

# General Biology (I)

# علم الأحياء العام (1)

(Welcome to the golden age of biology! There has never been a more exciting to teach and learn about life. Reading the newspaper or watching the news reminds us daily that the subject of biology is woven into the fabric of our society as never before. As the pace of biology discovery accelerates, so does the number of ways that it touches our lives. Medicine, agriculture, forensics, ecology, psychology, history-these are just a few of the subjects to which biology has made significant contribution in recent years. Through *Biology, Concepts & Connections*, we are privileged to help instructors educate the next generation of “citizen scientists”).

Adapted from *Essential Biology*, by Campbell *et al.*

مرحباً بك في العهد الذهبي لعلم الأحياء! لم يكن تعليم و تدريس علم الأحياء في يوم من الأيام أكثر متعة مما هو عليه الآن. إن مطالعة الصحف ومشاهدة الأخبار يومياً يذكرنا دوماً أن موضوع علم الأحياء يتغلغل في نسيج مجتمعنا كما لم يحدث من ذي قبل. وكلما ازدادت خطى الاكتشافات الحيوية كلما ازدادت معها السبل التي تمس نواحي حياتنا وتؤثر فيها . فالطب والزراعة والطب الشرعي والفحص الجنائي وعلم البيئة والطب النفسي والتاريخ ليست إلا القليل من المجالات التي حظيت بمساهمات ثمينة من علم الأحياء في السنوات الأخيرة. ومن خلال كتاب *“البيولوجيا ، المفاهيم والتطبيقات“* الذي بين أيدينا ، يسعدنا كما يشرفنا أن نكون عوناً لزملائنا المدرسين ليتفوقوا في تدريس هذا العلم للجيل القادم من *“المواطنين العلماء“*

ترجم بتصرف من كتاب *اساسيات البيولوجيا* ،  
لكيمبل وآخرين.

# Chapter 1

## الباب الأول

# Biology: Exploring Life

## علم الأحياء : إستكشاف الحياة



PowerPoint Lectures for  
***Biology: Concepts & Connections, Sixth Edition***  
***Campbell, Reece, Taylor, Simon, and Dickey***

Lecture by **Richard L. Myers**

Translated by **Prof. Dr. Nabih A. Baeshen**

# Introduction: Getting Acquainted with Biology

## مدخل : التعريف بعلم الحياة

- **Biology** is the science of life in all its living forms, plants, animals and microorganisms including man

■ **علم الحياة** هو علم دراسة ظاهرة الحياة ممثلة في النبات والحيوان والكائنات الدقيقة وكذا الإنسان

- The term "Biology" derived from *bios* = life and *logos* = science

■ ومصطلح "Biology" مشتق من كلمتين يونانيتين : *bios* يعني حياة و *logos* أي علم

- Living organisms have many attributes that distinguish them from non-living objects

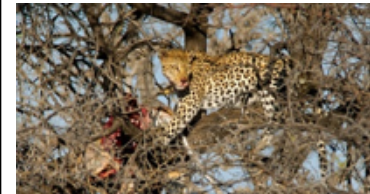
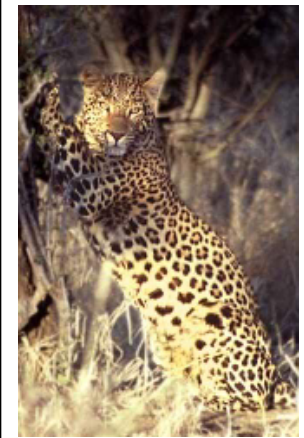
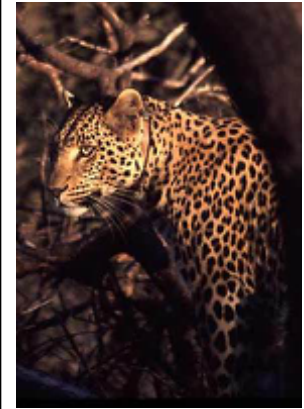
■ وتتميز الكائنات الحية بعدة صفات تفرقها عن الأشياء غير الحية

- It comes in the first place the characteristic of **adaptation**: the innate fitness of an organism for its environmental condition

■ ويأتي في المقام الأول صفة **التكيف** وهي التهيو والاستعداد الفطري للكائن الحي للعيش تحت ظروف بيئته التي يوجد فيها

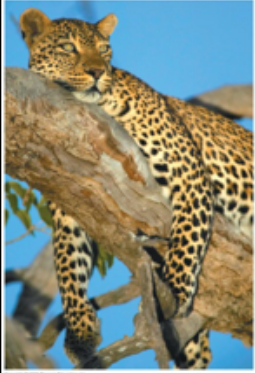
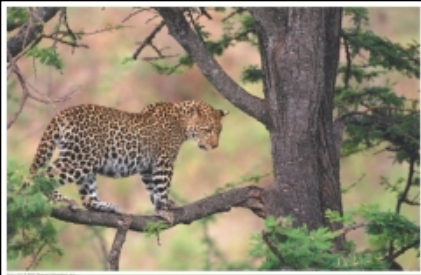
- The leopard is an excellent example of an organism adapted to its environment

■ النمر المرقط مثال جيد للكائن المتكيف مع بيئته



# Introduction: *Dining in the Trees*

## مدخل : التغذية في الشجر



- It survives because of adaptations to its environment

– يستطيع البقاء حياً لتكيفه مع بيئته

- Examples are coat camouflage and hunting and climbing ability

– ومن أمثلة ذلك الفراء التمويهى وطريقة صيده وقدرته على التسلق

- Adaptations are the result of evolution

– ينتج التكيف عن التطور

- Evolution is the process of change that transforms life

– التطور هو عملية التغير المفطور عليها الكائن التي يكيف بها حياته ويحورها

- Biology is the scientific study of life

– علم الأحياء هو الدراسة العلمية للحياة

# THEMES IN THE STUDY OF BIOLOGY

## موضوعات الدراسة في علم الأحياء

- **Organization** is another important attribute of living organisms that define the themes in the study of biology
  - **التعضية** صفة أخرى هامة للكائنات الحية بها تحدد موضوعات الدراسة في علم الأحياء
- **Constituents of living organisms are organized in several levels of increasing complexity best described as a hierarchy of life**
  - **تتنظم مكونات الكائنات الحية في مستويات متزايدة من التعقيد أفضل وصف لها التنظيم الهرمي للحياة**
- **Atoms are organized into molecules ⇒ organells ⇒ cells ⇒ tissues ⇒ organs ⇒ systems ⇒ organism ⇒ population ⇒ community ⇒ ecosystem ⇒ biosphere**
- **تتنظم الذرات في جزيئات ⇒ عضيات ⇒ خلايا ⇒ أنسجة ⇒ أعضاء ⇒ أجهزة ⇒ كائنات ⇒ عشيرة ⇒ جماعة ⇒ نظام بيئي ⇒ محيط حيوي**

