

الخطوط العريضة لحاضرات مقرر علم البيئة والتلوث (٥٧٠ حين) (الماضرة الثانية)

❖ علم البيئة Ecology:

- ما هو اشتقاق كلمة **Ecology** ؟
- أول من عرف علم البيئة هو العالم الألماني **Ernst Haeckel** .

❖ يقسم علم البيئة الى:

- 1) **Autecology** علم البيئة الفردي
- 2) **Synecology** علم البيئة الجماعي

❖ ما المقصود بكل ما يلي :

- ١- البيئي **Environmentalist**
- ٢- الإنساني **Humanist**
- ٣- عالم البيئة **Ecologist**

❖ النظم البيئية الطبيعية : Natural Ecosystems :

- ما هو النوع **Species** ؟
- ما المقصود بالعشيرة (الجماعة) **Population** وماهي معادلتها؟
- ما المقصود بالمجتمع **Community** ؟
- ما المقصود بالنظام البيئي **Ecosystem** ؟
- ماذا يقصد بالمحيط **Environment** والموطن **Habitat** ؟

❖ يقسم المحيط (الوسط البيئي) الى عدة أقسام هي :

- 1) **Biosphere** الوسط الحيوي
- 2) **Hydrosphere** الوسط المائي
- 3) **Lithosphere** الوسط الأرضي
- 4) **Atmosphere** الوسط الغازي

❖ ما المقصود بالمصطلحات التالية:

Food chains	١- السلاسل الغذائية
Food Pyramids	٢- الاهرامات الغذائية
Pyramid numbers	٢- الأعداد الهرمية
Food Web	٤- الشبكات الغذائية

❖ مكونات النظام البيئي:

1) Abiotic factors	مكونات غير حية
2) Biotic factors	مكونات حية

❖ تنقسم الكائنات الحية بصورة عامة الى :

1) Producers	الكائنات الحية المنتجة
2) Consumers	الكائنات الحية المستهلكة
3) Decomposers	الكائنات الحية المحللة

علم البيئة Ecology

علم البيئة هو أحد الفروع الرئيسية في الدراسات البيولوجية ويعتبر هذا العلم من علوم الحيوان المهمة التي يمكننا بها التعرف على الكائنات الحية لأنه يختص بدراسة العلاقة القائمة بين هذه الكائنات والأوساط التي تعيش فيها هذه الكائنات. وقد اشتقت كلمة Ecology من كلمتين اغريقيتين : (Oikos) وتعني منزل أو موطن وكلمة (Logos) وتعني علم، ولذلك كان علم البيئة تبعاً لهذا الاشتقاق هو العلم الذي يدرس العلاقة بين الكائنات الحية من جهة والوسط الطبيعي (المنزل أو البيئة) الذي يحيط بهذه الكائنات. وفي اللغة العربية فإن كلمة بيئة مشتقة من الفعل الثلاثي بؤأ ونقول تبؤأ المكان أي نزله وأقام به والبيئة هي المنزل، قال الله تعالى مخاطباً قوم ثمود "وأذكروا إذ جعلكم خلفاء من بعد عاد وبؤأكم في الأرض تتخذون من مساكنهم قصوراً وتنتحون الجبال بيوتاً... الخ) من سورة الأعراف، ويقول تعالى "والذين آمنوا وعملوا الصالحات لنبوئهم من الجنة عرفاً". ومن المواضيع الأساسية التي يعالجها علم البيئة هو دراسة الاستجابة "Response" التي يعملها الكائن الحي أو مجموعات الكائنات الحية نتيجة للمؤثرات (Stimuli) البيئية كما أنه يقوم بدراسة التغيرات التي تحدثها الكائنات الحية في البيئة التي تعيش فيها. أول من عرف علم البيئة هو العالم الألماني أرنست هيكل (Ernst haeckel) في عام (١٨٦٩) وذلك في كتابة تاريخ الخلق.

ويقسم علم البيئة الى قسمين هما:-

- ١ - علم البيئة النباتية Plant Ecology
- ٢ - علم البيئة الحيوانية Animal Ecology

وينقسم علم البيئة أيضا إلى :-

- ١ - علم البيئة الفردي: Autecology

ويقصد بها دراسة الفرد أو عدة أفراد من نوع واحد مع الوسط المحيط بها مثل دراسة نوع خاص من الأسماك مثلا".

٢ - علم البيئة الجماعي Synecology

وهو يعالج العلاقة القائمة بين مجموعات من الأحياء النباتية أو الحيوانية تعيش مع بعضها البعض كوحدة واحدة وعلاقة هذه المجموعات مع بعضها البعض مثل دراسة المجموعة الحيوانية الموجودة في إحدى البحيرات على بيئة هذه البحيرة أو المجموعة النباتية التي تعيش في غابة واحدة مع البيئة لهذه الغابة. ويقسم هذا العلم إلى بيئة برية وبيئة بحرية وبيئة مائية.

وهناك عدة مصطلحات لابد من التعرف عليها مثل:-

• بيئي : Environmentalist

هو الشخص الذي يصب جل اهتمامه على البيئة معطيا الأولوية للحفاظ على بيئة نظيفة غير ملوثة.

• الإنساني : Humanist

هو الشخص الذي يركز على احتياجات البشر وخاصة فيما يتعلق بالنواحي الاقتصادية ولا يهتم بالنواحي البيئية.

• عالم البيئة : Ecologist

هو العالم الذي يحاول تقريب وجهتي النظر السابقتين. فقد يوصى هذا العالم بتقديم تحليل للإضرار والفوائد لكي يتمكن من الموازنة بدقة بين الأضرار البيئية والفوائد الاقتصادية أي أنه يأخذ كل الاحتياجات المنطقية لحماية البيئة ولا ينكر في نفس الوقت أهمية احتياجات البشر العملية.

مبادئ النظام البيئي:

قبل التطرق إلى مكونات النظام البيئي لابد من التطرق إلى بعض التعاريف الأساسية

التي منها:-

أ - النوع Species:

هو الوحدة التركيبية لعلم الحيوان، وهو مجموعة من الأفراد المتشابهة شكلياً، بينهم ذكور وإناث تتزاوج الأفراد فيما بينها وتنتج أفراد مخصبة (قادرة على الإنجاب).

