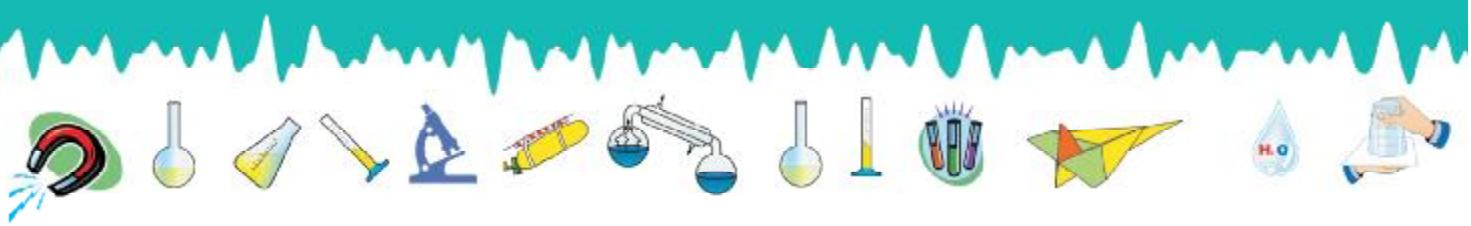
التجارب العلمية المبسطة



# البيولوجيا

سفيم

# التجارب العلمية المبسطة

جميع الحقوق محفوظة لشركة سفير

١٥ شارع أحمد عرابى - المهندسين - ص . ب: ٤٢٥ الدقى - القاهرة

ت : ٣٤٤٧١٧٣ - ٠٠٢٠٢ فاكس : ٣٠٣٧١٤٠ - ٠٠٢٠٢

15 Ahmed Orabi St. Mohandeseen - Cairo, Egypt

Tel: 00202- 3447173 Fax :00202- 3037140

E-Mail:Safeer@link.com.eg

Web Site: www.safeer.com.eg

رقم الإيداع ١٤٨٩٦ / ٢٠٠٥

الترقيم الدولى : 8 - 334 - 361 - 977 ISBN

د.عبد الباسط الجمل

تحرير

سلامة محمد سلامة

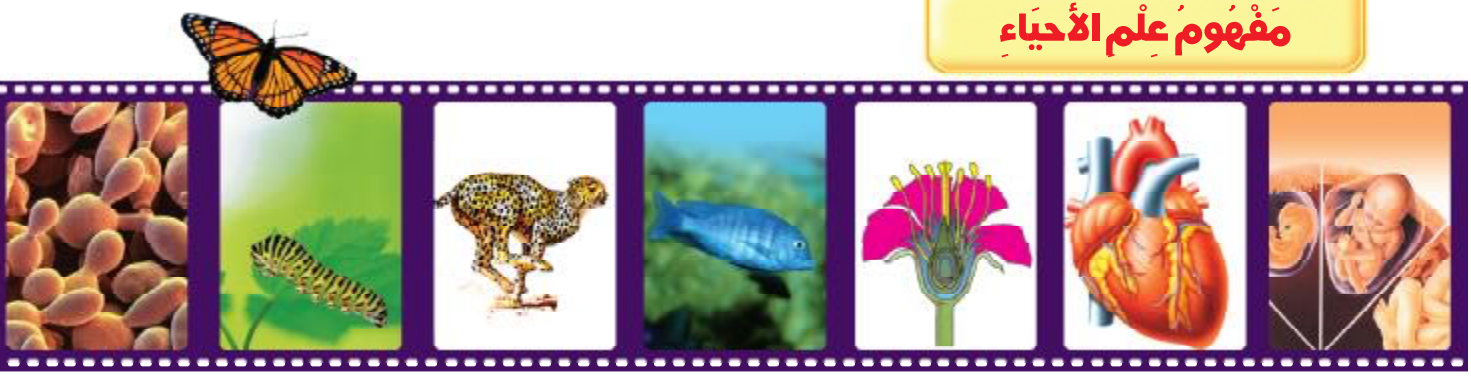
رسوم

عبد المرضى عبيد

# قَائِمَةُ المُحْتَوَيَاتِ


| | | | |
|---|---|---|---|
| مَفْهُومُ عِلْمِ الأحياءِ | 4 | حَرَكَةُ الإنسَانِ | 16 |
| هَلْ تَتَنَفَّسُ البَيْضَةُ ؟ | 5 | حَرَكَةُ الحَيَوَانَاتِ | 17 |
| عَالَمُ الحَشَرَاتِ | 8 | أَعْمَارُ الكَائِنَاتِ | 18 |
| دَوْرَةُ حَيَاةِ حَشَرَةٍ | 9 | ثِمَارٌ مِنْ مُخَلَّفَاتِ المَطْبَخِ | 21 |
| اليَرَقَاتُ المُتَحَوِّلَةُ | 10 | حُلْوٌ وَمَالِحٌ | 22 |
| الصُّوبَةُ الزُّجَاجِيَّةُ | 12 | نَبَاتَاتٌ بِجَمِيعِ الأَلْوَانِ | 23 |
| عَالَمُ الحَرَكَةِ | 15 | مُعْجَمُ المُصْطَلَحَاتِ | 24 |

# مَفْهُومُ عِلْمِ الأحيَاءِ



• علم الأحياء أو «البيولوچيا» هو ذلك العلم الذى يقوم بدراسة الكائنات الحية على الأرض، والتى تعد بالملايين، وهذه الكائنات قد تكون ڤيروسات أو بكتيريا أو نباتات أو حيوانات أو إنسانًا، وهى تختلف فيما بينها من حيث الحجم: فنجد الڤيروسات أو البكتيريا الدقيقة التى لا تُرى بالعين المجردة، والحيتان الضخمة والأشجار العملاقة، كما تتباين فيما بينها – أيضًا – من حيث الأماكن التى تعيش فيها، وأساليب حياتها، ومع ذلك فكل هذه الكائنات تتفق فى بعض الخصائص التى تميزها، منها: القابلية للتكاثر، والنمو، والتفاعل مع التغييرات البيئية.

