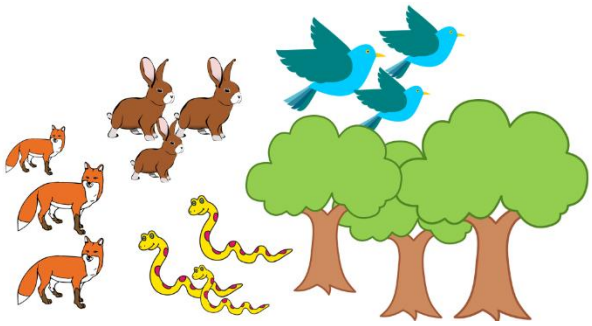
وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

Trimester 1

2026 – 2027

مدرسة المزن
AL MIZN SCHOOL

STUDENT NAME: **CLASS 9/**



Science

ALMIZAN COMPLEX CYCLE 3

Grade 9 G

1- PRICIPLE OF ECOLOGY
sections 1.2.3

PREPARED BY

Dr. MOHAMED ABDEL SALAM

Principles of Ecology

الوحدة: مبادئ علم البيئة

Lesson 1: Organisms and Their Relationships

الدرس الأول: الكائنات الحية وعلاقاتها

---

1. علم البيئة | Ecology

Ecology is the scientific study of relationships among living organisms and the interactions between organisms and their environment.

Scientists learn about these relationships through **observation, experiments, and scientific models**.

Every organism depends on both **living and non-living factors** in its environment for survival. For example, plants provide food and shelter for many organisms.

Scientists who study ecology are called **ecologists**. They conduct observations and experiments in both the field and laboratory.

Scientific models help ecologists represent complex systems and test possible explanations when it is difficult or impossible to control all variables in a natural ecosystem.

علم البيئة هو الدراسة العلمية للعلاقات بين الكائنات الحية، وكذلك التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئاتها

يدرس العلماء هذه العلاقات باستخدام **الملاحظة والتجارب والنماذج العلمية**.

يعتمد كل كائن حي على عوامل **حية وغير حية** في بيئته من أجل البقاء. فمثلًا توفر النباتات الغذاء والمأوى للعديد من الكائنات الحية.

يسمى العلماء المتخصصون في دراسة البيئة **Ecologists** ، ويقومون بإجراء الملاحظات والتجارب **علماء البيئة** في المختبر وفي البيئات الطبيعية.

تساعد **النماذج العلمية Scientific Models** العلماء على تمثيل الأنظمة البيئية المعقدة واختبار الأفكار عندما يكون التحكم في جميع العوامل الطبيعية صعبًا.

---

2. | The Biosphere الغلاف الحيوي

The **biosphere** is the portion of Earth that supports life.

It includes all locations where organisms can survive, from the atmosphere above Earth's surface to areas below the surface and into the oceans.

The biosphere contains many different environments, including:

- Rainforests
- Deserts
- Freshwater environments
- Deep-ocean environments

Different organisms survive in different parts of the biosphere because they have adaptations suited to their environments.

Biosphere الغلاف الحيوي

هو الجزء من الأرض الذي يدعم وجود الحياة.

وهو يشمل جميع الأماكن التي تستطيع الكائنات الحية العيش فيها، سواء في الغلاف الجوي أو على سطح الأرض أو تحت سطحها أو في البيئات المائية والمحيطات.

ويضم الغلاف الحيوي بيئات متنوعة مثل الغابات المطيرة والصحاري والمياه العذبة وأعماق المحيطات.

تساعدها على البقاء **Adaptations** تستطيع الكائنات الحية العيش في هذه البيئات المختلفة بسبب امتلاكها **تكيفات** في ظروف بيئتها





Part 1 – Ecology & The Biosphere

الجزء الأول – علم البيئة والغلاف الحيوي

A. Multiple Choice | اختر الإجابة الصحيحة

1. What is ecology? | ما علم البيئة؟
A. The study of rocks | دراسة الصخور
B. The study of relationships among organisms and their environment | دراسة العلاقات بين الكائنات الحية وبيئاتها
C. The study of weather only | دراسة الطقس فقط
D. The study of planets | دراسة الكواكب

2. Scientists who study ecology are called _____. | يسمى العلماء الذين يدرسون علم البيئة _____.
A. Ecologists | علماء البيئة
B. Geologists | علماء الجيولوجيا
C. Astronomers | علماء الفلك
D. Chemists | علماء الكيمياء

3. Which methods do ecologists use to study ecological relationships? | ما الطرق التي يستخدمها علماء البيئة لدراسة العلاقات البيئية؟
A. Observation only | الملاحظة فقط
B. Experiments only | التجارب فقط
C. Observation, experiments, and scientific models | الملاحظة والتجارب والنماذج العلمية
D. Scientific models only | النماذج العلمية فقط

4. What is the biosphere? | ما الغلاف الحيوي؟
A. Only the atmosphere | الغلاف الجوي فقط
B. Only the oceans | المحيطات فقط
C. The portion of Earth that supports life | الجزء من الأرض الذي يدعم الحياة
D. Only Earth's surface | سطح الأرض فقط

5. Why can organisms survive in different parts of the biosphere? | لماذا تستطيع الكائنات الحية العيش في أجزاء مختلفة من الغلاف الحيوي؟
A. They do not need an environment | لا تحتاج إلى بيئة
B. They have adaptations suited to their environments | لديها تكيفات تناسب بيئاتها
C. All environments are the same | جميع البيئات متشابهة
D. They depend only on sunlight | تعتمد فقط على ضوء الشمس

3. | Biotic and Abiotic Factors

العوامل الحيوية وغير الحيوية

A. | Biotic Factors العوامل الحيوية

Biotic factors are the living factors in an organism's environment.

Examples include:

- Plants
- Animals
- Fungi
- Bacteria and other microorganisms

Organisms depend on other organisms for resources such as food and shelter.

هي المكونات الحية الموجودة في بيئة الكائن الحي.

ومن أمثلتها النباتات والحيوانات والفطريات والبكتيريا والكائنات الحية الدقيقة.

وتعتمد الكائنات الحية على بعضها للحصول على موارد مثل الغذاء والمأوى.

B. | Abiotic Factors العوامل غير الحيوية

Abiotic factors are the nonliving factors in an organism's environment.

Examples include:

- Temperature
- Air
- Water
- Sunlight
- Soil
- Rainfall
- Nutrients

Organisms depend on suitable abiotic conditions for survival.

Abiotic Factors العوامل غير الحيوية

هي المكونات غير الحية في البيئة.

ومن أمثلتها درجة الحرارة والهواء والماء وضوء الشمس والتربة والأمطار والعناصر الغذائية.

تحتاج الكائنات الحية إلى ظروف غير حيوية مناسبة حتى تستطيع البقاء.

Key Difference | الفرق الأساسي

Biotic = Living | حيوي = حي
Abiotic = Nonliving | غير حيوي = غير حي

---

4. | Limiting Factors and Range of Tolerance

العوامل المحددة ومدى التحمل

Limiting Factors | العوامل المحددة

A **limiting factor** is any biotic or abiotic factor that restricts the number, reproduction, or distribution of organisms.

Examples include:

Abiotic limiting factors: temperature, water, nutrients, fire, sunlight, soil chemistry and space.

Biotic limiting factors: competition between organisms, availability of food, predators and other living organisms.

For example, water can be a limiting factor in a desert.

Limiting Factor العامل المحدد هو أي عامل حيوي أو غير حيوي يحد من **عدد الكائنات الحية أو تكاثرها أو توزيعها**.

من العوامل غير الحيوية المحددة: درجة الحرارة والماء والعناصر الغذائية والحرائق وضوء الشمس وتركيب التربة والمساحة.

ومن العوامل الحيوية المحددة: التنافس وتوفر الغذاء والكائنات الحية الأخرى.

فمثلًا قد يكون **الماء عاملًا محددًا في الصحراء**.

Range of Tolerance | مدى التحمل

The **range of tolerance** is the range of environmental conditions within which an organism can survive.

Every organism has an **upper limit** and a **lower limit** for environmental factors.

Between these limits is the organism's tolerance range.

Within the tolerance range is an **optimum range**, where organisms survive, grow, and reproduce most successfully.

Outside the optimum range, organisms experience **physiological stress**.

Beyond the upper or lower limits is the **zone of intolerance**, where the organism cannot survive.

مدى التحمل Range of Tolerance هو نطاق الظروف البيئية التي يستطيع الكائن الحي البقاء ضمنها.

حد أدنى Lower Limit وحد أعلى Upper Limit لكل كائن حي للظروف التي يستطيع تحملها.

مدى التحمل Tolerance Range وبينهما يوجد.

المنطقة المثلى Optimum Range وفي داخل مدى التحمل توجد التي تكون فيها ظروف النمو والبقاء والتكاثر أفضل ما يمكن.

منطقة الإجهاد الفسيولوجي عند الابتعاد عن الظروف المثلى يدخل الكائن في

Zone of Physiological Stress.

منطقة عدم التحمل أما بعد تجاوز الحد الأعلى أو الأدنى فيصل إلى **Zone of Intolerance** ولا يستطيع البقاء.

Important sequence:
Zone of intolerance → Physiological stress → **Optimum range** → Physiological stress → Zone of intolerance

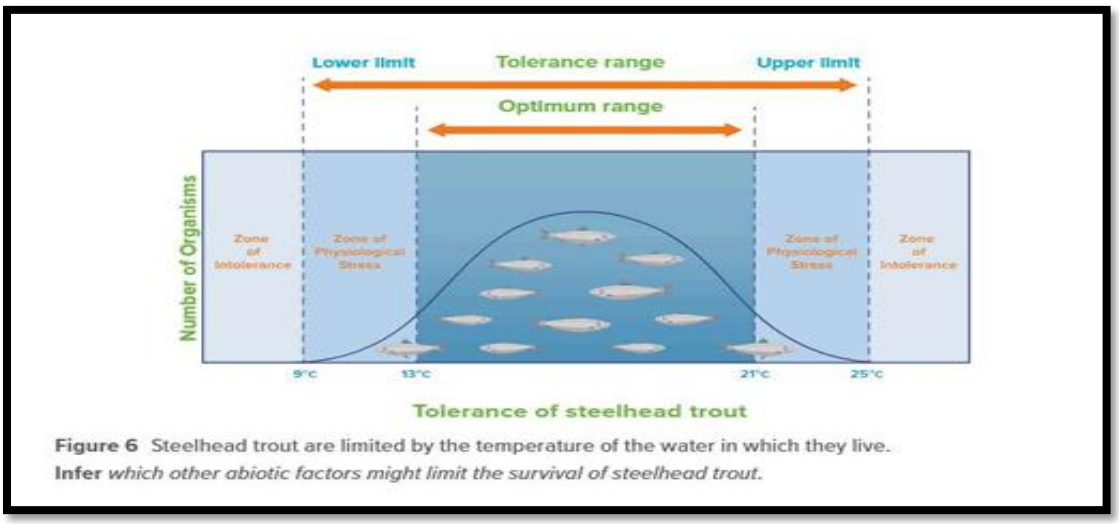


Figure 6 Steelhead trout are limited by the temperature of the water in which they live.
Infer *which other abiotic factors might limit the survival of steelhead trout.*

Part 3-4 Multiple Choice Questions | أسئلة اختيار من متعدد

1. Which of the following is a biotic factor?
أي مما يلي يُعد عاملًا حيويًا؟

A. Temperature | درجة الحرارة
B. Sunlight | ضوء الشمس
C. Bacteria | البكتيريا
D. Water | الماء

2. Which of the following is an abiotic factor?
أي مما يلي يُعد عاملًا غير حيوي؟

A. Fungi | الفطريات
B. Animals | الحيوانات
C. Plants | النباتات
D. Soil | التربة

3. What is a limiting factor?
ما العامل المحدد؟

A. A factor that always increases population size | عامل يزيد دائمًا حجم الجماعة الحيوية
B. A factor that restricts the number, reproduction, or distribution of organisms | عامل يحد من عدد الكائنات الحية أو تكاثرها أو توزيعها
C. Only a living factor | عامل حي فقط
D. Only a nonliving factor | عامل غير حي فقط

4. Which of the following could be a limiting factor for organisms living in a desert?
أي مما يلي يمكن أن يكون عاملًا محددًا للكائنات التي تعيش في الصحراء؟

A. Water | الماء
B. Bacteria | البكتيريا
C. Fungi | الفطريات
D. Predators | المفترسات

5. In which range do organisms survive, grow, and reproduce most successfully?
في أي نطاق تكون قدرة الكائنات الحية على البقاء والنمو والتكاثر في أفضل حالاتها؟

A. Zone of intolerance | منطقة عدم التحمل
B. Lower limit | الحد الأدنى
C. Optimum range | المنطقة المثلى
D. Physiological stress zone | منطقة الإجهاد الفسيولوجي

5. | Levels of Organization مستويات التنظيم البيئي

تزداد مستويات التنظيم البيئي في التعقيد بالترتيب التالي:

Organism → Population → Biological Community → Ecosystem → Biome → Biosphere

1. Organism | الكائن الحي

An individual living thing.
كائن حي واحد منفرد.

Example: one fish.
مثال: سمكة واحدة.

2. Population | الجماعة الحيوية

A group of organisms of the **same species** living in the same area at the same time.

مجموعة من أفراد **النوع نفسه** تعيش في المنطقة نفسها وفي الوقت نفسه.

Example: a school of the same species of fish.
مثال: مجموعة من الأسماك من النوع نفسه.

3. Biological Community | المجتمع الحيوي

All interacting **populations of different species** living in the same area.

جميع الجماعات الحيوية التابعة **لأنواع مختلفة** والتي تتفاعل في منطقة واحدة.

4. Ecosystem | النظام البيئي

A biological community together with all the **abiotic factors** that affect it.

النظام البيئي يتكون **Ecosystem** من المجتمع الحيوي بالإضافة إلى جميع **العوامل غير الحيوية** التي تؤثر فيه.

Ecosystem = Biotic + Abiotic components

5. Biome | المنطقة الحيوية

A large group of ecosystems that share similar **climate and communities**.

مجموعة كبيرة من الأنظمة البيئية التي تتشابه في **المناخ والمجتمعات الحيوية**.

6. Biosphere | الغلاف الحيوي

All biomes and all regions of Earth that support life.

جميع المناطق الحيوية والأماكن الموجودة على الأرض التي تدعم الحياة.

---

6. | Habitat and Niche الموطن والحيز البيئي

Habitat | الموطن

A **habitat** is the area where an organism lives.

It might be as small as a single tree or as large as a forest.

الموطن Habitat هو المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي.

وقد يكون صغيرًا مثل شجرة واحدة أو كبيرًا مثل غابة كاملة.

Niche | الحيز البيئي

English

A **niche** is the role or position an organism has in its environment.

