مكونات النظام البيئي :

يعرف النظام البيئي بأنه مساحة من الطبيعة وما تحتويه من كائنات حية ومواد غير حية في تفاعل مع بعضها البعض وما تولده من تبادل في المواد بين الأجزاء الحية وغير الحية . وتتكون المنظومة البيئية في البيئات المائية على سبيل المثال من :

1) المواد غير الحية (Abiotic components) :

وهي المركبات الأساسية غير العضوية والعضوية كالماء وغاز ثاني أكسيد الكربون والأوكسجين والكالسيوم والفوسفات والأحماض الأمينية والأملاح المعدنية وغيرها .

2) المواد الحية (Biotic components) :

الكائنات المنتجة (Producers) :

يوجد نوعان رئيسيان من الكائنات المنتجة هما :

أ ـ النباتات التي لها جذوراً غارسة في تربة البحيرة أو النباتات الكبيرة العائمة وهي تنمو في المياه القليلة العمق فقط من البحيرة .

ب ـ نباتات صغيرة غالباً ما تكون من الاشنات Algae وتسمى البلانكتون النباتي Phytoplankton (الطافيات النباتية) وهي تسبح موزعة داخل البحيرة إلى عمق معين يتعلق بنفوذ الضوء . عندما يكون البلانكتون النباتي غزيراً فإنه يعطي للبحيرة لوناً مخضراً ، أما في الحالة العادية فإن هذه الكائنات المنتجة لا ترى بالنسبة للملاحظ العارض حتى ولا يستشم وجودها الإنسان العادي . في البحيرات وفي المستنقعات الكبيرة يكون البـ لانكتون النباتي عـادة أكثر أهمية من النباتات المجذرة في التربة من حيث إنتاج الغذاء الأساسي بالنسبة للنظام البيئي.

ـ الكائنات المستهلكة (Consumers) :

وهي حيوانات كيرقات الحشرات والقشريات Crustacae والأسماك ، وتقسم هذه الكائنات المستهلكة إلى :

أ ـ **مستهلكين أوليين :** وهم من آكلي النباتات ويتغذون مباشرة على النباتات

الحية وعلى البقايا النباتية ومنهم أيضاً نوعان : البلانكتون الحيواني (الطافيات الحيوانية : Zooplankton) الذي يسبح في ماء البحيرة وحيوانات أخرى تعيش في تربة القاع .

ب ـ **المستهلكين الثانويين :** ويتغذون عن طريق أكل المستهلكين الأوليين .

ـ **الكائنات المفككة (Decomposers) :**

وهي بكتيريا وفطريات مائية موزعة داخل البحيرة إلا أنها تكون غزيرة بشكل خاص في تربة القعر حيث تتراكم جثث النباتات والحيوانات وكذلك القسم السطحي من البحيرة حيث يحدث البناء الضوئي نتيجة وجود البلا نكتون النباتي والنباتات المجذرة في التربة . إن هذه النباتات تكون بأعداد هائلة بحدود المليون بكتيريا تقريباً مشتركة مع كل جرام من البلانكتون . إن ع ـدداً قليلا ً من هذه البكتيريا والفطريات يصيب الكائنات الحية ويسبب لها أمراضاً . أما القسم الأعظـم منها فهو رُمـي ولا يهاجم الكـائن الحـي إلا بعد مـوته . عندما تكون درجة الحرارة ملائمة يزداد نشاط البكتيريا والفطريات في عملها التفكيكي داخل البحيرة .

فالنظام الحيوي Ecocystem عبارة عن مجموعة من المجتمعات الحيوية Biotic community والذي يعـرف على أنه تجمعـات لكائنـات حية تنتمي لأنواع مختلفة وتعيش مع بعضها البعض تحت ظروف بيئية معينة وتحصل فيها تداخلات بيولوجية مثل التكافل ، التطفل ، التعايش ، الإفتراس . فالمجتمع البيئي قد يحتوي على نباتات وحيوانات وبكتيريا وفطريات ، لذا يعرف بالمجتمع الحي .

انواع العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحيّة:

توجد في المنظومة البيئية علاقات متبادلة مختلفة بين المركبات الأحيائية، بين المخلوقات الحيّة. تؤثر هذه العلاقات المتبادلة تأثيرًا ملحوظًا على تنوّع الأ نواع في المنظومة البيئية. أمامكم العلاقات المتبادلة الأساسية.

