

حالات امارّة في الطبيعة

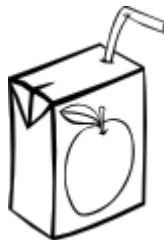
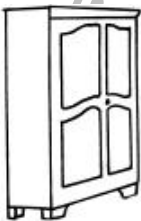
◀ تحيط بنا أجسام كثيرة ومتنوعة: (ماء، خشب، معادن، جبال، دخان...) تحتل حيزا في الفضاء.

◀ يمكن أن نصنّف هذه الأجسام إلى حالات شائعة ثلاث:

1. موادّ صلبة: لها شكل ثابت وحجم ثابت مثل: الخشب، البلّور، الورق، الدقيق...

2. موادّ سائلة: لها شكل متغيّر وحجم ثابت إذ تأخذ شكل الوعاء الذي تحويه مثل: الماء، العصير، الحليب، الزيت...

3. موادّ غازية: لها شكل غير ثابت وحجم متغيّر يشغل كلّ الحجم الذي توفّره له، قابل للانتشار والانضغاط مثل غاز الطهي، الدخان، الهواء...



أذكر

- موادّ صلبة
- شكلها ثابت.
 - حجمها ثابت.
 - لا تأخذ شكل الإناء الذي تحويه.

- موادّ سائلة
- شكلها غير ثابت (متغيّر).
 - حجمها ثابت.
 - تأخذ شكل الإناء الذي تحويه.

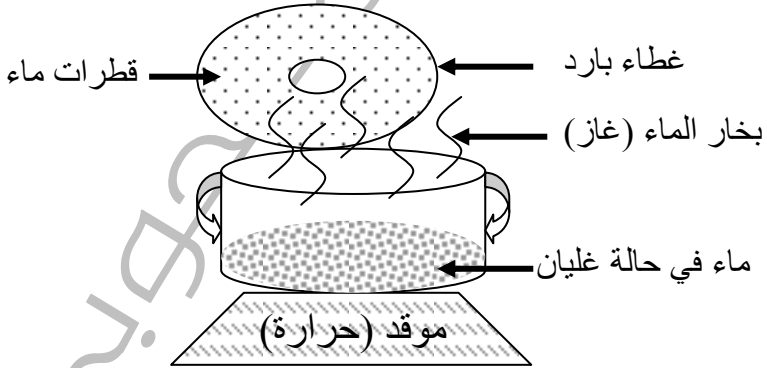
- موادّ غازية
- شكلها غير ثابت (متغيّر).
 - تشغل كلّ الحجم الذي توفره لها.
 - قابلة للانضغاط والانتشار.
 - تأخذ شكل الإناء الذي تحويه.

موادّ غازية	موادّ سائلة	موادّ صلبة
دخان، بخار، غاز الطهي، عطر بخاخ...	ماء، زيت، حليب، عصير، خلّ، كحول، جفّال...	خشب، حديد، خبز، دقيق، شكلاطة، زبدة...

الإسالة

◀ يفقد الغاز الحرارة فيتحول إلى سائل.
الإسالة هي تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة وذلك بفقدانها للحرارة واكتسابها البرودة.

◀ قطرات الماء الموجودة على سطح مرآة الحمام هي نتيجة تحول بخار الماء الساخن (غاز) إلى سائل عند احتكاكه بالمرآة (الباردة).



يتحول البخار المتصاعد من الماء الساخن من مادة غازية إلى مادة سائلة (ماء) عند ملامسته الغطاء البارد (فقدان الحرارة). تسمى هذه العملية: الإسالة.



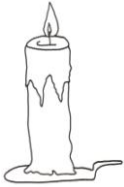
الانصهار والتجمد

◀ **الانصهار:** هو تحوّل المادّة من الحالة الصلبة إلى

الحالة السائلة باكتساب الحرارة.

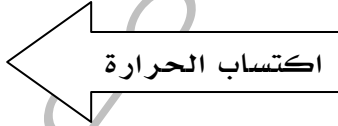
تتحوّل الشكلاطة، الزبدة، الشمع... من الحالة الصلبة إلى

الحالة السائلة عندما تكتسب الحرارة



الانصهار

مادّة سائلة



مادّة صلبة

اكتساب الحرارة

◀ **التجمد:** هو تحوّل المادّة من الحالة السائلة إلى

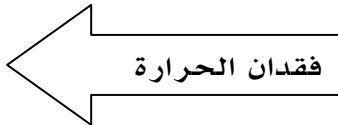
الحالة الصلبة بفقدان الحرارة (اكتساب البرودة).

يفقد الشمع السائل حرارته فيتحوّل إلى شمع صلب

(يتجمد)

التجمد

مادّة صلبة



مادّة سائلة

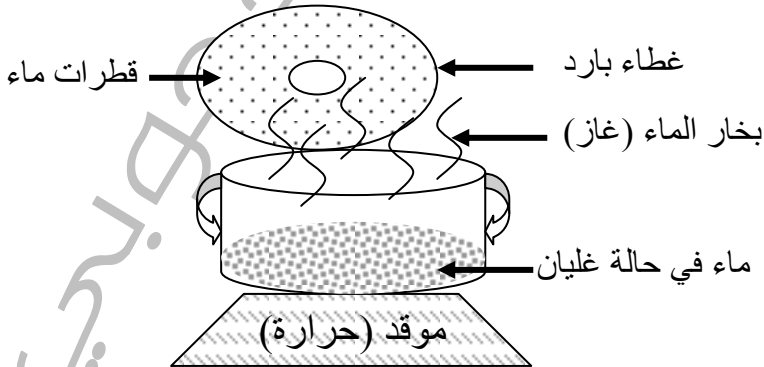
فقدان الحرارة

التبخر والغليان

- عند التسخين وعند بلوغه درجة الغليان يتحول الماء السائل إلى غاز. إنه بخار الماء
- يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بمفعول الحرارة.
- مصادر بخار الماء في الجو هي: البحار، الأنهار، الأودية، العيون الجارية والبحيرات...

التبخر

- التبخر هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.



- ما يلاحظ فوق الإناء هو ضباب ناتج عن التقاء الغاز الحار بالهواء البارد

التنقل في الجوّ

يسمى التنقل في الجوّ طيرانا. ويسمى كل من يطير طائرا. ولكن من الطيور ما لا يطير كالنعامة والدجاجة، كما نجد من الحيوانات من يتنقل طيرانا ولا ينتمي للطيور كالحفّاش مثلا.

◀ تتمّ عمليّة الطيران حسب مراحل ثلاثة وهي:



1. الإقلاع.

2. الطيّران.

3. الهبوط.

◀ تطير الحمامة ويساعدها على ذلك شكلها المغزلي وصغر حجمها وطول جناحيها.

◀ تتنقلّ بعض الحشرات طيرانا مثل: (النحلة والذباب والفراشة والجرادة...)

◀ الذي يساعد الطيور على الطيّران

1. كبر مساحة الجناحين عند فتحها.

2. متانة الرّيش.

3. ملائمة الجسم لشقّ الهواء...

◀ من الطيور ما يتنقلّ في وسطين مثل: (العصفور

والحمامة) ومنها ما يتنقلّ في 3 أوساط مثل: (البجع والإوز).

التنقل في الماء

◀ تتنقل الحيوانات في الماء سباحة وتساعدنا أعضائها على الحركة.

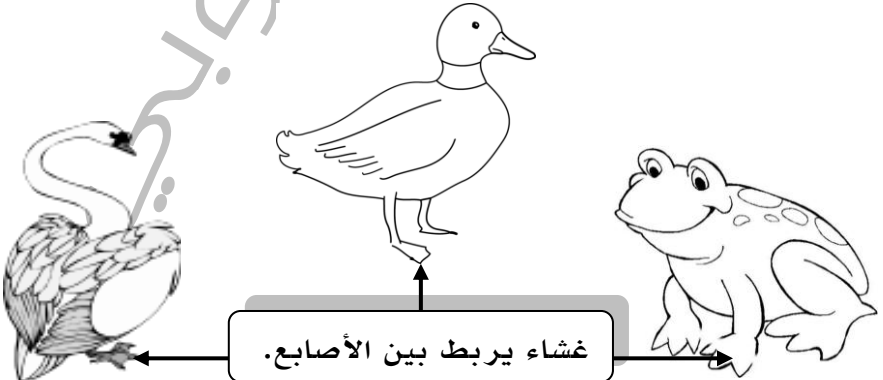
◀ للسّمكة شكل مخروطيّ يساعدها على السّباحة ولها زعانف تساعدنا على الحركة والتوجّه.



