

CHAPTER

1

**Introduction:
Biology Today**

المقدمة: علم الأحياء اليوم

ترجمة: نواف الزهراني

0535178973

Overview

نظرة عامة

In this chapter you will learn the following:

- The process of science
- Discovery science
- Hypothesis-driven science
- Theory
- The properties of life
- Major theme in biology

ستتعلم في هذا الفصل ما يلي:

- عملية العلم
- اكتشاف العلم
- العلم المدفوع بالفرضية
- نظرية
- خصائص الحياة
- موضوعات الرئيسية في علم الأحياء

Biology and Society: An Innate Passion for Life

علم الأحياء والمجتمع: شغف الفطرة من أجل الحياة

- Most of us have an interest in life, like having interest in fitness and healthy eating, taken a nature hike, visiting zoo or aquarium, etc.
 - Biology affects your everyday life in many ways (ex. Medical uses, x-rays, flu shots , etc) .
 - Life is relevant and important to you, no matter your background or goals.
- معظمنا لديه اهتمام في الحياة، مثل الاهتمام باللياقة البدنية والأكل الصحي، القيام برحلة في الطبيعة، أو زيارة حديقة الحيوانات أو الأكواريوم ، إلخ.
 - علم الأحياء يؤثر على حياتك اليومية بطرق عديدة (مثلاً: الاستخدامات الطبية، الأشعة السينية، و الأنفلونزا، إلخ).
 - الحياة ذات صلة ومهمة بالنسبة لك ، بغض النظر عن خلفيتك وأهدافك.

The Scientific Study of Life

الدراسة العلمية للحياة

- **Biology** is the scientific study of life.

But

- what is a scientific study?
- what does it mean to be alive?

To answer these questions, you need to know:

- ✓ **What is science?**
- ✓ **Nature and properties of life**
- ✓ **Major themes of life**

- **علم الأحياء** هو الدراسة العلمية للحياة.

ولكن

- ما هي الدراسة العلمية؟
- ماذا يعني أن تكون على قيد الحياة؟

للإجابة على هذه الأسئلة، تحتاج إلى معرفة:

- ✓ ما هو العلم؟
- ✓ طبيعة وخصائص الحياة
- ✓ المواضيع الرئيسية للحياة

The Process of Science

عملية العلم

What is the difference between science and other ways of trying to make sense of nature?

ما هو الفرق بين العلم وطرق أخرى لمحاولة فهم الطبيعة؟

- **Science** is an approach to understanding the natural world that is based on **inquiry** (a search for information, explanations, and answers to specific questions).
- **والعلم** هو نهج لفهم العالم الطبيعي الذي يقوم على **الاستفسار** (بحث عن المعلومات والتوضيحات ، والإجابات على أسئلة محددة).

The Process of Science

عملية العلم

- This basic human drive to understand our natural world is manifest in **two main scientific approaches**:

• هذا الدافع البشري الأساسي لفهم عالمنا الطبيعي واضح في مجالين رئيسيين المناهج العلمية :

Scientific approaches

المناهج العلمية

Discovery Science: which is mostly about *describing* nature

اكتشاف العلم: وهو الغالب عن وصف الطبيعة

Hypothesis-driven science: which is mostly about *explaining* nature.

العلم المدفوع بالفرضية: وتتعلق غالبا بتفسير الطبيعة.

- Most scientists practice a combination of these two forms of inquiry.
- يمارس معظم العلماء مجموعة من هذين الشكلين من الاستفسار.

Discovery Science

اكتشاف العلم

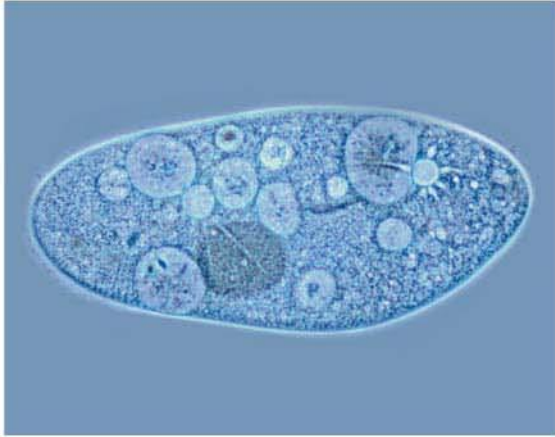
- Scientist seeks natural causes for natural phenomena.
 - **Discovery Science:** the study of structures and processes that we can:
 1. verifiably observe
 2. measure directly or indirectly with the help of tools and technology, such as microscopes.
 - Recorded observations are called **data**, which are the items of information on which scientific inquiry is based.
- ويسعى العلماء أسباب طبيعية الظواهر الطبيعية.
 - **اكتشاف العلم:** الدراسة للهياكل والعمليات التي نستطيع:
 1. مصدرين مراقبة
 2. قياس مباشر أو غير مباشر مع المساعدة من الأدوات والتكنولوجيا، مثل المجاهر.
 - الملاحظات المسجلة تسمى **البيانات**، التي هي بنود المعلومات التي يستند إليها البحث العلمي.

Figure 1.1: The protist *Paramecium* viewed with three different types of microscopes

الشكل 1.1: طلائعيات براميسيوم شوهدت مع ثلاثة أنواع مختلفة من المجاهر

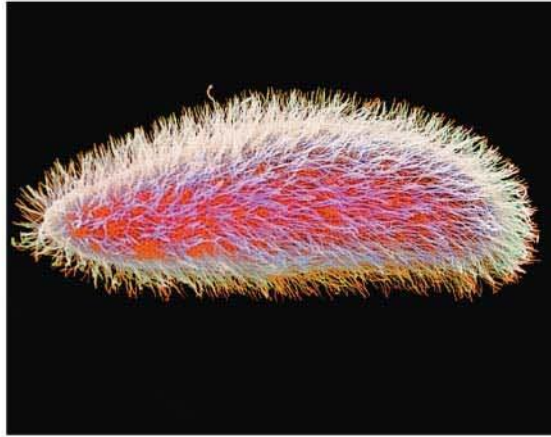
TYPES OF MICROGRAPHS

Light Micrograph (LM)



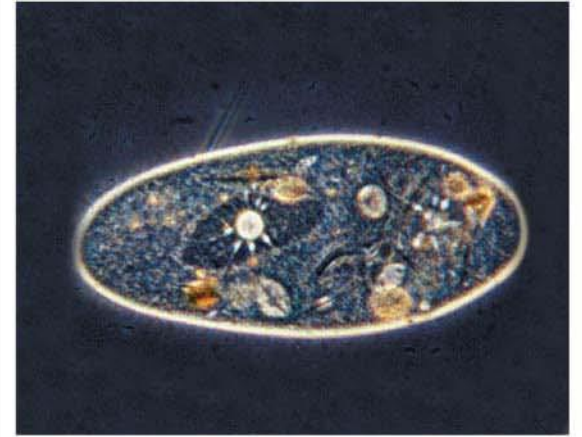
صورة مجهرية ضوئية
(LM)

Scanning Electron Micrograph (SEM)



صورة مجهرية لمسح الإلكترون
(SEM)

Transmission Electron Micrograph (TEM)



صورة مجهرية لانتقال الإلكترون
(TEM)

Discovery Science

اكتشاف العلوم

Data of discovery science are:

البيانات لاكتشاف العلم:

(1) Verifiable observation and

(1) الرمال المراقبة يمكن التحقق منها

(2) measurements.

(2) القياسات.

Examples:

أمثلة:

• **Charles Darwin's** described of the diverse plants and animals he observed in South America.

• **تشارلز داروين** ووصف تنوع النباتات

والحيوانات ولاحظ في أمريكا الجنوبية.

• **Jane Goodall** spent decades observing and recording the behavior of chimpanzees living in the jungles of Tanzania.

• **جين غودال** أمضت عقود مراقبة

وتسجيل سلوك الشمبانزي التي تعيش في

أدغال تنزانيا.

Figure 1.2 careful observation and measurement: the raw data of discovery science
الشكل 1.2 دقيق الملاحظة والقياس: البيانات الخام لاكتشاف العلم



Dr. Jane Goodall spent recording her observations of chimpanzee behavior during field research in the jungles of Tanzania.