## 1.1 In life's hierarchy of organization, new properties emerge at each level تظهر صفات جديدة عند كل مستوى في منظومة مراتب الحياة

### ■ Life's levels of organization define the scope of biology

■ تصف منظومة مستويات الحياة مجال علم الأحياء

– Life emerges through organization of various levels

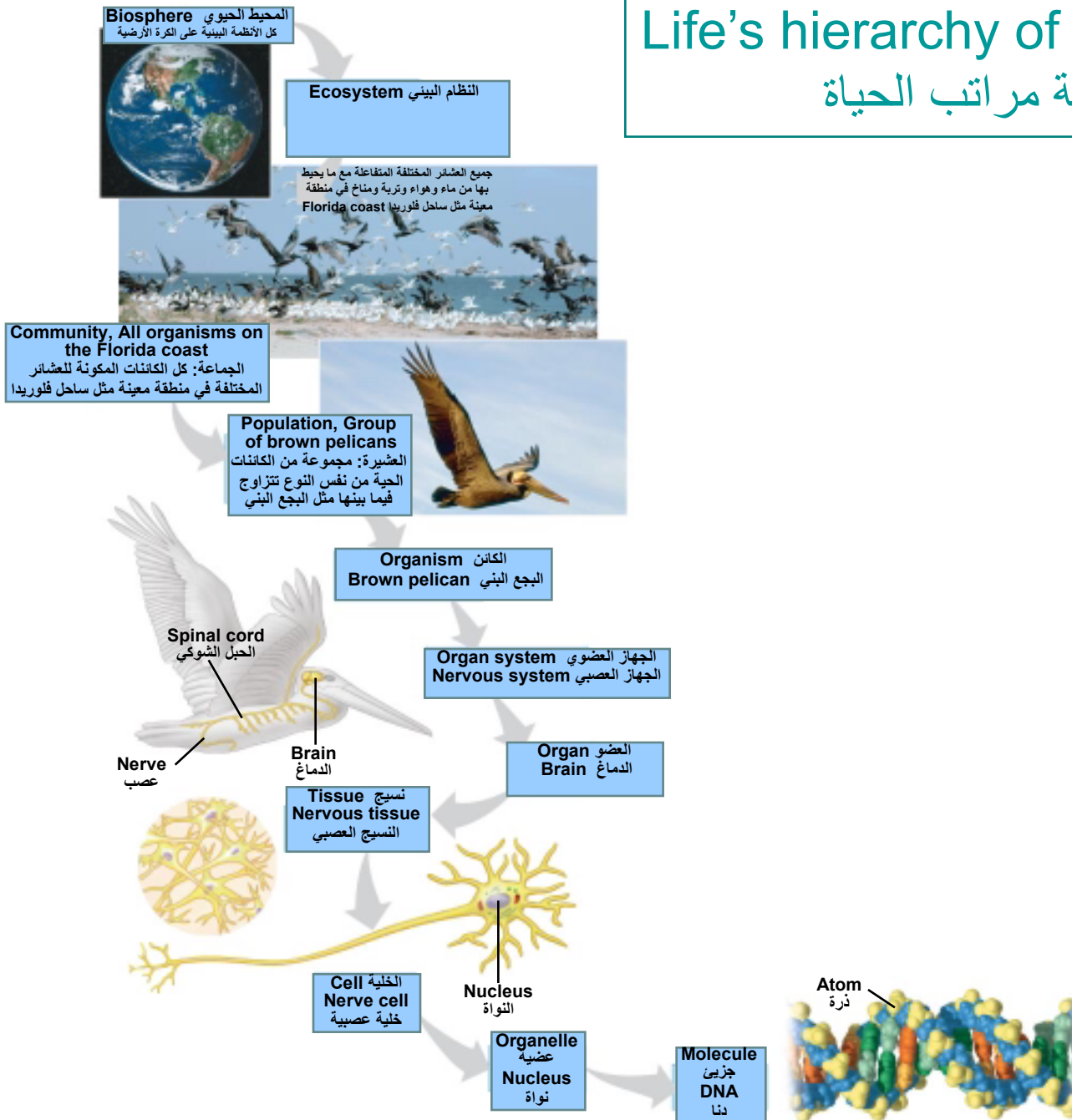
– تنشأ الحياة من خلال منظومة من المستويات المختلفة

– With addition of each new level, novel properties emerge—called **emergent properties**

– مع كل إضافة لمستوى جديد تنشأ صفات جديدة تعرف بالصفات الناشئة

# Life's hierarchy of organization

## منظومة مراتب الحياة



## 1.1 In life's hierarchy of organization, new properties emerge at each level تظهر صفات جديدة عند كل مستوى في منظومة مراتب الحياة

### ■ The upper tier is a global perspective of life

■ تمثل الطبقة العليا من منظومة مراتب الحياة المظور الشامل للحياة على الكرة الأرضية

– **Biosphere** - all the environments (ecosystems) on Earth that support life

– الغلاف الجوي – كل البيئات (الأنظمة البيئية) الداعمة للحياة على الأرض

– **Ecosystem** - all the organisms (communities) living in a particular area

– النظام البيئي – كل الجماعات من الكائنات المختلفة التي تعيش في منطقة معينة

– **Community** - the array of organisms (different populations) living in a particular ecosystem

– الجماعة – كل الكائنات المختلفة (العشائر المختلفة) التي تعيش في نظام بيئي معين

– **Population** - all the individuals of a species only interbreed with each other within a specific area

– العشيرة – كل أفراد النوع الواحد يتزاوجون فيما بينهم فقط في منطقة معينة



## 1.1 In life's hierarchy of organization, new properties emerge at each level

تظهر صفات جديدة عند كل مستوى في منظومة مراتب الحياة

- The middle tier is characterized by the organism, an individual living thing, which is composed of