It describes how the organism obtains food, finds shelter, reproduces, and interacts with environmental conditions and other organisms.

الحيز البيئي Niche هو **دور الكائن الحي وموقعه الوظيفي في بيئته**.

ويشمل كيفية حصوله على الغذاء والمأوى وكيفية تكاثره وتفاعله مع الكائنات الأخرى والظروف البيئية.

Very important distinction

Habitat = Where an organism lives.
Niche = What an organism does/how it lives.

الموطن = أين يعيش؟
الحيز البيئي = ما دوره وكيف يعيش؟

Multiple Choice Questions | أسئلة اختيار من متعدد Part 5–6:

1. Which sequence shows the correct levels of ecological organization from simplest to most complex?
أي ترتيب يمثل مستويات التنظيم البيئي من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا؟

A. Population → Organism → Ecosystem → Community
B. Organism → Population → Biological Community → Ecosystem → Biome → Biosphere
C. Organism → Ecosystem → Population → Biosphere
D. Biosphere → Biome → Ecosystem → Organism

2. A group of organisms of the same species living in the same area is called a _____.
مجموعة من الكائنات الحية من النوع نفسه تعيش في المنطقة نفسها تسمى _____.

A. Ecosystem | نظام بيئي
B. Biological community | مجتمع حيوي
C. Population | جماعة حيوية
D. Biome | منطقة حيوية

3. Which level includes a biological community and all the abiotic factors that affect it?
أي مستوى يشمل المجتمع الحيوي وجميع العوامل غير الحيوية التي تؤثر فيه؟

A. Population | الجماعة الحيوية
B. Ecosystem | النظام البيئي
C. Organism | الكائن الحي
D. Biosphere | الغلاف الحيوي

4. What is an organism's habitat?
ما موطن الكائن الحي؟

A. The role it performs in its environment | الدور الذي يؤديه في بيئته
B. The area where it lives | المكان الذي يعيش فيه
C. The food it eats | الغذاء الذي يتناوله
D. The organisms it competes with | الكائنات التي يتنافس معها

5. What is the best description of an organism's niche?
ما أفضل وصف للحيز البيئي للكائن الحي؟

A. Only the place where it lives | المكان الذي يعيش فيه فقط
B. Only the food it eats | الغذاء الذي يتناوله فقط
C. Its role in the environment and how it uses resources and interacts with other organisms | دوره في البيئة وكيفية استخدامه للموارد وتفاعله مع الكائنات الأخرى
D. The climate of its biome | مناخ منطقته الحيوي

7. | Ecosystem Interactions التفاعلات في النظام البيئي

Organisms in an ecosystem interact with one another and with their environment.

Organisms may use available resources in different ways, reducing competition.

The major community interactions discussed in the lesson include:

Competition, Predation, and Symbiosis.

تتفاعل الكائنات الحية داخل النظام البيئي مع بعضها ومع البيئة المحيطة.

وقد تستخدم الأنواع المختلفة الموارد بطرق مختلفة، مما يساعد على تقليل التنافس بينها.

ومن أهم العلاقات التي يتناولها الدرس:

Symbiosis التكافل – Predation الافتراس – Competition التنافس

---

8. | Competition التنافس

Competition occurs when more than one organism uses the same resource at the same time.

Organisms can compete for:

- Food
- Water
- Space
- Sunlight
- Mates

When resources are scarce, competition becomes stronger. When resources are plentiful, competition decreases.

التنافس يحدث **Competition المورد نفسه في الوقت نفسه** عندما يحاول أكثر من كائن حي استخدام.

وقد تتنافس الكائنات على الغذاء أو الماء أو المساحة أو ضوء الشمس أو شركاء التكاثر.

كلما قلت الموارد **زاد التنافس**، وعندما تكون الموارد متوفرة **يقل التنافس**.

9. | Predation الافتراس

Predation is the act of one organism consuming another organism for food.

The organism that hunts is the **predator**, while the organism that is hunted is the **prey**.

Predation الافتراس هو قيام كائن حي باصطياد كائن حي آخر واستهلاكه للحصول على الغذاء.

الكائن الذي يصطاد يسمى:

Predator = المفترس

والكائن الذي يتم اصطياده يسمى:

Prey = الفريسة

الافتراس ليس مقتصرًا على الحيوانات فقط؛ فبعض النباتات مثل **Venus flytrap** تستطيع افتراس الحشرات.



Figure 9 During droughts, animals compete for water; when water is plentiful, competition decreases.

Part 7–8–9Multiple Choice Questions | أسئلة اختيار من متعدد

1. What happens when two or more organisms use the same limited resource at the same time?
ماذا يحدث عندما يستخدم كائنان أو أكثر المورد المحدود نفسه في الوقت نفسه؟

A. Symbiosis | التكافل
B. Competition | التنافس
C. Adaptation | التكيف
D. Tolerance | التحمل

2. Which of the following resources can organisms compete for?
أي من الموارد التالية يمكن أن تتنافس عليها الكائنات الحية؟

A. Food and water | الغذاء والماء
B. Space | المساحة
C. Sunlight | ضوء الشمس
D. All of the above | جميع ما سبق

3. When resources become scarce, competition usually _____.
عندما تصبح الموارد قليلة، فإن التنافس عادةً _____.

A. Increases | يزداد
B. Decreases | يقل
C. Stops completely | يتوقف تمامًا
D. Does not change | لا يتغير

4. What is predation?
ما الافتراس؟

A. Two organisms sharing the same habitat | اشتراك كائنين في الموطن نفسه
B. One organism consuming another organism for food | قيام كائن حي باستهلاك كائن حي آخر للحصول على الغذاء
C. Organisms competing for sunlight | تنافس الكائنات على ضوء الشمس
D. An organism changing its habitat | تغيير الكائن الحي لموطنه

5. In a predator-prey relationship, the organism that is hunted is called the _____.
في علاقة المفترس والفريسة، يسمى الكائن الذي يتم اصطياده _____.

A. Predator | المفترس
B. Host | العائل
C. Prey | الفريسة
D. Parasite | الطفيل

10. | Symbiotic Relationships العلاقات التكافلية

Symbiosis is a close relationship that exists when two or more species live together.

The lesson identifies three major forms:

Mutualism – Commensalism – Parasitism

التكافل Symbiosis هو علاقة وثيقة تحدث عندما يعيش نوعان أو أكثر معًا.

وتوجد ثلاثة أنواع رئيسية:

تبادل المنفعة – التعايش – التطفل

A. Mutualism تبادل المنفعة

Mutualism is a relationship in which **both organisms benefit**.

(+ / +)

Example from the lesson: a sloth and algae. The algae obtain a place to live while the sloth receives benefits such as camouflage.

العربية

تبادل المنفعة Mutualism هو علاقة **يستفيد فيها كلا الكائنين**.

(+ / +)

ومن أمثلة الدرس العلاقة بين **حيوان الكسلان والطحالب**؛ تحصل الطحالب على مكان مناسب للعيش بينما تساعد الطحالب الكسلان، ومنها توفير التمويه.

---

11. Commensalism التعايش

Commensalism is a relationship in which **one organism benefits while the other is neither helped nor harmed**.

(+ / 0)

العربية

التعايش Commensalism هو علاقة **يستفيد فيها أحد الكائنين بينما لا يستفيد الكائن الآخر ولا يتضرر**.

(+ / 0)

ومن أمثلة الدرس بعض العلاقات التي تحصل فيها كائنات على الغذاء أو الحماية من كائن آخر دون إلحاق ضرر واضح به.

---

12. Parasitism التطفل

Parasitism is a relationship in which **one organism benefits at the expense of another organism**.

(+ / −)

The organism that benefits is parasite and the organism that is harmed is the **host**.

Parasites can be:

External: ticks and fleas.
Internal: bacteria, tapeworms, and roundworms.

Usually, a parasite does not immediately kill its host because it depends on the host for survival.

The textbook also presents **brood parasitism**, in which one bird lays its eggs in another bird's nest.

التطفل Parasitism هو علاقة **يستفيد فيها كائن حي بينما يتضرر الكائن الآخر**.

(+ / −)

الكائن المستفيد يسمى:

Parasite = الطفيل

والكائن المتضرر يسمى:

Host = العائل

وقد يكون الطفيل **خارجيًا** مثل القراد والبراغيث، أو **داخليًا** مثل بعض البكتيريا والديدان الشريطية والمستديرة.

وفي معظم الحالات لا يقتل الطفيل العائل مباشرة لأنه يعتمد عليه للحصول على الموارد والبقاء.

ويعرض الكتاب أيضًا **Brood Parasitism** **تطفل الأعشاش** حيث يضع أحد الطيور بيضه في عش طائر آخر.



Figure 11 This tomato hornworm is host to a number of pupating parasitic wasps. This case of parasitism is unusual because the wasps will likely kill their host.

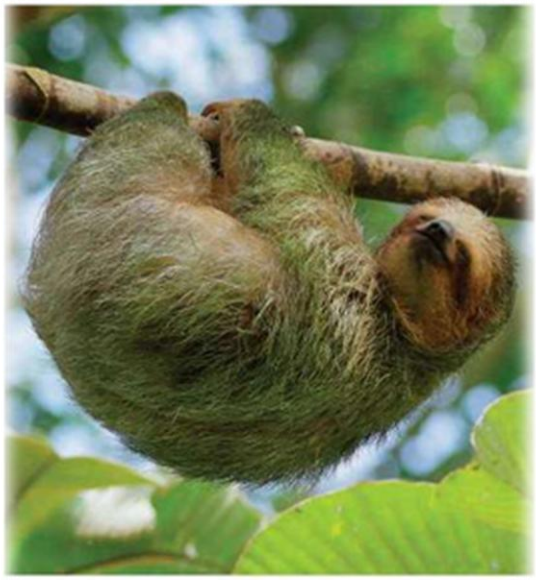


Figure 10 Algae live in this sloth's fur as part of a symbiotic relationship.

Explain *why this is an example of a mutualistic relationship.*

Part 10–11–12 Multiple Choice Questions | أسئلة اختيار من متعدد

1. What is symbiosis?
ما التكافل؟

A. A relationship where organisms always compete | علاقة تتنافس فيها الكائنات دائمًا
B. A close relationship between two or more species living together | علاقة وثيقة بين نوعين أو أكثر يعيشان معًا
C. One organism hunting another | قيام كائن باصطياد كائن آخر
D. A relationship with nonliving factors | علاقة مع العوامل غير الحية

2. In mutualism, how are the two organisms affected?
في تبادل المنفعة، كيف يتأثر الكائنان؟

A. Both benefit (+/+) | يستفيد كلاهما
B. One benefits and one is harmed (+/−) | يستفيد أحدهما ويتضرر الآخر
C. One benefits and the other is unaffected (+/0) | يستفيد أحدهما ولا يتأثر الآخر
D. Both are harmed (−/−) | يتضرر كلاهما

3. Which statement best describes commensalism?
أي عبارة تصف التعايش بشكل صحيح؟

A. Both organisms benefit | يستفيد كلا الكائنين
B. One organism benefits while the other is neither helped nor harmed | يستفيد كائن واحد بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر
C. One organism kills the other | يقتل أحد الكائنين الآخر
D. Both organisms are harmed | يتضرر كلا الكائنين

4. In parasitism, the organism that benefits is called the _____.
في التطفل، يسمى الكائن الذي يستفيد _____.

A. Host | العائل
B. Prey | الفريسة
C. Parasite | الطفيل
D. Predator | المفترس

5. Which example represents parasitism?
أي مثال يمثل علاقة التطفل؟

A. Two organisms both benefiting | كائنان يستفيد كلاهما
B. A tick feeding on an animal | قرادة تتغذى على حيوان
C. Two plants competing for sunlight | نباتان يتنافسان على ضوء الشمس
D. A predator hunting its prey | مفترس يصطاد فريسته

⭐ Page – Key Vocabulary: Lesson 1

Organisms and Their Relationships | الكائنات الحية وعلاقاتها

English Term	المصطلح بالعربية	Meaning	المعنى
Ecology	علم البيئة	The scientific study of relationships between organisms and between organisms and their environment.	الدراسة العلمية للعلاقات بين الكائنات الحية وبين الكائنات وبيئتها.
Ecologist	عالم البيئة	A scientist who studies ecology.	عالم يدرس العلاقات البيئية بين الكائنات وبيئاتها.
Scientific Model	نموذج علمي	A representation used to study or explain complex systems.	تمثيل يستخدم لدراسة أو تفسير الأنظمة المعقدة.
Biosphere	الغلاف الحيوي	The portion of Earth that supports life.	الجزء من الأرض الذي يدعم وجود الحياة.
Biotic Factor	عامل حيوي	A living factor in an organism's environment.	عامل حي موجود في بيئة الكائن الحي.
Abiotic Factor	عامل غير حيوي	A non-living factor in an organism's environment.	عامل غير حي موجود في بيئة الكائن الحي.
Limiting Factor	عامل محدد	A factor that limits the number, reproduction, or distribution of organisms.	عامل يحد من عدد الكائنات أو تكاثرها أو توزيعها.
Range of Tolerance	مدى التحمل	The range of environmental conditions in which an organism can survive.	نطاق الظروف البيئية التي يستطيع الكائن الحي البقاء ضمنها.
Lower Limit	الحد الأدنى	The lowest environmental condition an organism can tolerate.	أقل مستوى من الظروف البيئية يستطيع الكائن تحمله.
Upper Limit	الحد الأعلى	The highest environmental condition an organism can tolerate.	أعلى مستوى من الظروف البيئية يستطيع الكائن تحمله.
Optimum Range	المدى الأمثل	The conditions where an organism survives, grows, and reproduces best.	الظروف التي يكون فيها البقاء والنمو والتكاثر في أفضل حالاتها.
Physiological Stress	الإجهاد الفسيولوجي	A condition in which environmental factors are outside the optimum range.	حالة تحدث عندما تكون الظروف البيئية خارج المدى الأمثل.
Zone of Intolerance	منطقة عدم التحمل	Conditions beyond the limits in which an organism cannot survive.	ظروف تتجاوز حدود التحمل ولا يستطيع الكائن البقاء فيها.
Organism	كائن حي	An individual living thing.	فرد حي واحد.
Population	جماعة حيوية	Organisms of the same species living in the same area.	مجموعة من أفراد النوع نفسه تعيش في المنطقة نفسها.

