البيئة وعلم البيئة Environment and Ecology

ويقصد بالبيئة (**Environment) المحيط الذي يتواجد به الكائن الحي ويجد حاجته من الماء والغذاء والهواء ،** وإن أول من أطلق مصطلح البيئة هو العالم ألألماني (Hack) في عام (1869) اما مصطلح علم البيئة Ecology فهو احد فروع علم الاحياء وهو مشتق عن الكلمة اليونانية "Oikos" والتي تعني المسكن و logos وتعني علم ، **فهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية فيما بينها وبين كل ما يحيط بها من مكونات غير حية (كالهواء ومكوناته من الغازات والمواد العالقة ، أو الماء وما يتضمنه من غازات ذائبة او مواد عالقة صلبة ، و ألأرض التي تتواجد على سطحها او بداخلها الكائنات الحية وتمارس نشاطاتها المختلفة عليها)** وانتقال الطاقة ، كما ويتفق العلماء في الوقت الحاضر على أن مفهوم البيئة يشتمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر على العمليات التي تقوم بها تلك الكائنات .

وتتباين حجوم الكائنات الحية المتواجدة في المحيط الحيوي من الأحياء المجهرية الواطئة كالفايروسات والبكتريا وبعض الفطريات والطحالب, الى الأحياء الراقية كالأشجار الضخمة والحيوانات الراقية والأنسان ، ولكل كائن حي بيئته الخاصة به (habitat) وله مركز بيئي (nich) يشير الى دور الكائن الحي في المجتمع ، وعلم البيئة علم متعدد التخصصات , أذ يرتبط علم البيئة ارتباطا وثيقا بالعلوم الاخرى كعلم الأرض Geology أو علوم الغلاف الجوي Atmospheric Scienceاو علم المياه Hydrology . كما ان استجابة الكائنات الحية للتغيرات بالظروف البيئية تكون واقعة ضمن اختصاص العديد من العلوم مثل علم الوراثة Geneticsوعلم الفسلجة Physiology وعلم الكيمياء الحيوية Biochemistry وعلم السلوك Behavior

إن مواجهة مشكلة الحفاظ على البيئة يتأتى بتوعية الإنسان توعية بيئية تمده بالمعلومات والمعارف والمفاهيم البيئية وتكون لديه مجموعة من العادات والمهارات والاتجاهات والقيم التي تواجه سلوكه بشكل إيجابي بما يحقق الحفاظ على البيئة. فالتوعية البيئية تمثل أحد وسائل حماية البيئة وأهدافها لأنها تعمل على غرس السلوك الأيجابي وتنميته تجاه البيئة، وتسعى الى إيجاد وعي وطني بأهمية البيئة لمتطلبات التنمية الأقتصادية والأجتماعية والتعاونية، بحيث تؤدي الى إشراك السكان طوعاَ لا إكراهاَ وبطريقة مسؤولة وفعالة في صياغة القرارات التي تحسن نوعية البيئة بجميع مكوناتها.

لذا أصبحت التوعية البيئية ضرورة ملحة لمواجهة مشكلات البيئة التي تسبب فيها سوء تعامل الإنسان فيها. فالبيئة هى موطن الحياة ، وأول ما يجب على الإنسان تحقيقه حفاظاً على الحياة حماية البيئة. وبما أن أكبر مؤثر في البيئة سلبيا أو إيجابيا هو الإنسان ، لذا فإن حماية البيئة تستلزم فهم البيئة فهماً صحيحاً بكل عناصرها ومكوناتها ومقوماتها وتفاعلاتها المتبادلة إلى جانب العمل الجماعي الجاد لحماية هذه البيئة وضمان استمرارها موطنا مقبولاً للحياة.

المستويات الحياتية في علم البيئة

يتضمن علم البيئة دراسة المكونات الحياتية والتي تضم مستويات متعددة وكما يلي **:**

1- **الفرد** (Organism) : هو كل كائن حي وحيد الخلية او متعدد الخلايا قائم بذاته يقوم بكافة فعالياته الحيوية من تغذية وتنفس وحركة ونمو... الخ ويهتم علم بيئة الفرد بدراسة سلوك الفرد وحالته الفسلجية والمظهر الخارجي له، ويمثل الفرد وحدة البناء التي تشكل **الجماعة السكانية** .