الافتـــراس Predation

علاقات **المفترِس- المفترَس** هي نوع منتشر جدًا من العلاقات المتبادلة في المنظومة البيئية. مصدر غذاء جميع الحيوانات هو مخلوقات أخرى. على سبيل المثال، الغزال يتغذّى من النباتات، والثعلب يفترس حيوانات أخرى صغيرة. بسبب علاقات التغذية، تتعلق المخلوقات الحيّة ببعضها البعض من أجل بقائها

وعيشها. بقاء أو انقراض حيوان معيّن أو نبتة معيّنة يمكنه أن يؤثر على بقاء حيوان آخر [هذه علاقات من نوع (+ -)، التي يجني فيها أحد الشريكين فائدة، بينما يتضرّر الآخر].

التكافل Mutualism

إحدى العلاقات الهامّة بين المخلوقات الحيّة هي علاقات التعاون بين الأنواع المختلفة من المخلوقات الحيّة. تسمّى هذه العلاقات **تكافلا** ً. في هذا النوع من العلاقات تزوّد المخلوقات الحيّة لبعضها البعض الاحتياجات المختلفة اللا زمة لعيشها وبقائها كالغذاء والماء والحماية والتلقيح ونشر الثمار والبذور وغير ذلك. جميع المخلوقات التي تشارك في هذه العلاقات تجني فائدة منها- لا يلحق ضرر بأيّ من المخلوقات! [لهذا السبب يرمزون إلى مثل هذه العلاقات بعلاقات (+ +)، التي يجني جميع الشركاء فيها فائدة]. تتواجد علاقات التكافل بين أنواع مختلفة من النباتات، وبين أنواع مختلفة من الحيوانات، وحتّى بين النباتات والحيوانات. هناك حالات تكون فيها الشراكة قويّة إلى حدّ بإمكان الشركاء العيش معًا فقط، ولا يمكن لأحد منهم العيش بمفرده.

أمثلة لعلاقات تكافل:

أ. تلقيح الأزهار من قِبل الملقِحات؛ ب. التكافل الذي يعتمد على التنظيف- أنواع معيّنة من الحيوانات تخصّصت في إخلاء الطفيليات أو التخلص من الخلايا الميّتة. على سبيل المثال، سمكة النظافة أو سرطان النظافة اللذان ينظّفان الأ سماك الكبيرة أو عصافير النظافة التي تنظّف وحيد القرن. يستفيد الطرفان من هذه العملية: تحافظ على صحّة الحيوانات التي تُنظّف، وتوفّر غذاءً للمخلوقات التي تقوم بالتنظيف؛ ج. الأشنات هي مخلوق مركّب من طحلب وفطر بينهما ع لاقات وثيقة. الطحلب يُنتِج الغذاء في عملية التركيب الضوئي. بينما الفطر يستوعب بواسطة خيوطه الماء والأملاح المعدنية ويوفّر للطحلب حياة في بيئة رطبة وغنية بالأملاح المعدنية.

التطفل Parasitism

تُعرّف العلاقات المتبادلة من نوع **التطفّل** كحياة مشتركة لمخلوقات من أنواع مختلفة، أحدها يجني فائدة من هذه العلاقات- **الطفيلي**، والآخر يتضرّر- **الحاضن** [لهذا السبب يرمزون إليها كعلاقات (+ -)]. الطفيلي يعيش في جسم الحاضن أو ملاصقًا لجسمه، ويحصل منه على الغذاء أو الموادّ الضرورية الأ

أخرى. من الواضح أنّ الطفيلي لا يمكنه البقاء والعيش بدون الحاضن. في معظم الحالات يسبّب الطفيلي ضررًا للحاضن وفي بعض الأحيان يؤدّي إلى موته.
أمثلة للتطفّل: أ. نبتة حشيشة الدينار لا يمكنها إنتاج الغذاء بنفسها. بخلاف النباتات الخضراء، تفتقر حشيشة الدينار إلى الكلوروفيل الذي يمكن استيعاب الضوء، وهي لا تقوم بالتركيب الضوئي. كما تفتقر حشيشة الدينار إلى الجذور، ولذلك لا يمكنها استيعاب الماء والأملاح المعدنية من التربة. تتطفّل حشيشة الدينار على نبتة أخرى وترتبط سيقانها الدقيقة والصفراء بأغصان النبتة الأ خرى. بواسطة أعضاء الامتصاص الخاصّة التي لديها تمتصّ من النبتة الحاضنة الموادّ الغذائية والماء الذي تحتاجه لعيشها وبقائها؛ ب. القملة هي مثال لطفيلي عند الإنسان، وهناك فطريات معيّنة تتطفّل على نباتات معيّنة وحيوانات أخرى وحتّى على الإنسان .