English Term	المصطلح بالعربية	Meaning	المعنى
Biological Community	مجتمع حيوي	Interacting populations of different species in the same area.	جماعات حيوية لأنواع مختلفة تتفاعل في المنطقة نفسها.
Ecosystem	نظام بيئي	A biological community together with the abiotic factors around it.	مجتمع حيوي مع العوامل غير الحيوية المحيطة به.
Biome	منطقة حيوية	A large group of ecosystems with similar climate and communities.	مجموعة كبيرة من الأنظمة البيئية ذات مناخ ومجتمعات متشابهة.
Habitat	موطن	The area where an organism lives.	المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي.
Niche	الحيز البيئي	The role of an organism and how it uses resources and interacts with others.	دور الكائن الحي وكيف يستخدم الموارد ويتفاعل مع الكائنات الأخرى.
Competition	التنافس	A relationship in which organisms use the same limited resource.	علاقة تستخدم فيها الكائنات المورد المحدود نفسه.
Predation	الافتراس	A relationship in which one organism consumes another for food.	علاقة يتغذى فيها كائن حي على كائن حي آخر.
Predator	مفترس	An organism that hunts and consumes another organism.	كائن يصطاد كائنًا آخر ويتغذى عليه.
Prey	فريسة	An organism that is hunted and consumed.	كائن يتم اصطياده والتغذي عليه.
Symbiosis	التكافل	A close relationship between two or more species living together.	علاقة وثيقة بين نوعين أو أكثر يعيشان معًا.
Mutualism	تبادل المنفعة	A relationship in which both organisms benefit.	علاقة يستفيد فيها كلا الكائنين.
Commensalism	التعايش	A relationship in which one organism benefits and the other is unaffected.	علاقة يستفيد فيها كائن واحد بينما لا يتأثر الآخر.
Parasitism	التطفل	A relationship in which one organism benefits and the other is harmed.	علاقة يستفيد فيها كائن واحد بينما يتضرر الآخر.
Parasite	طفيل	The organism that benefits in a parasitic relationship.	الكائن الذي يستفيد في علاقة التطفل.
Host	عائل	The organism that is harmed in a parasitic relationship.	الكائن الذي يتضرر في علاقة التطفل.
Adaptation	تكيف	A characteristic that helps an organism survive in its environment.	خاصية تساعد الكائن الحي على البقاء في بيئته.

⭐ Important Sequences | تسلسلات مهمة

Levels of Organization:
Organism → Population → Biological Community → Ecosystem → Biome → Biosphere
كائن حي ← جماعة حيوية ← مجتمع حيوي ← نظام بيئي ← منطقة حيوية ← الغلاف الحيوي

Tolerance Sequence:
Zone of Intolerance → Physiological Stress → Optimum Range → Physiological Stress → Zone of Intolerance
منطقة عدم التحمل ← الإجهاد الفسيولوجي ← المدى الأمثل ← الإجهاد الفسيولوجي ← منطقة عدم التحمل

⭐ Key Differences | الفروق المهمة

Biotic = Living | حي = حيوي
Abiotic = Nonliving | غير حي = غير حيوي

Habitat = Where an organism lives | أين يعيش الكائن = الموطن
Niche = Its role in the environment | دوره في البيئة = الحيز البيئي

Mutualism = +/+
Commensalism = +/0
Parasitism = +/−

Lesson1 practice تدريبات على الدرس الأول

1. What is ecology? | ما علم البيئة؟
A. The study of rocks | دراسة الصخور
B. The study of relationships among organisms and their environment | دراسة العلاقات بين الكائنات الحية وبيئاتها
C. The study of weather only | دراسة الطقس فقط
D. The study of planets | دراسة الكواكب

2. Scientists who study ecology are called _____. | يسمى العلماء الذين يدرسون علم البيئة _____.
A. Ecologists | علماء البيئة
B. Geologists | علماء الجيولوجيا
C. Astronomers | علماء الفلك
D. Chemists | علماء الكيمياء

3. Which methods do ecologists use to study ecological relationships? | ما الطرق التي يستخدمها علماء البيئة لدراسة العلاقات البيئية؟
A. Observation only | الملاحظة فقط
B. Experiments only | التجارب فقط
C. Observation, experiments, and scientific models | الملاحظة والتجارب والنماذج العلمية
D. Scientific models only | النماذج العلمية فقط

4. What is the biosphere? | ما الغلاف الحيوي؟
A. Only the atmosphere | الغلاف الجوي فقط
B. Only the oceans | المحيطات فقط
C. The portion of Earth that supports life | الجزء من الأرض الذي يدعم الحياة
D. Only Earth's surface | سطح الأرض فقط

5. Why can organisms survive in different parts of the biosphere? | لماذا تستطيع الكائنات الحية العيش في أجزاء مختلفة من الغلاف الحيوي؟
A. They do not need an environment | لا تحتاج إلى بيئة
B. They have adaptations suited to their environments | لديها تكيفات تناسب بيئاتها
C. All environments are the same | جميع البيئات متشابهة
D. They depend only on sunlight | تعتمد فقط على ضوء الشمس

6. Which of the following is a biotic factor? | أي مما يلي يُعد عاملًا حيويًا؟
A. Temperature | درجة الحرارة
B. Sunlight | ضوء الشمس
C. Bacteria | البكتيريا
D. Water | الماء

7. Which of the following is an abiotic factor? | أي مما يلي يُعد عاملًا غير حيوي؟
A. Fungi | الفطريات
B. Animals | الحيوانات
C. Plants | النباتات
D. Soil | التربة

8. What is a limiting factor? | ما العامل المحدد؟
A. A factor that always increases population size | عامل يزيد دائمًا حجم الجماعة الحيوية
B. A factor that restricts the number, reproduction, or distribution of organisms | عامل يحد من عدد الكائنات الحية أو تكاثرها أو توزيعها
C. Only a living factor | عامل حي فقط
D. Only a nonliving factor | عامل غير حي فقط

9. Which of the following could be a limiting factor for organisms living in a desert? | أي مما يلي يمكن أن يكون عاملًا محددًا للكائنات التي تعيش في الصحراء؟
A. Water | الماء
B. Bacteria | البكتيريا
C. Fungi | الفطريات
D. Predators | المفترسات

10. In which range do organisms survive, grow, and reproduce most successfully? | في أي نطاق تكون قدرة الكائنات الحية على البقاء والنمو والتكاثر في أفضل حالاتها؟
A. Zone of intolerance | منطقة عدم التحمل
B. Lower limit | الحد الأدنى
C. Optimum range | المنطقة المثلى
D. Physiological stress zone | منطقة الإجهاد الفسيولوجي

11. What happens when environmental conditions go beyond an organism's upper or lower tolerance limits? | ماذا يحدث عندما تتجاوز الظروف البيئية الحد الأعلى أو الأدنى لتحمل الكائن الحي؟
A. The organism enters the optimum range | يدخل الكائن المنطقة المثلى
B. The organism grows faster | ينمو الكائن بصورة أسرع
C. The organism enters the zone of intolerance and cannot survive | يدخل الكائن منطقة عدم التحمل ولا يستطيع البقاء
D. The organism reproduces more successfully | يتكاثر الكائن بصورة أفضل

---

12. Which sequence shows the correct levels of ecological organization from simplest to most complex? | أي ترتيب يمثل مستويات التنظيم البيئي من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا؟
A. Population → Organism → Ecosystem → Community
B. Organism → Population → Biological Community → Ecosystem → Biome → Biosphere
C. Organism → Ecosystem → Population → Biosphere
D. Biosphere → Biome → Ecosystem → Organism

13. A group of organisms of the same species living in the same area is called a _____. | مجموعة من الكائنات الحية من النوع نفسه تعيش في المنطقة نفسها تسمى _____.
A. Ecosystem | نظام بيئي
B. Biological community | مجتمع حيوي
C. Population | جماعة حيوية
D. Biome | منطقة حيوية

14. Which level includes a biological community and all the abiotic factors that affect it? | أي مستوى يشمل المجتمع الحيوي وجميع العوامل غير الحيوية التي تؤثر فيه؟
A. Population | الجماعة الحيوية
B. Ecosystem | النظام البيئي
C. Organism | الكائن الحي
D. Biosphere | الغلاف الحيوي

15. What is an organism's habitat? | ما موطن الكائن الحي؟
A. The role it performs in its environment | الدور الذي يؤديه في بيئته
B. The area where it lives | المكان الذي يعيش فيه
C. The food it eats | الغذاء الذي يتناوله
D. The organisms it competes with | الكائنات التي يتنافس معها

16. What is the best description of an organism's niche? | ما أفضل وصف للحيز البيئي للكائن الحي؟
A. Only the place where it lives | المكان الذي يعيش فيه فقط
B. Only the food it eats | الغذاء الذي يتناوله فقط
C. Its role in the environment and how it uses resources and interacts with other organisms | دوره في البيئة وكيفية استخدامه للموارد وتفاعله مع الكائنات الأخرى
D. The climate of its biome | مناخ منطقته الحيوية

17. What happens when two or more organisms use the same limited resource at the same time? | ماذا يحدث عندما يستخدم كائنان أو أكثر المورد المحدود نفسه في الوقت نفسه؟
A. Symbiosis | التكافل
B. Competition | التنافس
C. Adaptation | التكيف
D. Tolerance | التحمل

18. Which of the following resources can organisms compete for? | أي من الموارد التالية يمكن أن تتنافس عليها الكائنات الحية؟
A. Food and water | الغذاء والماء
B. Space | المساحة
C. Sunlight | ضوء الشمس
D. All of the above | جميع ما سبق

19. When resources become scarce, competition usually _____. | عندما تصبح الموارد قليلة، فإن التنافس عادةً _____.
A. Increases | يزداد
B. Decreases | يقل
C. Stops completely | يتوقف تمامًا
D. Does not change | لا يتغير

20. What is predation? | ما الافتراس؟
A. Two organisms sharing the same habitat | اشتراك كائنين في الموطن نفسه
B. One organism consuming another organism for food | قيام كائن حي باستهلاك كائن حي آخر للحصول على الغذاء
C. Organisms competing for sunlight | تنافس الكائنات على ضوء الشمس
D. An organism changing its habitat | تغيير الكائن الحي لموطنه

21. In a predator-prey relationship, the organism that is hunted is called the _____. | في علاقة المفترس والفريسة، يسمى الكائن الذي يتم اصطياده _____.
A. Predator | المفترس
B. Host | العائل
C. Prey | الفريسة
D. Parasite | الطفيل

22. What is symbiosis? | ما التكافل؟
A. A relationship where organisms always compete | علاقة تتنافس فيها الكائنات دائمًا
B. A close relationship between two or more species living together | علاقة وثيقة بين نوعين أو أكثر يعيشان معًا
C. One organism hunting another | قيام كائن باصطياد كائن آخر
D. A relationship with nonliving factors | علاقة مع العوامل غير الحية

23. In mutualism, how are the two organisms affected? | في تبادل المنفعة، كيف يتأثر الكائنان؟
A. Both benefit (+/+) | يستفيد كلاهما
B. One benefits and one is harmed (+/−) | يستفيد أحدهما ويتضرر الآخر
C. One benefits and the other is unaffected (+/0) | يستفيد أحدهما ولا يتأثر الآخر
D. Both are harmed (−/−) | يتضرر كلاهما

24. Which statement best describes commensalism? | أي عبارة تصف التعايش بشكل صحيح؟
A. Both organisms benefit | يستفيد كلا الكائنين
B. One organism benefit while the other is neither helped nor harmed | يستفيد كائن واحد بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر
C. One organism kills the other | يقتل أحد الكائنين الآخر
D. Both organisms are harmed | يتضرر كلا الكائنين

25. In parasitism, the organism that benefits is called the _____. | في التطفل، يسمى الكائن الذي يستفيد _____.
A. Host | العائل
B. Prey | الفريسة
C. Parasite | الطفيل
D. Predator | المفترس

Answer Key | مفتاح الإجابة

Question	Answer	Question	Answer
1	B	14	B
2	A	15	B
3	C	16	C
4	C	17	B
5	B	18	D
6	C	19	A
7	D	20	B
8	B	21	C
9	A	22	B
10	C	23	A
11	C	24	B
12	B	25	C
13	C	26	B

Lesson 2: Flow of Energy in an Ecosystem

الدرس الثاني: تدفق الطاقة في النظام البيئي

Part 1: Energy in an Ecosystem

الجزء الأول: الطاقة في النظام البيئي

Organisms differ in the way they obtain energy. Based on how they obtain energy, organisms can be classified as autotrophs or heterotrophs.

تختلف الكائنات الحية في الطريقة التي تحصل بها على الطاقة، وبناءً على طريقة حصولها على الطاقة يمكن تصنيفها إلى كائنات ذاتية التغذية Autotrophs وكائنات غير ذاتية التغذية Heterotrophs.

Autotrophs | الكائنات ذاتية التغذية

Autotrophs are organisms that collect energy from sunlight or inorganic substances to produce food.

الكائنات ذاتية التغذية هي كائنات تحصل على الطاقة من ضوء الشمس أو من مواد غير عضوية وتستخدم هذه الطاقة لإنتاج غذائها.

Green plants and many other organisms that produce their own food are called primary producers.

تُسمى النباتات الخضراء والكائنات الأخرى التي تصنع غذاءها بنفسها المنتجات الأولية Primary Producers.

Organisms containing chlorophyll absorb light energy during photosynthesis. They use this energy to convert carbon dioxide and water into organic molecules.

تمتص الكائنات التي تحتوي على الكلوروفيل الطاقة الضوئية أثناء عملية البناء الضوئي Photosynthesis ، وتستخدمها لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى جزيئات عضوية.

Some organisms, such as certain bacteria, can use chemicals such as hydrogen sulfide to produce food instead of using sunlight.

بعض الكائنات، مثل أنواع معينة من البكتيريا، تستطيع استخدام مواد كيميائية مثل كبريتيد الهيدروجين لإنتاج الغذاء بدلًا من ضوء الشمس.

Important: Autotrophs form the foundation of ecosystems because they make energy available to other organisms.

مهم: تشكل الكائنات ذاتية التغذية أساس الأنظمة البيئية لأنها تجعل الطاقة متاحة للكائنات الحية الأخرى.

Heterotrophs | الكائنات غير ذاتية التغذية

A heterotroph is an organism that obtains its energy by consuming other organisms.

الكائن غير ذاتي التغذية هو كائن يحصل على احتياجاته من الطاقة عن طريق استهلاك كائنات حية أخرى.

Heterotrophs are also called consumers – المستهلكات.

They can be classified according to what they eat:

Herbivores | آكلات الأعشاب:
Consume only plants. Examples include cows, rabbits, and grasshoppers.

تتغذى على النباتات فقط، مثل الأبقار والأرانب والجنادب.

Carnivores | آكلات اللحوم:
Prey on other heterotrophs. Examples include lions, owls, snakes, and wolves.

تتغذى على كائنات حية أخرى، مثل الأسود والبوم والثعابين والذئاب.

Omnivores | القوارت:
Eat both plants and animals. Examples given in the lesson include bears, humans, and mockingbirds.

تتغذى على النباتات والحيوانات معًا، ومن أمثلتها الدببة والإنسان وبعض الطيور.

Detritivores | آكلات الفتات:
Eat fragments of dead matter and return nutrients to the soil, air, and water.