ب- الجماعة أو العشيره : Population

وهي عبارة عن مجموعة من الأفراد التي تنتمي عادة إلى نفس النوع المتفاعلة معا والتي تعيش في منطقة معينة. ويلاحظ أن النوع الواحد من الحيوان يتكون من عدد من العشائر أو الجماعات تعيش في مناطق مختلفة. وقد وضع العالم Chapman علاقة بين المواليد Offsprings والوسط بمعادلة مماثلة لقانون أوم Ohm في علم الطبيعة وتنص على:

$$\text{العامل الحيوي (مدى تكاثر الحيوان)} = \text{المجموعة (Population)}$$

مقاومة الوسط

وزيادة الأفراد تختلف كل عدة سنين بصورة منتظمة ويرجع ذلك إلى وجود الأعداء والأمراض.

ج - المجتمع : Community

عبارة عن مجموعات من أنواع مختلفة من النباتات والحيوانات التي تعيش معا في منطقة معينة.

د - نظام بيئي : Ecosystem

عبارة عن أي وحدة تنظيمية أو مكانية تشمل كائنات حيه ومواد غير حيه متفاعله بحيث تؤدي إلى تبادل للمواد بين الأجزاء الحيه وغير الحيه. فالنظام البيئي يشمل الجماعات والمجتمعات والمواطن والبيئات ويشير بصورة خاصة إلى التفاعل الحركي لجميع أجزاء البيئة مع التركيز بصورة خاصة على تبادل المواد بين الأجزاء الحيه وغير الحيه.

هـ - محيط : Environment

وتشمل جميع الحالات والظروف والتأثيرات المحيطة والمؤثرة على الكائن الحي أو مجموعة من الكائنات الحيه. وتتكون من ثلاث أقسام رئيسية أو ثلاث أوساط رئيسية هي:-

١ - الوسط المائي Hydrosphere

ويشمل جميع الأوساط المائية مثل المحيطات والبحيرات والبحار والأنهار والمستنقعات والآبار.

٢ - الوسط الأرضي Lithosphere

ويشمل الأوساط الصلبة التي تتركب منها القشرة الأرضية كالجبال والتلال والوديان وغيرها.

٣ - الوسط الهوائي Atmosphere

ويشمل على الغلاف الغازي الذي يغلف الوسطين السابقين المائي والأرضي الكائنات الحية تحتاج إلى مواد غير عضوية من جميع هذه الأوساط فمثلاً تحصل على الماء من الوسط المائي كما تحصل على جميع الأملاح المعدنية من الوسط الأرضي وتحصل على الأوكسجين والأزوت وثنائي أكسيد الكربون من الوسط الهوائي، هذه المواد غير العضوية تتكون من مجموعة من العناصر الكيميائية التي يحتاج إليها الكائن الحي لتكوين المادة الحية أو البروتوبلازم والحفاظ عليها.

و- الموطن Habitat

هو الملجأ أو البقعة الطبيعية لحيوان أو نبات أو إنسان ولذلك فهو يشمل أيضاً جميع معالم البيئة في موقع معين.

سريان الطاقة في النظام البيئي :

• يمكن تمييز ثلاث مجموعات رئيسية من الضوء :

١- الأشعة فوق البنفسجية (٤ ميكرون وتكون ٦-٧% من أشعة الشمس).

٢- الأشعة الضوئية المرئية (٠,٤-٠,٧٤ ميكرون، وتكون ٤٢% من أشعة الشمس).

٣- الأشعة تحت الحمراء (٠,٧٥-٤ ميكرون، وتكون ٥١% من أشعة الشمس).

ز- السلسلة الغذائية Food chains:

ان تمرير الطاقة من المنتجات عبر سلسلة الى المستهلكات يسمى بالسلسلة الغذائية Food chain فكل كائن يتغذى على غيره وهو بدوره يشكل غذاء لغيره . ويلاحظ ان السلسلة

الغذائية تبدأ بالمنتجات وهي تمثل المستوى الغذائي الأول The producer trophic level
ثم تأتي أكلات النباتات لتحلل المستوى الغذائي الثاني او المستوى الاستهلاكي الأولي The
primary consumer ثم تأتي أكلات اللحوم لتمثل المستوى الغذائي الثالث او المستوى
الاستهلاكي الثانوي .

ح- الأهرامات الغذائية Food pyramids :

وهي عبارة عن تدرج للمستويات الغذائية للكائنات الحية بحيث يتوزع كل حسب دوره
الغذائي الوظيفي على شكل هرم، تكون قاعدته المنتجات ويتبعها أكلات الأعشاب ثم
مستويات مختلفة من أكلات اللحوم إلى أن نصل أقوى المستهلكات في قمة الهرم .

ط- الأعداد الهرمية Pyramid numbers :

يهتم هذا النوع بالعدد الكلي في كل تدرج أو مستوى غذائي في الهرم، ويهمل هذا التركيب
النوعي. وبالتالي فإن أعداد الكائنات الحية تكون وافرة في المنتجات . تتخفف تدريجياً إلى
أن تصل الأقل عدداً (أقوى المستهلكات) لتأخذ شكل الهرم العددي. وهذا الهرم يمكن قلبه
في الطبيعة، وعلى سبيل المثال تعيش أعداد هائلة من اللافقاريات في شقوق قشرة شجرة
واحدة تتغذى عليها لذا يصبح افراد أكلات الاعشاب أكثر من عدد المنتجات .

ي- الشبكة الغذائية Food web :

في الطبيعة تكون السلاسل الغذائية في غاية التعقيد وتحتوي الكثير من الارتباطات بين
المستوى الغذائي وسلسلة الغذاء وبتنتج من ذلك الشبكات الغذائية والتي تصل جميع انماط
العلاقات في المجموعة (افتراس- تطفل ... الخ) مثال لذلك يأكل حيوان الليمينج العشب
ويقتسه البوم وهذا ما نسميه بالسلسلة الغذائية فالبوم أيضا يفترس الثعلب القطبي والثعلب
الأحمر وأنواع ابن عرس والبوم ذو الاذان القصيرة والكركد (طائر) والنورس وبمعنى آخر
هي المجموع الكلي للعلاقات الغذائية في النظام البيئي الطبيعي.