■ تختص الطبقة الوسطى من منظومة مراتب الحياة بالكائن وهو الفرد الحي الذي يتكون من:

- Organ systems - have specific functions; are composed of organs

– الأجهزة العضوية – لها وظائف محددة وتتألف من أعضاء

- Organs - provide specific functions for the organism

– الأعضاء – تؤدي وظائف محددة للكائن

- Tissues - made of groups of similar cells

– الأنسجة – مكونة من مجموعة من الخلايا المتشابهة

# 1.1 In life's hierarchy of organization, new properties emerge at each level

تظهر صفات جديدة عند كل مستوى في منظومة مراتب الحياة

- Life emerges at the level of the cell, the lower tier, which is composed of

الطبقة الدنيا من منظومة مراتب الحياة تحتلها الخلية والتي تتكون من:

- **Molecules** - clusters of atoms

– جزيئات – تجمع من الذرات

- **Organelles** - membrane-bound structures with specific functions

– عضيات – تراكيب غشائية ذات وظائف محددة

- **Cells** - living entities distinguished from their environment by a membrane

خلايا كائنات حية تتفقتة غشاه من بيئتها

**Atoms** are organized into **molecules** ⇒ **organells** ⇒ **cells** ⇒ **tissues** ⇒ **organs** ⇒ **systems** ⇒ **organism** ⇒ **population** ⇒ **community** ⇒ **ecosystem** ⇒ **biosphere**

تننظم الذرات في جزيئات ← عضيات ← خلايا ← أنسجة ← أعضاء ← أجهزة ←  
كائنات ← عشيرة ← جماعة ← نظام بيئي ← محيط حيوي

## 1.2 Living organisms interact with their environments, exchanging matter and energy

تتفاعل الكائنات الحية مع بيئاتها بتبادل المادة والطاقة

- Life requires interactions between living and nonliving components

■ تتطلب الحياة تفاعلات بين مكوناتها الحية وغير الحية

- Photosynthetic organisms provide food and are called **producers**

– توفر كائنات البناء الضوئي الغذاء وتسمى بالمنتجات

- Others eat plants (or animals that profit from plants) and are called **consumers**

– تتغذى الأخرى على النباتات ( أو على حيوانات تتغذى على النباتات ) وتعرف بالمستهلكات

- The nonliving components are chemical nutrients required for life

■ المكونات غير الحية عبارة عن مواد غذائية كيميائية ضرورية للحياة

## 1.2 Living organisms interact with their environments, exchanging matter and energy

تتفاعل الكائنات الحية مع بيئاتها بتبادل المادة والطاقة

- To be successful, an ecosystem must accomplish two things

■ ليتحقق النجاح للنظام البيئي لابد أن يحقق شيئين

- Recycle chemicals necessary for life

– إعادة تدوير الكيماويات ضروري للحياة

- Move energy through the ecosystem

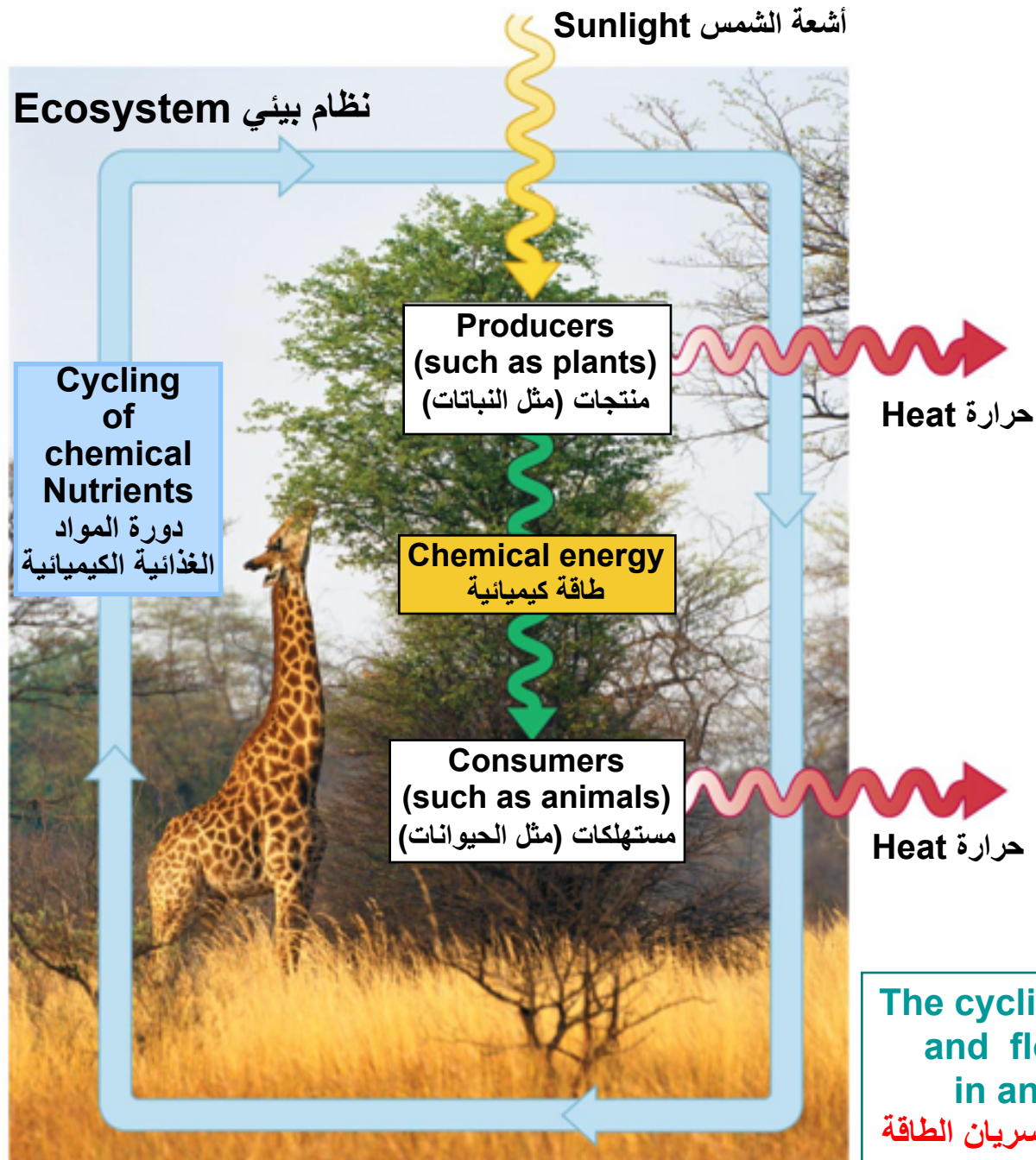
– تحريك الطاقة خلال النظام البيئي

- Energy enters as light and exits as heat

– تدخل الطاقة كضوء وتخرج كحرارة

وهذا في مجمله يتم بقيام الكائنات الحية بالأيض الذي هو أحد خصائصها الهامة  
الذي تتميز به عن الجمادات