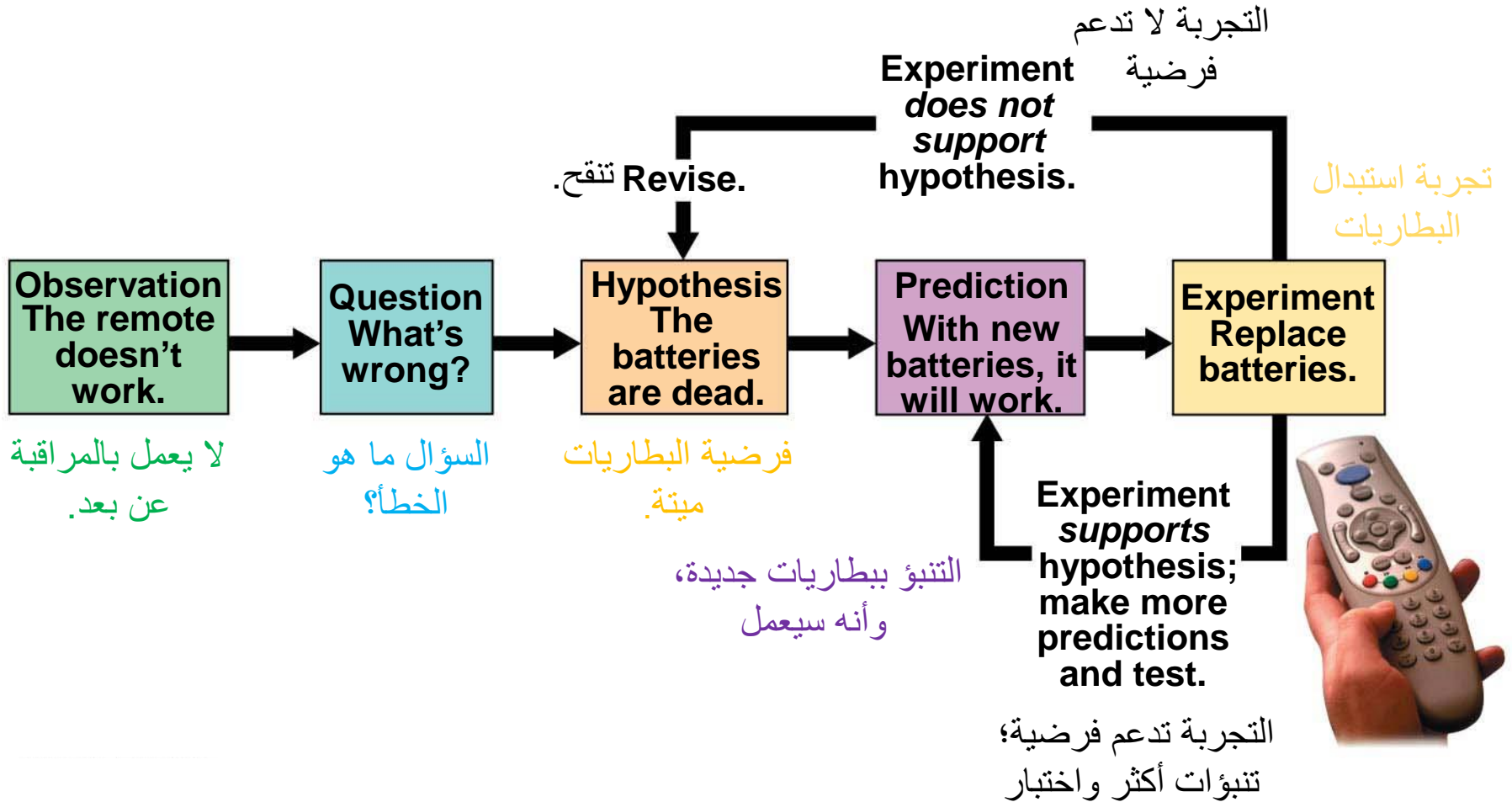
وأضى الدكتورة جين غودال تسجيل ملاحظاتها لسلوك الشمبانزي أثناء البحث الميداني في أدغال تنزانيا.

Hypothesis-Driven Science

العلم المدفوع بالفرضية

- The observations of discovery science motivate us to ask questions and seek explanations.
 - As a formal process of inquiry, the **scientific method** consists of a series of steps that provide a loose guideline for scientific investigations.
 - There is no single formula for successfully discovering something new.
 - Instead, the scientific method suggests a broad outline for how discovery might proceed.
- الملاحظات لاكتشاف العلم دافعا لنا لطرح الأسئلة والبحث عن تفسيرات.
 - كعملية رسمية للتحقيق، الأسلوب العلمي يتكون من سلسلة من الخطوات التي توفر مبادئ توجيهية فضفاضة للتحقيقات العلمية.
 - وهناك لا توجد صيغة واحدة لاكتشاف شيء جديد بنجاح.
 - بدلاً من ذلك، تقترح الأسلوب العلمي خطوط عريضة لكيفية اكتشاف قد المضي قدما.

Figure 1.3: Applying the scientific method to a common problem
الشكل 1.3: تطبيق المنهج العلمي لمشكلة مشتركة



Hypothesis-Driven Science

العلم المدفوع بالفرضية

- Most modern scientific investigations can be described as **hypothesis-driven science**.
 - **A hypothesis is:**
 - a tentative answer to a question **or**
 - a proposed explanation for a set of observations.
 - A good hypothesis \Rightarrow predictions \Rightarrow experiments.
 - A good hypothesis immediately leads to **predictions** that can be tested by **experiments**.
 - The scientific method is therefore just a formalization of how you already think and act.
 - Scientific investigations are not the only way of knowing nature.
- يمكن وصف التحقيقات العلمية الحديثة كعلم مدفوع بالفرضية. وتتمثل الفرضية: إجابة أولية لمسألة ما أو تفسيراً المقترحة لمجموعة من الملاحظات.
 - فرضية جيدة \Rightarrow تنبؤات \Rightarrow تجارب.
 - فرضية جيدة يؤدي فوراً إلى **تنبؤات** يمكن اختبارها **بالتجارب**.
 - ولذلك الأسلوب العلمي فقط إضفاء الطابع الرسمي على كيف قمت بالفعل التفكير والتصرف.
 - التحقيقات العلمية ليست الطريقة الوحيدة لمعرفة الطبيعة.

Theories in Science

نظرية في العلم

- Accumulating facts is not the primary goal of science.
- **Facts** in the form of verifiable observations and repeatable experimental results are essential to science.
- But what really advances science are **new theories that tie together a number of observations that previously seemed unrelated.**
- The cornerstones of science are the explanations that apply to the greatest variety of phenomena.

- تراكم الوقائع ليس الهدف الأساسي للعلم.
- **الوقائع** في شكل قابل للتحقق من الملاحظات والنتائج التجريبية قابلة للتكرار ضرورية للعلم.
- ولكن ما سلف حقاً العلم **النظريات الجديدة التي تربط بين عدد من الملاحظات التي سبق تبدو غير ذات صلة.**
- حجر الزاوية للعلم هي التفسيرات التي تنطبق على مجموعة أكبر من الظواهر.

Theories in Science

نظرية العلم

- People like Isaac Newton, Charles Darwin, and Albert Einstein stand out in the history of science not because they discovered a great many facts but because their theories had such broad explanatory power.

What is a scientific theory, and how is it different from a hypothesis?

- A scientific **theory** is much broader in scope than a hypothesis.
- **A theory:**
 1. is a comprehensive explanation supported by abundant evidence, and
 2. is general enough to spin off many new testable hypotheses.

- الناس مثل إسحاق نيوتن وتشارلز داروين، وألبرت اينشتاين تبرز في تاريخ العلم ليس بسبب أنهم اكتشفوا حقائق كثيرة كبيرة ولكن لأن النظريات هذه القوة التفسيرية الواسعة.

- ما هي نظرية علمية، وكيف يختلف عن فرضية؟

- **نظرية** علمية واسعة النطاق من فرضية.

- **نظرية:**

- 1- شرح شامل تدعمه أدلة وفيرة، و
2. عامة ما يكفي لدور إيقاف العديد من اختبار الفرضيات الجديدة.

Theories in Science

نظرية العلم

- Theories only become widely accepted by scientists if they.

• نظريات فقط تصبح مقبولة لدى العلماء إذا كانت:

1. are supported by an accumulation of extensive and varied evidence and
2. have not been contradicted by any scientific data.

1. معتمدة من قبل تراكم أدلة شاملة و
2. متنوعة ولم تنفها أي بيانات علمية.