ماذا نستفيد من الشبكة الغذائية ؟

- ١- المكافحة البيولوجية .
- ٢- وقف ظاهرة إنقراض الكائنات (حيوانات ونباتات).
- ٣- توفير مؤثرات للسماح بنقل أو عدم نقل نوع معين من الكائنات إلى بيئة جديدة .

- أدخل (٣) أرناب عام ١٧٨٨ م الى استراليا واصبحت في عام ١٩٥٠م حوالي ٧٥٠ مليون أرناب مما سبب مشكلة بيئية اضطر القائمين على البيئة بحقن هذه الأرناب بفيروس مميت قضى على ٨٠-٩٠% من أعدادها .

مكونات النظام البيئي:-

يتركب النظام البيئي من عوامل رئيسية وهي:-

١- المواد غير الحية **Abiotic factors**

ويعني هذا المصطلح المواد غير الحية مثل الماء، الأكسجين ، كلوريد الصوديوم ، النيتروجين ، ثاني أكسيد الكربون والسيلكون وغيرها. وتكون هذه المواد لإحيائية عندما تكون فيزيائيا خارج الكائن الحي أما إذا كانت داخل الكائنات الحية فأنها تصبح جزءا من العالم الأحيائي.

٢- المواد الحية **Biotic factors**

يشمل جميع الكائنات الحية الموجودة في النظام البيئي، وتقسم الكائنات الحية بصورة عامة إلى ما يلي:

أ - الكائنات المنتجة **Producer organisms**

توصف هذه الكائنات بأنها ذاتية التغذية **Autotrophs** نظراً لأنها تستطيع بناء مركبات عضوية معقدة من المركبات غير العضوية البسيطة. وتشمل كل النباتات الخضراء والطحالب المجهرية التي تمارس عملية البناء الضوئي (ذاتية التغذية ضوئية **Photoautotrophic**) وبعض البكتيريا التي قد تمارس البناء الكيميائي أو البناء الضوئي (ذاتية التغذية كيميائية **Chemoautotrophic**) . ومن الواضح أن الحياة برمتها تعتمد على القدرة الإنتاجية الأساسية للنباتات الخضراء والبكتيريا.

ب - الكائنات المستهلكة : **Consumer organisms**

تشمل الحيوانات التي تستغل المواد العضوية المنتجة سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة من قبل النباتات. وتوصف هذه الكائنات بأنها غير ذاتية التغذية نظراً لعدم قدرتها على إنتاج مركباتها العضوية المعقدة الخاصة للأغراض الغذائية الأساسية من المركبات غير العضوية البسيطة. والحيوانات أما أن تكون آكلات أعشاب **Herbivores** وهي تقضي معظم حياتها تتغذى على الأعشاب فتسمى حيوانات مستهلكة أولية **Heterotrophs** أو آكلات

لحوم Carnivores وهي تتغذى على أكلات الأعشاب ولذلك تسمى بالمستهلكات الثانوية. وهناك حيوانات تستطيع أن تتغذى على النباتات والحيوانات الأخرى (متنوعة التغذية Omnivorous) مثل الإنسان الذي يأكل الخضار فهو مستهلك أولي ويأكل اللحوم فهو مستهلك ثانوي وقد يتغذى على مستهلكات ثانوية كالأسمك فهو مستهلك ثالثي.

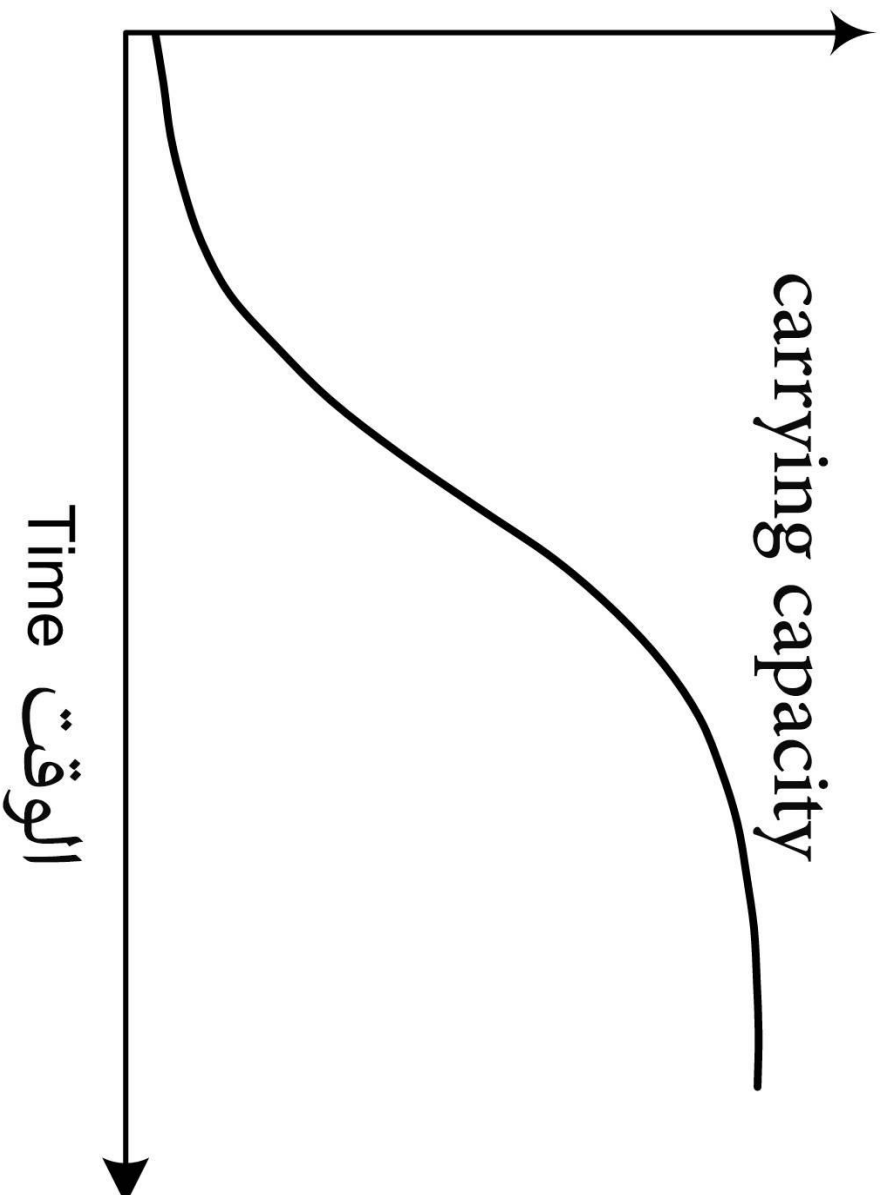
ج - الكائنات المحللة Decomposer organisms