وينقسم علم الأحياء إلى قسمين رئيسيين: هما علم النبات وعلم الحيوان، وينقسم كل منهما إلى أنواع عديدة مثل: علم التشريح، وعلم الوراثة، وعلم البيئة، وعلم وظائف الأعضاء (الفسيولوچى)، وعلم التصنيف المختص بتصنيف النباتات والحيوانات. إلى غير ذلك من العلوم.

وقد أثر ذلك العلم كثيراً فى حياة الإنسان، وأسهم بقدر كبير فى مجال الإنتاج الزراعى، والصناعات الغذائية، وفى علاج العديد من الأمراض .. إلخ.

## هَلْ تَتَنَفَّسُ البَيْضَةُ ؟

(١)

**تتكون بيضة أى طائر كالدجاجة مثلا من طبقة قشرية متكلسة غنية بالكالسيوم، وهذه الطبقة تُعرف بالقشرة، ويوجد داخل هذه القشرة الجنين الذى يتمركز فوق غشاء المُحِّ مباشرة، ويصله الغذاء عبر أنابيب دقيقة هى الأوعية الدموية، ويبقى المح والجنين داخل القشرة طافيين ضمن بياض البيضة الذى يلف المح تماماً، ويبطن قشرة البيضة من الداخل غشاء رقيق، ويوجد فى أحد طرفيها جيب هوائى صغير.**

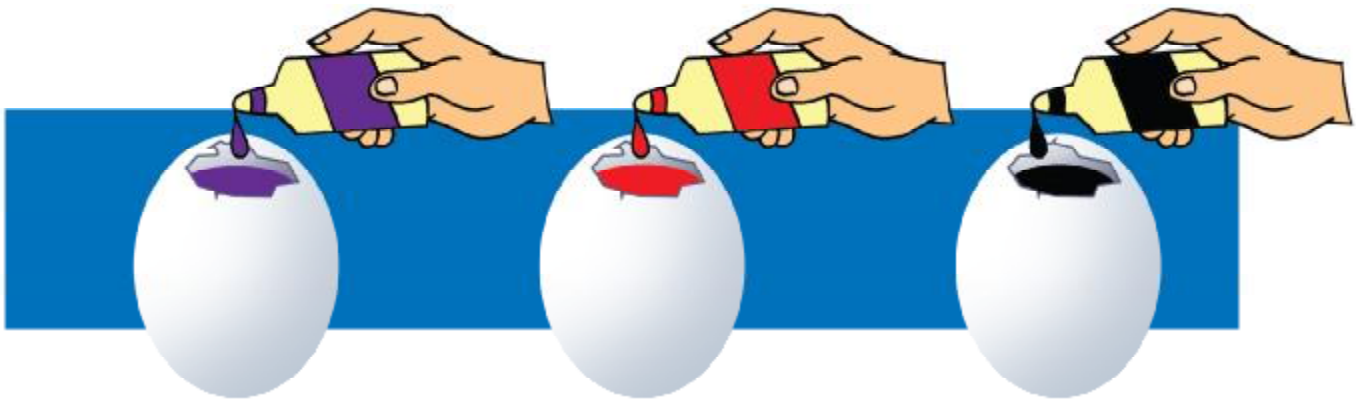
ولكن كيف يتنفس ذلك الجنين، وهو محاط بهذه القشرة الصلبة؟! لكى تعرف ذلك قم معنا بإجراء هذه التجربة :

- أحضر بيضة دجاجة، ثم اثقبها بحرص بالقرب من حافتها العلوية ثقبًا صغيرًا، أفرغ محتوى البيضة بالكامل، ثم نظفها جيداً بالماء( ١ ).

ضع بداخل البيضة ماءً ملونًا، ثم ضع البيضة على ورق نشاف عريض بحيث يكون الثقب إلى أعلى، واتركها لمدة ( ٦ ) ساعات تقريبًا.

**ماذا تلاحظ ؟**

- لقد تلون ورق النشاف أسفل البيضة بنفس لون السائل الملون داخلها ( ٢،٣ ).



(٢)

●● وتفسير ذلك :

أن قشرة البيضة تحتوى على مسام دقيقة يمكن أن تنفذ من خلالها السوائل والغازات؛ وهذه المسام هى التى خرج من خلالها الماء الملون إلى ورق النشاف، هى أيضًا التى يتنفس الجنين من خلالها الأكسچين، كما يُخرج غاز ثانى أكسيد الكربون.

قم بإجراء هذه التجربة مع تغيير لون الأصباغ، سوف تحصل على النتيجة نفسها.

(٣)

## هَلْ تَعْلَمُ؟

- أن بعض إناث الطيور تضع بيضة واحدة فقط مثل أنثى البطريق الإمبراطورى، كما أن هناك إناثًا أخرى تضع أكثر من بيضة، وقد يصل عدد البيض إلى خمس أو ست بيضات، وقد يصل فى بعض الأحيان إلى اثنتى عشرة، وثمانى عشرة بيضة.
- أن بيضة طائر الطنان لا تتجاوز السنتيمتر طولا، فى حين تتجاوز بيضة النعامة نحو خمسة عشر سنتيمتراً، ويزيد وزنها قليلا على الكيلوجرام.

# عَالَمُ الحَشَرَاتِ

- **تنتشر الحشرات بصورة كبيرة جدا على الأرض، وقد توصَّل العلماء إلى نحو مليون نوع مختلف من الحيوانات، تمثل الحشرات منها ما يزيد على ثلاثة أرباع هذا العدد، ويكتشف العلماء كل عام ما بين (٧٠٠٠) و(١٠٠٠٠) نوع جديد من الحشرات التى لم يتم تسجيلها من قبل، ويعتقد بعض العلماء أنه من المحتمل وجود نحو (١٠) ملايين نوع مختلف من الحشرات على كوكب الأرض.**

والحشرات منها المفيد كنحل العسل الذى يساعد فى عملية التلقيح بين النبات، كما يُخرج لنا العسل المفيد طبيا وغذائيا، ومنها الضار الذى يسبب الكثير من المشكلات للمحاصيل الزراعية.