The Nature of Life

طبيعة الحياة

Biology is the scientific study of life.

علم الأحياء هو الدراسة العلمية للحياة

What is life?

ماهي الحياة؟

What distinguishes livings from nonliving things?

ما يميز المخلوقات الحية عن الغير الحية؟

- We recognize life mainly by what living things do.

• أننا ندرك الحياة بصورة رئيسية ما تفعل الكائنات الحية

Properties of life

خصائص الحياة



(a) Order

Order: all living things exhibit complex but ordered organization

النظام: يحمل جميع الكائنات الحية معقدة ولكنها أمرت منظمة



b) Regulation

Regulation: organisms can adjust its internal environment, keeping it within appropriate limits

التنظيم: ضبط الكائنات الحية البيئة الداخلية، وإبقائها ضمن الحدود المناسبة

Properties of life

خصائص الحياة



(c) Growth and development

Growth and development: Information carried by DNA controls the pattern of growth and development in all organisms.

النمو والتنمية: المعلومات التي يحملها الحمض النووي يتحكم نمط النمو والتنمية في جميع الكائنات الحية.



(d) Energy processing

Energy processing: organisms take in energy and use it to perform all of life's activities.

تجهيز الطاقة: الكائنات الحية في الطاقة واستخدامها لتنفيذ جميع أنشطة الحياة.

Properties of life

خصائص الحياة



(e) Response to the environment

Response to the environment:

all organisms respond to the external stimuli.

واستجابة للبيئة: جميع الكائنات الحية تستجيب للمؤثرات الخارجية.

Reproduction:

organisms reproduce their own kind.

الاستنساخ: استنساخ الكائنات الحية نوع الخاصة بهم.



(f) Reproduction

Properties of life

خصائص الحياة



(g) Evolution

Evolution:

reproduction underlies the capacity of population to change (evolve) over time.

تطور: الاستنساخ وراء قدرة السكان على تغيير (تطوير) مع مرور الوقت.

Grouping Species: The Basic Concept

تجميع الأنواع: المفهوم الأساسي

- There are a **diversity of known living species** that have been identified. • وهناك مجموعة متنوعة من أنواع الكائنات الحية المعروفة التي تم تحديدها.
- To make sense of nature, people **tend to group** diverse items according to similarities. • جعل الشعور بالطبيعة، يميل الناس إلى تجميع العناصر المختلفة وفقا لأوجه التشابه.

Grouping Species: The Basic Concept

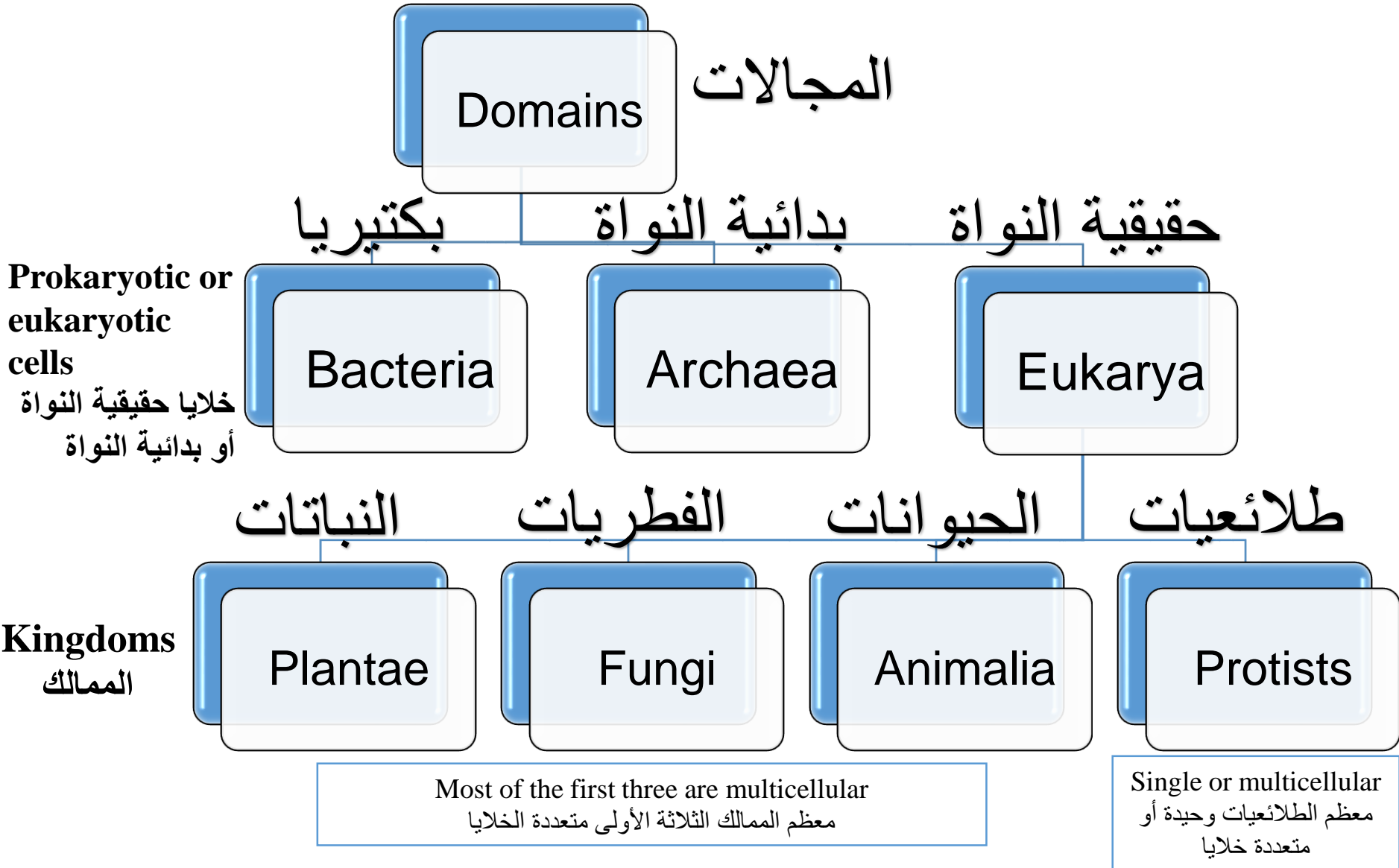
تجميع الأنواع: المفهوم الأساسي

- A **species** is generally defined as a **group of organisms that**
 - **live in the same place and time** and
 - **have the potential to interbreed with one another in nature to produce healthy offspring.**
- **Taxonomy**, the branch of biology that names and classifies species and arrange them into a hierarchy of broader and broader groups.

- يتم تعريف **أنواع** عموماً كمجموعة من الكائنات الحية التي تعيش في نفس المكان والوقت و
- لديها القدرة على **هجن** مع بعضها البعض في الطبيعة لإنتاج ذرية سليمة.
- **التصنيف**، فرع من فروع علم الأحياء أن أسماء وتصنيف الأنواع وترتيبها في تسلسل هرمي مجموعات أوسع وأوسع نطاقاً.

The Three Domains of Life

المجالات الثلاثة للحياة



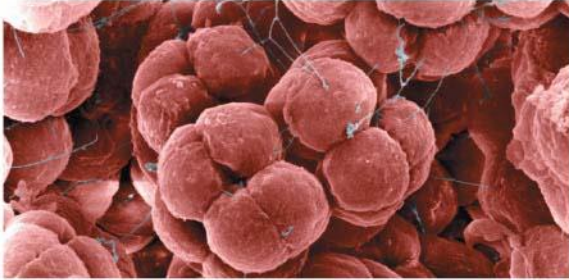
البكتيريا

DOMAIN
BACTERIA



بدائية النواة

DOMAIN
ARCHAEA



حقيقية النواة

Figure 1.7: The three domains of life

الشكل 1.7: المجالات الثلاثة للحياة

DOMAIN
EUKARYA



مملكة النباتات

Kingdom Plantae



مملكة الفطريات

Kingdom Fungi



مملكة الحيوانات

Kingdom Animalia



مملكة الطلائعيات

Protists (multiple kingdoms)

The Three Domains of Life

المجالات الثلاثة للحياة

- These three multicellular kingdoms are distinguished partly by how the organisms obtain food..
- **Plants** produce their own sugars and other foods by photosynthesis.
- **Fungi** are mostly **decomposers**, digesting dead organisms and organic wastes.
- **Animals** obtain food by ingesting (eating) and digesting other organisms.