تشمل هذه الكائنات البكتيريا والفطريات التي تحلل المركبات العضوية. توصف هذه الكائنات بأنها رميه Saprophytic أي مرتبطة بالمواد العضوية المتعفنة أو المتحللة. ويمكن اعتبارها بأنها الكائنات الهاضمة بالنسبة للنظام البيئي لأنها تختزل الجزئيات العضوية المعقدة للنباتات والحيوانات الميتة إلى مركبات عضوية أبسط يمكن للنباتات الخضراء أن تمتصها كمواد غذائية حيوية.

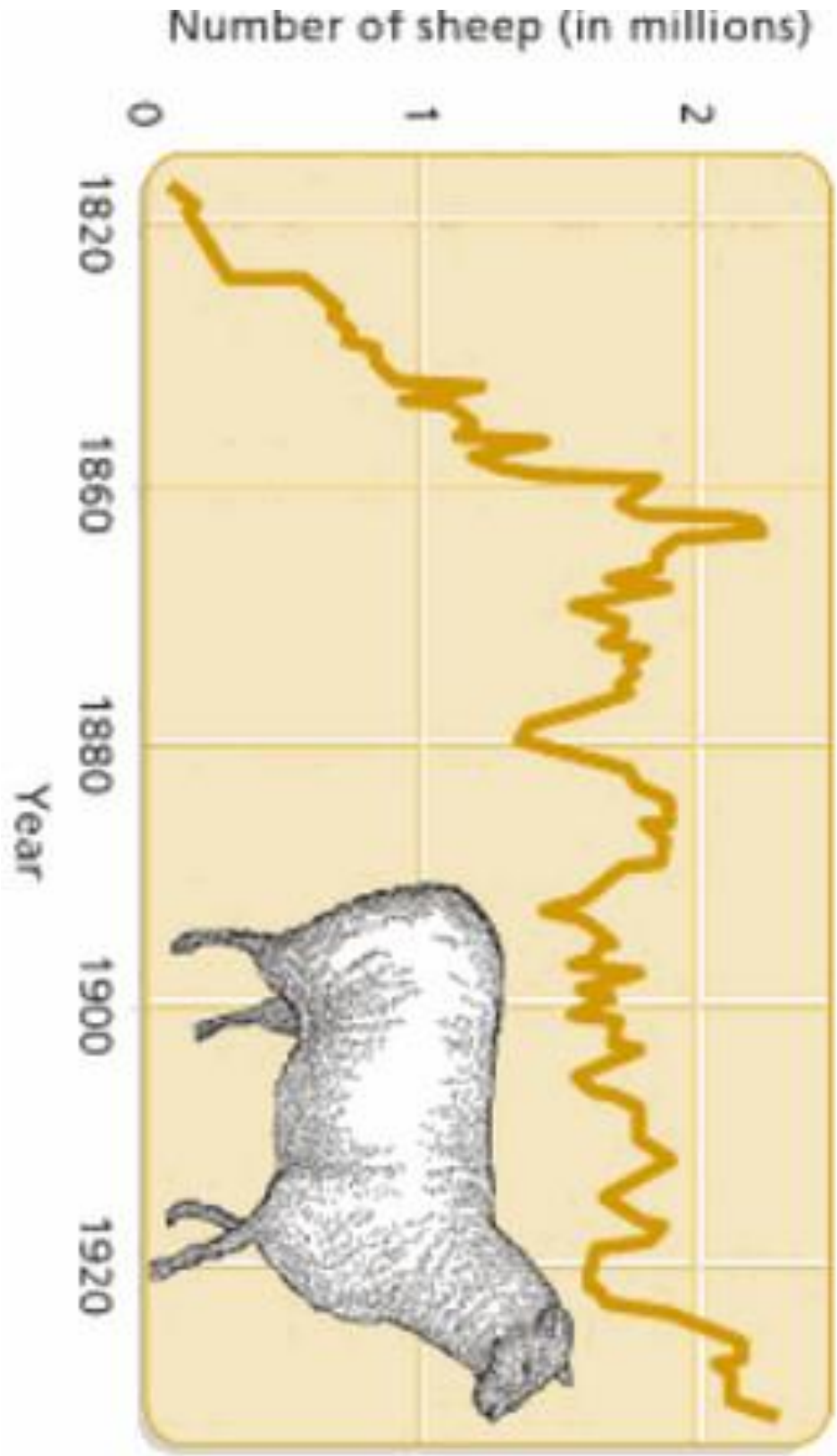
وتصنف حسب اعتمادها على الاكسجين الى :

- أ- كائنات حية دقيقة هوائية .
 - ب- كائنات حية دقيقة لاهوائية .
 - ج- كائنات حية دقيقة اختيارية .
-