# دَوْرَةُ حَيَاةِ حَشَرَة

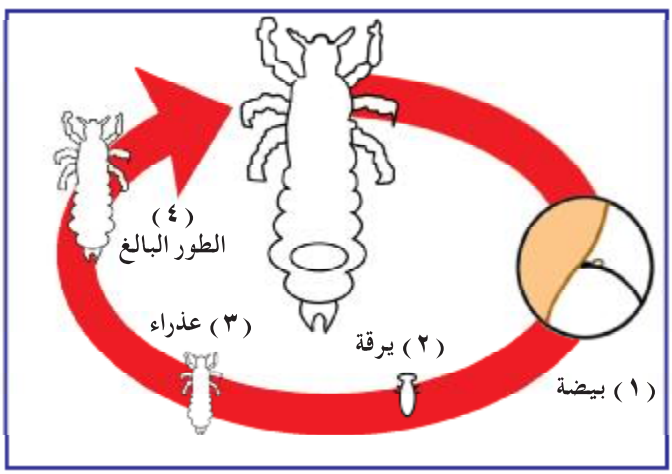
**يتكون جسم الحشرة من ثلاثة أجزاء مختلفة هى الرأس والصدر والبطن، وتمر الحشرة بمراحل متعددة حتى تصل إلى مرحلة الحشرة الكاملة، وهذه المراحل تختلف من حشرة إلى أخرى، ويوجد نوعان من دورة حياة الحشرات :-**

## دورة حياة ناقصة :

حيث تفقس بيضة الحشرة ما يُسمى بالحورية، وهى تشبه الحشرة البالغة مع وجود بعض الاختلافات القليلة مثل: عدم وجود أجنحة أو أعضاء تناسلية، ثم تتحول بدورها إلى حشرة كاملة ومن أمثلة الحشرات التى تمر بهذه الدورة الناقصة: الجراد والصراصير والقمل.

## دورة حياة كاملة :

وفيها تتحول البيضة إلى يرقة، ثم إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة، وتختلف اليرقة عن الحشرة الكاملة فى الشكل، وتمر بعدة تغيرات حتى تصل إلى مرحلة النضج والنمو الكامل، وتعرف هذه العملية باسم الانسلاخ، ومن أمثلة الحشرات التى تمر بمراحل الدورة الكاملة: الفراشات والخنافس والنمل.




دورة حياة كاملة

# اليَرَقاتُ المُتَحَوِّلَةُ

(١)

**اطلب من أحد الكبار أن يجمع لك بعض اليرقات الموجودة على أوراق الأشجار، وبعض الأوراق الخضراء من نوع النبات نفسه الذى وجدت عليه اليرقات ( ١ ).**

(٢)

● أحضر برطمانًا زجاجيا متوسط الحجم، وضع به حفنة من التربة، ثم اروها بقليل من الماء، وضع عليها الأوراق التى عليها اليرقات، ومعها بعض الأوراق الأخرى ( ٢ ).

غط فوهة البرطمان بقطعة من الورق، ثم اربطها بإحكام ( ٣ ).

( ٣ )

اثقب الغطاء الورقى بسن قلمك عدة ثقوب متجاورة بحيث يسمح بدخول الأكسچين اللازم لتنفس اليرقات( ٤ ).

( ٤ )

زود اليرقات كل يوم بأوراق طازجة من نوع النبات الذى جمعت منه( ٥ ).

**لاحظ ماذا يحدث ؟**

●● لقد تحوَّلت اليرقات إلى عذراء، ثم تكوَّن جسم الحشرة البالغة داخل العذراء، ومنها تحول إلى حشرة كاملة.

( ٥ )

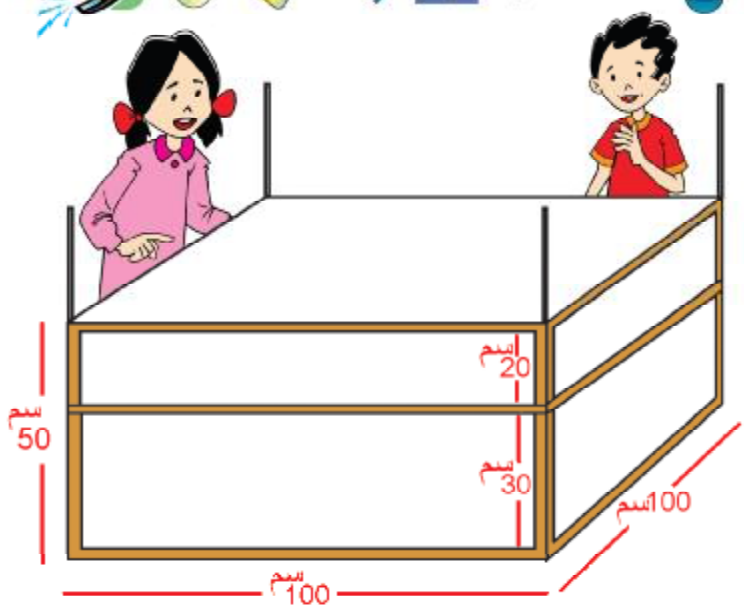
## الصُّوبَةُ الزُّجَاجِيَّةُ

**يحتاج النبات لكى ينمو إلى توافر إضاءة معينة، ودرجة حرارة مناسبة، وتهوية، ورطوبة معينة، ومن هنا نجد نباتات لا تنمو إلا فى فصل الصيف لأنها تحتاج إلى فترات إضاءة طويلة، وحرارة عالية، وأخرى لا تنمو إلا فى فصل الشتاء لأنها تحتاج إلى درجة حرارة منخفضة، وإضاءة زمنها قصير نسبيا.**