تتغذى على أجزاء من المواد الميتة وتساعد على إعادة العناصر الغذائية إلى التربة والهواء والماء.

Decomposers | المحللات:
Break down dead organisms by releasing digestive enzymes. Fungi are an important example.

تحلل الكائنات الميتة من خلال إفراز إنزيمات هاضمة. وتعد الفطريات من أهم أمثلتها.

Decomposers are important because they break down organic compounds and make nutrients available again to producers.

أهمية المحللات: تحلل المركبات العضوية وتعيد العناصر الغذائية إلى البيئة لتصبح متاحة مرة أخرى للمنتجات.

Figure Connection | الشكل التوضيحي في الكتاب

Multiple Choice – Part 1

1. Which organisms produce their own food? | أي الكائنات تصنع غذاءها بنفسها؟
A. Heterotrophs | غير ذاتية التغذية
B. Autotrophs | ذاتية التغذية
C. Carnivores | آكلات اللحوم
D. Omnivores | القوارت

2. A heterotroph obtains energy mainly by _____. | يحصل الكائن غير ذاتي التغذية على الطاقة بشكل أساسي عن طريق _____.
A. Consuming other organisms | استهلاك كائنات أخرى
B. Producing sunlight | إنتاج ضوء الشمس
C. Producing water | إنتاج الماء
D. Making minerals | إنتاج المعادن

3. An organism that eats both plants and animals is a(n) _____. | الكائن الذي يتغذى على النباتات والحيوانات يسمى _____.
A. Herbivore | آكل أعشاب
B. Autotroph | ذاتي التغذية
C. Omnivore | قارت
D. Producer | منتج

4. Which organisms break down dead organisms and recycle nutrients? | أي الكائنات تحلل الكائنات الميتة وتساعد على إعادة تدوير العناصر الغذائية؟
A. Producers | المنتجات
B. Decomposers | المحللات
C. Herbivores | آكلات الأعشاب
D. Autotrophs | ذاتية التغذية

5. Which process allows many autotrophs to capture light energy? | ما العملية التي تسمح للعديد من الكائنات ذاتية التغذية بالحصول على الطاقة الضوئية؟
A. Predation | الافتراس
B. Photosynthesis | البناء الضوئي
C. Competition | التنافس
D. Decomposition | التحلل

Part 2: Models of Energy Flow & Trophic Levels

الجزء الثاني: نماذج تدفق الطاقة والمستويات الغذائية

Ecologists use models to represent how energy flows through an ecosystem.

يستخدم علماء البيئة نماذج لتوضيح كيفية انتقال الطاقة عبر النظام البيئي.

Three important models presented in the lesson are:

Food Chains – السلاسل الغذائية
Food Webs – الشبكات الغذائية
Ecological Pyramids – الأهرامات البيئية

A trophic level is each step in a food chain or food web.

المستوى الغذائي Trophic Level هو كل خطوة أو مستوى في سلسلة غذائية أو شبكة غذائية.

Autotrophs make up the first trophic level because they capture energy and produce food.

تشكل الكائنات ذاتية التغذية المستوى الغذائي الأول لأنها تحصل على الطاقة وتصنع الغذاء.

Heterotrophs make up the remaining trophic levels.

أما الكائنات غير ذاتية التغذية فتشغل المستويات الغذائية التالية.

Except for the first trophic level, organisms at a trophic level obtain energy from the trophic level before it.

وباستثناء المستوى الغذائي الأول، تحصل الكائنات الموجودة في كل مستوى غذائي على الطاقة من المستوى الذي يسبقه.

Simplified Example | مثال مبسط

Sun → Producer → Herbivore → Carnivore
الشمس ← المنتج ← آكل الأعشاب ← آكل اللحوم

لكن عند رسم أسهم انتقال الطاقة يكون اتجاه السهم نحو الكائن الذي يحصل على الطاقة:

Sun → Flower → Grasshopper → Mouse → Snake

Multiple Choice – Part 2

6. What is a trophic level? | ما المستوى الغذائي؟
A. A type of habitat | نوع من المواطن
B. A step in a food chain or food web | خطوة في سلسلة أو شبكة غذائية
C. A type of climate | نوع من المناخ
D. A limiting factor | عامل محدد

7. Which organisms usually occupy the first trophic level? | ما الكائنات التي تشغل عادةً المستوى الغذائي الأول؟
A. Carnivores | آكلات اللحوم
B. Omnivores | القوارت
C. Autotrophs | ذاتية التغذية
D. Decomposers | المحللات

8. Which models are used to show energy flow through ecosystems? | أي النماذج تستخدم لتوضيح تدفق الطاقة عبر الأنظمة البيئية؟
A. Food chains only | السلاسل الغذائية فقط
B. Food webs only | الشبكات الغذائية فقط
C. Food chains, food webs, and ecological pyramids | السلاسل والشبكات الغذائية والأهرامات البيئية
D. Habitats only | المواطن فقط

9. Most heterotrophs obtain energy from _____. | تحصل معظم الكائنات غير ذاتية التغذية على الطاقة من _____.
A. Other organisms | كائنات حية أخرى
B. Rocks | الصخور
C. Soil only | التربة فقط
D. Sunlight directly | ضوء الشمس مباشرة

10. Which group forms the foundation of energy flow in most ecosystems? | أي مجموعة تشكل أساس تدفق الطاقة في معظم الأنظمة البيئية؟
A. Carnivores | آكلات اللحوم
B. Autotrophs | ذاتية التغذية
C. Predators | المفترسات
D. Omnivores | القوارت

Part 3: Food Chains

الجزء الثالث: السلاسل الغذائية

A food chain is a model that shows how energy flows through an ecosystem.

السلسلة الغذائية Food Chain هي نموذج يوضح كيفية انتقال الطاقة عبر النظام البيئي.

The arrows in a food chain represent the flow of energy.

تمثل الأسهم في السلسلة الغذائية اتجاه انتقال الطاقة.

The textbook gives the following example:



🌞 Sun → 🌼 Flower → 🦗 Grasshopper → 🐭 Mouse → 🐍 Snake

Flower – Producer | الزهرة – منتج
The flower uses energy from the Sun to produce food.

تستخدم الزهرة طاقة الشمس لصنع غذائها.

Grasshopper – Herbivore | الجندب – آكل أعشاب
The grasshopper obtains energy by eating the flower.

يحصل الجندب على الطاقة عن طريق تناول النبات.

Mouse – Omnivore | الفأر – قارت
The mouse obtains energy from eating the grasshopper in the textbook model.

يحصل الفأر في نموذج الكتاب على الطاقة من تناول الجندب.

Snake – Carnivore | الثعبان – آكل لحوم
The snake obtains energy by eating the mouse.

يحصل الثعبان على الطاقة عن طريق تناول الفأر.

At each step, organisms use some energy for cellular processes and building new cells and tissues. Some energy is also released into the environment.

في كل خطوة من السلسلة، تستخدم الكائنات جزءًا من الطاقة في العمليات الخلوية وبناء الخلايا والأنسجة، كما يفقد جزء من الطاقة إلى البيئة.

Remember | The arrow points from the organism being consumed toward the organism receiving the energy.

يشير السهم من الكائن الذي يتم استهلاكه إلى الكائن الذي يحصل على الطاقة

Multiple Choice – Part 3

11. What does a food chain show? | ماذا توضح السلسلة الغذائية؟
A. The flow of energy through an ecosystem | تدفق الطاقة عبر النظام البيئي
B. Only the amount of rainfall | كمية الأمطار فقط
C. The temperature of an ecosystem | درجة حرارة النظام البيئي
D. The age of organisms | أعمار الكائنات

12. In the textbook food chain, which organism is the producer? | في السلسلة الغذائية الموجودة في الكتاب، أي كائن هو المنتج؟
A. Snake | الثعبان
B. Mouse | الفأر
C. Grasshopper | الجندب
D. Flower | الزهرة

13. What do arrows in a food chain represent? | ماذا تمثل الأسهم في السلسلة الغذائية؟
A. Movement of organisms | حركة الكائنات
B. Flow of energy | تدفق الطاقة
C. Amount of water | كمية الماء
D. Competition | التنافس

14. In the example Flower → Grasshopper → Mouse → Snake, which organism receives energy from the mouse? | في المثال السابق، أي كائن يحصل على الطاقة من الفأر؟
A. Flower | الزهرة
B. Grasshopper | الجندب
C. Snake | الثعبان
D. Sun | الشمس

15. What happens to some energy at each step of a food chain? | ماذا يحدث لجزء من الطاقة عند كل خطوة في السلسلة الغذائية؟
A. It is used in cellular processes or released to the environment | يستخدم في العمليات الخلوية أو يفقد إلى البيئة
B. It is completely destroyed | يدمر بالكامل
C. It all moves to the next organism | ينتقل كله للكائن التالي
D. It becomes sunlight | يتحول إلى ضوء الشمس

Part 4: Food Webs

الجزء الرابع: الشبكات الغذائية

Feeding relationships in an ecosystem are usually more complex than a single food chain.

عادةً ما تكون علاقات التغذية في النظام البيئي أكثر تعقيدًا من سلسلة غذائية واحدة.

This is because most organisms feed on more than one species.

ويرجع ذلك إلى أن معظم الكائنات الحية تتغذى على أكثر من نوع واحد.

A food web is a model that represents the many interconnected food chains and pathways through which energy flows within a group of organisms.

هي نموذج يمثل العديد من السلاسل الغذائية المترابطة والمسارات المختلفة التي تنتقل من الشبكة الغذائية Food Web خلالها الطاقة بين مجموعة من الكائنات.

Food Chain vs. Food Web

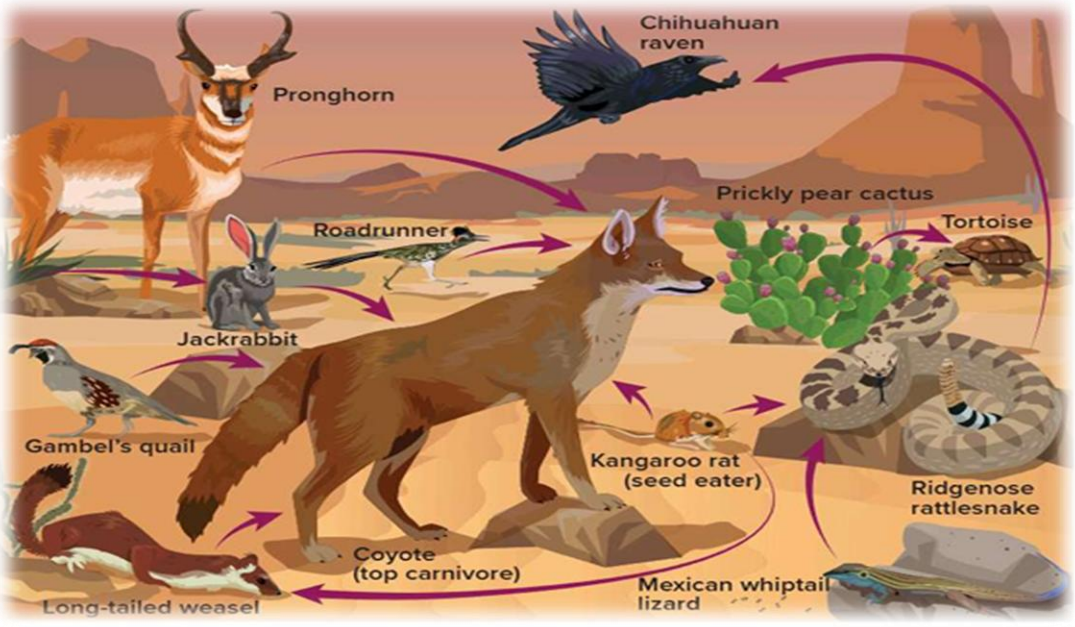
Food Chain: One simplified pathway of energy flow.
السلسلة الغذائية: مسار مبسط واحد لانتقال الطاقة.

Food Web: Many interconnected pathways of energy flow.
الشبكة الغذائية: عدة مسارات مترابطة لانتقال الطاقة.

The desert food web contains organisms such as the:

The arrows show the many pathways through which energy can move in the ecosystem.

توضح الأسهم المسارات المتعددة التي يمكن أن تنتقل من خلالها الطاقة داخل النظام البيئي الصحراوي.



Multiple Choice – Part 4

16. Why are food webs usually more complex than food chains? | لماذا تكون الشبكات الغذائية أكثر تعقيدًا من السلاسل الغذائية؟
A. Most organisms feed on more than one species | معظم الكائنات تتغذى على أكثر من نوع
B. They contain no producers | لا تحتوي على منتجات
C. They show only plants | توضح النباتات فقط
D. They contain no energy | لا تحتوي على طاقة

17. A food web represents _____. | تمثل الشبكة الغذائية _____.
A. One feeding relationship only | علاقة غذائية واحدة فقط
B. Interconnected food chains | سلاسل غذائية مترابطة
C. Only abiotic factors | العوامل غير الحيوية فقط
D. One organism | كائنًا واحدًا

18. Which model best represents the multiple feeding relationships in an ecosystem? | أي نموذج يمثل بشكل أفضل علاقات التغذية المتعددة في النظام البيئي؟
A. Food web | الشبكة الغذائية
B. Habitat | الموطن
C. Biosphere | الغلاف الحيوي
D. Tolerance range | مدى التحمل

19. What do the arrows in a food web show? | ماذا توضح الأسهم في الشبكة الغذائية؟
A. Energy-flow pathways | مسارات تدفق الطاقة
B. Temperature changes | تغيرات درجة الحرارة
C. Rainfall | الأمطار
D. Organism size | حجم الكائن

20. What is the main difference between a food chain and a food web? | ما الفرق الأساسي بين السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية؟
A. A food chain shows one pathway, while a food web shows many interconnected pathways | السلسلة توضح مسارًا واحدًا بينما الشبكة توضح عدة مسارات مترابطة
B. A food web contains no consumers | الشبكة لا تحتوي على مستهلكات
C. A food chain contains no producers | السلسلة لا تحتوي على منتجات
D. There is no difference | لا يوجد فرق

Part 5: Ecological Pyramids

الجزء الخامس: الأهرامات البيئية

An ecological pyramid is a diagram that shows the relative amounts of energy, biomass, or numbers of organisms at each trophic level in an ecosystem.

الهرم البيئي Ecological Pyramid هو مخطط يوضح الكميات النسبية من الطاقة أو الكتلة الحيوية أو أعداد الكائنات الحية في كل مستوى غذائي.

The textbook illustrates three types:

1. Pyramid of Energy | هرم الطاقة

Shows the amount of energy available at each trophic level.

يوضح كمية الطاقة المتاحة في كل مستوى غذائي.

According to the lesson, only about 10% of the energy at one trophic level is transferred to the level above it.

وفقًا للدرس، ينتقل تقريبًا 10% فقط من الطاقة من مستوى غذائي إلى المستوى الذي يليه.