وتتميز هذه الثلاث ممالك متعددة الخلايا جزئيا بكيفية حصول الكائنات الحية على الغذاء...

النباتات تنتج السكريات الخاصة بها وغيرها من الأطعمة عن طريق البناء الضوئي.

الفطريات غالبا ما تكون متحللة و تهضم الكائنات الحية و النفايات العضوية.

الحيوانات تحصل على الغذاء عن طريق تناول (الطعام) و هضم الكائنات الحية الأخرى.



Kingdom Plantae



Kingdom Fungi



Kingdom Animalia

DOMAIN EUKARYA

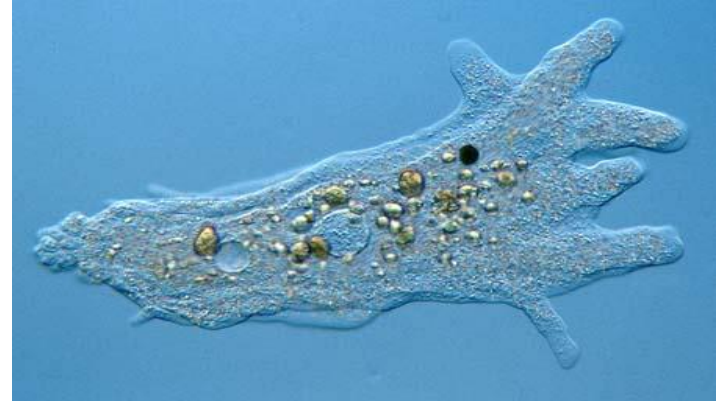
The Three Domains of Life

المجالات الثلاثة للحياة

- Those eukaryotes that do not fit into any of the three kingdoms fall into a catch-all group called the **protists**.
- Most **protists** are **single-celled**; they include **microscopic** organisms such as amoebas.
- But protists also include certain **multicellular forms**, such as seaweeds.
- Scientists are in the process of organizing protists into multiple kingdoms, although they do not yet agree on exactly how to do this.



- إن حقيقيات النواة تلك التي لا تتناسب مع أي من الممالك الثلاث تقع في مجموعة تسمى **الطلائعيات**.
- معظم **الطلائعيات** هي وحيدة الخلية ، وهي تشمل الكائنات الحية المجهرية مثل الاميبا.
- ولكن الطلائعيات يشتملون أيضا على بعض الأشكال المتعددة الخلايا، مثل الطحالب (الأعشاب) البحرية.
- العلماء في عملية تنظيم الطلائعيات إلى ممالك متعددة، على الرغم من أنهم لم يتفقون بعد على كيفية القيام بذلك بالضبط.



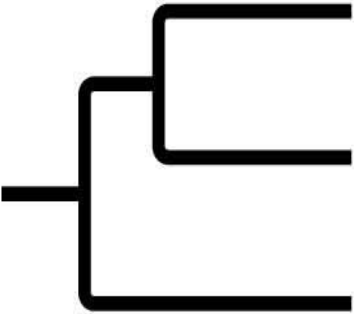


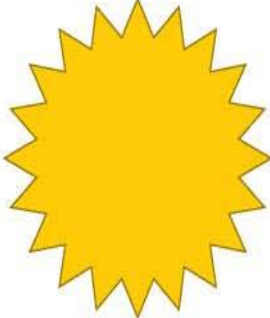
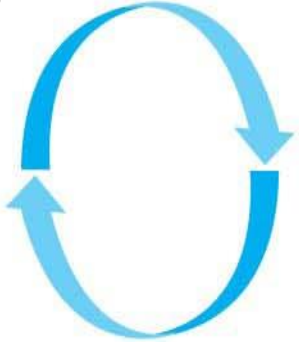
Major Themes in Biology

الموضوعات الرئيسية في علم الأحياء

Five unifying themes will serve as touchstones throughout our investigation of biology.

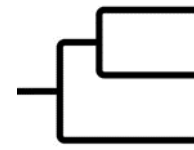
سوف يكون هناك خمسة موضوعات موحدة بمثابة محك في جميع أنحاء بحثنا في علم الأحياء

Major Themes in Biology

Evolution التطور 	Structure/ Function الوظيفة 	Information Flow تدفق المعلومات 	Energy Transformations تحولات الطاقة 	Interconnections within Systems الترباط داخل النظم 
---	--	---	--	--

1. Evolution

التطور



- As you have a family history, each species have a **branching tree of life** that extends from a common ancestor.
- For example, all bear's species share common ancestor. Bears, squirrels, mammals also have common ancestor.
- **What can account for this combination of unity and diversity in life?**
- **The scientific explanation for the common characteristics found throughout diverse species is the biological process called evolution.**
- **Evolution** is
 - the fundamental principle of life and.
 - the core theme that unifies all of biology.
- بما أن لديك تاريخ عائلي، فإن كل نوع له شجرة حياة متفرعة تمتد من سلف مشترك.
- على سبيل المثال، تتشارك جميع أنواع الدببة في السلف المشترك. الدببة، والسناجب، والثدييات لها سلف مشترك.
- ما الذي يمكن أن يفسر هذا المزيج من الوحدة والتنوع في الحياة؟
- التفسير العلمي للخصائص المشتركة الموجودة في جميع أنحاء الأنواع المتنوعة هي العملية البيولوجية المسماة التطور.
- **التطور** هو
 - المبدأ الأساسي للحياة و
 - الموضوع الأساسي الذي يوحد كل الأحياء.

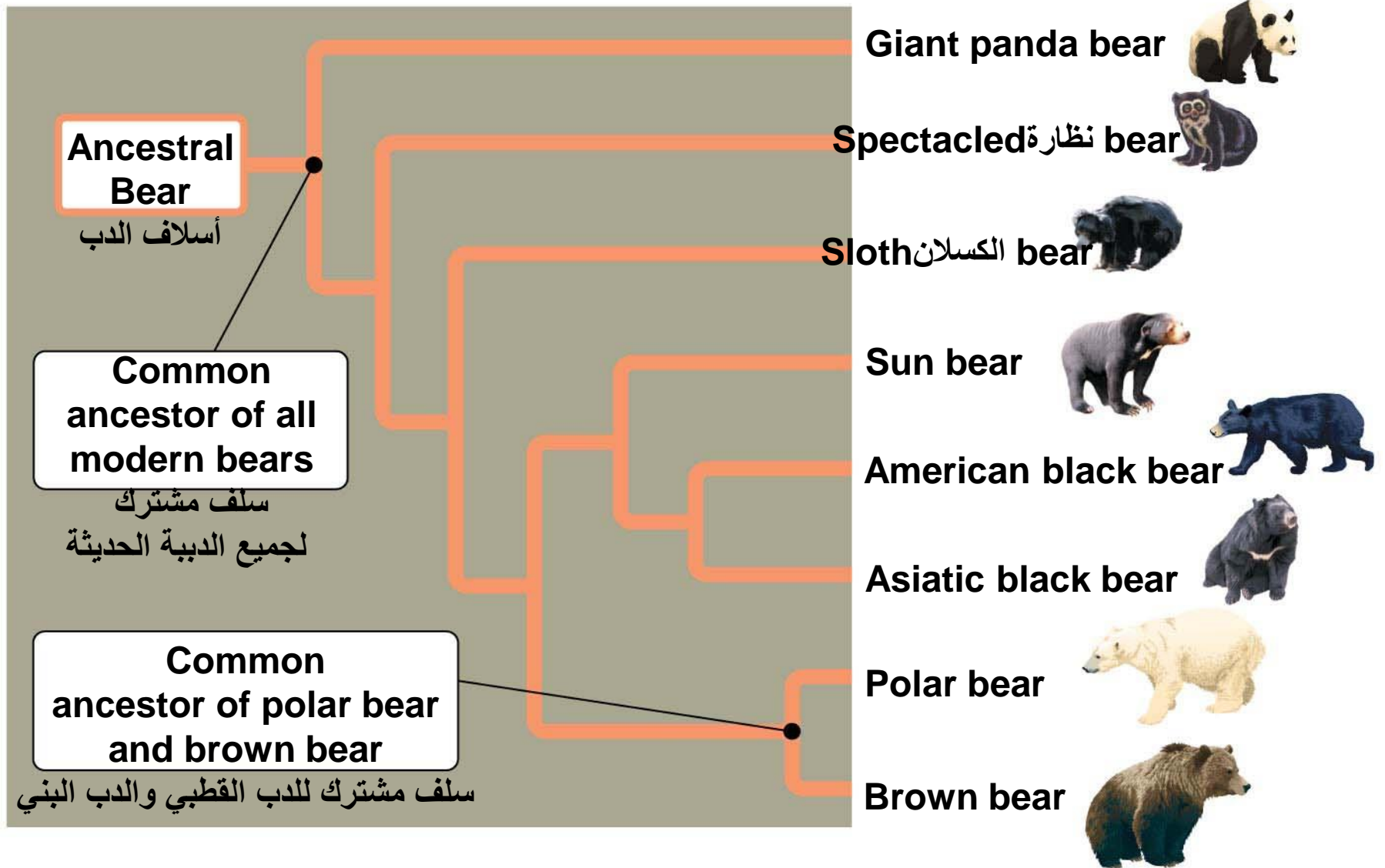
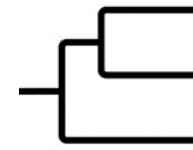