◀ تستعمل السلحفاة البحريّة أطرافها كمجاديف تدفع بها الماء إلى الوراء.



◀ البطة والإوزة والضفدعة يساعدهم على السّاحة شكل سيقانهم فهم يسبحون بواسطة غشاء يربط بين الأصابع.



مرض الحصبة

مرض الحصبة هو مرض معد يصيب الجلد.

من أعراضه:

- ظهور حبيبات حمراء على كامل الجسم.
- ارتفاع درجة حرارة الجسم المريض.
- احمرار العينين.
- السعال والعطس.

طرق الوقاية:

- التلقيح.
- عزل المريض عن بقية الأفراد.
- تجنب المريض.
- عدم استعمال أدواته.

مرض الزكام

مرض الزكام هو مرض معد يصيب الأنف ويتسبب في تدهور الحالة الصحية للجسم.

◀ من أعراضه:

- ➔ ارتفاع درجة حرارة الجسم المريض.
- ➔ رشح الأنف.
- ➔ تعطل حاسة الشم.
- ➔ العطس
- ➔ حرقة في العينين.
- ➔ أوجاع بالرأس.
- ➔ باستمرار.

◀ أسباب العدوى:

- ➔ الجلوس قرب المصاب أو الاحتكاك به.
- ➔ استعمال أدوات المصاب.

◀ طرق الوقاية من الزكام:

- ➔ أتغذى غذاء صحي.
- ➔ أتناول أغذية تحتوي الفيتامين "س" "C"
- ➔ أبتعد عن المصاب.
- ➔ لا أستعمل أدوات المصاب.
- ➔ ألقح ضد الزكام عند الضرورة.
- ➔ أذهب إلى الطبيب عند بروز أول أعراض المرض.
- ➔ أتبع وصفة الطبيب ونصائحه
- ➔ أأزم غرفتي ولا أحتك بغيري كي لا أعديهم.



مرض الرمد



مرض الرمد هو مرض معدٍ يصيب عين الإنسان وينتقل هذا المرض من شخص مصاب إلى شخص سليم عن طريق استعمال أدوات المريض أو عن طريق الذباب.

ينتشر مرض الرمد بسرعة في المناطق التي لا تُراعَى فيها قواعد حفظ الصحة.

من أعراضه:

أحمرار العين ➤ الرغبة في حك العين باستمرار ➤ تورم (انتفاخ) الأجفان ➤ إفراز الدموع والتقيح ➤ الشعور بالقلق عند تعرض العين المصابة للضوء.

أسباب العدوى:

حك العين المصابة ثم لمس العين السليمة. ➤ استعمال أدوات المريض. ➤ تراكم الأوساخ وكثرة الذباب.

طرق الوقاية من مرض الرمد:

عزل المريض والعناية به. ➤ غسل الوجه واليدين بالماء والصابون باستمرار. ➤ استعمال منشفة وأدوات خاصة ولا أستعمل أدوات المريض.

مراعاة قواعد حفظ الصحة ومقاومة الذباب.

حاجة النبتة إلى الغذاء

◀ تحتاج النبتة إلى الغذاء مثل الإنسان والحيوان لذا يجب أن نعتني بها.

◀ تمتصّ النبتة الماء والأملاح المعدنية بواسطة جذورها من التربة.

◀ لتنمو النبتة تحتاج التربة الصالحة للزراعة إلى: الماء- السماد- الشمس- الهواء.

التكاثر عند النبات

◀ تتكاثر النبات نوعان:

1. تتكاثر بالبذور مثل الفول- الحمص- اللوبيا... انطلاقا من بذرة واحدة.

2. تكاثر بدون بذرة مثل المشمش- البرتقال- اللوز- التفاح- الخوخ (بالغراسة)

◀ تنبت البذرة فتصبح نبتة تحمل ساقا وأوراقا وزهرات تتحوّل إلى ثمرة بها بذور.

◀ يختلف أحيانا عدد البذور في نفس النوع من الثمرة.

تكاثر بدون بذور

تكاثر بالبذور

- | | | | | | |
|------|---------|--------|-------|------|--------|
| فول | حمص | عدس | لوبيا | مشمش | برتقال |
| قمح | شعير | لجبانة | طماطم | خوخ | تفاح |
| لوز | زيتون. | | | | |
| فلفل | دلاع... | | | | |

التغذية عند الحيوان

يحتاج الحيوان إلى الغذاء لتوفير الطاقة الضرورية لبناء أنسجته وتحقيق وظائفه.
تقسّم الحيوانات إلى 3 فصائل حسب الغذاء الذي تعيش عليه وحسب جهازها الهضمي.

1. حيوانات عاشبة:

وهي الحيوانات التي تتغذى على العشب والنبات مثل:
الخروف، البقرة، الأرنب، السلحفاة، الزرافة...

2. حيوانات لاحمة:

وهي الحيوانات التي تتغذى على اللحوم مثل:
الأسد، النمر، الذئب، الكلب، القط، الصقر...

3. حيوانات كالشة:

وهي الحيوانات التي تتغذى على بقايا الطعام كالخضر واللحوم أي هي عاشبة ولاحمة في نفس الوقت مثل:
القرد، الدجاجة، الدب، الخنزير...

داء الكلب

مرض الكلب هو مرض مخطر جداً ومعدٍ يصيب الإنسان والحيوان على حدٍ سواء ويتسبب في موتهما.

◀ من أعراضه عند الحيوان: سيلان اللعاب. ➡ كثرة العواء وتواصله ➡ مهاجمة الآخرين ➡ التنكر لصاحبه ➡ الشلل ثم الموت.

◀ من أعراضه عند الإنسان: التشنّج ➡ الصداع ➡ القيء ➡ العجز عن الأكل والشرب.

◀ طرق الوقاية منه: التلقيح الدّوري للقطة والكلاب في الموعد المحدد. ➡ تجنب الحيوانات السائبة. ➡ توفير الأكل للكلب ومنعه من التشرّد.

◀ ما يجب القيام به عند الإصابة بعضة كلب مسعور: عند الإصابة بعضة كلب مسعور علينا:

➡ غسل مكان الإصابة جيّداً بالماء والصابون لمدة 15دق.
➡ التوجّه فوراً إلى المستشفى للتّداوي.
➡ إخبار السّلط للقبض على الحيوان المصاب.
➡ الاستمرار في العلاج ومراجعة الطبيب.

تنتقل العدوى للإنسان بواسطة اللعاب نتيجة الإصابة بعضة حيوان مسعور أو بخدش.

التكاثر عند الحيوانات البيوضة

لـ كل الطيور تتكاثر بالبيض ما عدى الخفاش.
لـ تحضن الأنثى البيض ثم ترعى الصغار كالدجاجة والبطّة.

وقد يقوم بذلك الذكّر لوحده كالبطريق والطرّسوح (يشبه البطريق) أو يتناوب الذكّر والأنثى على حرص البيض ورعايته بالصغار كالحمام.

لـ بعض الحيوانات البيوضة لا تحضن بيضها ولا ترعى صغارها كالسمكة والحلزون والضفدع والفراشة

يتكاثر بالبيض:

* بعض الحيوانات المائيّة كالسّمك والسّرطان والحبار وسمك القرش.

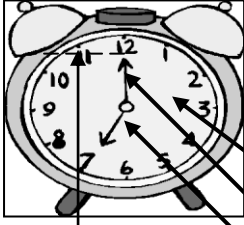
* بعض الزّواحف كالثّعبان والحلزون.