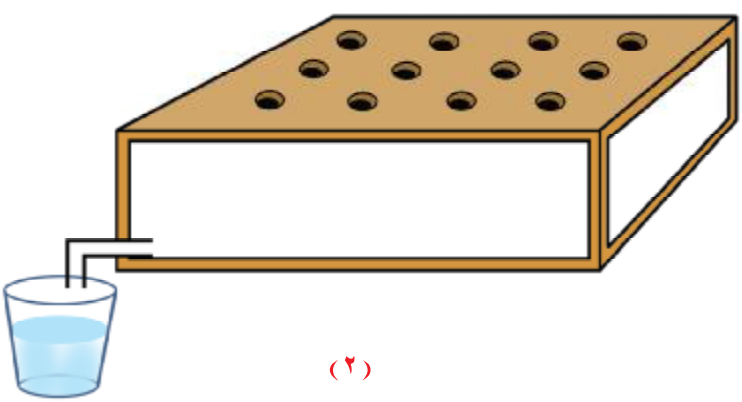
لكن هل يمكننا أن نحصل على نباتات صيفية فى فصل الشتاء، أو نباتات شتوية فى فصل الصيف، إذا أردت أن ترى ذلك بنفسك فهيا نصنع سويا هذه الصوبة الزجاجية.

### نَبَاتَاتٌ صَيفِيَّةٌ

### نَبَاتَاتٌ شِتْوِيَّةٌ




(١)



(٢)

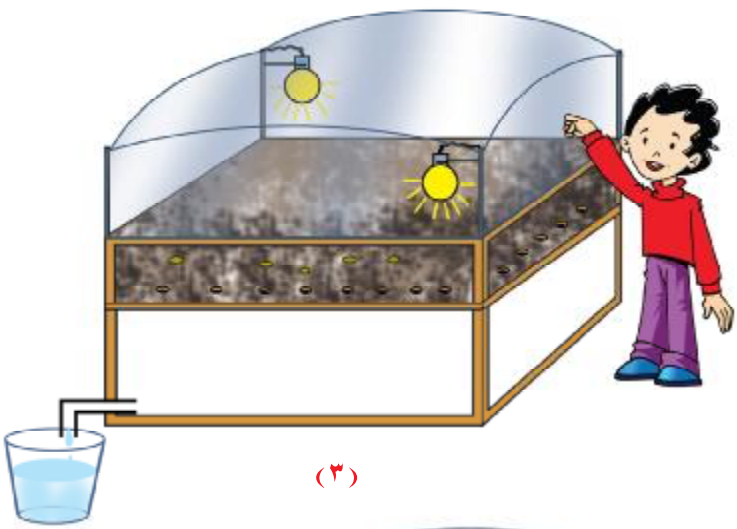
- اصنع صندوقًا خشبيا ارتفاعه نحو نصف متر، وطوله نحو مترٍ، وعرضه نحو مترٍ أيضًا، على أن يتكون من طابقين (١)، قم بعمل عدة ثقوب بأرضية الطابق العلوى بحيث تسمح بنزول الماء إلى الطابق السفلى، ومنه إلى فتحة تصريف الماء الزائد خارج الصوبة(٢).

ضع أربعة قوائم خشبية بارتفاع نصف متر فى كل ركن من أركان الصندوق العلوية، ضع كمية من التربة الجيدة طبيعية أو صناعية بارتفاع (١٥ سم)، وقم بتسوية سطحها جيدًا، فإذا كنت فى فصل الشتاء فقم بغرس بعض من بذور الخيار التى تنمو فى فصل الصيف، قم بوضع مصباح كهربائى فى أحد القوائم الأربعة، ثم ثبت فوق القوائم الأربعة شريحة من البلاستيك الأسود الرقيق بحيث تغطى سطح الصندوق (٢، ٣).

- وبذلك تكون قد صنعت بنفسك صوبة زجاجية صالحة للزراعة بداخلها.

● قم برى التربة كل ( ٥ ) أيام، على أن يظل المصباح مضاءً بالليل، ولاحظ ماذا طرأ على البذور من تغيير؟

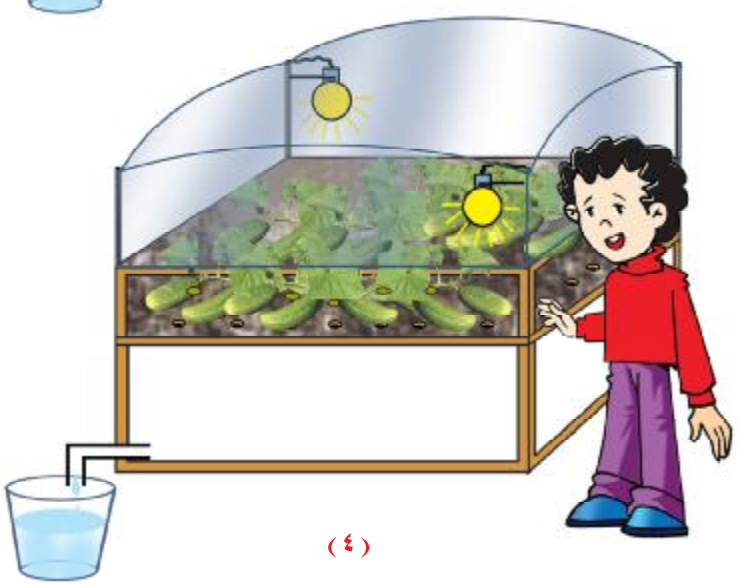
سوف تجد البذور قد أنبتت نبتات صغيرة، استمر فى عملية الرى، والإضاءة ليلا، لمدة أربعين يومًا، سوف تجد ثمار الخيار قد بدأت فى الظهور والنمو شيئًا فشيئًا ( ٤ ).