Figure 1.9: An evolutionary tree of bears
الشكل 1.9: شجرة تطورية من الدببة.

1.Evolution التطور



• Life evolves.

- Each species is one twig of a branching tree of life extending back in time through ancestral species more and more remote.
- Species that are very similar, such as the brown bear and polar bear, share a more recent common ancestor that represents a relatively recent branch point on the tree of life.

Natural selection:

- The theory of evolution by natural selection, first described by Charles Darwin more than 150 years ago.
- Environment “select” only certain heritable traits from those already existing.

• مع تطور الحياة.

• كل نوع هو غصين واحد من شجرة الحياة المتفرعة التي تمتد في الزمن من خلال الأجداد النائية أكثر و أكثر.

• تتشارك الأنواع المتشابهة جداً، مثل الدب البني والدب القطبي، في سلف مشترك أكثر حداثة يمثل نقطة فرع حديثة نسبياً على شجرة الحياة .

• الانتقاء الطبيعي:

• نظرية التطور عن طريق الانتقاء الطبيعي، التي وصفها تشارلز داروين لأول مرة منذ أكثر من 150 عاماً.

• البيئة "تختار" فقط سمات وراثية معينة من تلك الموجودة بالفعل.

Observing Artificial Selection

مراقبة الانتقاء الاصطناعي

Artificial selection:

- is the purposeful breeding of domesticated plants and animals by humans.

Examples:

- Humans have **customized crop** plants through many generations by selecting different parts of the plant to accentuate as food.
- The power of selective breeding is also apparent in our **pets**, which have been bred for looks and usefulness.

الانتقاء الاصطناعي:

- هي تربية هادفة للنباتات والحيوانات الأليفة من قبل البشر.

أمثلة:

- قام البشر بتخصيص نباتات المحاصيل عبر أجيال عديدة عن طريق اختيار أجزاء مختلفة من النبات لإبرازها كغذاء.
- إن قوة التربية الانتقائية واضحة أيضاً في حيواناتنا الأليفة، التي تم تربيتها من أجل المظهر والفائدة.

All the vegetables shown in have a common ancestor in one species of wild mustard (shown in the center of the figure).

جميع الخضروات سيظهر في سلف مشترك في واحد من الأنواع البرية الخردل (سيظهر في وسط الشكل).

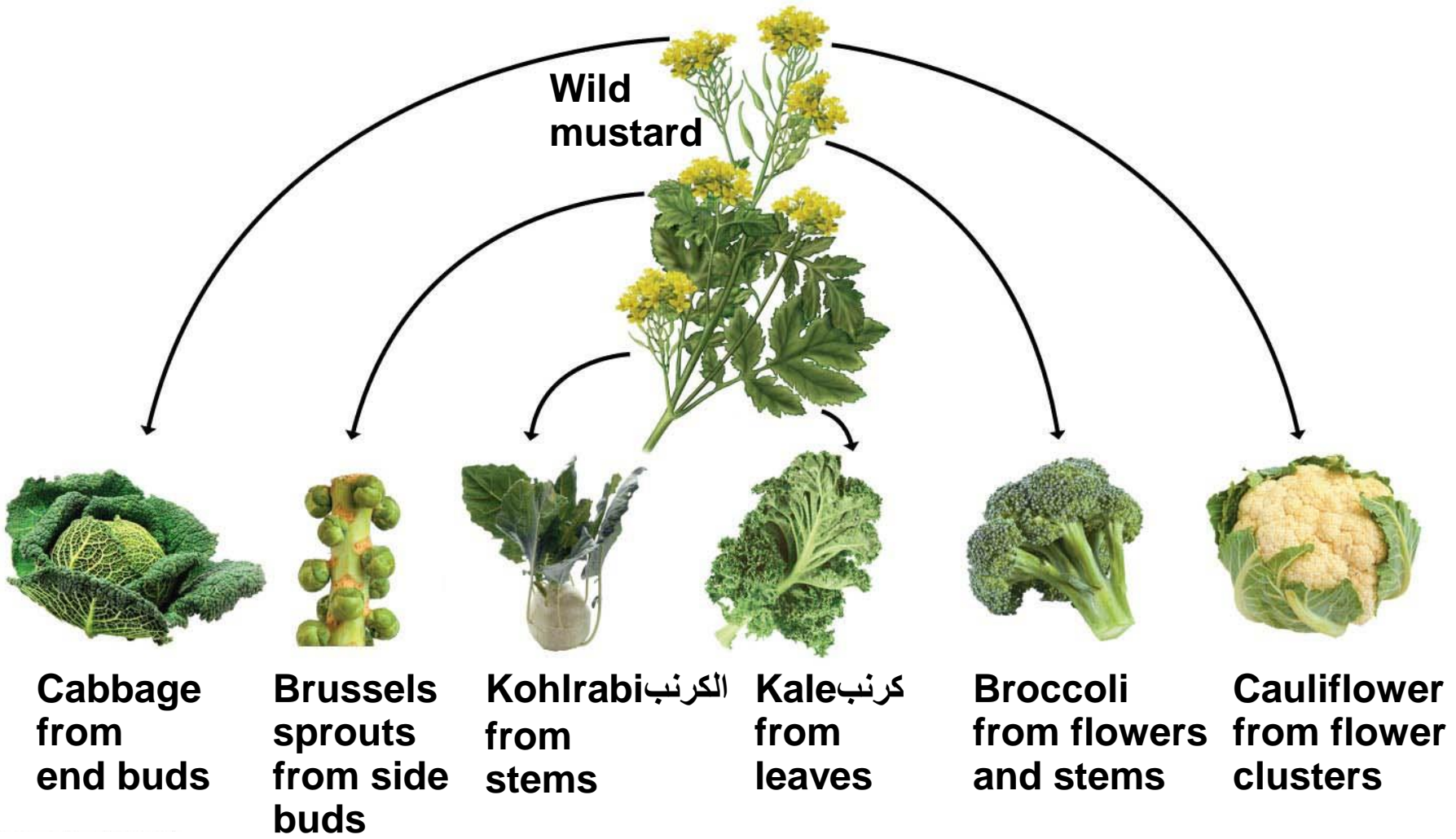


Figure 1.13: The artificial selection of food crops

الشكل 1-13: الانتقاء الاصطناعي من المحاصيل الغذائية

People in different cultures have customized hundreds of dog breeds as different as basset hound and Saint Bernard's, all descended from wolves.

الناس في الثقافات المختلفة يقومون بتخصيص مئات سلالات الكلاب المختلفة كـ basset hound و Saint Bernard's، مورثة من الذئاب.