التنـــافـــس Competition

على الأغلب، كمّية الموارد البيئية محدودة، ولذلك تتنافس المخلوقات التي تعيش في نفس البيئة على الموارد المختلفة كالغذاء والماء والأوكسجين أو الضوء. يحدث التنافس بين أفراد من نفس النوع التي تعيش في نفس العشيرة (تنافس داخل النوع). يحدث التنافس أيضًا بين مخلوقات من أنواع مختلفة التي تعيش في نفس البيئة وتستهلك موارد متشابهة (تنافس بين الأنواع).
يحدث التنافس بين الحيوانات وبين النباتات وكذلك بين الإنسان ومخلوقات مختلفة.
الشركاء المتنافسون في علاقات التنافس يتضرّرون [لهذا السبب يرمزون إليها بعلاقات (- -)]. يمكن أن يؤدّي التنافس إلى الإضرار بالعشيرة أو بأنواع المخلوقات التي تعيش في البيئة، وحتّى يمكن أن تؤدّي إلى انقراضها، لكن في معظم الحالات يتكوّن اتزان، وتكون عشيرة النوع الأقوى في التنافس أكبر من عشيرة النوع الضعيف. أحيانًا يؤدّي التنافس بالأنواع المتنافسة إلى السكن في كوّات بيئية مختلفة في نفس البيئة الحياتية، وبذلك يتوقف التنافس بينها. تختلف الكوّات البيئية فيما بينها في عدد من الشروط البيئية (على سبيل المثال: منطقة ظلّ ومنطقة معرّضة للشمس)، أو في الزمن (على سبيل المثال: نشاط في الليل ونشاط في النهار)، أو في الحيّز (على سبيل المثال: الحياة في

أعماق مختلفة في الماء، تناول غذاء مصدره من نباتات مختلفة تنمو في نفس المكان).

التعايش- أحد الشريكين يجني فائدة، والآخر لا يجني فائدة ولا يلحقه ضرر (+ 0). على سبيل المثال: نبتة الظلّ التي تتمتّع بتقليص أشعّة الشمس، عندما تنمو تحت نبتة تحتاج إلى كمّية كبيرة من الضوء.

الارتباط السلبي- علاقات متبادلة لا يجني فيها أحد الشريكين فائدة ولا يلحقه ضرر، لكنّه يسبّب إعاقة للآخر (- 0). على سبيل المثال: أشجار الصنوبر وبادرات نباتات أخرى. أشجار الصنوبر لا تتأثر بوجود البادرات على الأرض التي تحتها، لكنّ التظليل وتقليص كمّية الضوء (وربّما أيضًا الموادّ التي تنطلق من أوراق الصنوبر الإبرية التي تساقطت على الأرض) تؤدّي إلى إعاقة نبت البادرات.

مفهوم توازن النظام البيئيّ

يطلق مصطلح التوازن البيئيّ على الحالة التي تبقى فيها مكوّنات وعناصر الطبيعة على الحالة التي خلقها الخالق سبحانه وتعالى عليها، خلافاً لما يحدث في وقتنا الحالي من اختلال في النسب الطبيعية المكونة لهذه العناصر في الطبيعية، نتيجةً لتدخّل الإنسان الدائم في كلّ ما يتعلّق بالبيئة، خصوصاً عند بدء الثورة الصناعية التي أدت إلى ظهور مشاكل بيئة عديدة مثل: التصحر وانجراف التربة والاحتباس .الحراري والجفاف، في هذا المقال سنتحدّث عن مفهوم توازن النظام البيئيّ

مكوّنات التوازن النظام البيئيّ

من المعروف بأنّ العلاقة تكامليّة بين جميع العناصر البيئيّة المكونة لهذه المعمورة، حيث تشمل هذه العناصر أشعة الشمس، والنباتات بأشكالها وألوانها وأنواعها المتعددة، والحيوانات بأنواعها، والإنسان، بالإضافة إلى بعض مكونات الغلاف الجوي، وللحفاظ على التوازن البيئيّ لا بدّ من استمرار حدوث الدورات الحياتية الطبيعية لمختلف العناصر البيئيّة بشكلٍ طبيعي، وللمحافظة على توازن النظام البيئيّ يجب المحافظة على العلاقة الطبيعيّة بين مكوّنات وعناصر النظام البيئيّ من خلال التفاعل المنظّم لكلّ من هذه العناصر