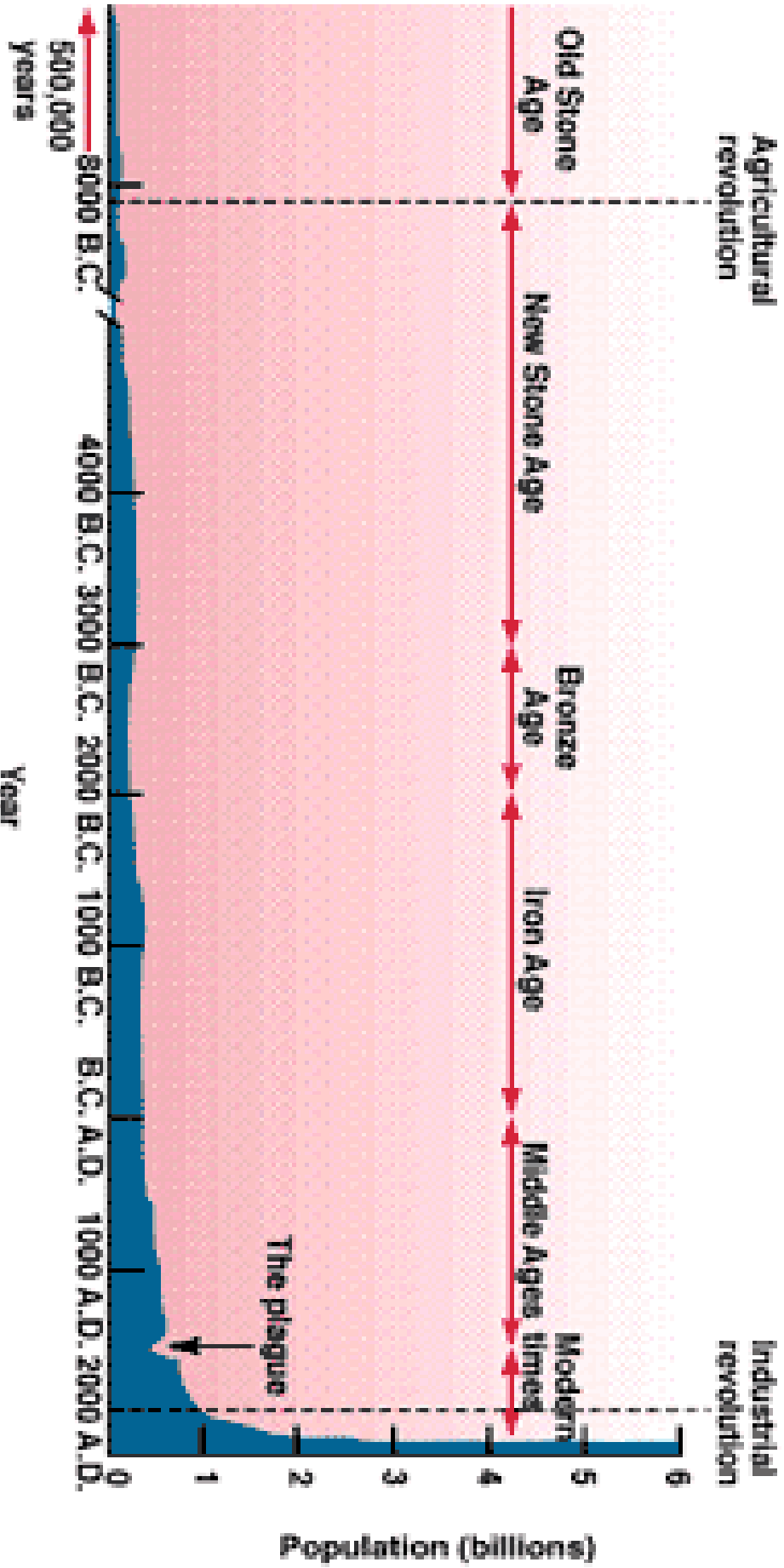
العشيرة
Population



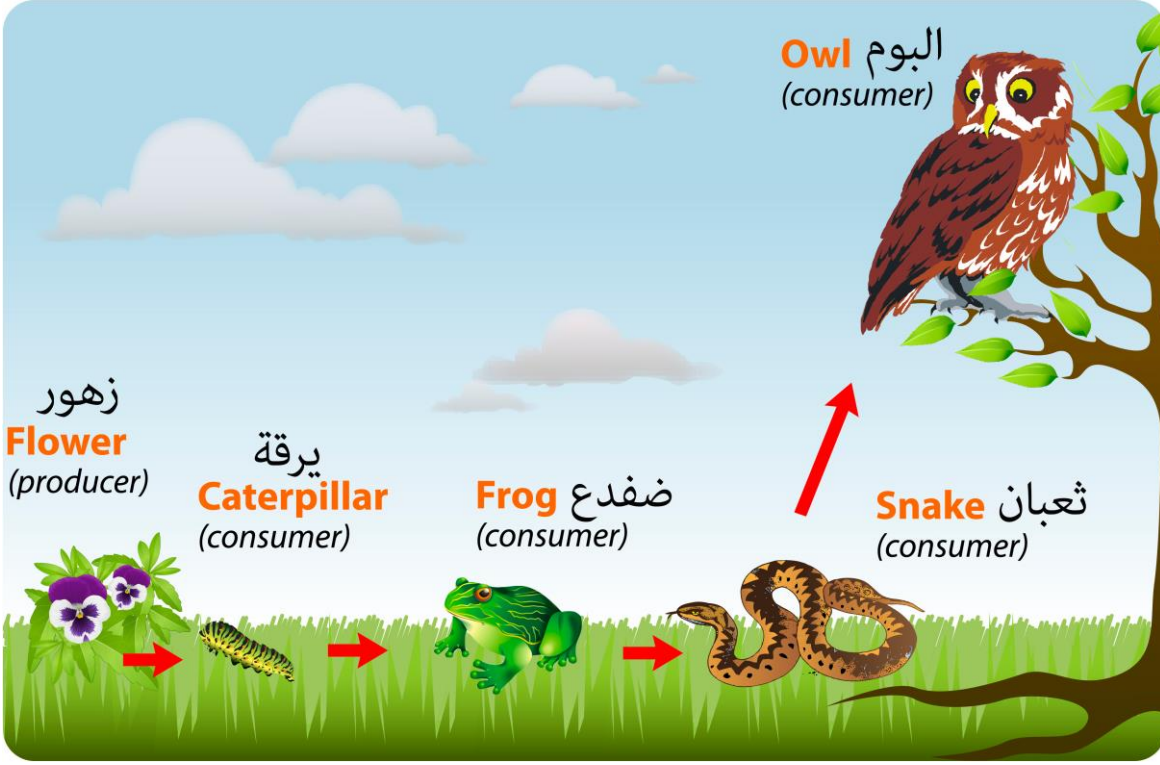
منحنى العشيرة
Population growth curve



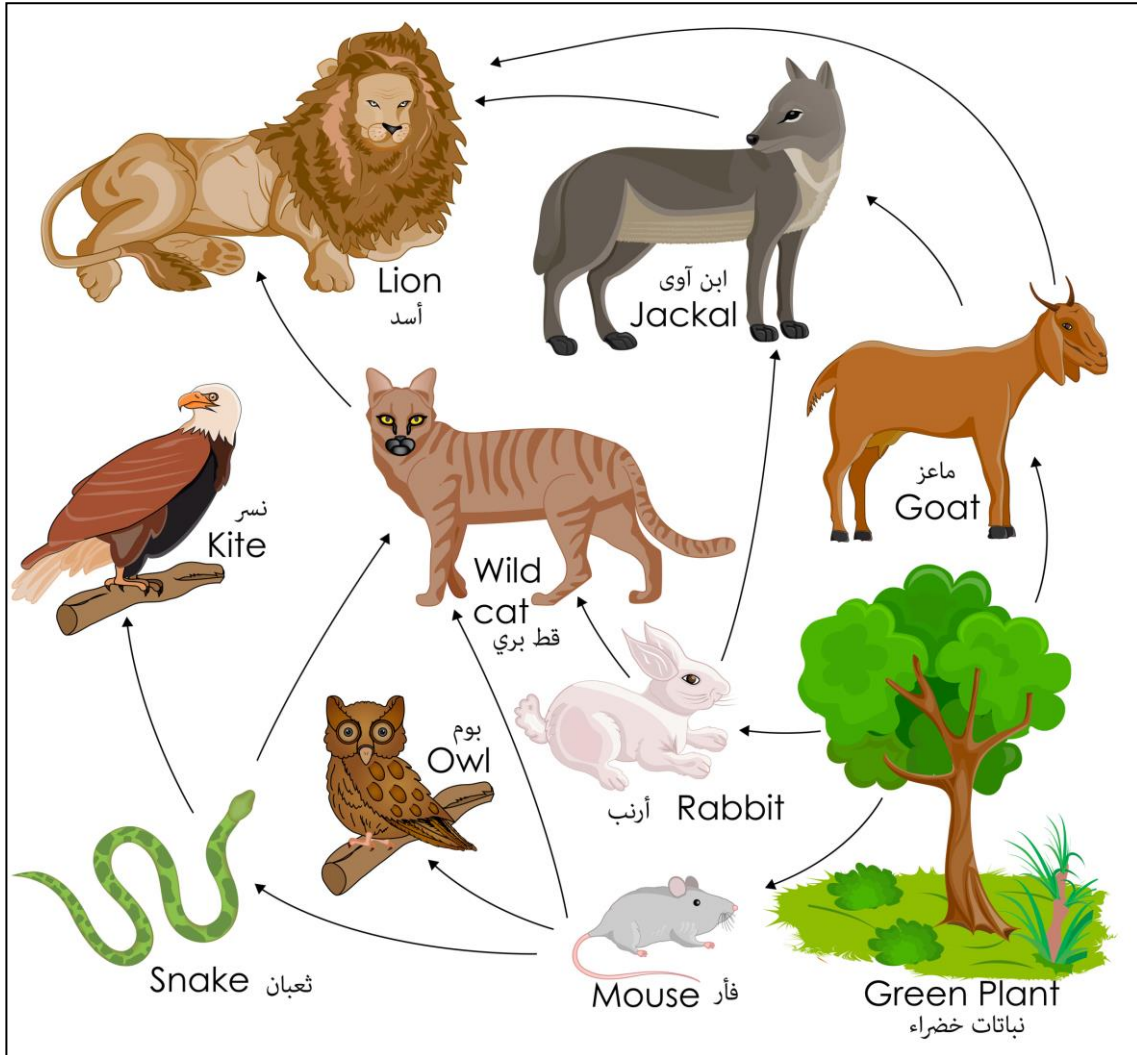