Gray wolves
الذئاب الرمادية

**Artificial
Selection**



الانتقاء
الاصطناعي



Domesticated dogs
الكلاب الأليفة

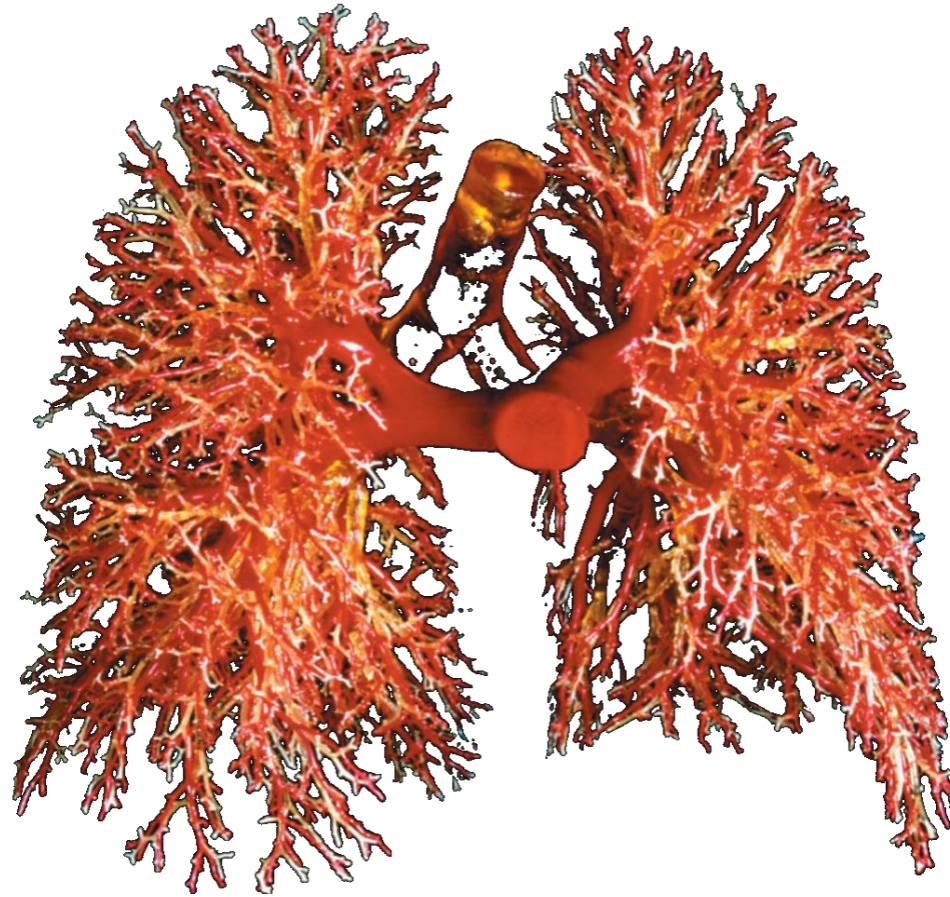
Figure 1.14: The artificial selection of pets
الشكل 1.14: الانتقاء الاصطناعي للحيوانات الأليفة

2. Structure/Function: The Relationship of Structure to Function

2-الهيكـل/الوظيفة: العلاقة بين الهيكـل بالوظيفة



- The correlation of structure and function can be seen at every level of biological organization.
- Example: **at organ level,**
- **lungs,** (function) to exchange gases with the environment: oxygen (O₂) in, carbon dioxide (CO₂) out.
- The (structure) of lungs correlates with this function.
 - Increasingly smaller branches end in millions of tiny sacs in which the gases cross from the air to your blood and vice versa.
 - This structure provides a tremendous surface area over which a very high volume of air may pass.
- ترابط الهيكـل والوظيفة يمكن رؤيته في كل مستوى من مستويات التنظيم البيولوجي.
- على سبيل المثال: **على مستوى الجهاز،**
- **الرئتين، (وظيفة)** لتبادل الغازات مع البيئة: الأوكسجين (2O)، ثاني أكسيد الكربون (2CO) بها.
- يرتبط **(هيكـل)** الرئتين بهذه الوظيفة.
- بصورة متزايدة الفروع الصغيرة تنتهي بملايين الحوزات الصغيرة التي تنتقل فيها الغازات من الهواء إلى دمك و العكس بالعكس.
- ويوفر هذا الهيكـل مساحة سطحية هائلة يمكن أن يمر عليها حجم كبير جداً من الهواء.



1.15: The structure of human lungs
1.15: هيكل الرئتين للبشر

2. Structure/Function: The Relationship of Structure to Function

2-الهيكـل/الوظيفة: العلاقة بين الهيكـل بالوظيفة



- **At cellular level**, cells display a correlation of structure and function.

- As oxygen enters the blood in the lungs, it diffuses into **red blood cells**.
- The shape of red blood cells provides a large surface area over which oxygen can diffuse.



- **على المستوى الخلوي**، تعرض الخلايا ترابطاً بين الهيكـل والوظيفة.

- مع دخول الأوكسجين إلى الدم في الرئتين ، فإنه ينتشر إلى **خلايا الدم الحمراء**.
- يوفر شكل خلايا الدم الحمراء مساحة سطحية كبيرة يمكن أن ينتشر فيها الأوكسجين .

3. Information Flow



تدفق المعلومات

- For life's functions to proceed, **information** must be
 - received,
 - transmitted, and
 - used.
 - In every cell, information (in the form of DNA) are transmitted from previous cell to it.
 - Even your very first cell, the **zygote** (fertilized egg) contains information passed on from the previous generation.
 - In this way, **information flows from generation to generation, passed down encoded within molecules of DNA.**
- لكي تستمر مهام الحياة ، يجب أن تكون **المعلومات**
 - مستلمة
 - منقولة
 - مستخدمة.
 - في كل خلية، يتم نقل المعلومات (في شكل الحمض النووي) من الخلية السابقة لها.
 - حتى خليتك الأولى ،تحتوي **اللاقحة** (البيضة المخصبة) على معلومات تم نقلها من الجيل السابق.
 - بهذه الطريقة ، تتدفق المعلومات من جيل إلى جيل ، مروراً بجزيئات الحمض النووي .

3. Information Flow

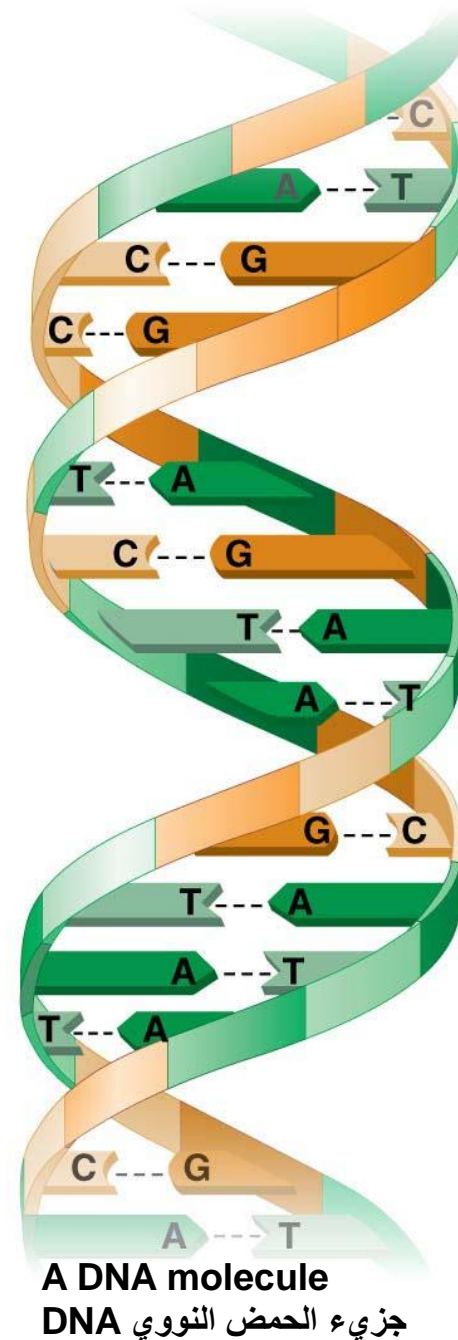
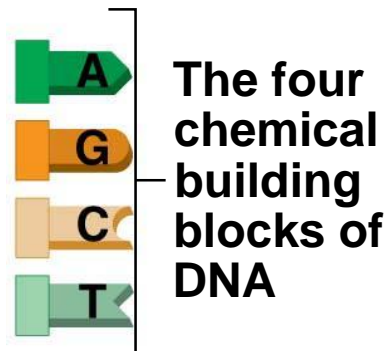


تدفق المعلومات

- All cells use **DNA** as the chemical material of **genes**, the units of inheritance that transmit information from parent to offspring.
 - The chemical names of **DNA's four molecular building** blocks are abbreviated as **A, G, C, and T**.
 - A gene's meaning to a cell is encoded in its specific sequence of these letters, just as the message of this sentence is encoded in its arrangement of the 26 letters of the English alphabet.
- تستخدم جميع خلايا الـ **DNA** كمادة كيميائية **للجينات**، وحدات الوراثة التي تنقل المعلومات من الوالد إلى النسل.
 - يتم اختصار الأسماء الكيميائية **لكتل البناء** الجزيئية الأربعة في **DNA** على أنها **A,G,C,T**.
 - يتم ترميز معنى الجيني للخلية في تسلسلها المحدد من هذه الحروف ، تماماً كما تم ترميز رسالة هذه الجملة في ترتيبها ل 26 حرفاً من الأبجدية الإنجليزية.