All of this is the result of practicing **Metabolism**, which is an important characteristic of living organisms distinguishing them from non-living ones



**The cycling of nutrients and flow of energy in an ecosystem**  
 دورة المواد الغذائية وسريان الطاقة في نظام بيئي

# 1.3 Cells are the structural and functional units of life

## الخلايا وحدات البناء والوظيفة في الحياة

### ■ Form generally fits function

### ■ يتناسب الشكل عموماً مع الوظيفة

- By studying a biological structure, you determine what it does and how it works

– بدراسة إحدى التراكيب الحيوية يمكن أن نحدد وظيفة ذلك التركيب وكيفية ممارسته لتلك الوظيفة

- Life emerges from interactions of structures

– تنشأ الحياة من جملة التفاعلات بين التراكيب الخلوية المختلفة

- Combinations of structures (components) provide organization called a **system**

– تشكل مجموعة من التراكيب (المكونات الخلوية) إتحادات توافقية ينجم عنها ما يعرف بالجهاز

# 1.3 Cells are the structural and functional units of life

## الخلايا وحدات البناء والوظيفة في الحياة

### ■ Two distinct groups of cells exist

#### ■ توجد مجموعتان مميزتان من الخلايا

#### ❖ Prokaryotic cells

#### - خلايا أولية النواة

- Genetic material is not surrounded by a nuclear membrane **المادة الوراثية غير محاطة بغلاف نووي**
- Simple and small **صغيرة وبسيطة**
- Bacteria are prokaryotic **البكتيريا أولية النواة**

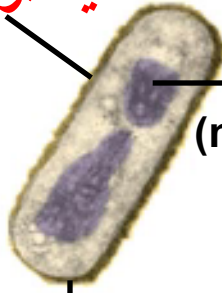
#### ❖ Eukaryotic cells

#### - خلايا حقيقية النواة

- Genetic material is surrounded by a nuclear membrane **المادة الوراثية محاطة بغلاف نووي**
- Possess organelles separated by membranes **تمتلك عضيات محاطة بأغشية تفصلها عن السيتوبلازم**
- Plants, animals, and fungi are eukaryotic **النباتات والحيوانات والفطريات حقيقية النواة**

# Prokaryotic cell

خلية أولية النواة



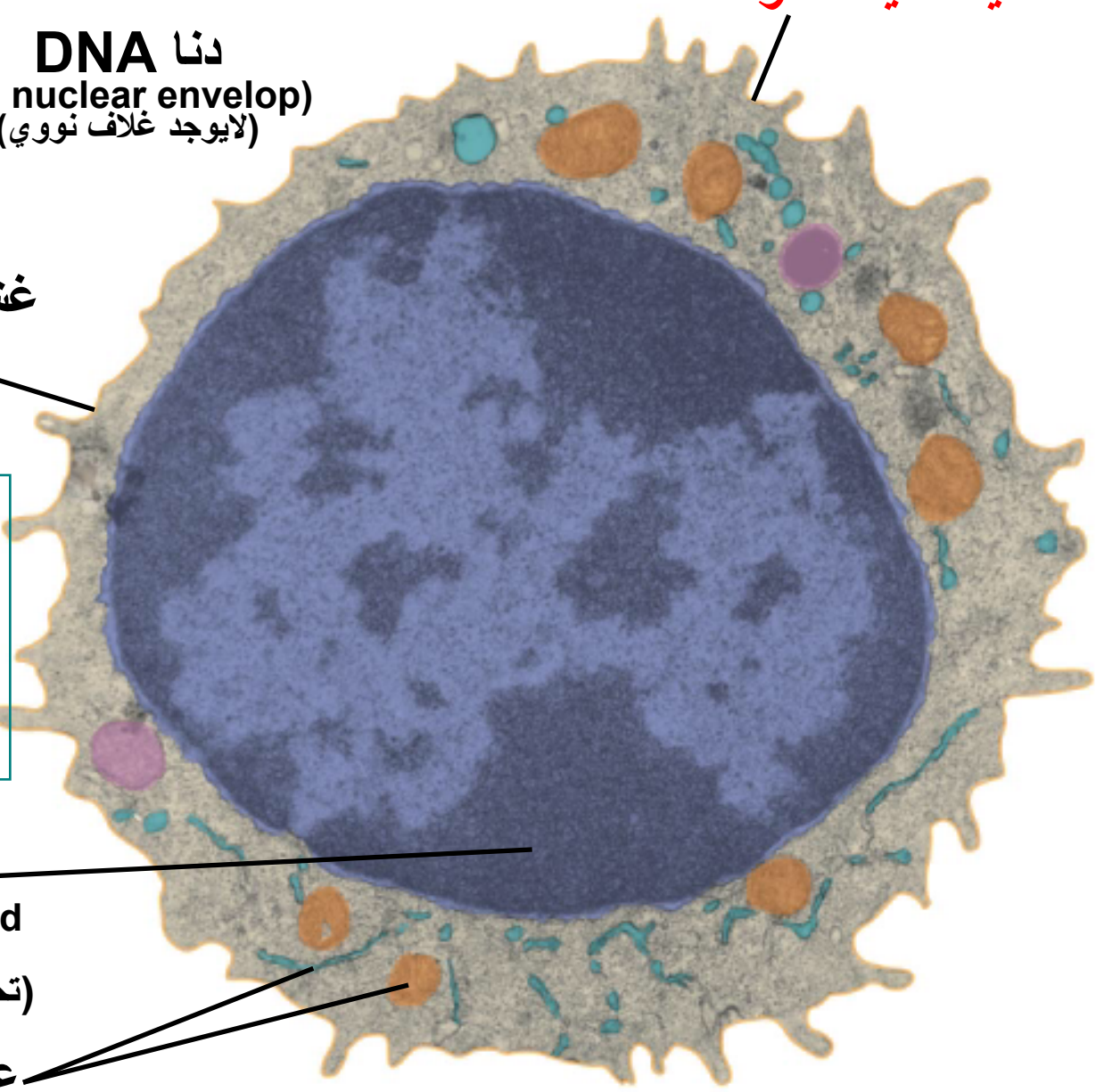
DNA دنا

(no nuclear envelop)  
(لا يوجد غلاف نووي)