* بعض الحشرات كالنمل والنحل والقراش.

مدّة حضن البيض عند الطيور

الطيّر	مدّة الحضن	عدد البيض
الحمامة	18 يوما	2
الدجاجة	21 يوما	15
البطّة	24 يوما	15
الحجلة	21 يوما	15
عصافير السطح	14 يوما	5
الدجاج الرومي	28 يوما	20

الساعة ذات العقارب



تتكوّن الساعة ذات العقارب من:

* الميناء: ويحمل الأرقام من 1 إلى 12

* العقرب الصغير: وهو عقرب الساعات.

* العقرب الطويل: وهو عقرب الدقائق.

* العقارة: وهي عقرب الثواني.

يوجد بها من ناحية الظهر زرّ لتعديل الوقت و زرّ لتعديل المنبه و زرّ لتعميره.

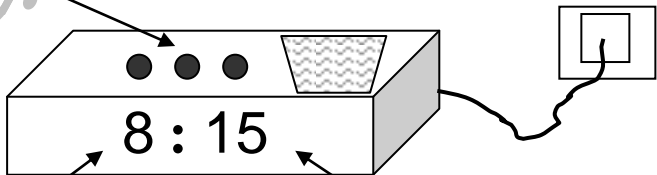
الساعة ذات الكانات

تتكوّن الساعة ذات الكانات من هيكل معدني أو بلاستيكي وأزرار تعديل على جانب الهيكل وشاشة تعرض أرقام تقدم التوقيت.

* خانة الساعات في أقصى اليسار.

* خانة الدقائق على أقصى اليمين.

أزرار التعديل



خانة الساعات

خانة الدقائق

مختلف وحدات قيس الزمن

◇ السنّة: 365 أو 366 يوما ⇨ 12 شهرا ⇨ 52 أسبوع.

◇ الشهر: 28 أو 29 أو 30 أو 31 يوما.

◇ الأسبوع: 7 أيام.

◇ اليوم: 24 ساعة.

◇ السّاعة: 60 دقيقة.

◇ الدّقيقة: 60 ثانية

المحيط العربي

مَفْهُومُ الطَّاقَةِ

◀ يَمْتَلِكُ الْجِسْمُ طَاقَةً إِذَا كَانَ قَادِرًا عَلَى إِنْجَازِ عَمَلٍ أَوْ تَغْيِيرِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ جِسْمٍ.

◀ نَسْتَعْمَلُ الطَّاقَةَ الْكَهْرَبَائِيَّةَ لِلإِضَاءَةِ وَالتَّشْغِيلِ الْعَدِيدِ مِنْ

الْأَدَوَاتِ الْمَنْزِلِيَّةِ (الْمَكْوَاةُ - خَلَّاطُ كَهْرَبَائِيٍّ - مُجَفِّفُ

الشَّعْرِ - الْحَاسُوبُ - التِّلْفَازُ - التَّلَاجَةُ - الْمُنْدِياعُ...)

◀ يُوفِّرُ الْخَشَبُ وَالْفَحْمُ وَالنَّفْطُ وَالْغَازُ وَالْكَهْرَبَاءُ الطَّاقَةَ

الضَّرُورِيَّةَ لِلطَّبْخِ وَالْأَعْمَالِ أُخْرَى كَالْتَسْخِينِ...

طَاقَةُ عَضَلِيَّةٍ	↔	طِفْلٌ يَسْبَحُ
طَاقَةُ الْوَقُودِ	↔	جَرَّارٌ يَحْرَثُ الْأَرْضَ
طَاقَةُ الْكَهْرَبَاءِ	↔	بِنْتُ تَجْفِفُ شَعْرَهَا
طَاقَةُ الرِّيحِ	↔	سَفِينَةٌ شِرَاعِيَّةٌ
طَاقَةُ مِيكَانِيكِيَّةٍ	↔	حَافِلَةٌ تَسِيرُ
طَاقَةُ شَمْسِيَّةٍ	↔	تَجْفِيفُ الثِّيَابِ
طَاقَةُ كَهْرَبَائِيَّةٍ	↔	كِي الْمَلَابِسِ

أنواع الطاقة

☞ الطاقة نوعان: كامنة ومتحركة.

☞ هناك أجسام تملك طاقة كامنة فيها اللولب المضغوط أو الممدد...

☞ تظهر الطاقة الكامنة في النابض المضغوط أو الممدد في الجسم الساقط تحت تأثير قوة الجاذبية.

☞ تظهر الطاقة الحركية في الرياح وفي الأجسام المتحركة.

☞ أشكال الطاقة الحركية:

☞ الطاقة الشمسية أو الحرارية ومصدرها الشمس.

☞ الطاقة الكيميائية مصدرها الوقود والبنزين والنفط.

☞ الطاقة الميكانيكية أو العضلية ومصدرها العضلات.

☞ الطاقة المائية ومصدرها المياه الجارية.

☞ الطاقة المغناطيسية ومصدرها المغناطيس.

☞ من مصادر الطاقة:

☞ الشمس.

☞ احتراق الغاز الطبيعي.

☞ احتراق الوقود.

☞ الكهرباء.

الأحداث الدورية والأحداث غير الدورية

الحدث الدوري

الحدث الدوري هو كل ظاهرة أو عمل يتكرر في زمن معين بانتظام، ويمكن معرفة زمن حدوثه أو قدومه أو حلوله. والأحداث الدورية كثيرة نذكر منها:

تعاقب الفصول: الخريف، الشتاء، الربيع، الصيف.



شروق الشمس وغروبها.



اكتمال البدر.



السوق الأسبوعية



أعياد الميلاد



العودة المدرسية



الحدث غير الدوري

الحدث غير الدوري هو كل ظاهرة أو عمل لا يتكرر بانتظام أو يحدث مرة واحدة ولا يمكن معرفة زمن حدوثه أو قدومه و نذكر منها:

هطول المطر



زيارة الطبيب



ظهور البرق



ظهور قوس قزح



الزلازل



الساعة الرملية - الساعة المائية - الساعة ذات العقارب - الساعات ذات الخانات

إنّ الزّمن هو محور أنشطتنا اليوميّة، وقد تكوّن لدينا الإحساس الأوّلي بهذا المفهوم (مرور الزّمن،...) من خلال ما نمارسه من أمور حياتنا عبر الشّعور بحدوث الظواهر الطّبيعيّة وبالتالي فنحن نقدّر الزّمن اعتماداً على الظواهر الطّبيعيّة التي نعيشها ولكي نقيسه ينبغي أن نختار أحداثاً تکرّر بانتظام ثمّ نبتكر الوسائل لقياس المدد الزّمنيّة التي يستغرقها حدوثها المتكرّر.

ما المقصود بالمدة الزّمنيّة؟

إنّنا نعيش أحداثاً يوميّة عديدة كالأكل والذهاب إلى السوق والدراسة والنوم... وهذه الأحداث تستغرق مدداً زمنيّة طويلة كمدة الدراسة ومدداً زمنيّة قصيرة كزمن حدوث البرق وبالتالي فإنّ المدة الزّمنيّة هي الفترة التي يستغرقها حدوث ظاهرة ما.

كيف نعيّن المدة الزّمنيّة؟

لتعيين مدة زمنيّة ينبغي اختيار بداية للزّمن، وهذه البداية اختيارية وليس لها أيّ تأثير في مقدار مدة حدوث الظاهرة أو نتائجها فيمكن على سبيل المثال اعتماد منتصف الليل لتحديد زمن حدوث الظواهر التي تمت في اليوم، وبداية الشهر لتحديد أيام العمل والعطل والمواعيد، ويوم الميلاد لتحديد عمر المولود...

وحدة الزّمن:

الزّمن قابل للقياس وبالتالي فهو مقدار مقيس ذلك أنه بالإمكان مقارنة أزمنة وقوع الأحداث بعضها ببعض. وللزّمن وحدة قياس نظاميّة هي الثانية.