منحنى نمو عشيرة الأغنام



منحنى نمو الإنسان



سلاسل غذائية برية



Zooplankton

الطائفة الحيوانية

Phytoplankton

الطائفة النباتية

سمك القرش
Shark

Mussel

بلع البحر

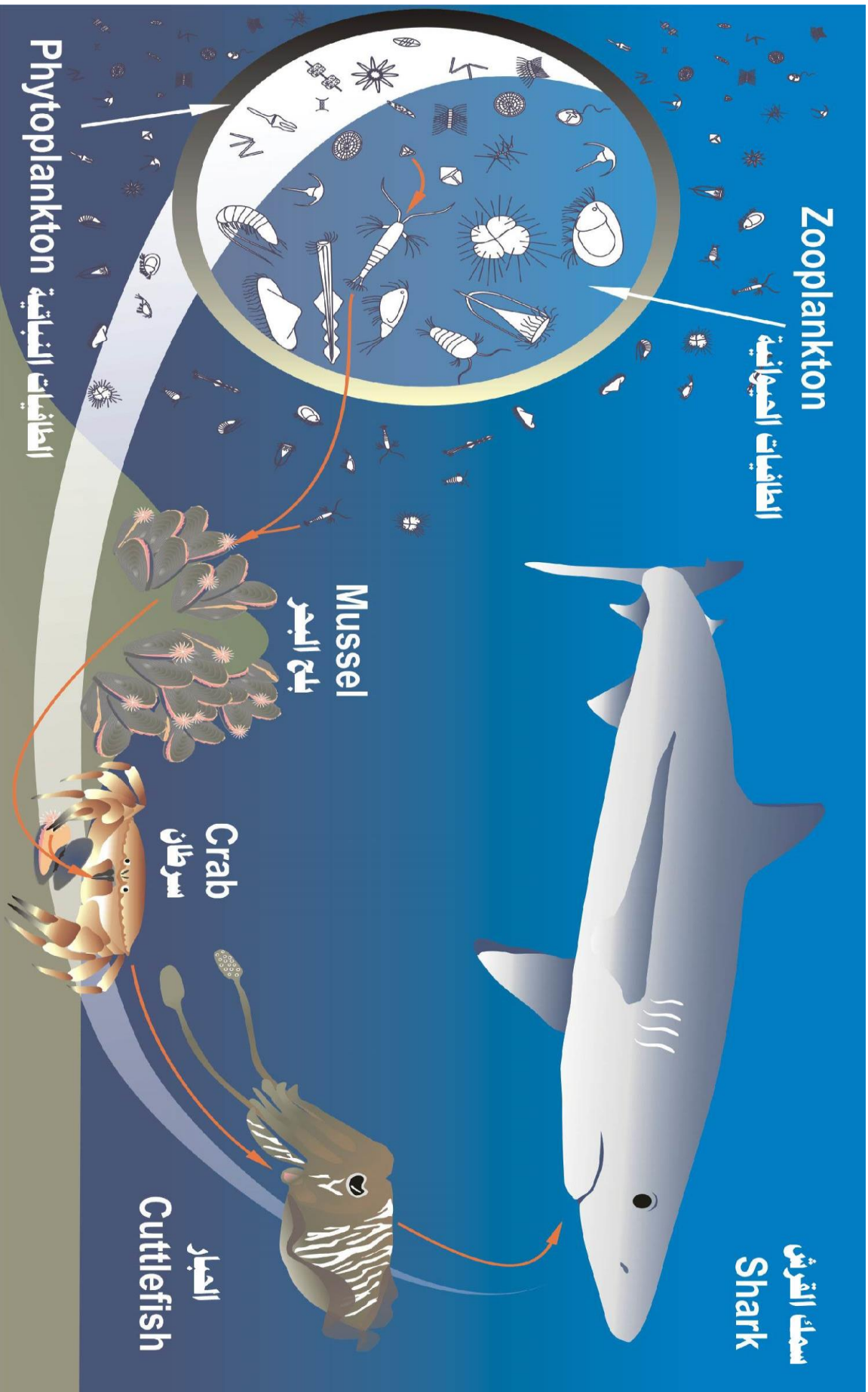
