الماشية.

• الحاجة للأخشاب: لأغراض البناء و صناعة الأثاث والورق.

• الحاجة للطاقة: من الحطب والفحم النباتي.

• حرائق الغابات : إزالة الغابات ليست بالضرورة مُتعمَّدة بل يحدث بعضها عن طريق مزيج من العوامل البَشَريَّة والطبيعية.

### آثار إزالة الغابات :

١. تغير المناخ المحلي والعالمي .

٢. فقدان الكائنات الحية لمواطن عيشها : فحوالي ٨٠٪ من الحيوانات والنباتات الأرضية يعيشون في الغابات، وكثير منهم لا يستطيع النجاة من هذه الإزالة التي تُدمر أوطانهم.

٣. التصحر .

٤. زيادة معدل الاحتباس الحراري.

### الحلول للحد من إزالة الغابات :

#### ناقش :

من خلال ما تعلمته عن مفهوم إزالة الغابات ، ناقش في مجموعتك اقتراح بعض الحلول للحد من مشكلة إزالة الغابات.

تُعتبر عملية التشجير من أهم الحلول المثلى لمشكلة فقد الغابات ، هل تتفق مع ذلك ؟



## فقدان التنوع الحيوي :

التنوع الحيوي هو تنوع الحياة على كوكب الأرض، حيث يصف التنوع الحيوي التباين بين الكائنات الحية جميعها، النظم البيئية الأرضية والبحرية، والمجتمعات البيئية.

### أهمية التنوع الحيوي :

١. دعم الحياة في البيئة : يوفر التنوع الحيوي أنظمةً بيئيةً فعّالةً، من حيث توفير الإمداد بالأكسجين والهواء النقي والمياه، وتلقيح النباتات، ومكافحة الآفات.
٢. الأهمية الاقتصادية: يوفر التنوع الحيوي للبيئية البشرية المواد الخام للاستهلاك والإنتاج؛ إذ تعتمد العديد من سبل العيش الخاصة بالمزارعين والصيادين وعمال الأخشاب، على التنوع الحيوي.
٣. الأهمية العلمية: يمثل التنوع الحيوي ثروةً من البيانات البيئية، التي تساعدنا على فهم العالم الطبيعي .

### الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي :

١. تغير المناخ: إنّ المناخ هو العامل الرئيس لتوزيع الأنواع في العالم، وأدت التغيرات المناخية إلى تغير الحياة على الأرض ، وذلك نتيجة لتغير النظم البيئية وانقراض الأنواع. على سبيل المثال، الشعاب المرجانية والتي تُعرف بـ «غابات البحر المطيرة» بسبب التنوع الحيوي الغني في نظامها البيئي، باتت تموت نتيجة ارتفاع درجة حرارة مياه المحيطات وتحمضها.
٢. إزالة الغابات وفقدان المواطن الطبيعية: تُعد إزالة الغابات سبباً مباشراً لانقراض الأنواع وفقدان التنوع الحيوي، يُفقد ما يُقدَّر بـ ١٨ مليون فدان من الغابات سنوياً، ويُعزى ذلك بشكل كبير إلى الممارسات البشرية مثل قطع الأشجار وغيرها، مما يؤدي إلى تدمير النظم البيئية التي تعتمد عليها العديد من الأنواع.
٣. الصيد الجائر : يزيد الصيد غير المشروع وغيره من خطر الانقراض، يؤكد الصندوق العالمي للحياة البرية على أنه إذا استمر الصيد الجائر بمعدله الحالي، فسوف ينفد العالم من المأكولات البحرية بحلول عام ٢٠٤٨ م.
٤. التلوث: يُهدد التلوث بمختلف أشكاله التنوع الحيوي، مثلاً: يمكن أن

يؤثر تلوث الهواء على الحيوانات والطيور من خلال استنشاق الغازات ، كما تتعرض اللافقاريات مثل ديدان الأرض، أو الحيوانات الأخرى كالضفادع والسحالي للتلوث عن طريق امتصاص الغازات من خلال جلدها الرطب. تتلوث الأرض بمياه الصرف الحمضية من المناجم، والنفايات الخطرة، والمواد الكيميائية السامة المترسبة من الهواء.

تلوث ماء البحار والأنهار بالمواد البترولية ونفايات المصانع يؤثر على حياة الكائنات البحرية كالأسماك .



### الحلول للحد من فقدان التنوع الحيوي :

على الإنسان المحافظة على التنوع الحيوي بالمحافظة على البيئة الطبيعية و اتباع نظام المحافظة على الكائنات الحية في حظائر أو محميات .

**فكّر :**

كيفية الاستفادة من التقنية الحديثة في تقليل فقدان التنوع الحيوي.

**العلوم والمجتمع :**

**ناقش العبارة التالية:**

عليك إدراك واكتساب حقل كطفل في الحفاظ على البيئة.

## نشاط استقصائي :

ستكتشف من خلال هذا النشاط المناطق التي تحيط بمدرستك لتوضيح أي منها يحتوي على تنوع حيوي أكبر.

### تسأل :-

مستنداً على فهمك للتنوع الحيوي هل تتوقع أي من الغابة أو المنطقة المزروعة بالمحاصيل ذات تنوع حيوي كبير ؟

### صغُ فرضيات :-

اختر منطقة بالقرب من مدرستك مزروعة بالمحاصيل وأخرى غير مزروعة. وصغُ فرضية عن أي المنطقتين ذات تنوع حيوي كبير .

### اختر فرضيتك :

١. صمم تجربة لتأكد من أي من المنطقتين ذات تنوع حيوي كبير.  
٢. لتكتشف الكائنات الحية الصغيرة ، قس متر مربع في كل من المنطقتين وضع أربع قوائم خشبية في زوايا المربع ووصل هذه القوائم بسلك أو حبل ، واستخدم عدسة مُكبّرة للكشف عن الكائنات الحية الصغيرة في هذا المربع. ثم قم بتسجيل البيانات التي حصلت عليها في دفتر ملاحظتك.

٣. أنشئ جدول بيانات تراه مناسباً لتسجيل البيانات ، إذا قمت بجمع بياناتك خلال أكثر من موسم قم بتنظيم بياناتك لتكون أكثر فهماً .

### تحليل النتائج (البيانات) :

من خلال إجابتك على السؤال التالي : ما العوامل التي وضعتها في الاعتبار لتحديد المنطقة الأكثر تنوعاً حيوياً؟

### أكتب خلاصة :

هل البيانات التي جمعتها دعمت فرضيتك ؟ وضح إجابتك.

## التقويم

١. أجب عن الأسئلة التالية :
- أ/ ما التصحر؟ عدد أسبابه ثم وضح كيف تتم مكافحته .
- ب/ كيف تؤثر إزالة الغابات على وجود بعض أنواع الكائنات الحية؟
- ج/ ما المقصود بالتنوع الحيوي؟
٢. أكمل الجدول التالي موضحاً من خلاله تلخيصاً لموضوع إزالة الغابات :

أهمية الغابات	مفهوم إزالة الغابات	أسباب إزالة الغابات	آثار إزالة الغابات