الليل والنّهار:

نلاحظ تعاقب ظاهرة الليل والنّهار، فالشمس تشرق وترتفع إلى كبد السّماء ثمّ تنحدر إلى جهة الغرب، ثمّ تغيب فينتج عن ذلك الظلام ويأتي الليل ثمّ تعود الشمس إلى الشّروق من جديد وهكذا دواليك. وانطلاقاً من هذه الظاهرة الطّبيعيّة يمكن تعريف النّهار بأنّ المدة الزّمنيّة الفاصلة بين شروق الشمس وغروبها وأنّ الليل يمثّل المدة الزّمنيّة الفاصلة بين غروب الشمس وشروقها وأنّ اليوم هو مجموع النّهار والليل.

لكنّ الإشكاليّة التي يمكن طرحها هي ما سبب تعاقب الليل والنّهار؟

إنّنا نعرف أنّ الأرض تدور حول نفسها كما أنّها تدور حول الشمس، فعند دورانها حول نفسها يواجه قسم منها الشمس ويكون مضاءً في حين يكون القسم الآخر مظلماً، وهكذا يمكن القول إنّ النّهار هو الفترة الزّمنيّة التي يواجه فيها مكان ما من الأرض والشمس، والليل هو الفترة الزّمنيّة التي لا يواجه فيها هذا المكان من الأرض الشمس ومن المعروف كذلك أنّ الأرض تدور حول الشمس، والفترة الزّمنيّة التي تستغرقها الأرض لتكمل دورة واحدة حول الشمس وتسمّى السّنة وينتج عن ذلك الفصول الأربعة من خلال ما سبق التعرّض إليه يتبيّن أنّنا نعتمد في قياس الزّمن على حركة الأرض حول نفسها وحول الشمس وبالتالي فإنّ الكرة الأرضيّة تعتبر ساعة وهو وسيلتنا لقياس الزّمن.

القمر كذلك يدور حول الأرض ويكمل دورته خلال مدة زمنيّة تسمّى شهراً قمرياً، وأثناء هذا الشهر يمرّ القمر بأربعة أطوار: الهلال ثمّ البدر ثمّ المحاق ثمّ البعد. فالقمر في هذا الشهر يمرّ خلال أزمان متساوية بأربعة أطوار وهكذا فإنّنا نقسم الشهر القمري إلى أربعة أسابيع تقريباً ومن هذا المنطلق فالأهلة هي مواقيت نعرف منها الزّمن.

الساعة الشمسيّة:

وقد لاحظ الإنسان منذ القديم تعاقب الليل والنّهار وأطوار القمر فاعتمد عليها في قياس الزّمن... وقسم اليوم الواحد إلى 24 ساعة والساعة الواحدة إلى 60 دقيقة والدقيقة الواحدة إلى 60 ثانية وابتكر وسائل عديدة لقياس الزّمن استناداً إلى الأسس السّابقة فابتكر الساعة الشمسيّة بعد أن لاحظ أنّ ظلال الأجسام في الصّباح وفي المساء تبلغ أقصى طول لها وأنها تكون أقصر عندما تكون الشمس في كبد السّماء. والساعة الشمسيّة هي عبارة عن قضيب يغرّس في الأرض شاقولياً وعن طريق ظلّ هذا القضيب يعرف الزّمن فضلّ القضيب طويل في الصّباح ويكون جهة الغرب، وهو قصير عند الظّهر (منتصف النّهار) ثمّ يزداد طولهُ تدريجياً من جهة الشّرق



حتى تغيب الشمس.

وهذه الساعة تقيس الزمن بشكل تقريبي، ويمكن تقدير الساعات بها لذا وضعت قطعة خشب مدرجة تحتها مقسمة إلى 12 قسما يمثل كل قسم منها ساعة واحدة إلا أنه لا يمكن استعمال هذه الساعة متى كانت السماء غائمة. ولكن معرفة الوقت بهذه الطريقة البدائية لم يكن عملية دقيقة باعتبار أن الظل قد يطول أو يقصر بالنسبة إلى المواسم وطول العرض الذي أقيم فيه ذلك العمود، إضافة إلى ذلك، لم تكن صالحة إلا لقياس الوقت في النهار فقط.

الساعة المائية:

أما الساعة المائية التي عُرف منذ عهد الإغريق أن استعمالها لم يقتصر على ساعات النهار، كالساعة الشمسية، أي أن الساعة المائية مكنت الناس من معرفة الوقت أثناء الليل أيضا، وانتشر استعمال هذه الساعة في شتى البلدان، إلى أن ظهرت الساعة الميكانيكية في القرن الثالث عشر ميلادي. وطريقة استعمال الساعة المائية، كانت بوضع الماء في إناء مؤثر، بدرجات قياسية ومن خلال الرشح ونقصان كمية الماء يمكن معرفة الوقت وقياسه، فكان الماء يفرغ من الإناء تدريجيا كل ستين دقيقة (ساعة واحدة) ثم يعاد سكب الماء من جديد وهكذا.



الساعة الرملية:

تحتوي إحدى البصيلتين على حبات من الرمل الجاف الناعم الدقيق، ويأخذ الرمل ساعة كاملة بالضبط لكي ينساب من البصيلة العليا إلى البصيلة السفلى. وعندما ينساب الرمل كله من البصيلة العليا، تقلب الساعة الرملية، ويبدأ الرمل في الانسياب إلى البصيلة الفارغة، كما حدث من قبل. وقد كانت مثل هذه الساعات تحتوي على الزئبق ولكن استبدل به الرمل لأنه ينساب بمعدل ثابت بصرف النظر عن الكمية التي تحتوي عليها البصيلة.



وتقيس ساعات رملية أصغر مثل ساعات نصف الساعة، فترات زمنية أقصر. وكانت بعض الساعات الرملية تستخدم لتحديد مقدار الزمن الذي كان على المتحدث أن يلقي حديثه فيه. وحتى بداية القرن العشرين، كان البحارة يستخدمون أداة، مثل الساعة الرملية كانت تقيس مدة أقل من الدقيقة. وبهذه الأداة كان يمكنهم قياس سرعة سفينتهم. وكانت الساعة الرملية تستخدم على نطاق واسع قبل اختراع الأنواع المختلفة من الساعات. ومع هذا، فقد استبدلت بها الساعات الصغيرة والكبيرة. وقد ذكر كتاب كثيرون الساعة الرملية تعبيرًا عن مرور الوقت.

الساعة ذات العقارب والساعة ذات الخانات:

في عصرنا الحاضر تم اختراع الساعات الآلية المعروفة اليوم والتي تستند إلى المبدأ التالي: تكرر منتظم لحركة آلية، وتتوقف دقة الساعة على آلية الانفلات التي تحرر طاقة نابض أو ثقل بانتظام، بدفعات صغيرة لقسم من الساعة (العقارب) الذي يقيس الزمن (الساعات أو الدقائق أو الثواني).

فنجذ الساعات التي تتكون من ثلاث عقارب، الأولى لتحديد الساعات وتكمل دورة كاملة كل 12 ساعة، والثانية لتحديد الدقائق وتكمل دورة كاملة كل ساعة، أما الثالثة فهي لتحديد الثواني وتكمل دورة كاملة كل دقيقة.



كما نجد الساعات ذات الخانات وعادة ما تتكون من 4 (أو 6 خانات)، كل واحدة تمثل الأرقام من 0 إلى 9. وتمثل الخانة الأولى والثانية عدد الدقائق من 00 إلى 59 دقيقة والخانة الثالثة والرابعة فيمثلان الساعات من 00 إلى 23.



وتوجد اليوم أجهزة كهربائية تستخدم محرّكا كهربائيا لتدوير نابض أو ثقل وهي أدق من الساعة الآلية إذ تبلغ دقتها حوالي 1/10 من الثانية. كما نشير إلى أن أدق ساعة هي الساعة الذرية المحفوظة بالمكتب الوطني للوحدات القياسية في أمريكا، وتمتاز هذه الساعة بدقتها الفائقة.