Membrane غشاء

# Eukaryotic cell

خلية حقيقية النواة



Contrasting the size and complexity of prokaryotic and eukaryotic cells

تباين الحجم والتعقيد بين الخلايا  
أولية النواة وحقيقية النواة

Nucleus نواة

(contains DNA surrounded by nuclear membrane)  
(تحتوي على دنا محاط بغلاف نووي)

Organelles عضيات



---

# EVOLUTION, THE CORE THEME OF BIOLOGY

التطور هو جوهر علم الأحياء

## 1.4 The unity of life: All forms of life have common features

وحدة الحياة : الحياة بصورها المختلفة لها صفات مشتركة

### ■ DNA is the genetic (hereditary) material of all cells

■ الدنا هو المادة الوراثية لكل الخلايا

– A **gene** is a discrete unit of DNA

– الجين عبارة عن وحدة مميزة من الدنا

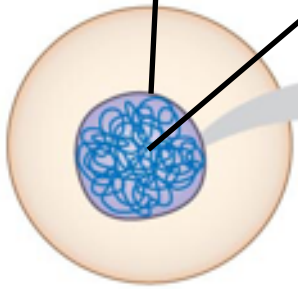
– The chemical structure of DNA accounts for its function

– يحدد التركيب الكيميائي للدنا وظيفته

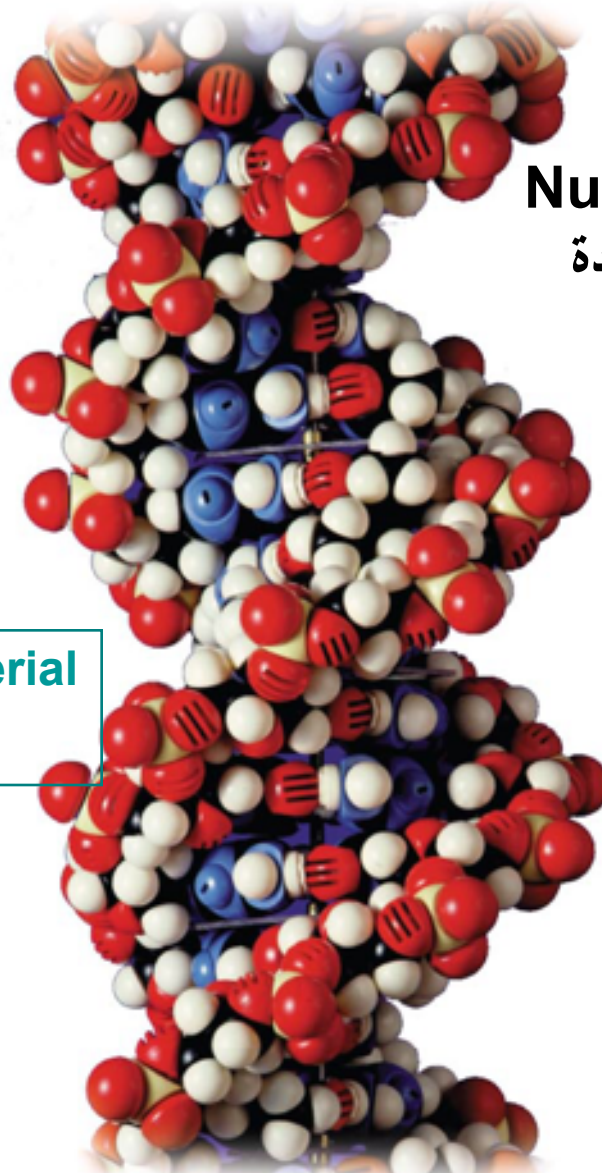
– The diversity of life results from differences in DNA structure from individual to individual

– ينتج التنوع الحيوي من الاختلافات في تركيب الدنا من فرد لآخر

Nucleus النواة  
DNA الدنا



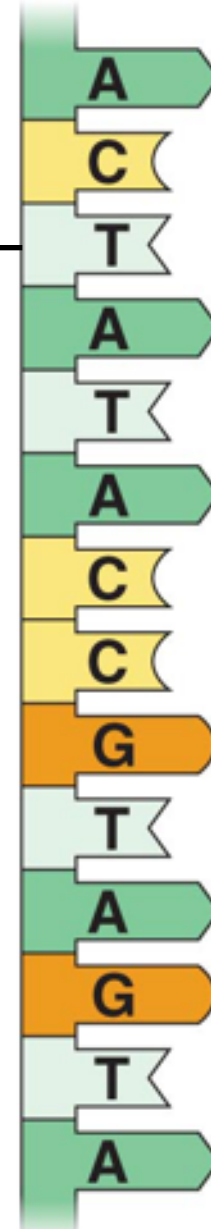
Cell خلية



Nucleotide  
نيوكليوتيدة

DNA: The genetic material

الدنا : المادة الوراثية



(a) DNA double helix  
حلزون مزدوج

(b) Single strand of DNA  
شريط دنا مفرد

## 1.4 The unity of life: All forms of life have common features

وحدة الحياة : الحياة بصورها المختلفة لها صفات مشتركة

### All living things share common properties

■ كل الكائنات الحية تتشاطر مظاهر مشتركة

– Order - the complex organization of living things

– النظام – التعضي المعقد للكائنات الحية

– Regulation - an ability to maintain an internal environment consistent with life

– التنظيم – المقدرة على المحافظة على بيئة داخلية متناسقة مع الحياة

– Growth and development - consistent growth and development controlled by DNA

– النمو والتطور الجنيني – تحكم الدنا في تنسيق وتوجيه النمو والتطور الجنيني

– Energy processing - acquiring energy and transforming it to a form useful for the organism through metabolism