Figure 1.17: the language of DNA

الشكل 1.17: لغة الحمض النووي



3. Information Flow



تدفق المعلومات

- The **entire** set of **genetic information** that an organism inherits is called its **genome**.
 - The nucleus of each human cell contains a genome that is about 3 billion chemical letters long.
 - At any given moment, your genes are producing thousands of different proteins that control your body's processes.
- مجموعة كاملة من المعلومات الجينية التي يرثها الكائن الحي تسمى **جينوم**.
 - تحتوي نواة كل خلية بشرية على جينوم يبلغ طوله 3 بليون مادة كيميائية.
 - في أي لحظة، تنتج جيناتك آلاف البروتينات المختلفة التي تتحكم في عمليات الجسم.

4. Energy Transformations:

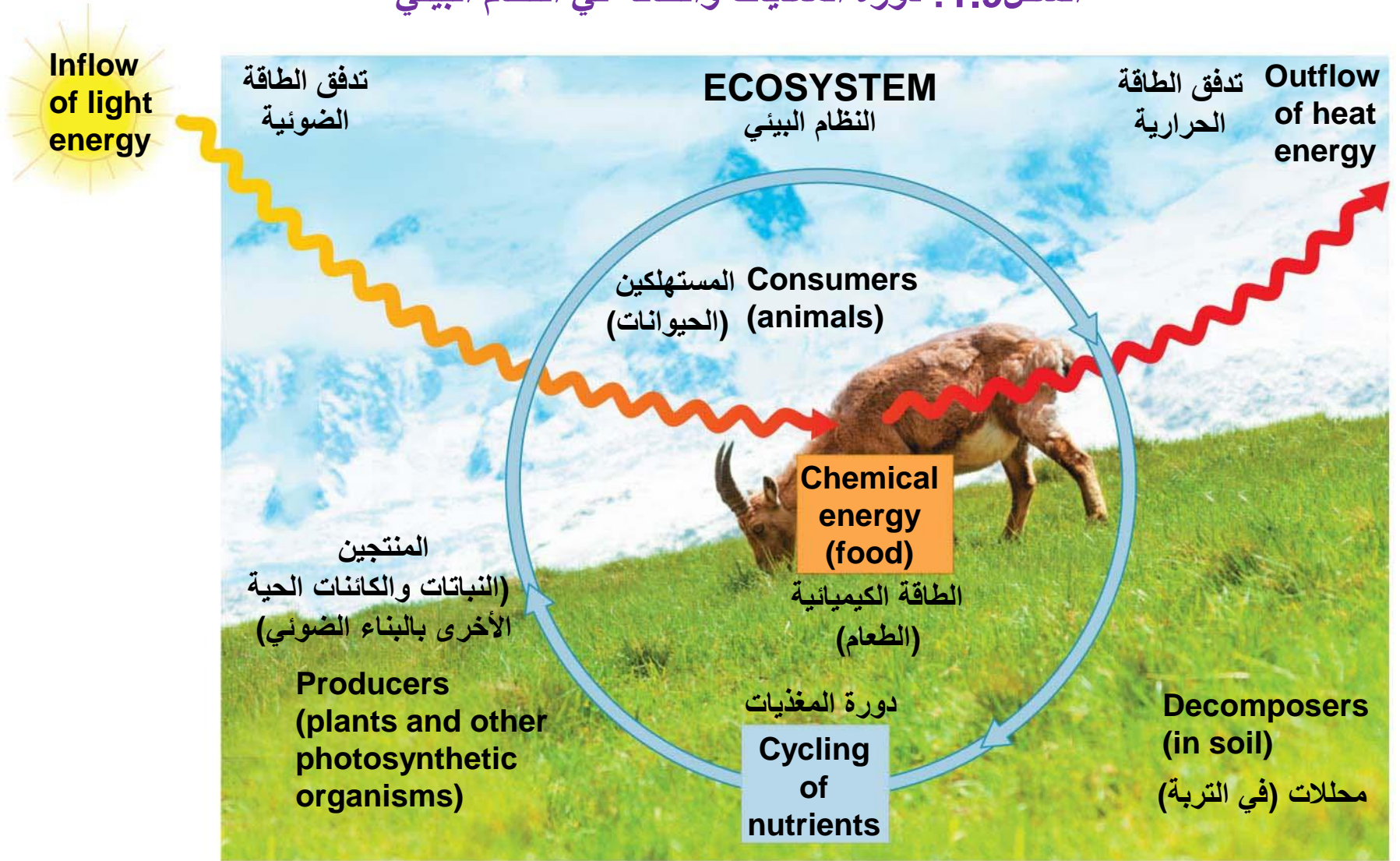
Pathways That Transform Energy and Matter

تحولات الطاقة: المسارات التي تحول الطاقة والمادة



- Various cellular activities of life are work, such as movement, growth, and reproduction, and work requires energy.
 - Life is made possible by
 - I. the input of energy, primarily from the sun, and the transformation of energy from one form to another.
 - Most ecosystems are **solar powered**.
 - Plants and other **photosynthetic organisms** (“**producers**”)
 - capture the **energy from sunlight** and convert it, storing it as **chemical bonds within sugars** and other complex molecules.
- الأنشطة الخلوية المختلفة للحياة هي العمل، مثل الحركة والنمو والتكاثر، والعمل يتطلب الطاقة.
 - الحياة أصبحت ممكنة ،
 - أولاً: مدخلات الطاقة ، في المقام الأول من الشمس ، وتحول الطاقة من شكل إلى آخر.
 - معظم النظم البيئية تعمل بالطاقة الشمسية .
 - النباتات وغيرها من الكائنات الحية الضوئية (“المنتجين”)
 - التقاط الطاقة من أشعة الشمس وتحويلها، و تخزينها كروابط كيميائية داخل السكريات والجزيئات المعقدة الأخرى.

Figure 1.9: Nutrient and energy flow in an ecosystem
الشكل 1.9: دورة المغذيات والطاقة في النظام البيئي



4. Energy Transformations:

Pathways That Transform Energy and Matter

تحولات الطاقة: المسارات التي تحول الطاقة والمادة



- Chemical energy is then passed through a series of “**consumers**” that **break the bonds**,
 - **releasing the stored energy** and
 - putting it to **use**.
- In the process of these energy conversions between and within organisms, some energy is converted to **heat**, which is then **lost** from the system.
- Thus, **energy flows through an ecosystem**,
 - entering as **light** and
 - exiting as **heat**.

- ثم يتم تمرير الطاقة الكيميائية من خلال سلسلة من “**المستهلكين**” التي **تكسر الروابط**،
- **والإفراج عن الطاقة المخزنة و**
- **وضعه للاستخدام.**
- في عملية تحويل الطاقة هذه بين الكائنات الحية وداخلها، يتم تحويل بعض الطاقة إلى **حرارة**، ثم يتم **فقدانها من النظام.**
- وبالتالي، تتدفق الطاقة من خلال **نظام بيئي**،
- **الدخول كضوء و**
- **الخروج كحرارة.**

4. Energy Transformations:

Pathways That Transform Energy and Matter

تحولات الطاقة: المسارات التي تحول الطاقة والمادة

II. Every object in the universe, both living and nonliving, is composed of **matter.**

- In contrast to energy flowing through an ecosystem, **matter is recycled within an ecosystem.**
- Within all living cells, a vast network of interconnected chemical reactions (metabolism) continually converts energy from one form to another as **matter is recycled.**

ثانياً: كل كائن في الكون، سواء الحي أو الغير حي، يتكون من **مادة**.

- على النقيض من تدفق الطاقة عبر النظام البيئي، يتم إعادة تدوير المادة داخل النظام البيئي.
- في جميع الخلايا الحية، تقوم شبكة واسعة من التفاعلات الكيميائية المترابطة (الأيض) بتحويل الطاقة باستمرار من شكل إلى آخر عند إعادة تدوير المادة.