التكاثر عند الحيوانات البيوضة



هناك العديد من الحيوانات التي تتكاثر عن طريق وضع البيض، كالطيور والكثير من الحيوانات البحرية ومعظم الزواحف والحشرات. هذه الحيوانات تسمى: الحيوانات البيوضة.

وتزاوج هذه الحيوانات (الإخصاب) يكون إما داخليا أو خارجيا:

فالإخصاب الخارجي يكون عبر تلاقي الخلايا الجنسية الذكرية والأنثوية فيقوم الذكر بحقن نطفته داخل الأنثى حيث يتم إخصاب البويضات داخل جسمها، والحيوانات ذات الإخصاب الداخلي تنتج بويضات ونظفا أقل لأن إمكانية تلاقي الأمشاج يكون أكثر احتمالية.

أما الإخصاب الخارجي فيكون باتحاد البيض بالنطف خارج جسم الأنثى، فالأنثى تضع بيضها ثم يضيف الذكر نطفه إليها. ومعظم الحيوانات التي يكون إخصابها خارجيا تنتج فيضا من البيض والنطف لضمان الإخصاب لأكثر عدد منها وهذا المثال موجود خاصة عند بعض الأسماك.

تختلف الحيوانات البيوضة في ما بينها في طريقة وضع البيض وعدده، وطريقة صنع العش ومكانه، وطريقة الحضانة ومدتها، وفي كيفية رعاية الصغار. وسنضرب أمثلة على ذلك:

الدجاج: في موسم الحضانة يقوم المربي عادة بوضع البيض المخضب - الذي قام بجمعه من قبل - في مكان مخصص لذلك الغرض لكي تقوم الدجاجة بحضانته لمدة 21 يوما. وذكر الدجاجة وهو الديك لا يقوم بحضانة البيض معها، بل تظل الدجاجة وحدها طول هذه المدة في ذلك المكان تحضن بيضها ولا تغادره إلا للأكل أو الشرب. وعند نهاية هذه الفترة يبدأ البيض بالتفقيس، وتخرج الفراخ من البيض وتبدأ في النقر بحثا عن الطعام وتكون الدجاجة قدوتها في ذلك حتى تصبح قادرة على حماية نفسها.



الحمام: يتميز الحمام بقدرته على التكاثر السريع في أي مكان تتوفر فيه مصادر التغذية ومياه الشرب. وفي موسم التكاثر وبعد أن يتم اختيار مكان العش ويتم صنعه من القش والأعشاب الجافة، وبعد عملية الإخصاب تقوم الأنثى بوضع البيضة الأولى الملقحة في اليوم التالي من التزاوج ثم البيضة الثانية بعد يومين. وتختلف بيضة الحمامة عن بيضة الدجاجة في ضعف قشرتها وصغر صفارها النسبي عن صفار بيض الدجاج ويبلغ وزنها حوالي 21 جرام.



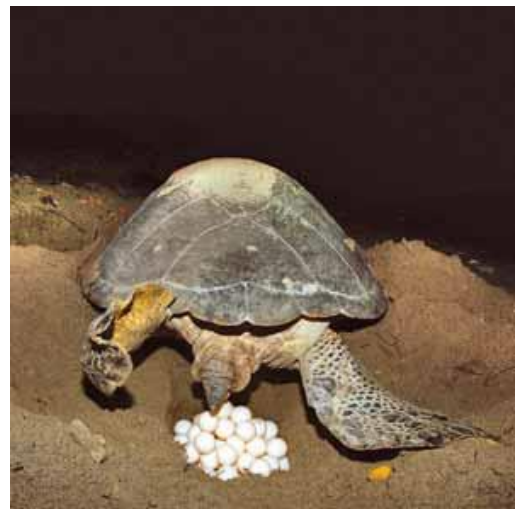
تدوم فترة حضانة البيض 18 يوماً، يشارك كل من الذكر والأنثى فيها حيث يتولى الذكر المهمة بدءاً من الساعة 10 صباحاً وحتى الساعة 16 وتتولى الأنثى المسؤولية بقية ساعات اليوم. وقبل موعد الفقس بيوم تبدأ الصغار في نقر البيضة حتى تحدث شقا في القشرة ليسمح للأفراخ بالخروج منها، وغالباً ما يكون الفقس للبيضتين معاً. وتكون الأفراخ الناتجة صغيرة جداً ووزنها حوالي 15 جرام، والجسم عارٍ إلا من بعض الزغب الخفيف.

تسهر كبار الحمام على احتضان الأفراخ وتقوم بتغذيتها بواسطة نظام يشبه الترجيع، حيث يقوم الحمام الكبير بإيلاج منقارها داخل مناقير الأفراخ لتتغذى على لبن الحوصلة، وتتفرد ذكور الحمام عن بقية ذكور الطيور الأخرى بقدرتها على استرجاع لبن الحوصلة وتغذية الأفراخ بها. وفي عمر ثلاث أسابيع تقريباً يبدأ الصغار بتناول الطعام بمفردهم.

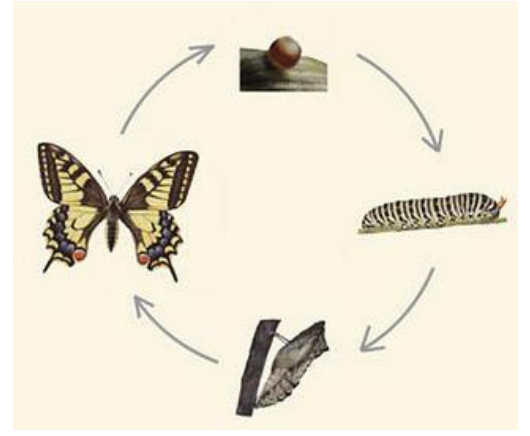
الوقواق: يطلق اسم الوقواق على مجموعة من الطيور، بينهما قرابة وتنتشر في أغلب أنحاء العالم. ولهذه الطيور مناقير طويلة نوعاً ما ومقوسة قليلاً، وتختلف عن معظم الطيور في أن اثنتين من أصابعها تتجهان للأمام والاثنتين الأخريين تتجهان للخلف. والوقواق الشائع لا يهتم برعاية صغاره مثل الكثير من أنواع الوقواق الأخرى في العالم القديم، وهو يضع بيضه في عش طائر آخر ويتركه ليفقس وليتولى الآخر رعايته. ويكتمل تكوين بيضة الوقواق بسرعة كبيرة، وعادة تكون أول ما يفقس من البيض. ويأخذ الوقواق الحديث الفقس في التنقل داخل العش؛ حتى يتلامس الجزء الغائر الموجود في ظهره مع بيضة أخرى أو فرخ صغير، وعندئذ يتسلق الوقواق جوانب العش برجليه القويتين، ويقذف بالبيض والأفراخ الأخرى إلى خارج العش. ويظل طائر الوقواق يكرر هذه الحركة؛ حتى يخلو العش تماماً من سائر البيض والأفراخ، ويبقى فرخ الوقواق وحده لينتقى كل الغذاء الذي يجلبه أبواه البديلان.



السلحفاة البحرية: تضع السلحفاة البحرية البيض في مجموعات وعلى الشواطئ عندما يكون المد منخفضاً. ويتم وضع البيض عادة في نفس مكان ولادة الأنثى وعادة ما يكون ليلاً لتجنب حرارة الجو. فتقوم بحفر حفرة تضع فيها بين 70 و200 بيضة لتحظى بالدفء، وحينما يفقس البيض تنطلق الصغار بشكل غريزي إلى الماء لتستكمل دورة حياتها.



الفراشة: تضع الفراشة بيضها على ورقة من الشجر، ثم تفقس البيضة ويخرج منها الأسروع (اليرقانة) فتبدأ اليرقانة بأكل بقايا البيضة ثم تأكل الورقة التي هي عليها وما حولها وتنمو فيبدأ جلدّها في الانسلاخ حتى يصل إلى الانسلاخ الأخير فتتوقف اليرقانة عن الأكل وتحبس نفسها داخل شرنقة وتتحوّل هذه اليرقانة تحولات عديدة داخل الشرنقة حتى تخرج في ما بعد فراشة مكتملة.