– معالجة الطاقة – إكتساب الطاقة وتحويلها لصورة نافعة للكائن بممارسة الأيض

## 1.4 The unity of life: All forms of life have common features

وحدة الحياة : الحياة بصورها المختلفة لها صفات مشتركة

### ■ Common properties continued **تابع المظاهر**

**المشتركة**

- **Response to the environment** - an ability to respond to environmental stimuli  
**– الاستجابة للبيئة – قدرة الاستجابة للمؤثرات البيئي**
- **Reproduction** - the ability to perpetuate the species  
**– التكاثر – المقدرة على إكثار النوع**
- **Evolutionary adaptation** - acquisition of traits that best suit the organism to its environment  
**– التكيف التطوري – اكتساب الصفات الأكثر تناسباً للكائن مع بيئته**



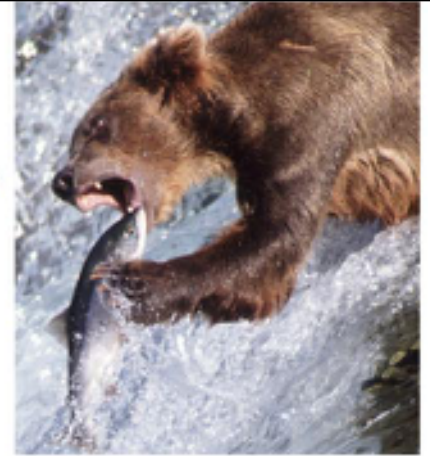
(1) Order  
النظام



(2) Regulation  
التنظيم



(3) Growth and development  
النمو والتطور الجنيني



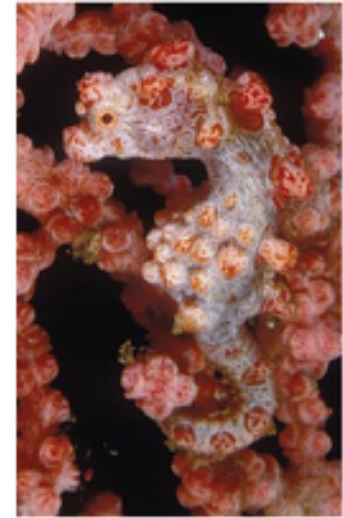
(4) Energy processing  
معالجة الطاقة



(5) Response to the environment  
الاستجابة للبيئة



(6) Reproduction  
التكاثر



(7) Evolutionary adaptation  
التكيف التطوري

**Some important properties of life**

**بعض صفات الحياة الهامة**

Some important properties of life  
بعض صفات الحياة الهامة



تبدى كل الكائنات الحية  
تعضية معقدة إلا أنها منظمة  
كما يشهد به النظام  
التركيبى الفائق لزهرة  
دوار الشمس  
All living things exhibit  
complex but ordered  
Organization, as seen  
in the highly ordered  
Structure of a sunflower

النظام (1) Order

# Some important properties of life

## بعض صفات الحياة الهامة

يستطيع الأرنب على سبيل المثال  
تعديل درجة حرارة جسده  
بتنظيم كمية الدم المتدفقة  
خلال أذنيه. عندما ترتفع  
درجة حرارة جسد الأرنب  
يتدفق المزيد من الدم خلال  
أوعية الإذن مما يسمح للحرارة  
الزائدة بالتحرر إلى الهواء

**For example, a jackrabbit  
can adjust its body  
temperature by regulating  
The amount of blood  
flowing through its ears.  
when the rabbit's body  
temperature rises, more  
blood flows through the  
vessel in its ears, allowing  
excess heat to be released  
to the air.**



## (2) Regulation التنظيم

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

تتغير البيئة المحيطة  
بالكائن الحي باستمرار  
إلا أن بيئته الداخلة آليات تنظمها  
جاعلة إياها في الحدود  
التي يضمن بها استمرارية الحياة

**The environment outside  
an organism (a living thing)  
frequently changes,  
but mechanisms regulate  
the organism's internal  
environment, keeping  
it within limits that  
sustain life**



# Some important properties of life

## بعض صفات الحياة الهامة



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

المعلومات المودعة في الجينات  
(وحدات الوراثة التي تنقل  
المعلومات من الآباء إلى الذرية)  
تحكم أنماط النمو والتطور الجنيني  
في كل الكائنات بما فيها تمساح النيل

Information carried by genes –  
the units of inheritance that  
transmit information from parents  
To offspring – controls the pattern  
of growth and development in all  
organisms, including the  
Nile crocodile

(3) Growth and development  
النمو والتطور الجنيني

# Some important properties of life

## بعض صفات الحياة الهامة



### (4) Energy processing معالجة الطاقة الأيض Metabolism

تكتسب الكائنات الطاقة وتحولها  
لتؤدي كل وظائف الحياة

Organisms take in energy  
and transform it in  
performing all of life's  
activities

فعلى سبيل المثال عندما يأكل  
هذا الدب السمكة  
سيستخدم الطاقة الكيميائية  
المخترنة بها ليتقوى بها على  
أداء أنشطته والعمليات  
الكيميائية (الأيض)

For example, when this  
bear eats the fish, it will  
use the chemical energy  
stored in the fish  
to power its own activities  
and chemical reactions  
(metabolism)

## Some important properties of life

### بعض صفات الحياة الهامة



تستجيب كل الكائنات للمؤثرات البيئية

**All organisms respond  
to environmental stimuli**

فعلى سبيل المثال تغلق نبتة صائدة  
الحشرات مصراعها بسرعة إستجابة  
للمؤثر البيئي وهو هبوط الحشرة عليها

**For example, a Venus flytrap  
closes its trap in response  
to the environmental stimulus  
of an insect landing on it**