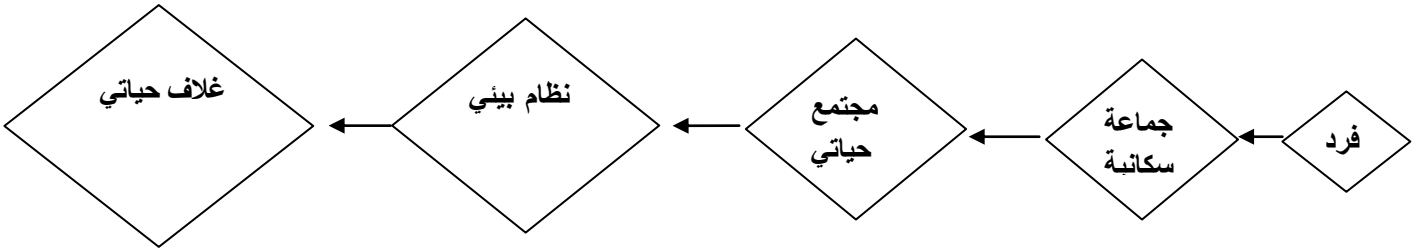
2- **الجماعة السكانية** (Population) وهي **مجموعة من الافراد التي تنتمي لنوع واحد من انواع الكائنات الحية تتشابه في التركيب والصفات وتعيش في مكان محدد وفي وقت واحد وتكون قادرة على انتاج افراد جديدة تعود لنفس النوع** ، ". ويهتم علم بيئة الجماعة السكانية بدراسة العوامل التي تؤثر وتغير حجم الجماعة السكانية ومحتواها الوراثي ، وهم عادة من يشكل **المجتمع الحياتي** .

3- **المجتمع الحياتي** (Community) تشكيلة حياتية تضم **"عدد من الجماعات السكانية المختلفة ، اي الجماعات التي تعود الى انواع مختلفة والتي تعيش في مكان محدد وفي زمن محدد ويعتمد تواجد بعضها على البعض الاخر "** , ويهتم علم بيئة المجتمع الحياتي بدراسة الاستجابة داخل المجتمع الحياتي الناتجة عن التغيرات بالمكونات غير الحية كالتغير بالطاقة والمغذيات.

4- **النظام البيئي** (Ecosystem) : وهو **وحدة تنظيمية أو مكانية تضم كائنات حية ومكونات غير حية متفاعلة مع بعضها بحيث تؤدي الى تبادل المواد والطاقة بين الأجزاء الحية وغير الحية** " ومن الانظمة البيئية المائية الكبيرة هي البحيرات (lakes) ، البرك (ponds) ، الانهار (rivers) ، الجداول (springs) ، المستنقعات (swamps) ، مصبات الانهر (estuaries) والبحار والمحيطات . اما الانظمة البيئية الكبيرة على اليابسة فتشمل الغابات (forests) ، اراضي الحشائش (grasslands) والمراعي (savanna) والصحارى (deserts) وكل نظام من هذه الانظمة يمكن تقسيمها الى انظمة بيئية اخرى .

5- **الغلاف الحياتي** (Biosphere) وهو " **الحيز من سطح الأرض والذي توجد به الحياة . ويمتد من أكبر عمق توجد به الكائنات الحية في البحار واجزاء من القشرة الارضية إلى أعلى ارتفاع توجد عليه الحياة في الجبال و يبلغ سمكه بحدود 14 كم تقريبا.**

اما **الغلاف البيئي** (Ecosphere) فيضم الغلاف الحياتي اضافة الى الاغلفة الاخرى غير الحياتية كالغلاف المائي Hydrosphere والغلاف الارضي Lithosphere والغلاف الجوي Atmosphere.



شكل (1): المستويات الحياتية في علم البيئة

النظام البيئي Ecosystem : النظام البيئي هو **كيان متكامل ومتوازن وهو وحدة البناء الأساسية في دراسة علم البيئة , ووحدة بناء الغلاف الحياتي** ، وجميع الانظمة البيئية تتألف من مكونات غير حية و مكونات حية وكما يلي

أولا : المكونات غير الحية Abiotic Components

وهي "جميع مكونات المناخ والتربة للنظام البيئي مثل ضوء الشمس و درجة الحرارة والامطار والرياح والرطوبة والمعادن والاملاح والمغذيات وطوبوغرافيا الارض ... الخ"

ثانيا : المكونات الحية Biotic Components:

وهي "جميع الكائنات الحية للنظام البيئي مثال , النباتات و الحيوانات و البكتيريا والفطريات ...الخ . وتضم الأحياء المنتجة والاحياء المستهلكة والأحياء المحللة "

1- الأحياء المنتجة:(Producers) وهي تتفاوت بالحجم من هائمات نباتية دقيقة (Phytoplankton) الموجودة في الانظمة البيئية المائية مثل الطحالب (algae) كالدايتومات (diatoms) الى نباتات راقية تختلف في احجامها واشكالها . كما انها تضم بعض انواع البكتريا وتدعى الأحياء ذاتية التغذية , كونها تستغل ضوء الشمس كطاقة لتحويل المركبات اللاعضوية الى مركبات عضوية تستخدم في بناء اجسامها . جميع النباتات والطحالب من المنتجين لأنها تقوم بعملية البناء الضوئي , بينما تكون بعض البكتيريا من المنتجين لأنها تقوم بعملية البناء الضوئي وعملية البناء الكيميائي .