The remaining energy is largely used in cellular processes or released to the environment as heat.

ويستخدم الجزء الأكبر من الطاقة في العمليات الخلوية أو يفقد إلى البيئة على شكل حرارة.

Example from Figure 16:

100% Producers → 10% Primary Consumers → 1% Secondary Consumers → 0.1% Third-level Consumers

Therefore, energy decreases as you move upward through the trophic levels.

لذلك تقل الطاقة كلما انتقلنا إلى أعلى الهرم الغذائي.

---

2. Pyramid of Biomass | هرم الكتلة الحيوية

Biomass is the total mass of living matter at each trophic level.

الكتلة الحيوية Biomass هي الكتلة الكلية للمادة الحية الموجودة في كل مستوى غذائي.

The lesson explains that biomass usually decreases at each higher trophic level.

يوضح الدرس أن الكتلة الحيوية تقل عادةً كلما انتقلنا إلى مستوى غذائي أعلى.

---

3. Pyramid of Numbers | هرم الأعداد

Shows the relative number of organisms at each trophic level.

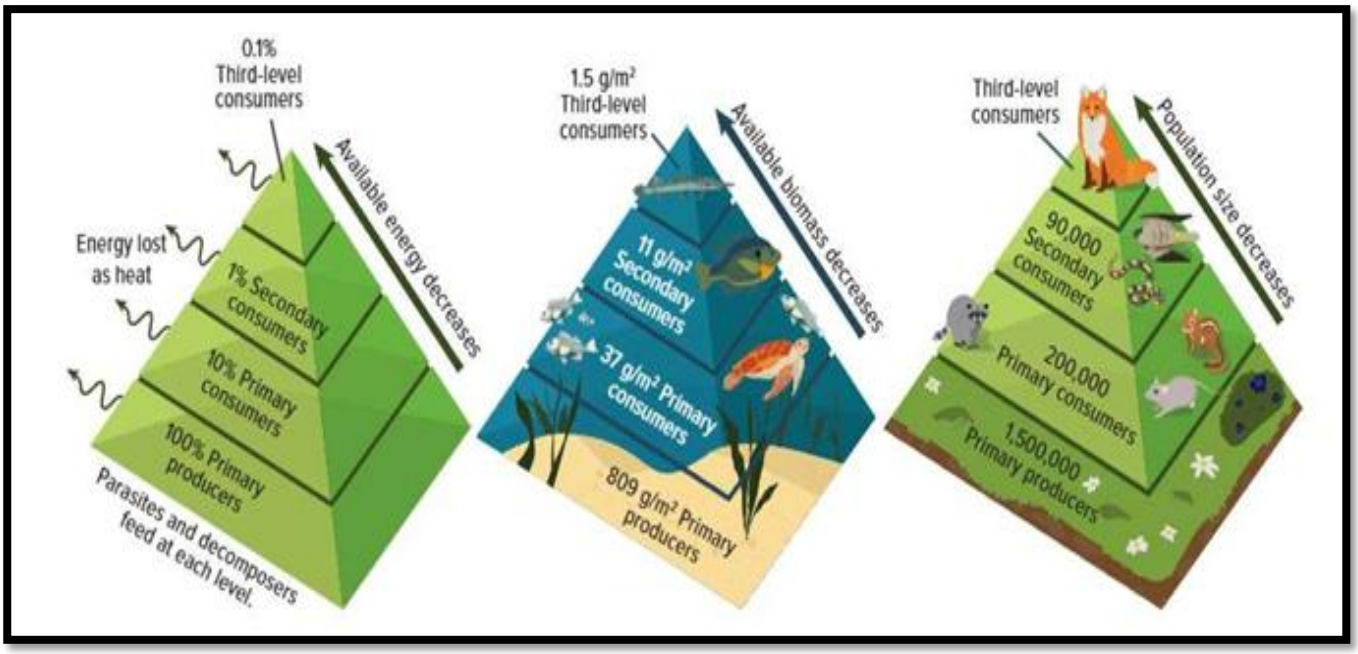
يوضح العدد النسبي للكائنات الحية في كل مستوى غذائي.

The relative number of organisms generally decreases at higher trophic levels because less energy is available to support organisms.

يقل عدد الكائنات عادةً في المستويات الغذائية العليا بسبب انخفاض كمية الطاقة المتاحة لدعم الكائنات الحية.

The textbook also notes that the ecosystem determines the shape of an ecological pyramid.

ويشير الكتاب أيضًا إلى أن النظام البيئي هو الذي يحدد شكل الهرم البيئي.



Multiple Choice – Part 5

21. What can an ecological pyramid represent? | ماذا يمكن أن يمثل الهرم البيئي؟
A. Energy only | الطاقة فقط
B. Biomass only | الكتلة الحيوية فقط
C. Numbers only | الأعداد فقط
D. Energy, biomass, or numbers of organisms | الطاقة أو الكتلة الحيوية أو أعداد الكائنات

22. Approximately what percentage of energy is transferred from one trophic level to the next? | ما النسبة التقريبية للطاقة التي تنتقل من مستوى غذائي إلى المستوى التالي؟
A. 100%
B. 75%
C. 50%
D. 10%

23. If producers contain 100% of the available energy, approximately how much is available to primary consumers? | إذا كان لدى المنتجات 100% من الطاقة المتاحة، فما النسبة التي تصل تقريبًا إلى المستهلكات الأولية؟
A. 100%
B. 50%
C. 10%
D. 1%

24. What is biomass? | ما الكتلة الحيوية؟
A. The total mass of living matter at a trophic level | الكتلة الكلية للمادة الحية في مستوى غذائي
B. The amount of sunlight | كمية ضوء الشمس
C. The number of predators only | عدد المفترسات فقط
D. The amount of water | كمية الماء

25. Why are fewer organisms generally supported at higher trophic levels? | لماذا تستطيع المستويات الغذائية العليا عادةً دعم عدد أقل من الكائنات؟
A. More energy is available | تتوفر طاقة أكبر
B. Less energy is available | تتوفر طاقة أقل
C. Producers disappear | تختفي المنتجات
D. There is more sunlight | يوجد ضوء شمس أكثر

⭐ Page 1 – Key Vocabulary: Lesson 2

Flow of Energy in an Ecosystem | تدفق الطاقة في النظام البيئي

English Term	المصطلح بالعربية	Meaning	المعنى
Energy	الطاقة	The ability to do work and support life processes.	القدرة على القيام بالعمل ودعم العمليات الحيوية.
Autotroph	كائن ذاتي التغذية	An organism that produces its own food using sunlight or inorganic substances.	كائن يصنع غذاءه بنفسه باستخدام ضوء الشمس أو مواد غير عضوية.
Producer / Primary Producer	منتج / منتج أولي	An organism that makes food and forms the base of most ecosystems.	كائن يصنع غذاءه ويشكل أساس معظم الأنظمة البيئية.
Photosynthesis	البناء الضوئي	The process by which plants use light energy to make food.	عملية تستخدم فيها النباتات الطاقة الضوئية لصنع الغذاء.
Heterotroph	كائن غير ذاتي التغذية	An organism that obtains energy by consuming other organisms.	كائن يحصل على الطاقة عن طريق استهلاك كائنات حية أخرى.
Consumer	مستهلك	Another name for a heterotroph.	اسم آخر للكائن غير ذاتي التغذية.
Herbivore	آكل أعشاب	An organism that eats plants.	كائن يتغذى على النباتات.
Carnivore	آكل لحوم	An organism that eats other animals.	كائن يتغذى على الحيوانات الأخرى.
Omnivore	قارت	An organism that eats both plants and animals.	كائن يتغذى على النباتات والحيوانات معًا.
Detritivore	آكل الفتات	An organism that eats fragments of dead organisms.	كائن يتغذى على أجزاء من المواد والكائنات الميتة.
Decomposer	محلل	An organism that breaks down dead matter and returns nutrients to the environment.	كائن يحلل المواد الميتة ويعيد العناصر الغذائية إلى البيئة.
Trophic Level	مستوى غذائي	Each step in a food chain or food web.	كل خطوة أو مستوى في السلسلة أو الشبكة الغذائية.
Food Chain	سلسلة غذائية	A model showing one pathway of energy flow through an ecosystem.	نموذج يوضح مسارًا واحدًا لانتقال الطاقة عبر النظام البيئي.
Food Web	شبكة غذائية	A model showing many interconnected food chains.	نموذج يوضح عدة سلاسل غذائية مترابطة.
Ecological Pyramid	هرم بيئي	A diagram showing energy, biomass, or numbers at trophic levels.	مخطط يوضح الطاقة أو الكتلة الحيوية أو الأعداد في المستويات الغذائية.
Energy Pyramid	هرم الطاقة	Shows the amount of energy available at each trophic level.	يوضح كمية الطاقة المتاحة في كل مستوى غذائي.
Biomass	الكتلة الحيوية	The total mass of living matter at a trophic level.	الكتلة الكلية للمادة الحية في مستوى غذائي.

English Term	المصطلح بالعربية	Meaning	المعنى
Pyramid of Biomass	هرم الكتلة الحيوية	Shows the relative amount of biomass at each trophic level.	يوضح كمية الكتلة الحيوية النسبية في كل مستوى غذائي.
Pyramid of Numbers	هرم الأعداد	Shows the relative number of organisms at each trophic level.	يوضح العدد النسبي للكائنات الحية في كل مستوى غذائي.

⭐ **Important Rule | قاعدة مهمة**

Only about 10% of energy is transferred from one trophic level to the next.
ينتقل تقريبًا 10% فقط من الطاقة من مستوى غذائي إلى المستوى الذي يليه.

Lesson2 practice تدريبات على الدرس الثاني

1. Which organisms produce their own food?
A. Heterotrophs
B. Autotrophs
C. Carnivores
D. Omnivores

2. A heterotroph obtains energy mainly by _____.
A. Consuming other organisms
B. Producing sunlight
C. Producing water
D. Making minerals

3. An organism that eats both plants and animals is a(n) _____.
A. Herbivore
B. Autotroph
C. Omnivore
D. Producer

4. Which organisms break down dead organisms and recycle nutrients?
A. Producers
B. Decomposers
C. Herbivores
D. Autotrophs

5. Which process allows many autotrophs to capture light energy?
A. Predation
B. Photosynthesis
C. Competition
D. Decomposition

6. What is a trophic level?
A. A type of habitat
B. A step in a food chain or food web
C. A type of climate
D. A limiting factor

7. Which organisms usually occupy the first trophic level?
A. Carnivores
B. Omnivores
C. Autotrophs
D. Decomposers

8. Which models are used to show energy flow through ecosystems?
A. Food chains only
B. Food webs only

C. Food chains, food webs, and ecological pyramids
D. Habitats only

9. Most heterotrophs obtain energy from _____.
A. Other organisms
B. Rocks
C. Soil only
D. Sunlight directly

10. Which group forms the foundation of energy flow in most ecosystems?
A. Carnivores
B. Autotrophs
C. Predators
D. Omnivores

11. What does a food chain show?
A. The flow of energy through an ecosystem
B. Only the amount of rainfall
C. The temperature of an ecosystem
D. The age of organisms

12. In the textbook food chain, which organism is the producer?
A. Snake
B. Mouse
C. Grasshopper
D. Flower

13. What do arrows in a food chain represent?
A. Movement of organisms
B. Flow of energy
C. Amount of water
D. Competition

14. In Flower → Grasshopper → Mouse → Snake, which organism receives energy from the mouse?
A. Flower
B. Grasshopper
C. Snake
D. Sun

15. What happens to some energy at each step of a food chain?
A. It is used in cellular processes or released to the environment
B. It is completely destroyed
C. It all moves to the next organism
D. It becomes sunlight

16. Why are food webs usually more complex than food chains?
A. Most organisms feed on more than one species
B. They contain no producers
C. They show only plants
D. They contain no energy

17. A food web represents _____.
A. One feeding relationship only
B. Interconnected food chains
C. Only abiotic factors
D. One organism

18. Which model best represents multiple feeding relationships in an ecosystem?
A. Food web
B. Habitat
C. Biosphere
D. Tolerance range

19. What do arrows in a food web show?
A. Energy-flow pathways
B. Temperature changes
C. Rainfall
D. Organism size

20. What is the main difference between a food chain and a food web?
A. A food chain shows one pathway, while a food web shows many interconnected pathways
B. A food web contains no consumers
C. A food chain contains no producers
D. There is no difference

21. What can an ecological pyramid represent?
A. Energy only
B. Biomass only
C. Numbers only
D. Energy, biomass, or numbers of organisms

22. Approximately what percentage of energy is transferred from one trophic level to the next?
A. 100%
B. 75%
C. 50%
D. 10%

23. If producers contain 100% of the available energy, approximately how much is available to primary consumers?
A. 100%
B. 50%
C. 10%
D. 1%

24. What is biomass?
A. The total mass of living matter at a trophic level
B. The amount of sunlight
C. The number of predators only
D. The amount of water

25. Why are fewer organisms generally supported at higher trophic levels?
A. More energy is available
B. Less energy is available
C. Producers disappear
D. There is more sunlight

Answer Key | مفتاح الإجابة

Question	Answer	Question	Answer	Question	Answer
1	B	10	B	19	A
2	A	11	A	20	A
3	C	12	D	21	D
4	B	13	B	22	D
5	B	14	C	23	C
6	B	15	A	24	A
7	C	16	A	25	B
8	C	17	B		
9	A	18	A		

Lesson 3: Cycling of Matter

الدرس الثالث: تدوير المادة

Part 1: Cycles in the Biosphere

الجزء الأول: الدورات في الغلاف الحيوي

Conservation of Matter | قانون حفظ المادة

The **law of conservation of mass** states that matter is neither created nor destroyed.

ينص **قانون حفظ الكتلة** على أن المادة **لا تُخلق ولا تفنى**.

All living things on Earth are made from existing atoms. Therefore, matter is continuously **recycled through the biosphere**.

تتكون جميع الكائنات الحية على الأرض من ذرات موجودة أصلًا، ولذلك يتم **إعادة تدوير المادة باستمرار عبر الغلاف الحيوي**.

Matter and Nutrients | المادة والعناصر الغذائية

Matter is anything that takes up space and has mass.

المادة Matter هي أي شيء **له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ**.

A **nutrient** is a chemical substance that an organism must obtain from its environment to sustain life.

العنصر الغذائي Nutrient هو مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها الكائن الحي من بيئته ليستطيع الاستمرار في الحياة.

Important nutrients include:

- **Water | الماء**
- **Carbon | الكربون**
- **Nitrogen | النيتروجين**
- **Phosphorus | الفوسفور**

Biogeochemical Cycles | الدورات الجيوكيميائية الحيوية

The exchange of matter through the biosphere is called a **biogeochemical cycle**.