**(5) Response to the environment**

**الاستجابة للبيئة**

# Some important properties of life

## بعض صفات الحياة الهامة

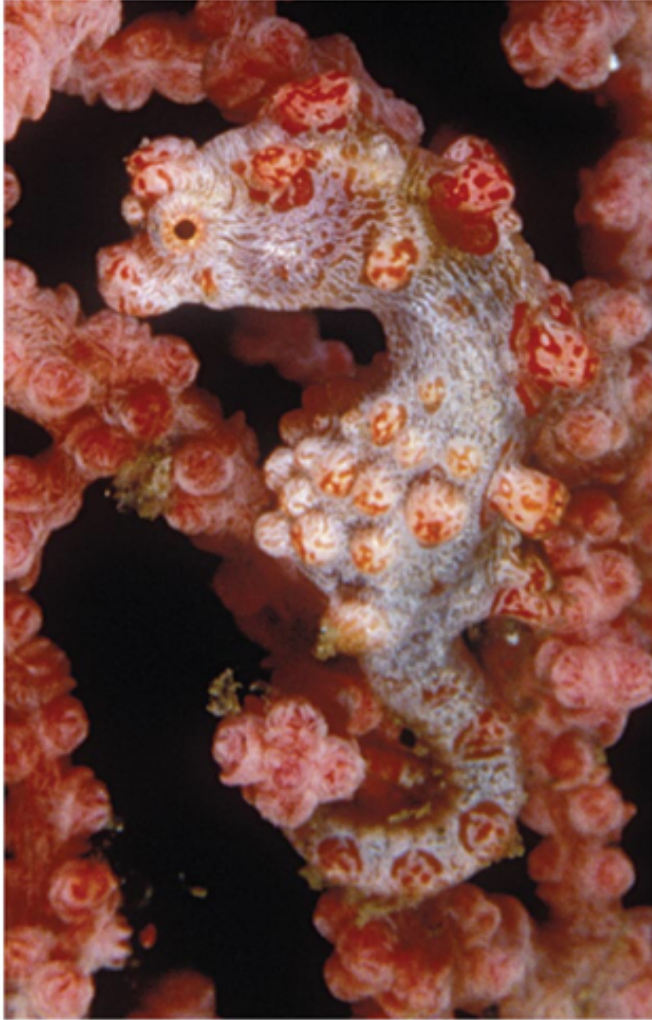


تكثر الكائنات الحية من نفسها بإنجاب  
الذرية وحمايتها وتربيتها ،  
كمثل هذا البطريق الإمبراطوري  
الذي كما نرى يحمي صغيره.  
وبالتكاثر يستمر النوع في البقاء  
ولا ينقرض

Organisms reproduce their  
own kind, by producing  
offsprings. This emperor  
Penguins is protecting its baby.  
By reproduction survival of  
the specie, not extinction,  
is achieved

(6) Reproduction التكاثر

## Some important properties of life بعض صفات الحياة الهامة



يساند التكاثر ويدعم مقدرة العشائر  
على التغير عبر الزمن

Reproduction underlies the  
capacity of populations to  
change (evolve) over time

فعلى سبيل المثال يمكن إعتبار  
مظهر فرس البحر القزم الذي  
يحاكي به محيطه البيئي تكيفاً  
تطورياً يأتي به الكائن بما أودع  
فيه من القدرة على التكيف

For example, the appearance  
of the pygmy seahorses  
has evolved in the way  
that camouflage the animal  
in its environment

(7) Evolutionary adaptation التكيف التطوري

## 1.5 The diversity of life can be arranged into three domains

يمكن ترتيب التنوع الحيوي في ثلاثة عوالم

### ■ The three domains (groups) of life

■ هناك ثلاث عوالم ( مجاميع ) حيوية

– **Bacteria** - prokaryotic, and most are unicellular and microscopic

– البكتيريا – أولية النواة ، وعادة ما تكون وحيدة الخلية و مجهرية

– **Archaea** - like bacteria, are prokaryotic, and most are unicellular and microscopic

– البدائيات – أولية النواة ، وعادة ما تكون وحيدة الخلية و مجهرية شأنها شأن البكتيريا

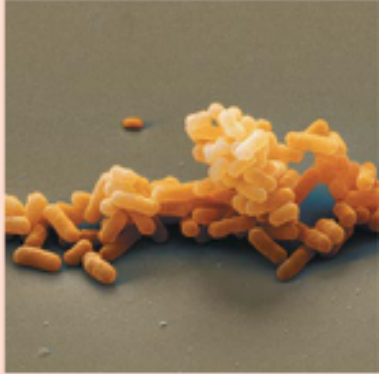
– **Eukarya** - are eukaryotic and contain a nucleus and organelles

– حقيقيات النواة – خلايا حقيقية النواة أي لها نواة و عضيات

# The three domains of life

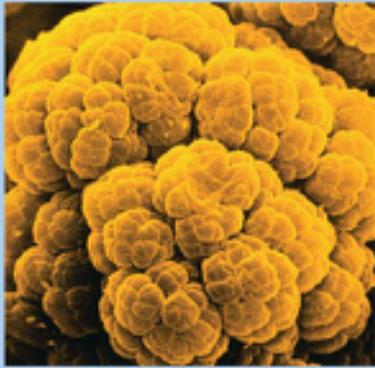
## عوالم الحياة الثلاثة

### Domain Bacteria عالم البكتيريا



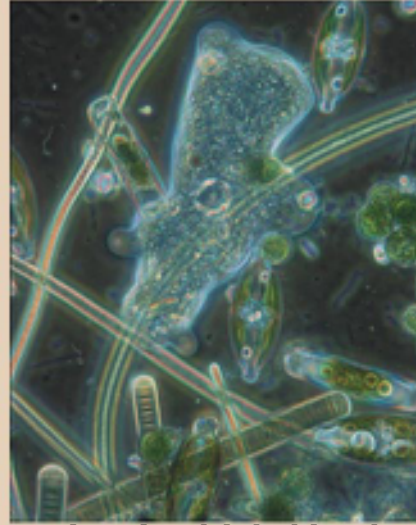
Bacteria (multiple kingdoms)  
البكتيريا (ممالك متعددة)

### Domain Archaea عالم البدائيات



Archaea (multiple kingdoms)  
الأركيا (ممالك متعددة)

### Domain Eukarya عالم حقيقيات النواة



Protists (multiple kingdoms)  
الأوليات (ممالك متعددة)



Kingdom Plantae  
المملكة النباتية



Kingdom Fungi  
مملكة الفطريات



Kingdom Animalia  
المملكة الحيوانية

---

# THE PROCESS OF SCIENCE

الطريقة العلمية



## 1.7 Scientists use two main approaches to learn about nature

استخدم العلماء طريقتين رئيسة لمعرفة الطبيعة

- **Two approaches are used to understand natural causes for natural phenomena**

■ هناك طريقتان لفهم الأسباب الطبيعية للظواهر الكونية

- **Discovery science** - uses verifiable observations and measurements to describe science

– العلم الاستقرائي – يستخدم مشاهدات وقياسات متنوعة لوصف العلم

- **Hypothesis-based science** - uses the data from discovery science to explain science