( ٣ )

**وتفسير ذلك :**

●● أن الصوبة الزجاجية أو البلاستيكية قد هيأت الظروف المناسبة لبذور الخيار الصيفية أن تنبت فى الشتاء، وذلك من خلال درجة الحرارة العالية التى وفرها البلاستيك الأسود القاتم الذى يجعل أشعة الشمس تنفذ من خلاله إلى الداخل، ولا يسمح بفقدها بسهولة مما يسهم فى رفع درجة حرارة التربة، كما أن المصباح الكهربائى يوفر فترة إضاءة صناعية أطول تعوض النبات عن قصر فترة النهار فى الشتاء.



( ٤ )

# عَالَمُ الحَرَكَةِ

يحتاج كل كائن حي سواء كان إنسانًا أو حيوانًا إلى عضلات تساعده على أن يحرك جسمه بسهولة، وتمكنه من التنقل والبحث عن غذائه أو الدفاع عن نفسه ضد أعدائه، وهذه هي وظيفة العضلات فهي تجعل الجسم قادرًا على السير والجرى والدوران والانحناء والقفز... إلخ، وبعض عضلات الجسم يتصل بالعظام، وتعمل هذه العضلات على تحريك العظام عند أماكن معينة تسمى المفاصل.

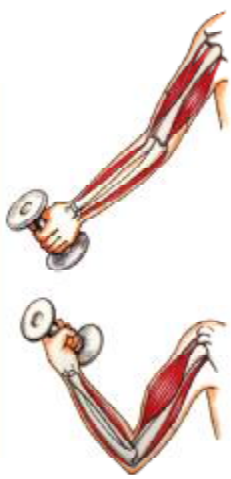
## حَرَكَةُ الإنسَانِ

**يمكنك أن تلاحظ عضلات جسمك وأهمية هذه العضلات فى تحريك عظامك وذلك من خلال المرآة.**

- قم بثنى ذراعك اليمنى ومدِّها مع وضع يدك اليسرى على عضلات يدك اليمنى، لتلاحظ ما يحدث من تغيير بين عمليتى الثنى والمد.

كرر تلك التجربة مع بقية عضلات جسمك، ثم دوِّن ملاحظاتك بعد ذلك.

## هَلْ تَعْلَمُ؟

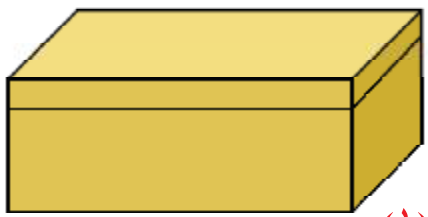


- أن عدد عظام جسم الإنسان يبلغ نحو ( ٢٠٦ ) عظمات.
- أن هناك نحو أكثر من ( ٦٠٠ ) عضلة فى جسمك ليست جميعها متصلة بعظامك، وأن بعض هذه العضلات لا تتحرك إلا عندما تأمرها بذلك مثل : عضلات اليدين والذراعين، وهذه تسمى عضلات إرادية، وبعضها الآخر تعمل دون تدخل الإنسان وتسمى عضلات لا إرادية مثل: عضلات القلب والمعدة والأمعاء.

## حَرَكَةُ الحَيَوَانَاتِ

**تختلف حركات الحيوانات فيما بينها ، فالطريقة التى تسير بها الحيوانات كالماشية تختلف عن الطريقة التى تسير بها الحشرات أو الزواحف ... إلخ .**

**لكن هل يمكنك أن تلاحظ حركة بعض هذه الحيوانات وهى تسير على الأرض ؟ ! إذا أردت أن تلاحظ ذلك فقم بإجراء هذه التجربة :**



( ١ )

( ٢ )

- أحضر صندوقًا من الورق المقوى، وقم بقص قاعدته، ثم أحضر لوحًا من الزجاج، أو البلاستيك الشفاف بنفس مقاس قاعدة الصندوق، وألصقه جيدًا مكان القاعدة ( ١ ) .

اطلب من أحد الكبار أن يجمع لك بعض الكائنات كالنمل أو دودة القز أو دودة الأرض، ثم ضعها فى صندوق منفصل جيد التهوية( ٢ ) .

ضع هذه الحيوانات واحدة تلو الأخرى داخل الصندوق ذى القاعدة الشفافة، ثم راقب حركتها بدقة، ودون ملاحظاتك ( ٣ ) .

( ٣ )

## هَلْ تَعْلَمُ ؟

- **أن الديدان ليس لها عظام داخل جسمها ، وأنها تستخدم عضلاتها لكى تتحرك ؛ فهى تمد الجزء الأمامى من جسمها ، ثم تسحب خلفه الجزء الآخر فتتحرك كلها إلى الأمام .**

# أعْمَارُ الكَائِنَاتِ

(١)

تختلف أعمار الكائنات اختلافًا كبيراً فمنها المعمر أعماراً طويلة كبعض الزواحف والسلاحف والأشجار، ومنها ما يبلغ عمره أياماً كالحشرات...

## كَيْفَ نَعْرِفُ عُمْرَ شَجَرَةٍ ؟

يكسو جذع الأشجار من الخارج طبقة من الخلايا الميتة تُعرف باسم اللحاء، وهو غطاء خشن صلب يحمى الخلايا الطرية الموجودة تحته، وهذه الخلايا تنمو كل عام لتكوِّن خشبًا ولحاءً جديداً، وتتكرر هذه العملية بانتظام كل عام حتى تموت الشجرة.