يسمى انتقال وتبادل المادة عبر الغلاف الحيوي **الدورة الجيوكيميائية الحيوية Biogeochemical Cycle**.

These cycles involve:

Bio – Biological processes | العمليات الحيوية
Living organisms.

Geo – Geological processes | العمليات الجيولوجية
Earth, rocks, and soil.

Chemical processes | العمليات الكيميائية
Chemical changes involving elements and compounds.

Matter moves repeatedly through living organisms and the non-living environment.

تنتقل المادة بصورة متكررة بين **الكائنات الحية والعوامل غير الحية** في البيئة.

Unlike energy, which decreases as it moves through trophic levels, **matter is conserved and recycled**.

وعلى عكس الطاقة التي تقل أثناء انتقالها بين المستويات الغذائية، فإن **المادة تُحفظ ويعاد تدويرها**.



Figure 17 Chemical elements are cycled through the biosphere through organisms. As producers, grasses begin the cycle by capturing energy from the Sun.

Explain *how chemical elements continue to be cycled through the biosphere in this photo.*

Multiple Choice – Part 1

1. According to the law of conservation of mass, matter ____. | وفقًا لقانون حفظ الكتلة، فإن المادة _____.

A. Is constantly created | تُخلق باستمرار
B. Is constantly destroyed | تفنى باستمرار
C. Is neither created nor destroyed | لا تُخلق ولا تفنى
D. Disappears from ecosystems | تختفي من الأنظمة البيئية

2. What is matter? | ما المادة؟

A. Anything that has mass and takes up space | أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا
B. Only living organisms | الكائنات الحية فقط
C. Only water | الماء فقط
D. Only gases | الغازات فقط

3. A chemical substance an organism must obtain from its environment to sustain life is called a _____. | المادة الكيميائية التي يحتاج الكائن للحصول عليها من بيئته للحياة تسمى _____.

A. Predator | مفترس
B. Nutrient | عنصر غذائي
C. Consumer | مستهلك
D. Habitat | موطن

4. The exchange of matter through the biosphere is called a _____. | يسمى تبادل المادة عبر الغلاف الحيوي _____.

A. Food chain | سلسلة غذائية
B. Biogeochemical cycle | دورة جيوكيميائية حيوية
C. Energy pyramid | هرم طاقة
D. Food web | شبكة غذائية

5. Which statement correctly compares matter and energy? | أي عبارة تقارن بين المادة والطاقة بشكل صحيح؟

A. Both disappear completely | كلاهما يختفي تمامًا
B. Matter is recycled, while available energy decreases through trophic levels | يعاد تدوير المادة بينما تقل الطاقة المتاحة عبر المستويات الغذائية
C. Matter cannot move through ecosystems | لا يمكن للمادة الانتقال في النظام البيئي
D. Energy is recycled exactly like matter | يعاد تدوير الطاقة تمامًا مثل المادة

Part 2: The Water Cycle

الجزء الثاني: دورة الماء

Water moves continuously through the biosphere in the **water cycle**.

Water Cycle يتحرك الماء باستمرار عبر الغلاف الحيوي من خلال **دورة الماء**.

The **Sun provides the energy** that drives much of the water cycle.

توفر **الشمس الطاقة** اللازمة لاستمرار جزء كبير من دورة الماء.

Evaporation | التبخر

Solar energy causes water to evaporate from Earth's surface.

Evaporation تؤدي طاقة الشمس إلى **تبخر** الماء من سطح الأرض.

According to the textbook, approximately **90%** of water entering the atmosphere by evaporation comes from **oceans, lakes, and rivers**.

وفقًا للكتاب، يأتي نحو **90%** من الماء المتبخر إلى الغلاف الجوي من **المحيطات والبحيرات والأنهار**.

Transpiration | النتح

About **10%** evaporates from the surfaces of plants through **transpiration**.

ويأتي نحو **10%** من أسطح النباتات من خلال عملية **النتح** **Transpiration**.

Condensation | التكاثف

As water vapor rises and cools, it **condenses** into water droplets around dust particles, forming clouds.

Condensation عندما يرتفع بخار الماء ويبرد فإنه **يتكاثف** إلى قطرات ماء حول دقائق الغبار، مما يؤدي إلى تكوين السحب.

Precipitation | الهطول

Water returns from clouds to Earth's surface as **precipitation**, such as rain or snow.

Precipitation يعود الماء من السحب إلى سطح الأرض عن طريق **الهطول** مثل المطر أو الثلج.

Runoff | الجريان السطحي

Some water flows over Earth's surface as **runoff**, entering streams, rivers, lakes, and oceans.

Runoff يتحرك بعض الماء فوق سطح الأرض على شكل **جريان سطحي** ليصل إلى الجداول والأنهار والبحيرات والمحيطات.

Percolation and Groundwater | الترشيح والمياه الجوفية

Some water **percolates through the soil** and becomes groundwater.

Groundwater يتسرب جزء من الماء خلال التربة ويصل إلى **المياه الجوفية**.

Important Sequence | التسلسل المهم

Evaporation → Condensation → Precipitation → Runoff / Percolation → Evaporation

التبخر ← التكاثف ← الهطول ← الجريان السطحي/التسرب ← التبخر

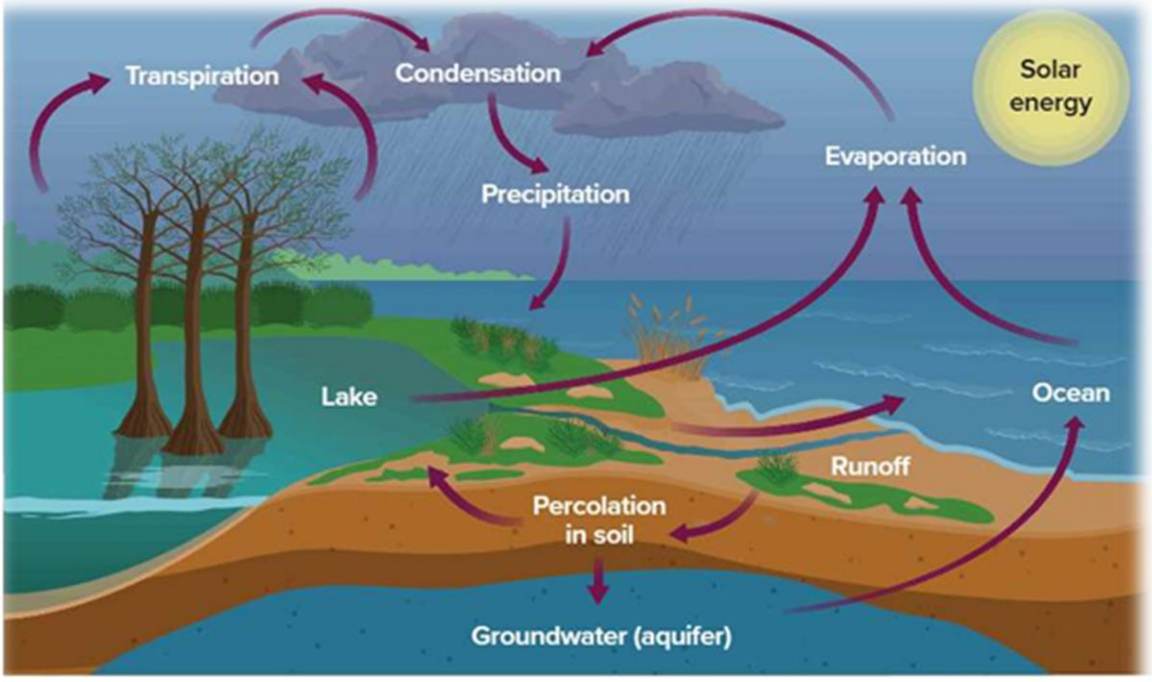


Figure 18 The water cycle is the process by which water is continuously cycled through the biosphere.

Multiple Choice – Part 2

6. What provides the energy that drives much of the water cycle? | ما مصدر الطاقة الذي يحرك جزءًا كبيرًا من دورة الماء؟

A. Moon | القمر
B. Sun | الشمس
C. Soil | التربة
D. Animals | الحيوانات

7. What is evaporation? | ما التبخر؟

A. Water vapor changing into liquid | تحول بخار الماء إلى سائل
B. Liquid water changing into water vapor | تحول الماء السائل إلى بخار ماء
C. Water falling from clouds | سقوط الماء من السحب
D. Water entering the soil | دخول الماء إلى التربة

8. Water released from plant surfaces into the atmosphere is called _____. | خروج الماء من أسطح النباتات إلى الغلاف الجوي يسمى _____.

A. Precipitation | الهطول
B. Condensation | التكاثف
C. Transpiration | النتح
D. Runoff | الجريان السطحي

9. What happens during condensation? | ماذا يحدث أثناء التكاثف؟

A. Water vapor cools and forms droplets | يبرد بخار الماء ويكوّن قطرات
B. Rain enters groundwater | يدخل المطر إلى المياه الجوفية
C. Plants absorb nitrogen | تمتص النباتات النيتروجين
D. Water becomes sunlight | يتحول الماء إلى ضوء

10. Water flowing over Earth's surface into rivers and lakes is called _____. | الماء الذي يجري فوق سطح الأرض إلى الأنهار والبحيرات يسمى _____.

A. Transpiration | النتح
B. Runoff | الجريان السطحي
C. Condensation | التكاثف
D. Photosynthesis | البناء الضوئي

Part 3: The Carbon and Oxygen Cycles

الجزء الثالث: دورتا الكربون والأكسجين

Carbon and oxygen often combine to form molecules essential for life, including **carbon dioxide and simple sugars**.

يتحد الكربون والأكسجين لتكوين جزيئات مهمة للحياة، ومنها **ثاني أكسيد الكربون والسكريات البسيطة**.

The **carbon and oxygen cycles are closely linked**.

دورتا الكربون والأكسجين مترابطتان بشكل وثيق.

Photosynthesis | البناء الضوئي

During **photosynthesis**, plants and algae:

- Take in **carbon dioxide**
- Use water
- Produce carbohydrates
- Release **oxygen**

تقوم النباتات والطحالب بـ **Photosynthesis** أثناء **البناء الضوئي**:

- امتصاص **ثاني أكسيد الكربون**
- استخدام الماء
- إنتاج الكربوهيدرات
- إطلاق **الأكسجين**

Cellular Respiration | التنفس الخلوي

During **cellular respiration**, organisms use oxygen and release **carbon dioxide**.

تستخدم الكائنات الحية الأكسجين وتطلق **ثاني أكسيد الكربون** **Cellular Respiration** أثناء **التنفس الخلوي**.

Decomposition | التحلل

When organisms die, decomposition returns carbon to the soil and can release carbon dioxide.

عندما تموت الكائنات الحية، يؤدي **التحلل** إلى إعادة الكربون إلى التربة وقد يؤدي إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون.

Fossil Fuels | الوقود الأحفوري

Carbon can enter a **long-term cycle** when organic matter is buried underground and eventually becomes fossil fuels such as:

- Coal | الفحم
- Oil | النفط
- Natural gas | الغاز الطبيعي

يمكن للكربون الدخول في **دورة طويلة الأمد** عندما تدفن المواد العضوية تحت الأرض وتتحول بمرور الزمن إلى الوقود الأحفوري.

When fossil fuels undergo **combustion**, carbon dioxide returns to the atmosphere.

Combustion عند **احتراق** الوقود الأحفوري يعود ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي.

Carbon in Rocks | الكربون في الصخور

Carbon and oxygen can combine with calcium to form **calcium carbonate**.

يمكن للكربون والأكسجين الاتحاد مع الكالسيوم لتكوين **كربونات الكالسيوم**.

These materials can form large deposits such as limestone. Weathering and erosion can eventually release carbon and oxygen from these rocks.

Limestone ويمكن أن تتكون منها رواسب كبيرة مثل **الحجر الجيري**، ثم تؤدي التجوية والتعرية إلى إطلاق العناصر منها مرة أخرى.

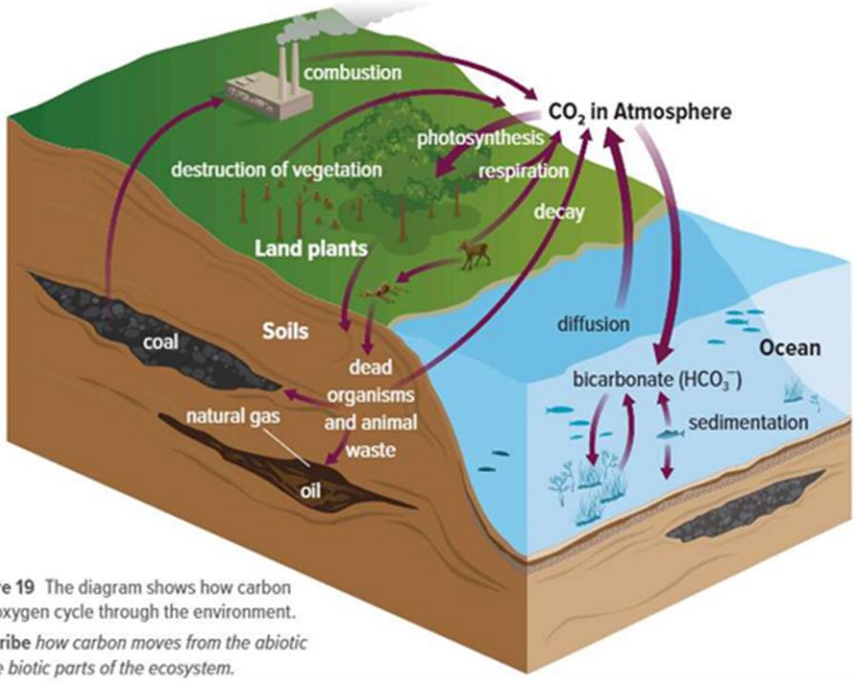


Figure 19 The diagram shows how carbon and oxygen cycle through the environment.

Describe *how carbon moves from the abiotic to the biotic parts of the ecosystem.*

Multiple Choice – Part 3

11. Which two processes are especially important in the carbon cycle? | أي عمليتين لهما أهمية كبيرة في دورة الكربون؟

A. Photosynthesis and cellular respiration | البناء الضوئي والتنفس الخلوي
B. Predation and competition | الافتراس والتنافس
C. Runoff and precipitation | الجريان السطحي والهطول
D. Nitrogen fixation and denitrification | تثبيت النيتروجين ونزع النيتروجين

12. During photosynthesis, plants take in _____. | أثناء البناء الضوئي تمتص النباتات _____.

A. Oxygen only | الأكسجين فقط
B. Carbon dioxide | ثاني أكسيد الكربون
C. Nitrogen gas only | غاز النيتروجين فقط
D. Phosphorus gas | غاز الفوسفور

13. During cellular respiration, organisms release _____. | أثناء التنفس الخلوي تطلق الكائنات _____.

A. Carbon dioxide | ثاني أكسيد الكربون
B. Phosphorus | الفوسفور
C. Soil | التربة
D. Nitrogen fertilizer | الأسمدة النيتروجينية

14. Which is an example of a fossil fuel? | أي مما يلي مثال على الوقود الأحفوري؟

A. Water | الماء
B. Oxygen | الأكسجين
C. Coal | الفحم
D. Sunlight | ضوء الشمس

15. Burning fossil fuels returns _____ to the atmosphere. | يؤدي احتراق الوقود الأحفوري إلى إعادة _____ إلى الغلاف الجوي.