التمساح: تضع أنثى التمساح ما بين 30 إلى 60 بيضة في المرّة الواحدة. ويشبه بيض التماسيح بيض الدجاج، إلا أنه أكبر منه حجماً وقشرته أقل بريقاً. تخفي التماسيح بيضها في أعشاش من الفضلات والنبات أو تدفنه في الرمل على الشواطئ. وتقوم الأنثى في بعض الأنواع بحراسة العش إلى أن يفقس البيض. وعندما تسمع أصوات الصغار تحفر لإخراجها من العش. وتساعد بعض أنواع التماسيح صغارها على الخروج من البيض، ثم تحملها في أفواهها إلى الماء.



التكاثر عند الحيوانات الولودة



كل الكائنات الحية تتكاثر كي تستقيم الحياة على وجه الأرض، فالنبات يتكاثر والإنسان يتكاثر وكذلك الحيوان، والحيوانات نوعان من حيث طريقة تكاثرها، إذ نجد الحيوانات البيوضة التي تتكاثر عن طريق وضع البيض، والحيوانات الولودة التي تتكاثر بالولادة.

تنتمي الحيوانات الولودة بشكل أساسي إلى عائلة الثدييات، وبعد أن يتم اللقاء بين الذكر والأنثى تحمل الأنثى صغيرها أو صغارها في بطنها مدة زمنية تعرف بالحمل. ويختلف عدد الصغار في كل ولادة من حيوان إلى آخر كما يختلف عدد الولادات ومدة الحمل. وبعد فترة الحمل تضع الأم ما في بطنها وتقوم برعايته وإرضاعه حتى يصبح قادرا على الاعتماد على نفسه.

والحيوانات الولودة قد تختلف في نوع غذائها وفي نمط تنقلها، ولكنها تتكاثر بنفس الطريقة. فنجد من بين الحيوانات الولودة من هو لاجم ومن هو عاشب ومن هو كالش، ومثال ذلك:

القط

تصنيفه حسب نوع الغذاء: حيوان لاجم
عدد الولادات: مرتين في السنة
فترة الحمل: 62 – 65 يوما
عدد الصغار: من 3 إلى 5 وتصل أحيانا إلى 10 هرر
فترة الرضاعة: 45 يوما
اسم الذكر: قط
اسم الأنثى: قطعة
اسم الصغير: هرر



الأرنب

تصنيفه حسب نوع الغذاء: عاشب
عدد الولادات: متوسط 7 مرات في السنة
مدة الحمل: 31 يوما
عدد الصغار: من 8 إلى 16 خرنق
فترة الرضاعة: 4 – 5 أسابيع
اسم الذكر: أرنب
اسم الأنثى: أرنب أو خرنقة
اسم الصغير: خرنق



الخنزير البري

تصنيفه حسب نوع الغذاء: كالش
عدد الولادات: تصل إلى 4 مرات في السنة
مدة الحمل: 112 - 115
عدد الصغار: من 4 إلى 6 خنانيص
فترة الرضاعة: 2 – 3 أشهر
اسم الذكر: خنزير
اسم الأنثى: خنزيرة
اسم الصغير: خنوص



ونجد من بين الحيوانات الولودة من يمشي ومن يقفز ومن يجري ومن يزحف ومن يسبح ومن يطير، مثال ذلك:

الكلب

نمط التنقل: المشي

عدد الولادات: مرة أو مرتين في السنة

مدة الحمل: متوسط 62 يوما

عدد الصغار: من 4 إلى 8 جراء

فترة الرضاعة: 3 - 7 أسابيع

اسم الذكر: كلب

اسم الأنثى: كلبه

اسم الصغير: جرو



الكنغر

نمط التنقل: القفز

مدة الحمل: 200 يوما

عدد الصغار: 1

فترة الرضاعة: بعد خروج الصغير تقوم الأم بإرضاعه وإدخاله مباشرة إلى جيبها وذلك حتى يستكمل مراحل النمو وكذا حمايته من الأعداء , ويبقى الصغير حوالي سنة أو سنة ونصف في الجيب حتى تحس الأم أنه أصبح قادرا على تحمله المسؤولية.



الثعلب

نمط التنقل: الجري

عدد الولادات: مرة واحدة في السنة

مدة الحمل: قرابة شهرين

عدد الصغار: من 5 إلى 7 ضغابيس

اسم الذكر: ثعلب

اسم الأنثى: ثعلبة

اسم الصغير: ضغبوس



حوت البالين

نمط التنقل: السباحة

عدد الولادات: مرة كل 3 سنوات

مدة الحمل: أكثر من 10 أشهر

عدد الصغار: 1



الخفاش: وفيه أكثر من 950 نوع

نمط التنقل: الطيران

عدد الولادات: أغلب أنواعه يلد مرة واحدة في السنة

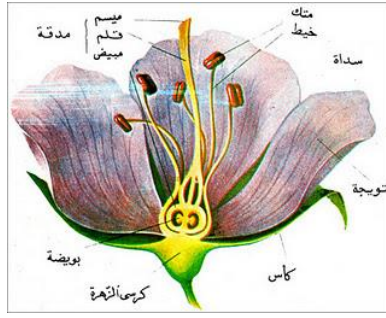
مدة الحمل: تتراوح بين 40 يوما و8 شهور حسب النوع

عدد الصغار: 1 عند معظم الخفافيش

فترة الرضاعة: من 18 إلى 9 أشهر حسب النوع



التكاثر عند النبات



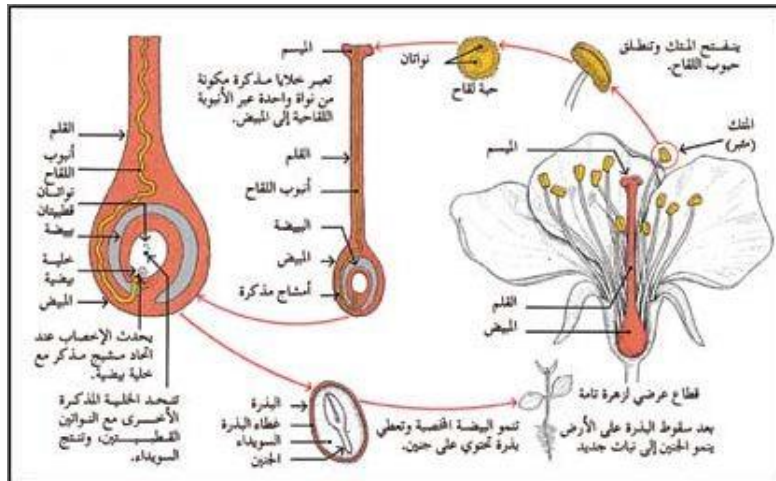
تتكاثر النباتات بطريقتين رئيسيتين هما: التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي. ففي التكاثر الجنسي تتكاثر النباتات عن طريق الأزهار فتوفر البذور التي تنبت في الأرض وتعطي نباتات تنمو وتزهر وتثمر. أما في التكاثر اللاجنسي فتتكاثر النباتات عن طريق الجذور أو الجذوع أو الأوراق ويعرف هذا النوع من التكاثر بالتكاثر الخضري.