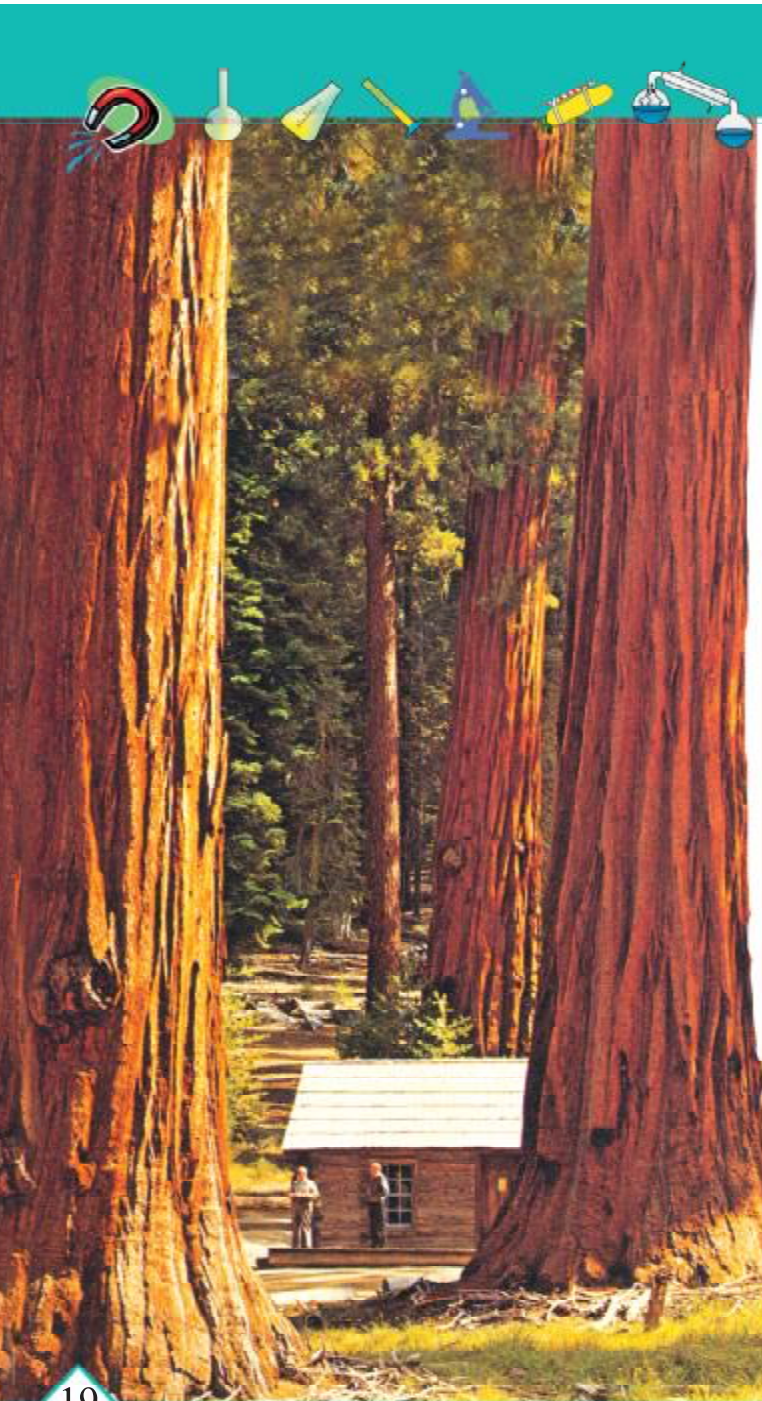
(٢)

ولكى تعرف عمر أى شجرة يمكن إجراء هذه التجربة البسيطة.

- اطلب من أحد الكبار أن يحضر لك عدداً من جذوع الأشجار المختلفة الأحجام والأنواع، ثم اطلب منه أن يقوم بتقطيعها إلى شرائح ( ١ ).
- قم بعدِّ الحلقات الموجودة داخل كل جذع بدقة، ودوِّن الرقم فى ورقة خارجية ( ٢ ).

**ماذا تلاحظ ؟**

- سوف تجد أن عدد الدوائر يختلف من جذع إلى آخر، وبما أن كل دائرة من هذه الدوائر تمثل عاماً كاملا



من عمر الشجرة، بالتالى يمكنك بسهولة أن تعرف عمر الشجرة الكلى من عدد الدوائر الموجودة بجذعها .

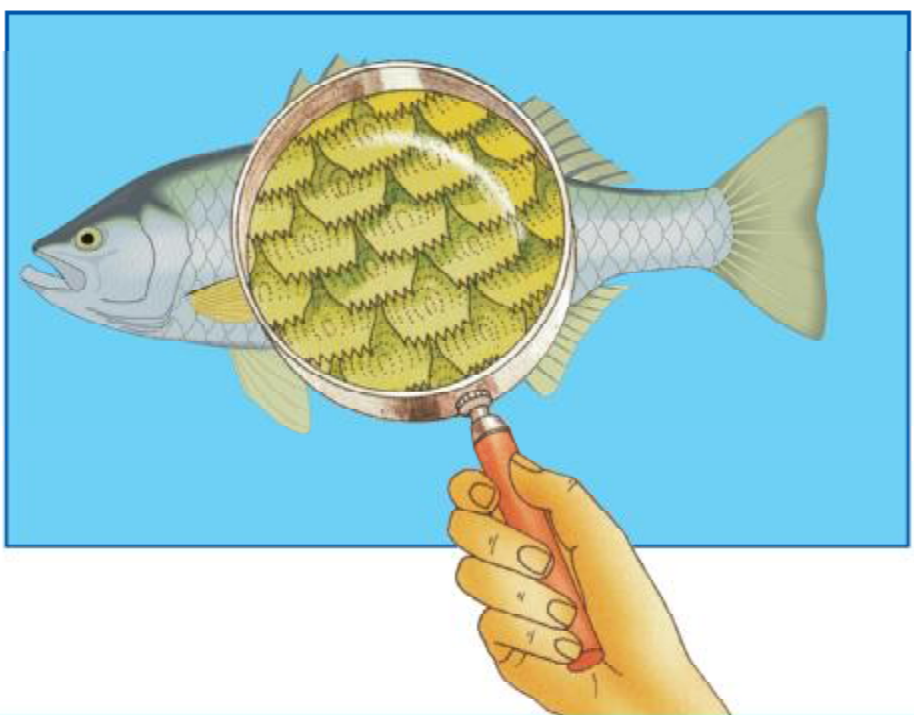
## هَلْ تَعْلَمُ؟

- أن شجرة « السيكويا » العملاقة التى تعيش فى قارة أمريكا هى أثقل كائن على وجه الأرض، وهى شجرة من فصيلة الصنوبريات، ويبلغ طولها نحو ( ٨٥ ) متراً، ومحيط دائرة جذعها نحو ( ٣٥ ) متراً، ووزنها نحو ( ٢٠٠٠ ) طن، أما عمرها فيتراوح ما بين ( ٣٦٠٠ : ٤٠٠٠ ) سنة أو يزيد!!!