– العلم الافتراضي (الإستنتاجي – الإستدلالي) – يستخدم البيانات الذي يوفرها العلم الاستقرائي وذلك لوضع تفسيرات علمية (إنه العلم التجريبي)

- This requires proposing and testing of hypotheses

– وهذا يتطلب اقتراح فرضية واختبارها

## 1.7 Scientists use two main approaches to learn about nature

استخدم العلماء طريقتين رئيسة لمعرفة الطبيعة

- There is a difference between a **theory** and a **hypothesis**

### ■ هناك فروق بين النظرية و الفرضية

- A **hypothesis** is a proposed explanation for a set of observations

– **الفرضية** هي تفسير مقترح لمجموعة من المشاهدات وبمعنى آخر هي الإجابة التخمينية للأسئلة التي تثيرها المشاهدة

- A **theory** is supported by a large and usually growing body of evidence

– **النظرية** مؤيدة بعدد كبير ومتزايد من الأدلة إثر التحقق من صحة الفرضية المبني على التجارب العلمية ، وبمعنى آخر هي إستنتاج علمي مبني على التجربة مؤيد بعدد كبير ومتزايد من الأدلة المدعومة بالتجارب

## 1.8 With hypothesis-based science, we pose and test hypotheses

بالعلم المعتمد على الفرضية نتوقف ونختبر الفرضية

### ■ We solve everyday problems by using hypotheses

#### ■ نحل مشاكلنا اليومية باستخدام الفرضيات

- An example would be the reasoning we use to answer the question, “Why doesn’t the flashlight work?”
  - مثال ذلك التعليل الذي نستخدمه للإجابة على السؤال “ لماذا لا يعمل الكشاف الضوئي؟ “
- Using deductive reasoning we realize that the problem is either the (1) bulb or (2) batteries.
  - باستخدام المنطق الإستنتاجي (العلم الإفتراضي) نعرف أن المشكلة إما بسبب 1- المصباح أو 2- البطارية ، وهذه هي الإجابة التخمينية للسؤال أو الإفتراض
- The hypothesis must be testable
  - لابد ان تكون الفرضية قابلة للاختبار
- The hypothesis must be falsifiable
  - لابد أن تكون الفرضية قابلة للتكذيب والضحد (الإبطال)

An example of hypothesis-based science  
 مثال العلم الإفتراضي

الكشاف الضوئي لا يعمل



لماذا لا يعمل الكشاف الضوئي؟



الإجابة التخمينية



التكهن



التجربة



الاستنتاج = النظرية



Observations  
المشاهدة



Question  
الاستفسار

Hypothesis #1:  
Dead batteries

الفرضية الاولى : البطارية لا تعمل

Prediction:  
Replacing batteries  
will fix problem

تكهن : هل تغيير البطارية  
سيحل المشكلة



Test prediction  
اختبار التكهن



Test falsifies hypothesis

الاختبار يكذب الافتراض

Hypothesis #2:  
Burned-out bulb

الفرضية الثانية : المصباح لا يعمل

Prediction:  
Replacing batteries  
will fix problem

تكهن : هل تغيير المصباح  
سيحل المشكلة



Test prediction  
اختبار التكهن



Test does not falsify hypothesis

الاختبار لا يكذب الافتراض

## 1.8 With hypothesis-based science, we pose and test hypotheses

بالعلم الافتراضي نتساءل ونقترض ونختبر الإفتراضات

- Another hypothesis: Mimicry helps protect nonpoisonous king snakes from predators where poisonous coral snakes also live

■ افتراض أخرى : يساعد التكر ( المحاكاة ) الثعابين الملكية غير السامة على الحماية من مفترسيها في نفس مكان معيشة الثعابين المرجانية السامة

- The hypothesis predicts that predators learn to avoid the warning coloration of coral snakes

— يتكهن الافتراض بأن المفترسين تعلموا تجنب الألوان التحذيرية للثعابين المرجانية

## 1.8 With hypothesis-based science, we pose and test hypotheses

بالعلم المعتمد على الفرضية نتوقف ونختبر الفرضية

- Experimentation supports the prediction of the mimicry hypothesis—nonpoisonous snakes that mimic coloration of coral snakes are attacked less frequently

■ تدعم التجربة التكهن بافتراض المحاكاة - الثعابين غير السامة التي تحاكي ألوان الثعابين المرجانية أقل عرضة للإعتداء

- The experiment has a control group using brown artificial snakes for comparison

– تستعمل التجربة مجموعة ضابطة للمقارنة وهي ثعابين بنية صناعية

- The experimental group is artificial snakes with the red, black, and yellow ring pattern of king snakes

– مجموعة التجربة هي ثعابين صناعية ذات ألوان حمراء وسوداء وصفراء حلقيه وهي نفس نمط ألوان الثعابين الملكية



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

**Eastern coral snake (poisonous)**

**الثعبان المرجاني الشرقي ( سام )**



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

**Scarlet king snake (nonpoisonous)**

**الثعبان الملكي القرمزي ( غير سام )**



**Artificial king snake that was not attacked (left);  
artificial brown snake that was attacked by a bear  
(right)**

**( لليسار ) ثعبان ملكي صناعي لم يتعرض للهجوم ، لليمين  
ثعبان بني صناعي هاجمه الدب**



# Artificial king snake that was not attacked

ثعبان ملكي صناعي لم يتعرض لهجوم



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

**artificial brown snake that was attacked by a bear**  
**ثعبان بني صناعي هاجمه الدب**



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

# You should now be able to **ينبغي أن تكون قادراً الآن على فعل ما يلي**

**1. Describe life's hierarchy of organization**

**1. شرح منظومة مراتب الحياة**

**2. Describe living organisms' interactions with their environments**

**2. شرح تفاعل الكائنات الحية مع بيئاتها**

**3. Describe the structural and functional aspects of cells**

**3. شرح مفهومي التركيب والوظيفة للخلية**

**4. Explain how the theory of evolution accounts for the unity and diversity of life**

**4. وضح كيف تفسر نظرية التطور التماثل والتنوع الحيوي**

**5. Distinguish between discovery science and hypothesis-based science**

**5. التفريق بين العلم الاستقرائي والعلم المعتمد على الافتراض (العلم الاستدلالي – الاستنتاجي)**

**6. Describe ways in which biology, technology, and society are connected**

**6. اشرح طرق ارتباط علم الأحياء والتقنية بالمجتمع**