Crab

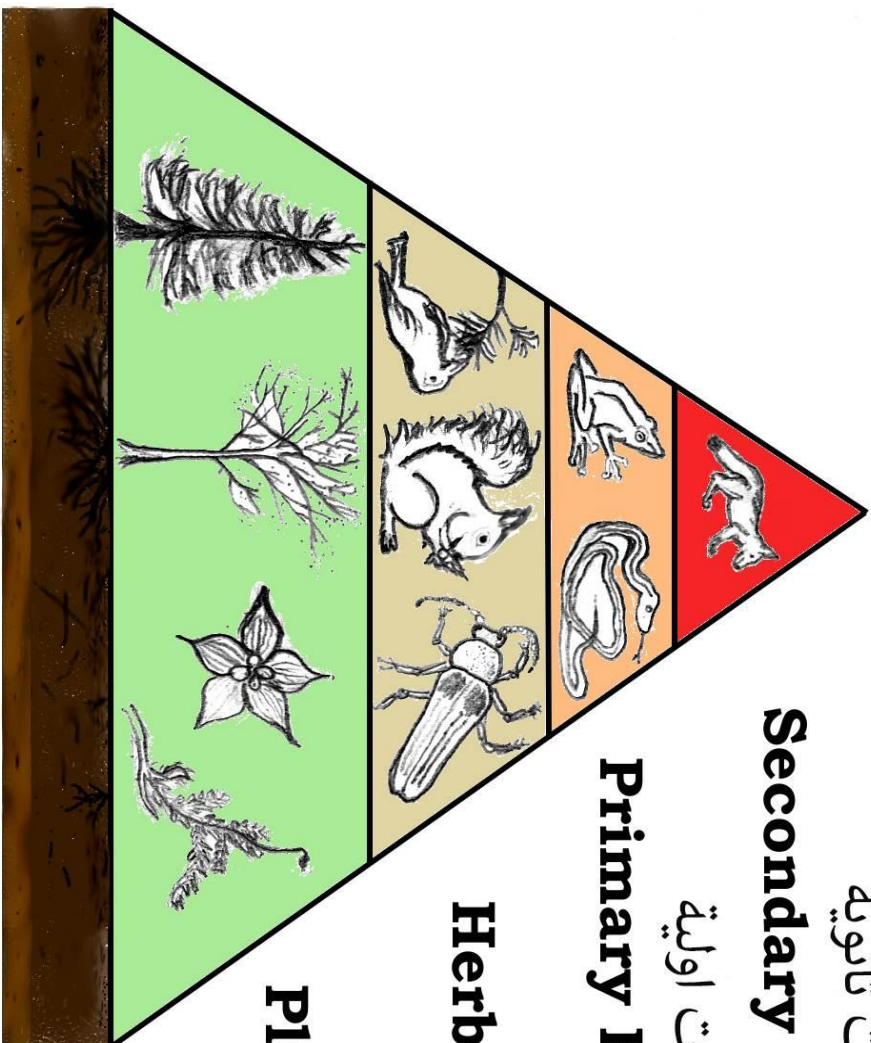
سرطان

Cuttlefish

الحبار

سلسلة غذائية بحرية





مستهلكات ثانوية

Secondary Predator

مستهلكات اولية

Primary Predators

أكلات أعشاب