# كَيْفَ نَعْرِفُ عُمْرَ السَّمَكَةِ ؟

**تعيش الأسماك فى البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات ، وهى ذات ألوان وأشكال وأحجام وأنواع مختلفة ؛ قد صنف العلماء منها ما يقرب من ( ٢٢,٠٠٠ ) نوع ، وتتنفس الأسماك من خلال الخياشيم ، ومعظم الأسماك لها جلد مغطى بقشور تسمى حراشيف ، ويمكنك ببساطة أن تعرف عمر أى سمكة من خلال فحص هذه الحراشيف كما فى هذه التجربة :**

- أحضر عدسة مكبرة، ثم أحضر بعض الأسماك من نوع واحد على أن يكون بينها تفاوت فى الحجم، ثم قم بفحص كل سمكة بمفردها بواسطة العدسة المكبرة.



**ماذا تلاحظ ؟**

●● سوف تجد بعض الحلقات الواضحة على كل قشرة من القشور التى تغطى جسم السمكة، فإذا علمنا أنه فى كل عام تنمو حلقة جديدة على قشرة السمكة، يكون من السهل جدا معرفة عمرها عن طريق عد هذه الحلقات، وبالتالى معرفة أى الأسماك أكبر من الأخرى.

## ثِمَارٌ مِنْ مُخَلَّفَاتِ المَطْبَخِ

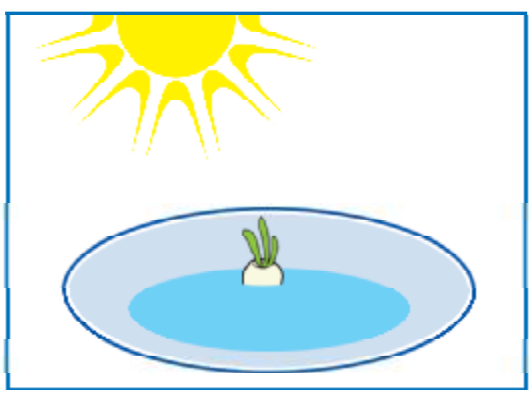
**كثيراً ما نجد فى مطبخنا بقايا بعض ثمار الخضراوات بعد عملية تجهيزها للطبخ، ومن أمثلة ذلك رءوس ثمار الجزر واللفت والبنجر وغيرها، ويمكنك من خلال عملية بسيطة أن تعيد نمو هذه الثمرة وغيرها من المخلفات النباتية، وتصنع حديقة متنوعة فى بيتك وبدون أية تكاليف :**

● اجمع رءوس الجزر أو اللفت غير المطبوخة، وضعها فى طبق بحيث يكون مكان نمو الأوراق إلى أعلى، ثم اسكب قليلا من الماء فى الطبق، ثم اتركه معرضاً لضوء الشمس حيث الدفء والضوء اللازم لعملية الإنبات، وذلك لمدة أسبوعين مع مراعاة تزويد الطبق بالماء اللازم باستمرار ( ١، ٢ ).

( ١ )

**انظر ماذا تلاحظ ؟**

●● سوف تُنبت قطعة الجزر أوراقًا خضراء جميلة يمكنك أن تزين بها بيتك، وتفسير ذلك أن البراعم الموجودة فى رأس الجزر قد نمت عندما توفر لها الغذاء، وأعطت أوراقًا خضراء استمرت فى النمو حيث تقوم هذه الأوراق بعملية البناء الضوئى.



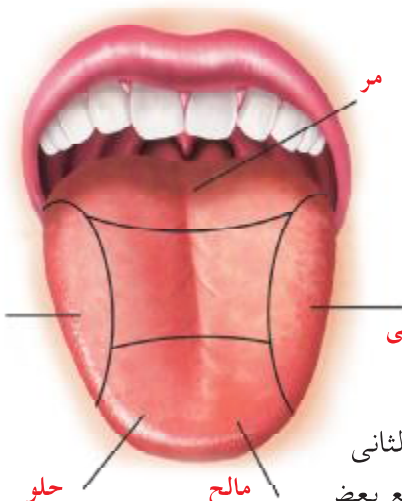
( ٢ )

### هَلْ تَعْلَمُ؟

● **أن الطفل الأمريكى «توماس جيفرسون» قد صنع حديقة متنوعة فى بيته طولها ثلاثة أمتار، وعرضها متران من المخلفات النباتية بالمطبخ فقط ! ! وقد حصل هذا الطفل على جائزة «كارسون» لجمال البيئة من أجل ذلك.**

# حُلْوٌ وَمَالِحٌ

**اللسان هو عضو التذوق الرئيسى عند الإنسان، وللسان وظائف أخرى مهمة فهو يساعد فى عملية الكلام، وفى مضغ الطعام وبلعه، ويوجد على سطح اللسان أطراف عصبية تُعرف ببراعم التذوق وهذه البراعم يمكنها ملاحظة الفرق بين الطعم الحلو والمالح والحمضى والمر، وليس كل جزء فى اللسان مهيأ لمعرفة جميع أنواع المذاقات المختلفة، بل إن هناك أجزاء منه مخصصة لمعرفة الطعم الحلو، وأخرى للطعم المر، وثالثة للمالح.. وهكذا.**