A. Carbon dioxide | ثاني أكسيد الكربون
B. Soil | التربة
C. Phosphorus rock | صخور الفوسفور
D. Groundwater | المياه الجوفية

Part 4: The Nitrogen Cycle

الجزء الرابع: دورة النيتروجين

Most of Earth's nitrogen is found in the **atmosphere**.

يوجد معظم نيتروجين الأرض في **الغلاف الجوي**.

However, atmospheric nitrogen gas (N_2) cannot be used directly by most plants and animals.

ولكن معظم النباتات والحيوانات لا تستطيع استخدام غاز النيتروجين الجوي N_2 مباشرة.

Therefore, nitrogen must undergo several processes before organisms can use it.

لذلك يجب أن يمر النيتروجين بعدة عمليات قبل أن يصبح متاحًا للكائنات الحية.

1. Nitrogen Fixation | تثبيت النيتروجين

During **nitrogen fixation**, nitrogen gas (N_2) is converted into **ammonium (NH_4^+)**.

أثناء **تثبيت النيتروجين** **Nitrogen Fixation** يتحول غاز النيتروجين N_2 إلى **أمونيوم** NH_4^+.

Specialized bacteria and other microorganisms perform nitrogen fixation.

تقوم أنواع متخصصة من البكتيريا والكائنات الدقيقة بعملية تثبيت النيتروجين.

The diagram shows **nitrogen-fixing bacteria in nodules and soil**.

يوضح شكل الكتاب **البكتيريا المثبتة للنيتروجين الموجودة في العقد الجذرية والتربة**.

2. Nitrification | النترجة

After fixation, **nitrification** converts ammonium into nitrogen-oxygen compounds such as:

$NH_4^+ \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$

بعد التثبيت تحدث عملية **النترجة** **Nitrification** التي تحول الأمونيوم إلى مركبات النيتروجين والأكسجين.

Plants can use these compounds to make proteins.

تستخدم النباتات هذه المركبات في **إنتاج البروتينات**.

The textbook also notes that nitrogen-oxygen compounds can be created using energy from **lightning**.

يمكن أن تساعد أيضًا في تكوين مركبات النيتروجين والأكسجين **Lightning** ويشير الكتاب إلى أن طاقة **البرق**.

Nitrogen Through the Food Web | النيتروجين عبر الشبكة الغذائية

Nitrogen moves through the food web when organisms **consume plants and other organisms**.

ينتقل النيتروجين عبر الشبكة الغذائية عندما تتغذى الكائنات على **النباتات والكائنات الأخرى**.

Animal waste and decomposition return nitrogen compounds to the soil.

وتعيد **فضلات الحيوانات وتحلل الكائنات الميتة** مركبات النيتروجين إلى التربة.

3. Denitrification | نزع النيتروجين

During **denitrification**, certain soil bacteria convert nitrogen compounds back into **nitrogen gas (N_2)**.

تحول بعض بكتيريا التربة مركبات النيتروجين مرة أخرى إلى **غاز النيتروجين** أثناء **نزع النيتروجين Denitrification** **N_2**.

The nitrogen then returns to the atmosphere.

ثم يعود النيتروجين إلى الغلاف الجوي.

Human Effects | تأثير الإنسان

Human activities can affect the nitrogen cycle.

يمكن للأنشطة البشرية أن تؤثر في دورة النيتروجين.

The textbook notes that nitrogen-rich runoff from fertilizers can cause **algae overgrowth**.

يشير الكتاب إلى أن الجريان السطحي الغني بالنيتروجين الناتج عن الأسمدة قد يؤدي إلى **النمو المفرط للطحالب**.

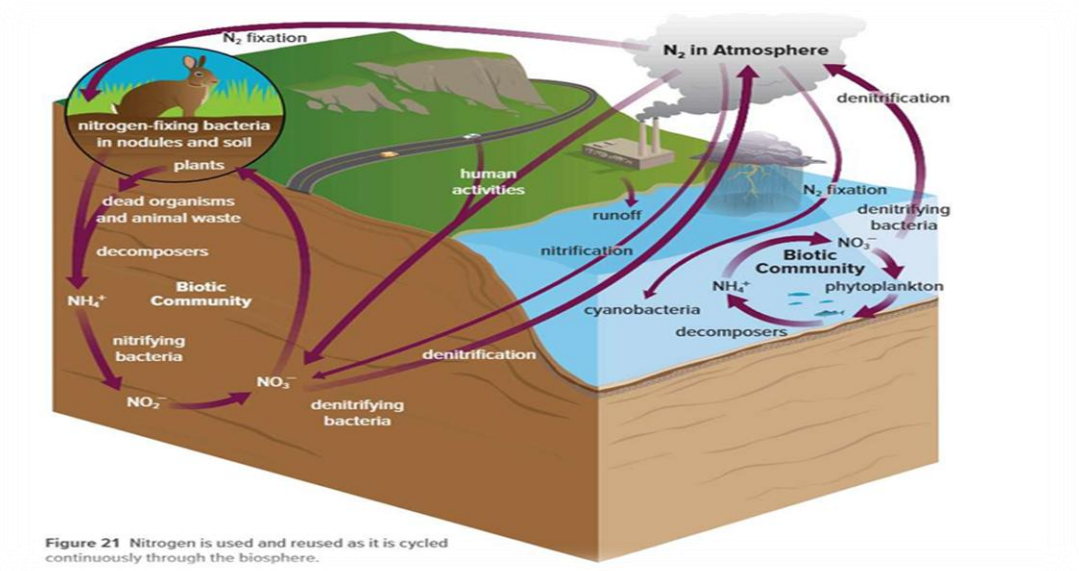


Figure 21 Nitrogen is used and reused as it is cycled continuously through the biosphere.

Multiple Choice – Part 4

16. Where is most of Earth's nitrogen found? | أين يوجد معظم نيتروجين الأرض؟

A. Atmosphere | الغلاف الجوي
B. Animals | الحيوانات
C. Rocks only | الصخور فقط
D. Plants only | النباتات فقط

17. What happens during nitrogen fixation? | ماذا يحدث أثناء تثبيت النيتروجين؟

A. N_2 is converted into ammonium | يتحول N_2 إلى أمونيوم
B. Oxygen becomes water | يتحول الأكسجين إلى ماء
C. Phosphorus becomes nitrogen | يتحول الفوسفور إلى نيتروجين
D. Water becomes carbon dioxide | يتحول الماء إلى ثاني أكسيد الكربون

18. Which organisms play an important role in nitrogen fixation? | ما الكائنات التي تلعب دورًا مهمًا في تثبيت النيتروجين؟

A. Specialized bacteria | البكتيريا المتخصصة
B. Birds only | الطيور فقط
C. Fish only | الأسماك فقط
D. Carnivores | آكلات اللحوم

19. What is denitrification? | ما نزع النيتروجين؟

A. Conversion of nitrogen compounds back into nitrogen gas | تحويل مركبات النيتروجين مرة أخرى إلى غاز النيتروجين
B. Conversion of water into vapor | تحويل الماء إلى بخار
C. Production of glucose | إنتاج الجلوكوز
D. Formation of clouds | تكوين السحب

20. Excess nitrogen from fertilizer runoff can cause _____. | يمكن أن تؤدي زيادة النيتروجين الناتجة عن جريان الأسمدة إلى _____.

A. Algae overgrowth | النمو المفرط للطحالب
B. Less sunlight from the Sun | انخفاض ضوء الشمس من الشمس
C. Formation of fossil fuels immediately | تكوين الوقود الأحفوري فورًا
D. Nitrogen disappearing completely | اختفاء النيتروجين تمامًا

Part 5: The Phosphorus Cycle

الجزء الخامس: دورة الفوسفور

Phosphorus is an element essential for the **growth and development of organisms**.

الفوسفور Phosphorus عنصر ضروري **لنمو وتطور الكائنات الحية**.

The phosphorus cycle has both a:

Short-term cycle | دورة قصيرة الأمد
and
Long-term cycle | دورة طويلة الأمد

Short-Term Phosphorus Cycle

دورة الفوسفور قصيرة الأمد

In the short-term cycle, phosphorus is present as **phosphates in solution** in soil and water.

في الدورة قصيرة الأمد، يوجد الفوسفور على شكل **فوسفات ذائبة** في التربة والماء.

Plants absorb phosphates from the soil.

تمتص النباتات الفوسفات من التربة.

Phosphorus then moves through organisms as they feed.

ثم ينتقل الفوسفور بين الكائنات الحية من خلال التغذية.

When organisms die or produce waste, **decomposers return phosphorus to the soil**, where it can be used again.

عندما تموت الكائنات أو تنتج الفضلات، تقوم **المحللات بإعادة الفوسفور إلى التربة** ليصبح متاحًا للاستخدام مرة أخرى.

Long-Term Phosphorus Cycle

دورة الفوسفور طويلة الأمد

Phosphorus can move from the short-term cycle to the long-term cycle through **precipitation and sedimentation**, forming rocks.

يمكن أن ينتقل الفوسفور إلى الدورة طويلة الأمد عن طريق **الترسيب وتكوين الرواسب** التي تؤدي إلى تكوين الصخور.

Phosphorus in sediments may eventually return to land through **geological changes and uplift**.

يمكن للفوسفور الموجود في الرواسب أن يعود إلى اليابسة نتيجة **التغيرات الجيولوجية وارتفاع القشرة الأرضية**.

Weathering and erosion of phosphate-containing rocks slowly add phosphorus back to the soil.

وتؤدي **التجوية والتعرية** للصخور المحتوية على الفوسفور إلى إعادة الفوسفور تدريجيًا إلى التربة.

Human Effects on the Phosphorus Cycle

تأثير الإنسان في دورة الفوسفور

Human activities mentioned in the textbook include:

- **Phosphate mining | تعدين الفوسفات**
- **Sewage treatment | معالجة مياه الصرف**
- **Fertilizer production | إنتاج الأسمدة**

These activities can increase the amount of phosphate cycling through the environment.

يمكن لهذه الأنشطة أن تزيد كمية الفوسفات التي تنتقل عبر البيئة.

Too much phosphate can cause **algae overgrowth called an algal bloom**.

ازدهار الطحالب – Algal Bloom يمكن أن تؤدي زيادة الفوسفات إلى **النمو المفرط للطحالب الذي يسمى**.

Algal blooms can upset the balance of ecosystems and occur in **freshwater or marine ecosystems**.

يمكن لازدهار الطحالب أن يخل بتوازن النظم البيئية ويحدث في المياه العذبة أو الأنظمة البحرية

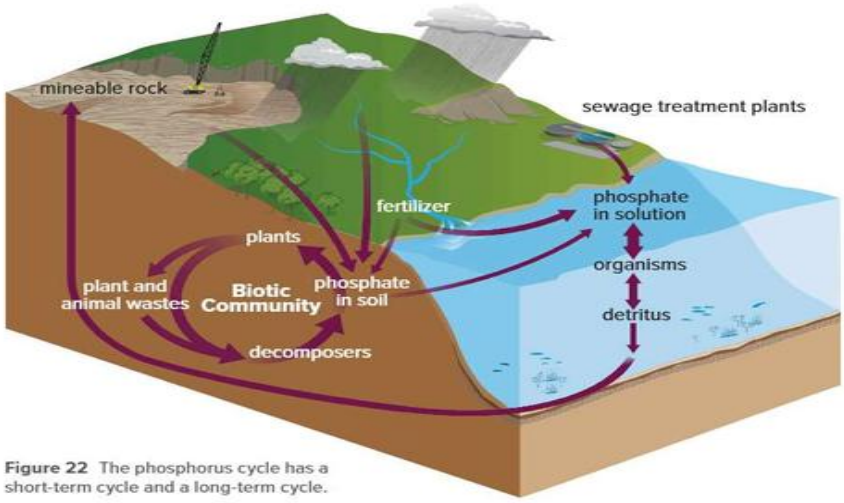


Figure 22 The phosphorus cycle has a short-term cycle and a long-term cycle.

Multiple Choice – Part 5

21. Why is phosphorus important to organisms? | لماذا يعد الفوسفور مهمًا للكائنات الحية؟

A. It is essential for growth and development | ضروري للنمو والتطور
B. It produces sunlight | ينتج ضوء الشمس
C. It prevents all decomposition | يمنع جميع عمليات التحلل
D. It creates oxygen directly | ينتج الأكسجين مباشرة

22. In the short-term phosphorus cycle, plants obtain phosphorus mainly from _____. | في دورة الفوسفور قصيرة الأمد تحصل النباتات على الفوسفور بشكل أساسي من _____.

A. Phosphates in the soil | الفوسفات الموجودة في التربة
B. Sunlight | ضوء الشمس
C. Atmospheric nitrogen | النيتروجين الجوي
D. Oxygen gas | غاز الأكسجين

23. What returns phosphorus to the soil when organisms die? | ما الذي يعيد الفوسفور إلى التربة عند موت الكائنات؟

A. Decomposers | المحللات
B. Sunlight | ضوء الشمس
C. Clouds | السحب
D. Predators only | المفترسات فقط

24. Which processes help return phosphorus from rocks to the soil? | أي العمليات تساعد على إعادة الفوسفور من الصخور إلى التربة؟

A. Weathering and erosion | التجوية والتعرية
B. Photosynthesis only | البناء الضوئي فقط
C. Cellular respiration only | التنفس الخلوي فقط
D. Predation and competition | الافتراس والتنافس

25. Too much phosphate in water can cause _____. | يمكن أن تؤدي زيادة الفوسفات في الماء إلى _____.

A. Algal blooms | ازدهار الطحالب
B. Nitrogen fixation | تثبيت النيتروجين
C. Less matter cycling | انخفاض تدوير المادة
D. Fossil fuel formation immediately | تكوين الوقود الأحفوري فورًا

⭐ **Page 2 – Key Vocabulary: Lesson 3**

Cycling of Matter | تدوير المادة

English Term	المصطلح بالعربية	Meaning	المعنى
Matter	المادة	Anything that has mass and takes up space.	كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.
Law of Conservation of Mass	قانون حفظ الكتلة	Matter is neither created nor destroyed.	المادة لا تُخلق ولا تفنى.
Nutrient	عنصر غذائي	An organism needs to survive.	مادة كيميائية يحتاجها الكائن الحي للبقاء.
Biogeochemical Cycle	دورة جيوكيميائية حيوية	The movement and recycling of matter through living and nonliving parts of the biosphere.	انتقال وإعادة تدوير المادة بين الأجزاء الحية وغير الحية في الغلاف الحيوي.
Water Cycle	دورة الماء	The continuous movement of water through the biosphere.	الحركة المستمرة للماء عبر الغلاف الحيوي.
Evaporation	التبخر	Liquid water changes into water vapor.	تحول الماء السائل إلى بخار ماء.
Transpiration	النتح	Release of water vapor from plant surfaces.	خروج بخار الماء من أسطح النباتات.
Condensation	التكاثف	Water vapor cools and changes into liquid droplets.	تبرد أبخرة الماء وتتحول إلى قطرات سائلة.
Precipitation	الهطول	Water falling from clouds as rain, snow, or other forms.	سقوط الماء من السحب مثل المطر أو الثلج.
Runoff	الجريان السطحي	Water flowing over Earth's surface.	حركة الماء فوق سطح الأرض.
Percolation	الترشيح / التسرب	Movement of water through soil.	حركة الماء خلال التربة.
Groundwater	المياه الجوفية	Water stored beneath Earth's surface.	الماء الموجود تحت سطح الأرض.
Carbon Cycle	دورة الكربون	The movement of carbon through organisms and the environment.	انتقال الكربون بين الكائنات الحية والبيئة.
Oxygen Cycle	دورة الأكسجين	The movement of oxygen through living organisms and the environment.	انتقال الأكسجين بين الكائنات الحية والبيئة.
Cellular Respiration	التنفس الخلوي	A process in which organisms use oxygen and release carbon dioxide.	عملية تستخدم فيها الكائنات الأكسجين وتطلق ثاني أكسيد الكربون.