2- الأحياء المستهلكة :(Consumers) وهي الكائنات الحية التي تستهلك المواد العضوية ،المصنعة من قبل الاحياء المنتجة ، بصورة مباشرة او غير مباشرة , وتدعى الأحياء متباينة التغذية (وتدعى أيضا غير ذاتية التغذية أو معتمدة التغذية) .

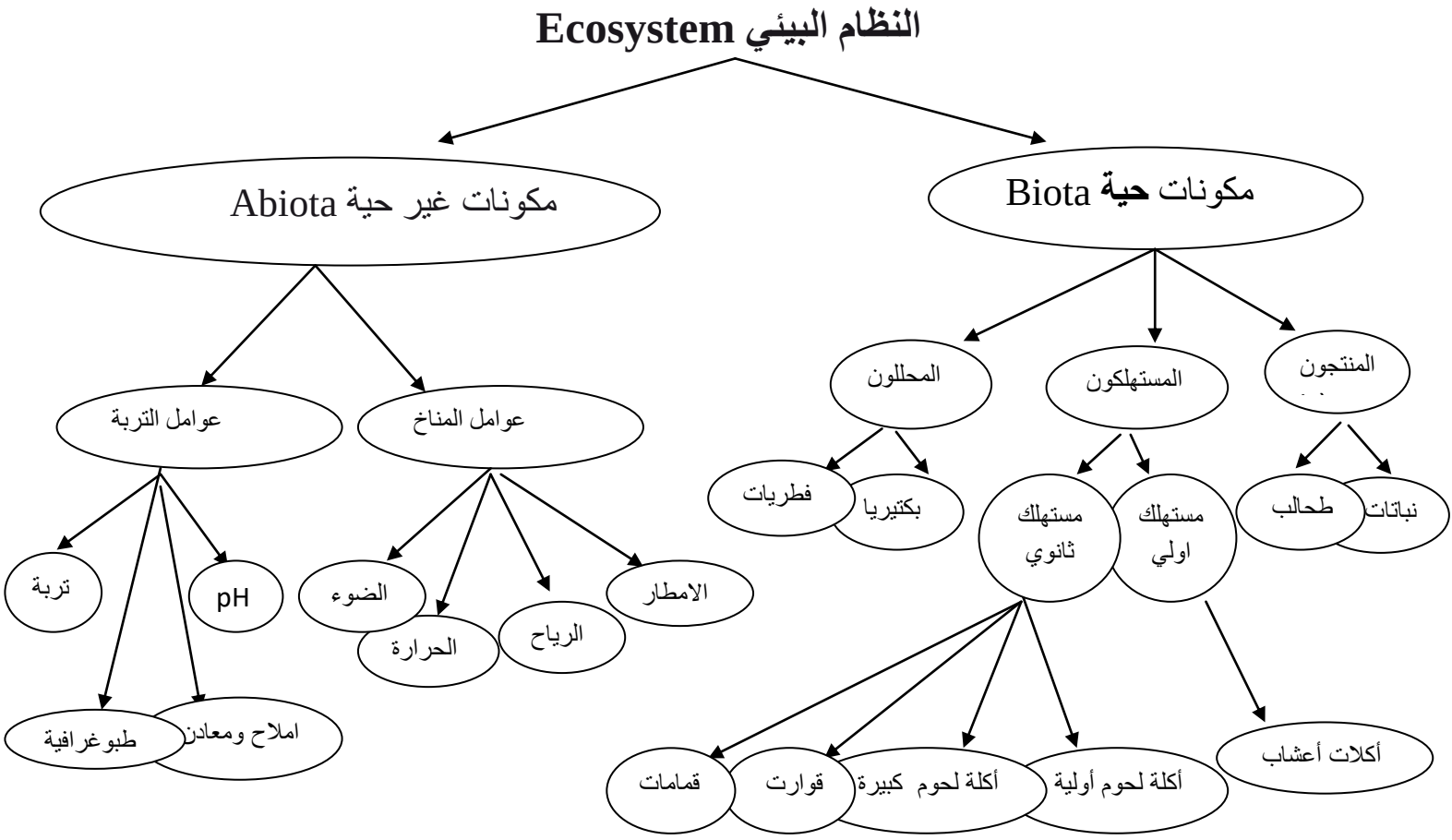
وتقسم الأحياء المستهلكة الى مجموعتين رئيسيتين كما يلي :

أ) مستهلكات أولية Primary Consumers: وتتمثل ب
اكلات الاعشاب Herbivores :
وهي كائنات حية تضم فقط الحيوانات أكلات الأعشاب التي تتغذى مباشرة على المنتجين الأوليين , مثال عليها المجترات والطيور أكلة البذور.