التكاثر الجنسي

يحدث التكاثر الجنسي في النباتات على شكل دورة معقدة تعرف بتبادل الأجيال، تشتمل على جيلين أو مرحلتين متميزتين. وخلال إحدى مرحلتها الدورة، يعرف النبات بالنابت المشيجي أو النبات الحامل للأمشاج. وتصعب مشاهدة الطور المشيجي في معظم الأنواع النباتية، أو نادرًا ما يلاحظه الناس. ويعطي هذا الطور الأمشاج أي الخلية المذكرة والخلية البيضية. وقد ينتج الطور أيضًا الخلايا المذكرة، أو الخلايا البيضية أو كليهما تبعًا لنوع النبات. وعند اتحاد الخلية المذكرة مع الخلية البيضية، يتكون من البيضة المخصبة المرحلة الثانية من دورة حياة النبات. في هذه المرحلة يعرف النبات بالطور البوغي أو النبات الحامل للأبواغ. عندما يشاهد الناس نباتًا فغالبًا ما يكون في مرحلة الطور البوغي. ويعطي الطور البوغي خلال انقسام خلوي يعرف بالانقسام الاختزالي تراكيب متناهية الصغر تسمى الأبواغ. وتتكون الأبواغ داخل تراكيب مغلقة تشبه الكيس تسمى بالكيس البوغي (الحافظة البوغية). وينشأ الطور المشيجي عن الأبواغ وتبدأ دورة الحياة مرة أخرى.

في النباتات البذرية. وهي تشمل النباتات الزهرية والنباتات حاملات المخاريط. يشتمل تبادل الأجيال على سلسلة من الخطوات المعقدة. ولا يشاهد بالعين المجردة في هذه النباتات سوى الطور البوغي فقط. وتنتج الأبواغ داخل أعضاء التكاثر المذكرة والمؤنثة للنبات. وتعطي الأبواغ الطور المشيجي الذي يبقى بداخل أعضاء التكاثر بالنبات.

في النباتات الزهرية توجد الأجزاء المسؤولة عن التكاثر في الأزهار. وتمثل الأسدية أعضاء التكاثر المذكرة بالنبات، وتحتوي كل سدادة على طرف متضخم يعرف بالمئبر (المتك). والمدقة هي عضو التكاثر المؤنث بالنبات، ويحتوي المبيض الذي يكون القاعدة الكروية للمدقة على البييضات. يتركب المئبر من تراكيب صغيرة جدا تسمى الأكياس البوغية المذكرة، كذلك تحتوي البييضات على تراكيب تسمى الأكياس البوغية المؤنثة، وتنتج الأبواغ عن انقسام الخلايا في كل من الأكياس البوغية المذكرة، والأكياس البوغية المؤنثة. تنمو بوغة واحدة في كل بيضة في معظم أنواع النباتات الزهرية، وتعطي طوراً مشيجياً مؤنثاً دقيق الحجم. ويعطي الطور المشيجي المؤنث خلية بيضية واحدة. وتحتوي الأبواغ الموجودة بالمئبر، والتي تعرف بحبوب اللقاح على طور مشيجي مذكر دقيق الحجم. وتنتج كل حبة لقاح خليتين مذكرتين.



طريقة التكاثر في النباتات الزهرية تتكاثر النباتات الزهرية من خلال عملية التلقيح. تبدأ هذه العملية عندما تصل إحدى حبوب اللقاح من متك السدادة إلى ميسم المدقة، وينمو بعد ذلك أنبوب لقاح طويل، يشبه الشعرة من حبة اللقاح إلى إحدى البييضات بالمبيض. ثم تنتقل الأمشاج المذكرة من أنبوب اللقاح إلى البيضة. عندما يخصب مشيج خلية بيضية يبدأ تكوين البذرة.

ويُتَحتم انتقال حبة اللقاح من المُنْبُر إلى المدقة حتى يحدث الإخصاب، ويُعرف هذا الانتقال بالتلقيح. وإذا سقطت حبة اللقاح من زهرة إلى مدقة الزهرة نفسها، أو مدقة زهرة أخرى على النبات نفسه فإن هذه العملية تُعرف بالتلقيح الذاتي. أما إذا انتقلت حبة اللقاح من زهرة إلى مدقة على نبات آخر فإن هذه العملية تُعرف بالتلقيح الخلطي (التهجين). وتُحمل حبوب اللقاح من زهرة إلى زهرة في التلقيح الخلطي بواسطة الحيوانات، مثل الطيور، والحشرات، أو بواسطة الرياح. تمتاز النباتات الخلطية التلقيح بأنها ذات أزهار كبيرة، ورائحة طيبة، ورحيق حلو. وتجذب هذه الخصائص كلاً من الخفاش، والبوسوم، والطيور كالطنان، والنَّمِير، وحشرات مثل النمل، والنحل، والخنافس، والفراشات والعثة. وتحمل هذه الحيوانات حبوب اللقاح على أجسامها أثناء تنقلها من زهرة إلى زهرة بحثاً عن الغذاء. وغالبية الأعشاب والأشجار، والشجيرات ذات أزهار صغيرة، وغير واضحة. وتحمل الرياح حبوب لقاح هذه النباتات. وقد تحمل الرياح حبوب اللقاح لمسافة تبعد نحو 160 كم، وتسبب بعض أنواع حبوب اللقاح المحمولة بالهواء حمى القش وغيرها من أنواع الحساسية.

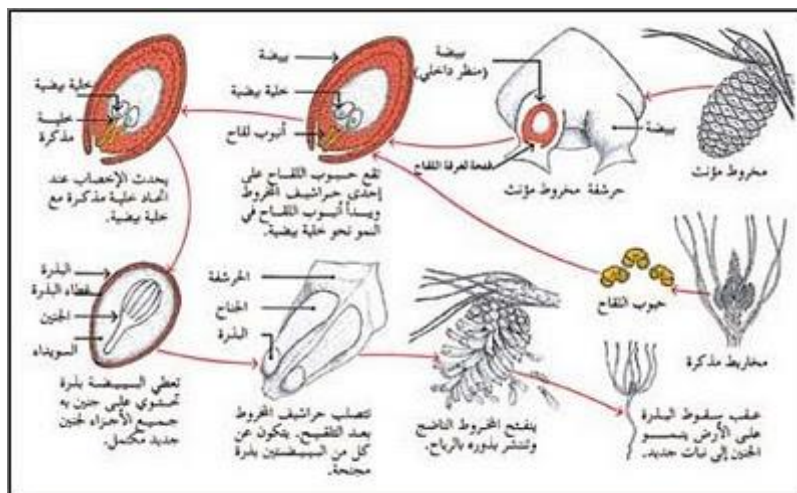


الكثير من النباتات الزهرية يتلقح بواسطة النحل، وحيوانات أخرى. تتعلق حبوب اللقاح بالحيوانات التي تحملها من زهرة إلى زهرة خلال بحثها عن الغذاء

النباتات المخروطية توجد فيها الأجزاء المسؤولة عن التكاثر في المخاريط. ويحتوي النبات المخروطي على نوعين من المخاريط؛ مخروط حبوب اللقاح، أو المذكر، وهو أصغر وأرهف النوعين، وهو أيضا أبسط تركيباً، والمخاريط البذرية، أو المؤنثة وهي أكبر، وأكثر صلابة من المخاريط المؤنثة.

يضم مخروط حبوب اللقاح العديد من الأكياس البوغية المتناهية الصغر والتي تنتج حبوب اللقاح. وتحمل كل من الحراشف التي يتركب منها المخروط البذري ببيضتين على سطحها. وتعطي كل بيضة بوغة مؤنثة تضم الطور المشيجي المؤنث، ويشتمل هذا النبات الدقيق على الخلايا البيضية.