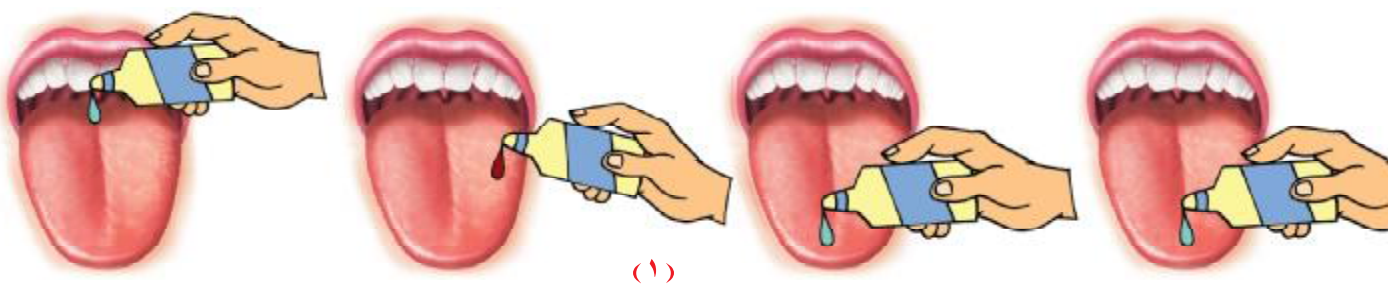



ويمكنك أن تُحدد هذه الأماكن بالضبط من خلال هذه التجربة :

● أحضر أربعة أكواب، وضع بالكوب الأول بعض الماء المحلى بالسكر، وفى الثانى بعض الماء المالح، وفى الثالث بعض عصير الليمون غير المحلى، وفى الرابع بعض الشاى غير المحلى، ثم أحضر قطارة نظيفة، وخذ من كوب الماء الحلو نقطة وضعها على طرف لسانك، وتذوق طعمها ثم سجل ملاحظاتك، خذ نقطة أخرى وضعها على مؤخرة لسانك بعد أن تجففه جيداً بمنديل ورقى نظيف، ثم كرر الأمر نفسه على جانبى لسانك ووسطه. كرر التجربة مع الأكواب الأخرى( ١ ).

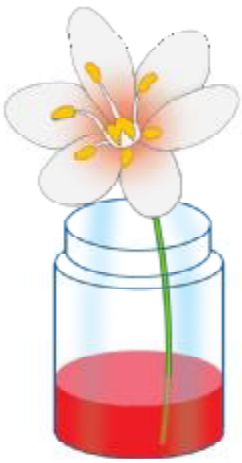
**وانظر ماذا تلاحظ ؟**

●● سوف تلاحظ أن الإحساس بالأشياء المُرة يكون فى مؤخرة اللسان، وبالحموضة على جانبى اللسان، وبالملوحة فى طرف اللسان وكامل سطحه، وبالحلاوة فى طرفه، وليس فى وسط اللسان إحساس بالتذوق.



( ١ )

## نَبَاتَاتٌ بِجَمِيعِ الأَلْوَانِ



● **يمتص النبات الماء والغذاء اللذين يحتاج إليهما من خلال الجذور الموجودة فى التربة، ثم ينتقل إلى بقية أجزاء النبات من خلال الساق التى تحتوى على ممرات مائية موجودة بداخلها، وتلك الممرات عبارة عن أنابيب دقيقة جدا تسمى بالأنابيب الشعرية.**

ويمكنك أن تكتشف قدرة هذه الأنابيب على أداء هذه الوظيفة من خلال هذه التجربة :

أحضر ثلاثة أوعية زجاجية كبيرة، وبعضًا من الألوان الطبيعية (أحمر – أزرق– بنفسجى)، وبعض الزهور البيضاء.

ضع حوالى سنتيمترًا من الماء فى كل وعاء، ثم أضف عدة نقاط من اللون الأحمر فى الإناء الأول، ومثلها من اللون الأزرق فى الإناء الثانى، ومثلها من اللون البنفسجى فى الإناء الثالث، ضع زهرة من الزهور البيضاء فى كل إناء، ثم اتركها لمدة ساعتين.

**فماذا تلاحظ ؟**

●● لقد تلونت أوراق كل زهرة بنفس لون الصبغة الموجودة فى الإناء، مما يوضح قوة الأنابيب الشعرية فى سرعة توصيل الماء والغذاء إلى بقية أجزاء النبات.

## مُعْجَمُ المُصْطَلَحَاتِ:

- علم الحياة Biology : علم يهتم بدراسة كل ما يتعلق بالكائن الحى.
- الخلية Cell : وحدة تكوين أى نظام حى ( كائن حى ).
- جنين Embryo : كائن حى فى المراحل الأولى من عمره.
- طبقة المح Yolk : طبقة مغذية تحيط بجنين الطيور.
- يرقة Larva : حشرة صغيرة غير كاملة تمر بمراحل حتى تصل لطور الحشرة الكاملة.
- دورة حياة كاملة Complex metamorphosis : دورة من دورات حياة الحشرات، حيث تتحول فيها البيضة إلى يرقة، ثم إلى عذراء، ثم إلى حشرة كاملة.
- دورة حياة ناقصة Simple metamorphosis : دورة من دورات حياة الحشرات، حيث تفقس البيضة حورية تتحول إلى حشرة كاملة.
- صوبة زراعية Plant house : نظام مغلق يوفر للنباتات ظروفًا مناسبة لإنباتها فى غير مواسمها.
- الخياشيم Gills : جهاز التنفس فى الأسماك.
- براعم Buds : منطقة نشيطة فى الانقسام وتُعطِى نمواً جديداً.
- أوعية الخشب واللحاء Xylem and phloem Vasculars : أوعية تمثل قنوات لنقل المواد داخل النبات.