English Term	المصطلح بالعربية	Meaning	المعنى
Combustion	الاحتراق	Burning that releases carbon dioxide into the atmosphere.	عملية احتراق تطلق ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي.
Fossil Fuels	الوقود الأحفوري	Coal, oil, and natural gas formed from ancient organic matter.	الفحم والنفط والغاز الطبيعي المتكونة من مواد عضوية قديمة.
Nitrogen Cycle	دورة النيتروجين	The movement and reuse of nitrogen through the biosphere.	حركة وإعادة استخدام النيتروجين في الغلاف الحيوي.
Nitrogen Fixation	تثبيت النيتروجين	Conversion of atmospheric nitrogen gas into ammonium.	تحويل غاز النيتروجين الجوي إلى أمونيوم.
Nitrification	النترجة	Conversion of ammonium into nitrogen-oxygen compounds.	تحويل الأمونيوم إلى مركبات تحتوي على النيتروجين والأكسجين.
Denitrification	نزع النيتروجين	Conversion of nitrogen compounds back into nitrogen gas.	تحويل مركبات النيتروجين مرة أخرى إلى غاز النيتروجين.
Phosphorus Cycle	دورة الفوسفور	The movement of phosphorus through soil, water, rocks, and organisms.	انتقال الفوسفور بين التربة والماء والصخور والكائنات الحية.
Phosphate	فوسفات	A form of phosphorus that can be present in soil and water.	صورة من صور الفوسفور توجد في التربة والماء.
Weathering	التجوية	Breakdown of rocks that can release phosphorus.	تفتيت الصخور مما يساعد على إطلاق الفوسفور.
Erosion	التعرية	Movement of rock and soil materials from one place to another.	انتقال مواد الصخور والتربة من مكان إلى آخر.
Sedimentation	الترسيب	The settling and accumulation of materials that can form sediments and rocks.	تراكم وترسب المواد التي قد تكوّن الرواسب والصخور.
Algal Bloom	ازدهار الطحالب	Rapid excessive growth of algae caused by excess nutrients.	نمو سريع ومفرط للطحالب بسبب زيادة العناصر الغذائية.

Lesson3 practice تدريبات على الدرس الثالث

1. According to the law of conservation of mass, matter _____.
A. Is constantly created
B. Is constantly destroyed
C. Is neither created nor destroyed
D. Disappears from ecosystems

2. What is matter?
A. Anything that has mass and takes up space
B. Only living organisms
C. Only water
D. Only gases

3. A chemical substance an organism must obtain from its environment to sustain life is called a _____.
A. Predator
B. Nutrient
C. Consumer
D. Habitat

4. The exchange of matter through the biosphere is called a _____.
A. Food chain
B. Biogeochemical cycle
C. Energy pyramid
D. Food web

5. Which statement correctly compares matter and energy?
A. Both disappear completely
B. Matter is recycled, while available energy decreases through trophic levels
C. Matter cannot move through ecosystems
D. Energy is recycled exactly like matter

6. What provides the energy that drives much of the water cycle?
A. Moon
B. Sun
C. Soil
D. Animals

7. What is evaporation?
A. Water vapor changing into liquid
B. Liquid water changing into water vapor
C. Water falling from clouds
D. Water entering the soil

8. Water released from plant surfaces into the atmosphere is called _____.
A. Precipitation
B. Condensation
C. Transpiration
D. Runoff

9. What happens during condensation?
A. Water vapor cools and forms droplets
B. Rain enters groundwater
C. Plants absorb nitrogen
D. Water becomes sunlight

10. Water flowing over Earth's surface into rivers and lakes is called _____.
A. Transpiration
B. Runoff
C. Condensation
D. Photosynthesis

11. Which two processes are especially important in the carbon cycle?
A. Photosynthesis and cellular respiration
B. Predation and competition
C. Runoff and precipitation
D. Nitrogen fixation and denitrification

12. During photosynthesis, plants take in _____.
A. Oxygen only
B. Carbon dioxide
C. Nitrogen gas only
D. Phosphorus gas

13. During cellular respiration, organisms release _____.
A. Carbon dioxide
B. Phosphorus
C. Soil
D. Nitrogen fertilizer

14. Which is an example of a fossil fuel?
A. Water
B. Oxygen
C. Coal
D. Sunlight

15. Burning fossil fuels returns _____ to the atmosphere.
A. Carbon dioxide
B. Soil
C. Phosphorus rock
D. Groundwater

16. Where is most of Earth's nitrogen found?
A. Atmosphere
B. Animals
C. Rocks only
D. Plants only

17. What happens during nitrogen fixation?
A. N_2 is converted into ammonium
B. Oxygen becomes water
C. Phosphorus becomes nitrogen
D. Water becomes carbon dioxide

18. Which organisms play an important role in nitrogen fixation?
A. Specialized bacteria
B. Birds only
C. Fish only
D. Carnivores

19. What is denitrification?
A. Conversion of nitrogen compounds back into nitrogen gas
B. Conversion of water into vapor
C. Production of glucose
D. Formation of clouds

20. Excess nitrogen from fertilizer runoff can cause _____.
A. Algae overgrowth
B. Less sunlight from the Sun
C. Immediate fossil-fuel formation
D. Nitrogen to disappear completely

21. Why is phosphorus important to organisms?
A. It is essential for growth and development
B. It produces sunlight
C. It prevents all decomposition
D. It creates oxygen directly

22. In the short-term phosphorus cycle, plants obtain phosphorus mainly from _____.
A. Phosphates in the soil
B. Sunlight
C. Atmospheric nitrogen
D. Oxygen gas

23. What returns phosphorus to the soil when organisms die?
A. Decomposers
B. Sunlight
C. Clouds
D. Predators only

24. Which processes help return phosphorus from rocks to the soil?
A. Weathering and erosion
B. Photosynthesis only
C. Cellular respiration only
D. Predation and competition

25. Too much phosphate in water can cause _____.
A. Algal blooms
B. Nitrogen fixation
C. Less matter cycling
D. Immediate fossil-fuel formation

Answer Key | مفتاح الإجابة

Question	Answer	Question	Answer	Question	Answer
1	**C**	10	**B**	19	**A**
2	**A**	11	**A**	20	**A**
3	**B**	12	**B**	21	**A**
4	**B**	13	**A**	22	**A**
5	**B**	14	**C**	23	**A**
6	**B**	15	**A**	24	**A**
7	**B**	16	**A**	25	**A**
8	**C**	17	**A**		
9	**A**	18	**A**		

PRINCIPLE OF ECOLOGY TEST

NAME:

CLASS:

Choose the best answer. | اختر الإجابة الصحيحة.

1. What is ecology? | ما علم البيئة؟
A. The study of rocks | دراسة الصخور
B. The study of relationships among organisms and their environment | دراسة العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها
C. The study of planets | دراسة الكواكب
D. The study of chemicals only | دراسة المواد الكيميائية فقط

2. Which of the following is an abiotic factor? | أي مما يلي عامل غير حيوي؟
A. Bacteria | البكتيريا
B. Fungi | الفطريات
C. Plants | النباتات
D. Sunlight | ضوء الشمس

3. A group of organisms of the same species living in the same area is called a _____. | مجموعة من الكائنات من النوع نفسه تعيش في المنطقة نفسها تسمى _____.
A. Population | جماعة حيوية
B. Ecosystem | نظام بيئي
C. Community | مجتمع حيوي
D. Biome | منطقة حيوية

4. Where does an organism survive, grow, and reproduce most successfully? | أين يكون بقاء الكائن الحي ونموه وتكاثره في أفضل حالاته؟
A. Zone of intolerance | منطقة عدم التحمل
B. Upper limit | الحد الأعلى
C. Optimum range | المدى الأمثل
D. Physiological stress zone | منطقة الإجهاد الفسيولوجي

5. What is the role of an organism in its environment called? | ماذا يسمى دور الكائن الحي في بيئته؟
A. Habitat | الموطن
B. Niche | الحيز البيئي
C. Biosphere | الغلاف الحيوي
D. Population | الجماعة الحيوية

6. Which relationship benefits both organisms? | أي علاقة يستفيد فيها كلا الكائنين؟
A. Mutualism | تبادل المنفعة
B. Parasitism | التطفل

C. Predation | الافتراس
D. Competition | التنافس

7. An organism that makes its own food is called a(n) _____. | الكائن الذي يصنع غذاءه بنفسه يسمى _____.
A. Carnivore | آكل لحوم
B. Heterotroph | غير ذاتي التغذية
C. Decomposer | محلل
D. Autotroph | ذاتي التغذية

8. Which organism eats both plants and animals? | أي كائن يتغذى على النباتات والحيوانات؟
A. Herbivore | آكل أعشاب
B. Producer | منتج
C. Omnivore | قارت
D. Decomposer | محلل

9. What is the main role of decomposers in an ecosystem? | ما الدور الأساسي للمحللات في النظام البيئي؟
A. Produce sunlight | إنتاج ضوء الشمس
B. Break down dead matter and recycle nutrients | تحليل المواد الميتة وإعادة العناصر الغذائية
C. Hunt other organisms | صيد الكائنات الأخرى
D. Produce water | إنتاج الماء

10. What do arrows in a food chain represent? | ماذا تمثل الأسهم في السلسلة الغذائية؟
A. Flow of energy | تدفق الطاقة
B. Size of organisms | حجم الكائنات
C. Amount of rainfall | كمية الأمطار
D. Number of organisms | عدد الكائنات

11. Which model shows many interconnected feeding relationships? | أي نموذج يوضح العديد من علاقات التغذية المترابطة؟
A. Energy pyramid | هرم الطاقة
B. Habitat | الموطن
C. Food chain | السلسلة الغذائية
D. Food web | الشبكة الغذائية

12. Approximately how much energy is transferred from one trophic level to the next? | ما النسبة التقريبية للطاقة التي تنتقل من مستوى غذائي إلى المستوى التالي؟
A. 50%
B. 25%
C. 10%
D. 100%

13. What is biomass? | ما الكتلة الحيوية؟
A. The total mass of living matter at a trophic level | الكتلة الكلية للمادة الحية في مستوى غذائي
B. The amount of water in an ecosystem | كمية الماء في النظام البيئي
C. The number of predators | عدد المفترسات
D. The amount of sunlight | كمية ضوء الشمس

14. According to the law of conservation of mass, matter _____. | وفقًا لقانون حفظ الكتلة، فإن المادة _____.
A. Is continuously created | تُخلق باستمرار
B. Is neither created nor destroyed | لا تُخلق ولا تفنى
C. Disappears after decomposition | تختفي بعد التحلل
D. Is destroyed by organisms | تفنى بواسطة الكائنات

15. Water vapor cooling and changing into liquid droplets is called _____. | تبريد بخار الماء وتحوله إلى قطرات سائلة يسمى _____.
A. Evaporation | التبخر
B. Transpiration | النتح
C. Runoff | الجريان السطحي
D. Condensation | التكاثف

16. During photosynthesis, plants take in _____. | أثناء البناء الضوئي تمتص النباتات _____.
A. Oxygen | الأكسجين
B. Nitrogen | النيتروجين
C. Carbon dioxide | ثاني أكسيد الكربون
D. Phosphorus | الفوسفور

17. What happens during nitrogen fixation? | ماذا يحدث أثناء تثبيت النيتروجين؟
A. Nitrogen gas is converted into ammonium | يتحول غاز النيتروجين إلى أمونيوم
B. Water changes into vapor | يتحول الماء إلى بخار
C. Carbon dioxide changes into oxygen only | يتحول ثاني أكسيد الكربون إلى أكسجين فقط
D. Phosphorus changes into nitrogen | يتحول الفوسفور إلى نيتروجين

18. Which process converts nitrogen compounds back into nitrogen gas? | أي عملية تحول مركبات النيتروجين مرة أخرى إلى غاز النيتروجين؟
A. Nitrification | النترجة
B. Denitrification | نزع النيتروجين
C. Transpiration | النتح
D. Photosynthesis | البناء الضوئي

19. Plants obtain phosphorus mainly by absorbing _____. | تحصل النباتات على الفوسفور بشكل أساسي عن طريق امتصاص _____.
A. Oxygen from the atmosphere | الأكسجين من الغلاف الجوي
B. Carbon dioxide | ثاني أكسيد الكربون
C. Nitrogen gas | غاز النيتروجين
D. Phosphates from the soil | الفوسفات من التربة

20. Too much nitrogen or phosphorus entering water can lead to _____. | دخول كميات زائدة من النيتروجين أو الفوسفور إلى الماء قد يؤدي إلى _____.
A. Nitrogen fixation | تثبيت النيتروجين
B. Less plant growth | انخفاض نمو النباتات
C. Algal overgrowth | النمو المفرط للطحالب
D. Formation of fossil fuels | تكوين الوقود الأحفوري

Answer Key | مفتاح الإجابة

Question	Answer	Question	Answer
1	**B**	11	**D**
2	**D**	12	**C**
3	**A**	13	**A**
4	**C**	14	**B**
5	**B**	15	**D**
6	**A**	16	**C**
7	**D**	17	**A**
8	**C**	18	**B**
9	**B**	19	**D**
10	**A**	20	**C**