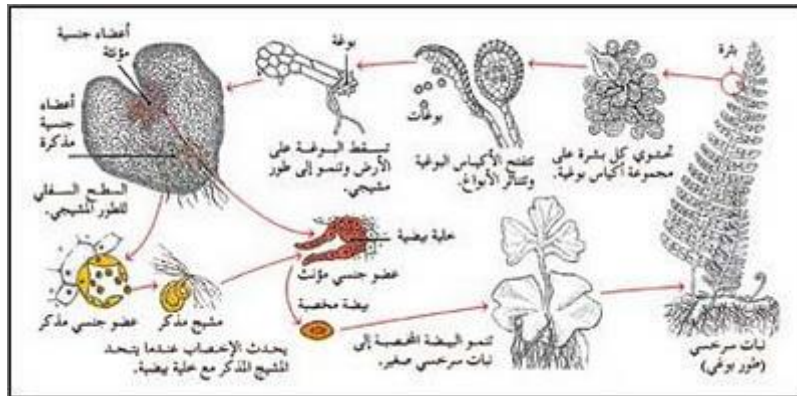
تحمل الرياح حبوب اللقاح من مخروط حبوب اللقاح إلى المخروط البذري. وتلتصق حبة اللقاح بمادة لاصقة بجوار إحدى البيضات. وعادة ما تدخل حبة اللقاح إلى غرفة حبوب اللقاح بالبيضة عبر فتحة تعرف بالفقير، وعندئذ تبدأ حبة اللقاح في تكوين الأنبوبة اللقاحية، ويتكون داخل الأنبوبة خليتان مذكرتان. وعندما يصل أنبوب اللقاح إلى خلية بيضية تخصب إحدى الخليتين المذكرتين البيضة، وتضمحل الخلية المذكرة الأخرى. وتتم البيضة المخصبة إلى جنين الطور البوغي، وتصير البيضية المحتوية على الجنين بذرة. وتسقط البذرة على الأرض، وإذا ما كانت الظروف ملائمة يبدأ الطور البوغي الجديد في النمو.



طريقة التكاثر في النباتات المخروطية تتكون الأجزاء الخاصة بالتكاثر في النباتات المخروطية في مخاريط مذكرة، ومخاريط مؤنثة مستقلة. يبدأ التلقيح عندما تدخل حبوب لقاح من مخروط مذكر غرفة اللقاح لبيضة في مخروط مؤنث. وتنتقل الخلايا المذكرة خلال أنبوب اللقاح، وتخصب إحداها خلية بيضية لتعطي بذرة.

في السراخس والحزازيات يتكون جيل كل من الطور البوغي، والطور المشيجي من نباتين بينهما اختلاف كبير. يحمل الطور البوغي للسراخس أوراقاً، ويكون أكبر من الطور المشيجي بدرجة واضحة. ويتكون على حواف السطح السفلي لكل ورقة مجموعات من أكياس بوغية تعرف بالبثرات. وتسقط الأبواغ على الأرض عند نضجها، وتنمو إلى أطوار مشيجية قلبية الشكل، تشاهد بصعوبة. وينتج الطور المشيجي للسراخس كلا من الخلايا الجنسية المذكرة والمؤنثة. وتسبح الخلية المذكرة عند توفر الرطوبة الكافية متجهة إلى خلية بيضية، وتتحد معها. تنمو البيضة المخصبة بعد ذلك إلى طور بوغي ناضج.

يتركب الطور البوغي للحزازيات من سويقة طويلة قائمة تنتهي بحافظة تشبه القرنة تنتج الأبواغ. ويبرز الطور البوغي في قمة طور مشيجي رهيف مُورق أخضر اللون. ويعتمد الطور البوغي على الطور المشيجي في الحصول على الغذاء والماء. ويمثل الطور المشيجي جزءاً من المجتمع النباتي المعروف بالحزازيات.



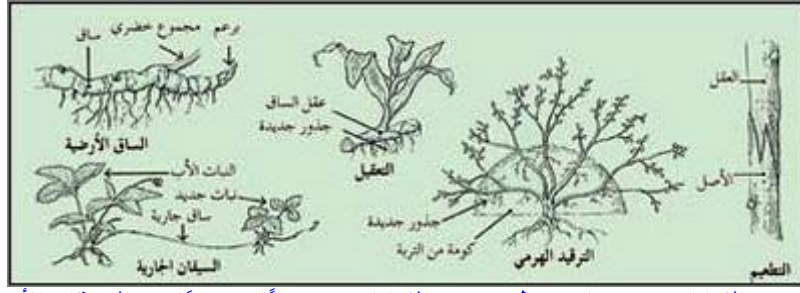
تتكون الأبواغ على أوراق النبات السرخسي والذي يتكاثر السراخس بتكاثر السراخس بوساطة كل من الأبواغ والخلايا الجنسية طرق مذكرة، ومؤنثة تتحد وتكون البوغة إلى نبات صغير يعرف بالطور المشيجي الذي يعطي بدوره خلايا جنسية يسمى النبات البوغي. تنمو طوراً بوغياً آخر.

التكاثر اللاجنسي أو التكاثر الخضري

يمكن للنباتات أن تتزايد بدون التكاثر الجنسي، فخلال التكاثر الخضري يمكن لجزء من النبات أن ينمو إلى نبات كامل جديد. يحدث التكاثر الخضري حيث تستطيع أجزاء النبات أن تكون أجزاء غير موجودة، خلال عملية تُعرف بالتجدد. ويمكن لأي عضو من النبات سواء أ كان جذراً، أو ساقاً، أو ورقة، أو زهرة أن يتكاثر إلى نبات جديد. بل قد ينمو النبات من خلية مفردة من نبات آخر. وغالباً ما يحدث التكاثر الخضري في النباتات ذات السيقان التي تمتد أفقياً أعلى أو أسفل سطح التربة مباشرة. يرسل نبات الفراولة، على سبيل المثال، سيقاناً رفيعة تعرف بالسيقان الجارية (المدادة) تنمو على امتداد سطح التربة. وترسل السيقان الجارية عند نقاط ملامستها للأرض جذوراً تعطي نباتات (أوراقاً، وسيقاناً جديدة). وهذه النباتات في واقع الأمر جزء من النبات الأب، ويتكاثر بهذه الطريقة بوساطة سيقان تحت الأرض كل من السراخس، والسوسن، والعديد من أنواع الأعشاب، وبعض أنواع الشجيرات، وبعض أنواع الأشجار. وتستطيع العديد من النباتات التي تنمو كأعشاب ضارة الانتشار سريعاً بوساطة التكاثر الخضري. ويصعب أحياناً إبادة هذه النباتات، حيث تنمو أجزاؤها المفقودة مرة أخرى بالتجدد. فعلى سبيل المثال ينمو نبات الهندباء البري ويعطي سيقاناً، وأوراقاً جديدة إذا تُرك جزء من جذره داخل التربة.

ويستفيد المزارعون من التكاثر الخضري في الإكثار من العديد من المحاصيل الغذائية المهمة، مثل التفاح، والموز، والبرتقال والبطاطس. حيث يقومون مثلاً بتجزئة البطاطس إلى عدة أجزاء، ويراعى احتواء كل جزء على عين (برعم) على الأقل. وتتحول خلال النمو كل قطعة من البطاطس إلى نبات بطاطس جديد. ينتج التكاثر بهذه الطريقة نباتات بطاطس جديدة أسرع مما لو زرعت بذور البطاطس. يُستخدم التكاثر الخضري بكثرة كذلك عند زراعة الحدائق. فالكثير من النباتات مثل الدالبيث، والسوسن، والزنبق، والتوليب تتكاثر بوساطة الأبخال، أو الكورمات. تستغرق هذه النباتات فترة أطول لتصل إلى مرحلة الإزهار عندما تنمو من البذرة. ومن أهم طرق التكاثر الخضري التي عرفها الإنسان منذ مئات السنين هي:

- **الإفئسال:** مثل غرس فسائل النخيل بعد فصلها عن النخلة الأم، أو غرس أغصان التين وكذلك يمكن غرس قطع من أوراق نبات البغونية.
- **الترقيد:** ردم غصن من نبات دون فصله إلى أن تنمو به الجذور العرضية ثم فصله ونقله. كما هو الحال في العنب.
- **التطعيم:** بتثبيت غصن نباتي على جذع شجرة من نوع قريب.



التكاثر الخضري يتكاثر العديد من النباتات خضرياً. وتعطي بعض النباتات مجموعاً خضرياً من السيقان الأرضية. ويخرج بعضها الآخر غصوناً هوائية تحمل جذوراً، وتنمو إلى نباتات جديدة. ويستخدم الناس هذه الطرق كما في التعقيل والتطعيم، والترقيد الهرمي لإنتاج نباتات ذات خصائص مرغوبة.