ب) مستهلكات ثانوية Secondary Consumers : وتقسم الى أربعة مجاميع هي:
اولا :اكلات لحوم اولية Primary Carnivores.
وهي مستهلكات ثانوية وتضم أكلات اللحوم تتغذى على أكلات الأعشاب , مثال الطيور المستهلكة للحشرات والديدان أكلة الأوراق
ثانيا :أكلات اللحوم كبيرة Large Carnivores.
وتضم اكلات لحوم تتغذى على اكلات اللحوم اخرى ومنها الثعلب الذي يتغذى على الثعبان و الصقر الذي يتغذى على السحالي
ثالثا: القوارت : Omnivores
وهي مستهلكات تتغذى على الأعشاب و على اللحوم , مثال عليها الجنس البشري فهو يمثل أكلات الأعشاب عند استهلاك الخضراوات وأكلات اللحوم عند استهلاك اللحوم .
رابعا:القمامات: Scavengers
وهي كائنات حية تتغذى على الحيوانات والنباتات الميتة الفاسدة ومن امثلتها النسور (Vultures) والضبع (Hyenea) التي تتغذى على جيف الحيوانات وبعض الديدان التي تتغذى على النباتات المتفسخة .

3- الأحياء المحللة (Decomposers):
الكائنات المحللة وتكون رمية التغذية و تعتمد في تغذيتها على تفكك الكائنات النباتية والحيوانية الميتة وذلك عن طريق تحويلها إلى مركبات لا عضوية بسيطة تستفيد منها النباتات ومن أمثلتها

الفطريات والبكتريا التي تحلل المركبات العضوية الى مركبات لاعضوية بسيطة . وتغذيتها تدعى التغذية الرمية لارتباطها مع المواد المتعفنة والمتحللة وتحويلها الى مواد لاعضوية بسيطة يمكن امتصاصها مرة أخرى من قبل النباتات كمواد مغذية أساسية وبذلك تكمل دورة المواد الكيمياوية في النظام البيئي .



شكل (2) مخطط يوضح مكونات النظام البيئي.

وظائف النظام البيئي :

وظائف النظام البيئي هي الإنتاج والاستهلاك والتحلل :

اذ يتم خلال عملية البناء الضوئي في النباتات تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كيمياوية مخزونة في النبات اي عملية انتاج مواد عضوية وطاقة ويمكن ايجاز العملية بالمعادلة التالية

$$6H_2O + 6CO_2 \xrightarrow[\text{Chlorophyll Enzymes}]{\text{Solar energy}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \uparrow + \text{طاقة}$$

الانتاجية الاولية :

إنتاجية النباتات تدعى الإنتاجية الأولية وهي على شكلين:

1- **الإنتاجية الأولية الإجمالية** : وهي مقدار الإنتاج الكلي للمادة العضوية التي تنتجها الاحياء المنتجة في وحدة المساحة (أو الحيز) الى وحدة الزمن.

2- **الإنتاجية الأولية الصافية :** وتمثل كمية المادة العضوية المتبقية , بعد استيفاء متطلبات التنفس والأيض والنمو في النبات . وتقدر الإنتاجيات الصافية عادة بحدود 20 – 30 % من الإنتاجيات الإجمالية .

وتمر الطاقة البيئية المنتجة على هيئة طاقة موجودة في المركبات العضوية الكيمياوية من خلال السلسلة الغذائية اثناء عمليات الاستهلاك من قبل الاحياء المستهلكة التي تم الاشارة اليها ، واثناء مرورها في السلسلة الغذائية وعند موت تلك الكائنات تتجمع المواد العضوية على هيئة فضلات واجسام ميتة (اجسام الكائنات) وهنا يأتي دور الكائنات المحللة (Decomposers) التي تقوم بأخذ الطاقة من هذه المواد وذلك من خلال التهامها للبقايا الميتة من الحيوانات والنباتات والمواد غير القابلة للهضم او التي تم هضمها جزئيا في براز الكائنات الحية فضلا عن المواد البرازية النتروجينية والتي هي من مخلفات ايض البروتين واية مادة عضوية اخرى التي يمكن استخدامها كمصدرا للطاقة للكائنات المحللة . وتكون الكائنات المحللة سائدة في الانظمة البيئية على اليابسة اكثر مما في الانظمة البيئية المائية التي تقوم بالتهام مايقدر ب 90-95% من الانتاج الاولي الصافي للجميع .