النظام البيئي و التوازن الايكولوجي

إن البيئة بمفهومها السابق، يحكمها ما يسمى بالنظام البيئي، والتوازن الإيكولوجي وهما فكرتان متلازمتان من الناحية العلمية. والإنسان جزء من نظام معقد يتفاعل معه ويؤثر فيه عن طريق المجتمع ومن خلاله. والظواهر البيئية الناتجة عن التغيرات التي يحدثها الإنسان في بيئة الأرض من خلال الأنشطة المختلفة التي يقوم بها،لا يمكن فهمها إلا في إطار علاقة ثلاثية تبادلية تقوم بين الإنسان والمجتمع والبيئة. وعليه فإن النظام البيئي كما عرفه البعض هو عبارة عن «وحدة أو قطاع

معين من الطبيعة بما تحويه من عناصر وموارد حية نباتية وحيوانية، وعناصر وموارد غير حية،تشكل وسطاً حيوياً تعيش فيه عناصره وموارده في نظام متكامل، وتسير على نهج طبيعي، ثابت ومتوازن، تحكمه القدرة الإلهية وحدها، دون أي تدخل بشري أو إنساني». ويعرفه البعض الآخر بقوله «إن النظام البيئي عبارة عن وحدة بيئية متكاملة تتكون من كائنات حية ومكونات غير حية متواجدة في مكان معين، يتفاعل بعضها ببعض، وفق نظام دقيق ومتوازن، في ديناميكية ذاتية، لتستمر في أداء دورها في استمرارية الحياة». نلاحظ أن القاسم المشترك بين هذين التعريفين يدور حول علاقة الكائنات الحية في منطقة ما، ووسطها المحيط، قائمة على التأثير المتبادل. لذلك يمكن أن نعرف النظام البيئي بشكل مبسط بأنه «جملة من التفاعلات الدقيقة بين الكائنات الحية التي تستوطن قطاعاً معيناً من الطبيعة، والوسط المحيط بها». والنظام البيئي بهذا المعنى يقوم على نوعين من العناصر:

النوع الأول

العناصر الحية:وهي عديدة تشمل الإنسان، والنبات والحيوان، وتعيش هذه العناصر على اختلاف أشكالها، في نظام حركي متكامل، كل عنصر يتأثر بالعناصر الأخرى، ويؤثر فيها، ويؤدي دوراً خاصاً به، ويتكامل مع أدوار العناصر الأخرى، ويأتي الإنسان على قمة هذه العناصر فينسق بينها ويسخرها لخدمته.

النوع الثاني

العناصر غير الحية:وأهمها الماء والهواء والتربة، وكل عنصر منها يشكل محيطاً خاصاً به، فهناك المحيط المائي ويشمل كل ما على الأرض من مصطلحات مائية (بحار– أنهار– محيطات– بحيرات) وهناك المحيط الجوي أو الهوائي ويشتمل على غازات وجسيمات وأبخرة وذرات معادن. وأخيراً هناك المحيط اليابس أو الأرضي ويشمل الجبال والهضاب والتربة. ويلاحظ أن هذه الأوساط أو المحيطات ترتبط ببعضها البعض، وبمكونات العالم الحي، أو العناصر الحية السابق ذكرها، بعلاقات متكاملة متوازنة والاختلال الذي يلحق بالتوازن البيئي يتأتى من ازدياد أو نقصان،

غير طبيعي، لعنصر من عناصر النظام البيئي، الذي يحكم كل بيئة من تلك البيئات، بفعل تأثير خارجي، كتلوث الماء، أو الهواء، أو التربة، أو انقراض بعض النباتات أو الحيوانات أو غيرها ويمثل الإنسان أحد العوامل الهامة في هذا النظام البيئي، بل هو يعتبر من أهم عناصر الاستهلاك التي تعيش على الأرض، ولذلك فإن الإنسان إذا تدخل في هذا التوازن الطبيعي دون وعي أو تفكير، فإنه يفسد هذا التوازن تماماً