5. Interconnections within Biological Systems

الترايط داخل النظم البيولوجية

- The study of life extends from the microscopic scale of the **molecules** and **cells** that make up organisms to the global scale of the **entire living planet**.
 - The **biosphere** consists of
 - all the environments on Earth that support life, including soil, oceans, lakes, and other bodies of water, and the lower atmosphere.
 - At the other extreme of biological size and complexity are **microscopic molecules** such as DNA, the chemical responsible for inheritance.
- دراسة الحياة يمتد من المقياس المجهرى للجزيئات و**الخلايا** التي تشكل الكائنات الحية على النطاق العالمى **لكوكب الأرض بأكمله**.
 - **المحيط الحيوى** يتكون من
 - **جميع البيئات على الأرض التي تدعم الحياة**، بما في ذلك التربة والمحيطات، والبحيرات، وغيرها من المسطحات المائية، والغلاف الجوى السفلى.
 - في الطرف الآخر من الحجم البيولوجى و التعقيد هي **جزيئات مجهرية** مثل DNA، المادة الكيميائية المسؤولة عن الوراثة

5. Interconnections within Biological Systems

الترايط داخل النظم البيولوجية



Ecosystem: consists of all living and non-living organisms in a particular area.

النظام البيئي: يتكون من جميع الكائنات الحية وغير الحية في منطقة معينة.

Communities: all organisms in an ecosystem.

المجتمعات: جميع الكائنات الحية في النظام البيئي.

Populations: groups of interacting individuals of one species that live within a communities.

قطاع من السكان: مجموعات من الأفراد المتفاعلين من نوع واحد يعيش داخل المجتمعات.

Organisms: is an individual living thing.

الكائنات الحية: هو شيء حي منفرد.

Organ systems and organs: An organism's body consists of several organ systems, each of which contains two or more organs (circulatory system includes heart and blood vessels).

أجهزة الأعضاء والأجهزة: يتكون جسم الكائن الحي من

عدة أجهزة عضوية، كل منها يحتوي على عضوين أو أكثر (يشمل الجهاز الدوري القلب والأوعية الدموية).

Tissues: consists of group of similar cells performing a specific function.

الأنسجة: يتكون من مجموعة من الخلايا المتشابهة التي

تؤدي وظيفة محددة.

5. Interconnections within Biological Systems

الترايط داخل النظم البيولوجية



Cells: The cell is the smallest unit that can display all the characteristics of life.

الخلايا: الخلية هي أصغر وحدة يمكنها عرض جميع خصائص الحياة.

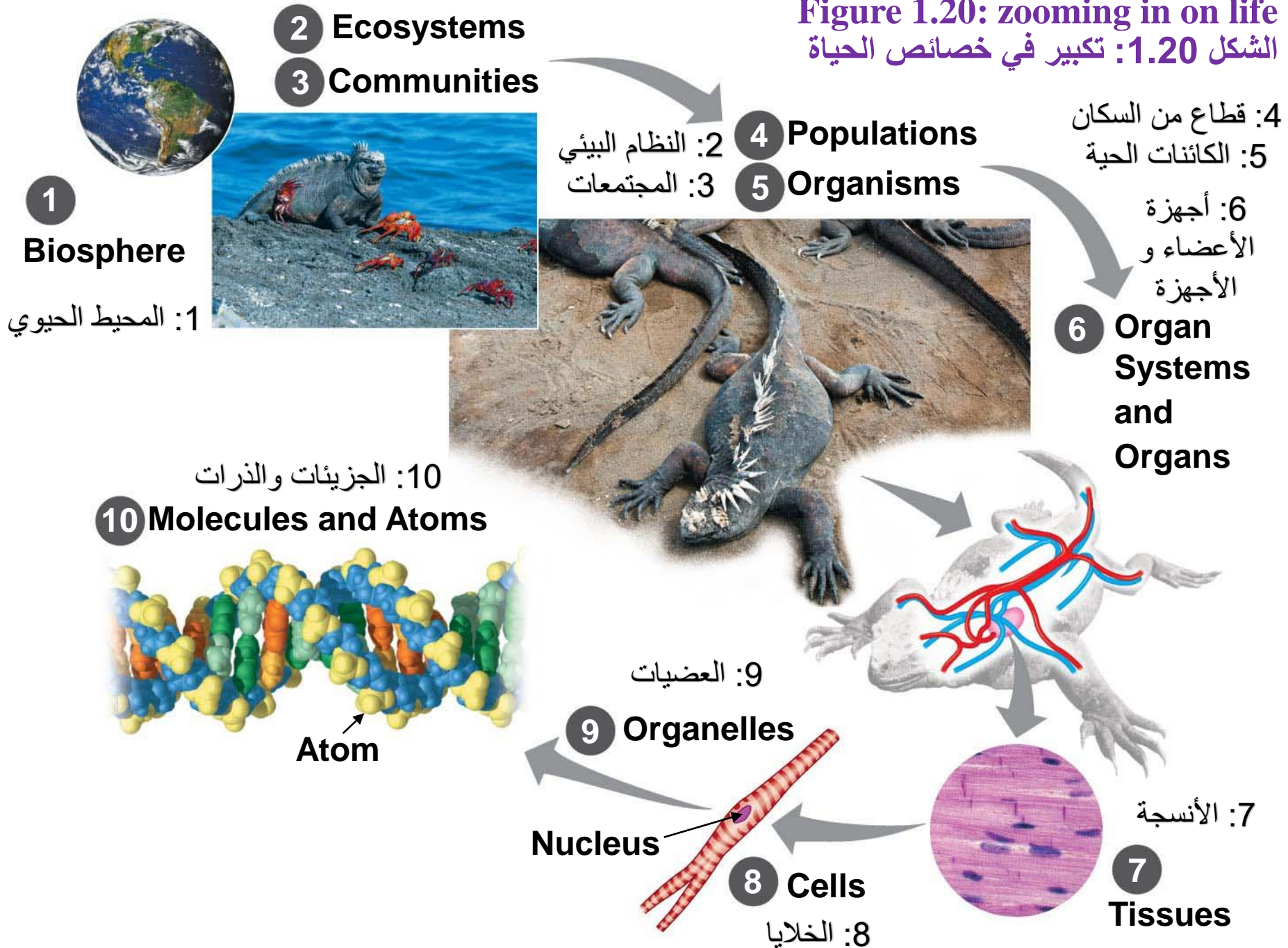
Organelles: Organelles are functional components of cells, such as the nucleus that house the DNA.

العضيات: العضيات عبارة عن مكونات وظيفية للخلايا، مثل النواة التي تستضيف الحمض النووي.

Molecules and Atoms: Molecules are clusters of even smaller chemical units called atoms.

الجزيئات والذرات: الجزيئات هي مجموعات من وحدات كيميائية أصغر تسمى الذرات.

Figure 1.20: zooming in on life
الشكل 1.20: تكبير في خصائص الحياة



5. Interconnections within Biological Systems

الترايط داخل النظم البيولوجية



- At each new level, **novel properties emergent** that are absent from the preceding one.
 - These emergent properties are due to the **specific arrangement** and **interactions** of parts in an **increasingly complex system**.
 - Such properties are called **emergent** because they emerge as complexity increases.
- في كل مستوى جديد، **تبرز خصائص جديدة غير عن تلك السابقة**.
 - ترجع هذه الخصائص البارزة إلى **ترتيب معين و تفاعلات الأجزاء المحددة في نظام معقد بشكل متزايد**.
 - وتسمى هذه الخصائص **البارزة** لأنها تظهر مع زيادة التعقيد.

5. Interconnections within Biological Systems



الترايط داخل النظم البيولوجية

- Throughout our study of life, we will see countless interconnections that operate at and between every level of the biological hierarchy.
- Biologists are investigating life at its many levels,
 - from the interactions within the biosphere.
 - to the molecular machinery within cells.
- خلال دراستنا للحياة، سوف نرى ترايطات لا حصر لها تعمل في وبين كل مستوى من التسلسل الهرمي البيولوجي.
- يقوم البيولوجيون بالتحري عن الحياة على مستوياتها المتعددة،
- من التفاعلات داخل المحيط الحيوي
- إلى الآلية الجزيئية داخل الخلايا.