Herbivores

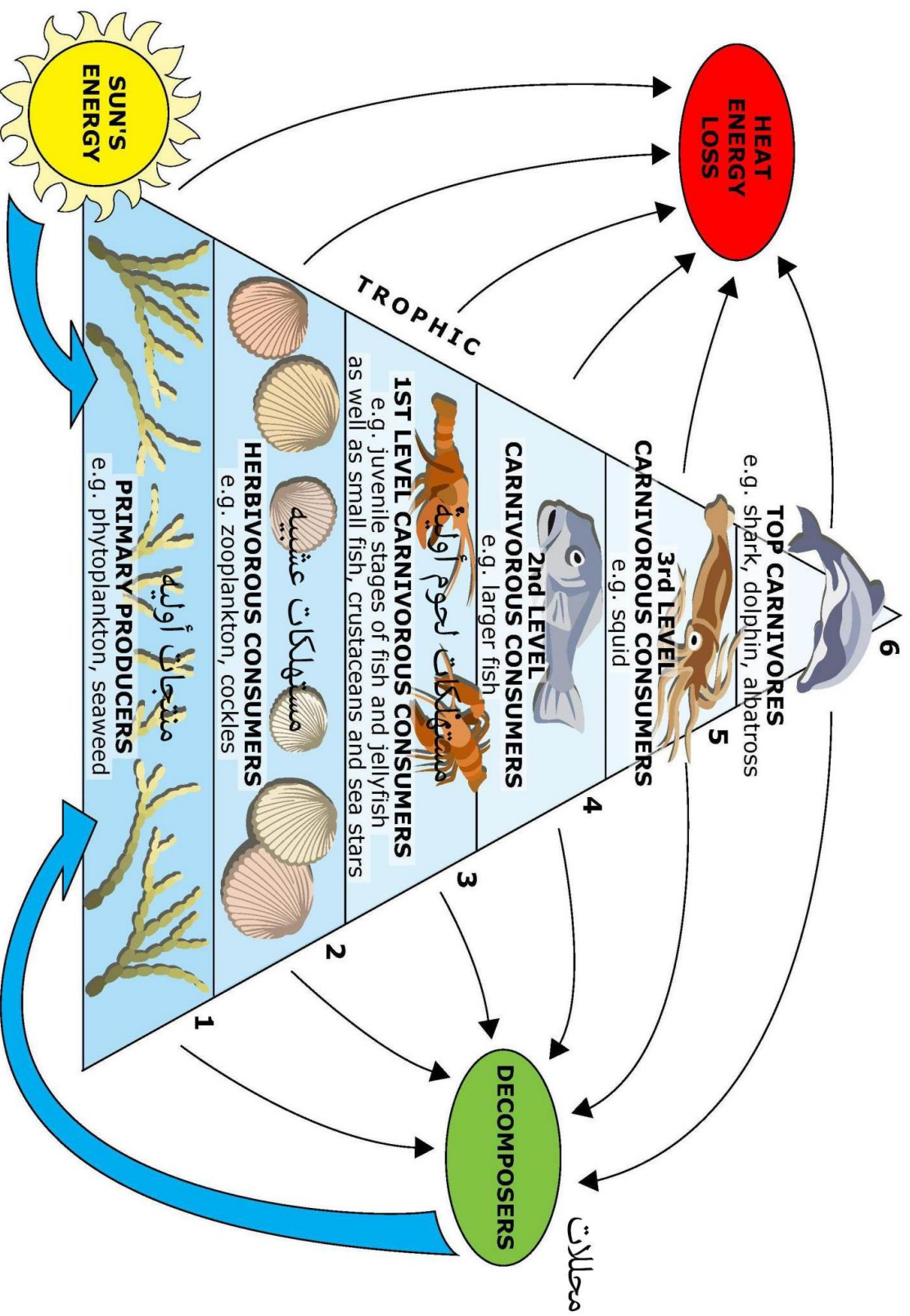
Plants نبات

كائنات منتجة

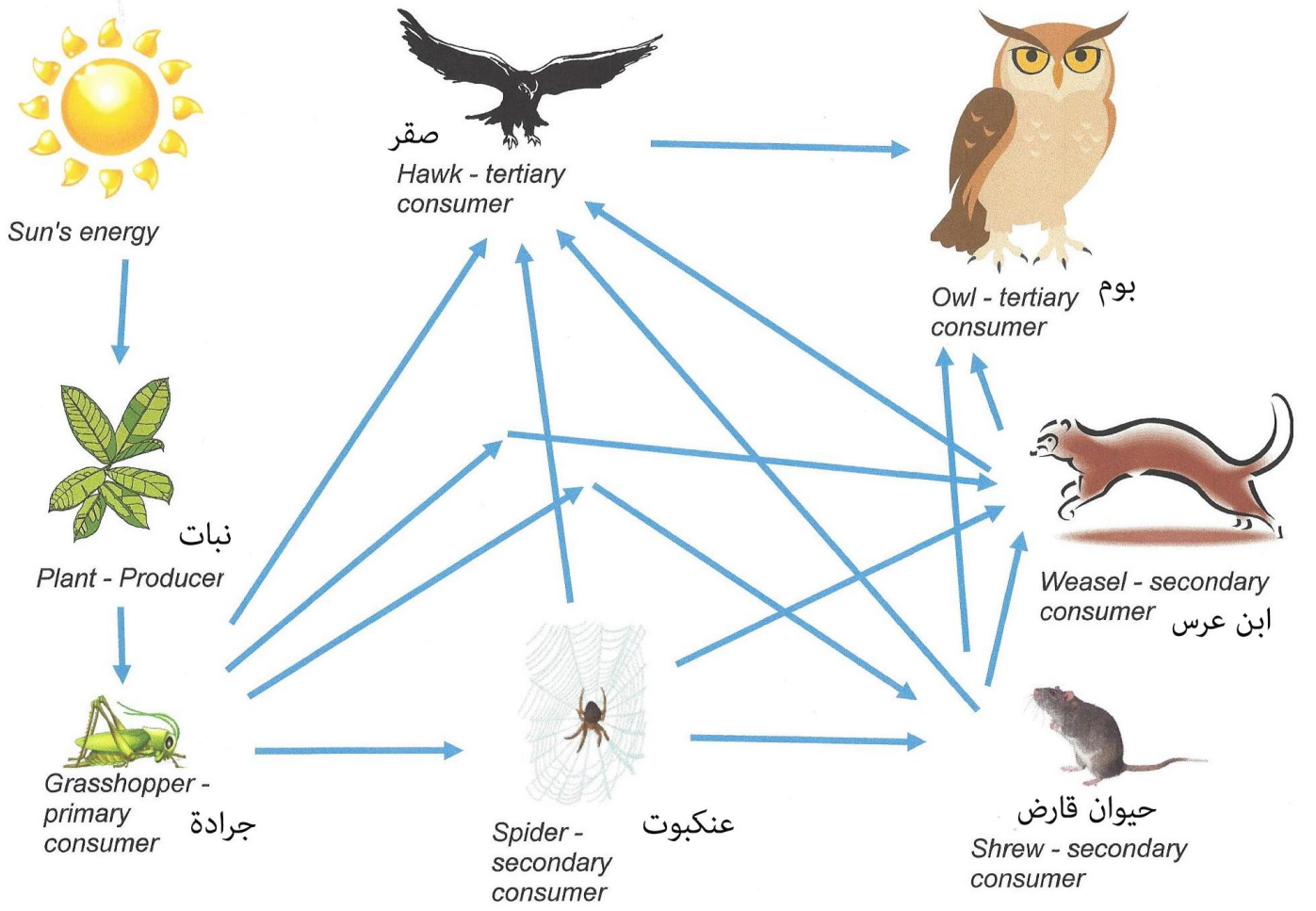
Autotrophs

Soil تربة

اهرامات غذائية



أهرامات غذائية



شبكة غذائية