علم البيئة

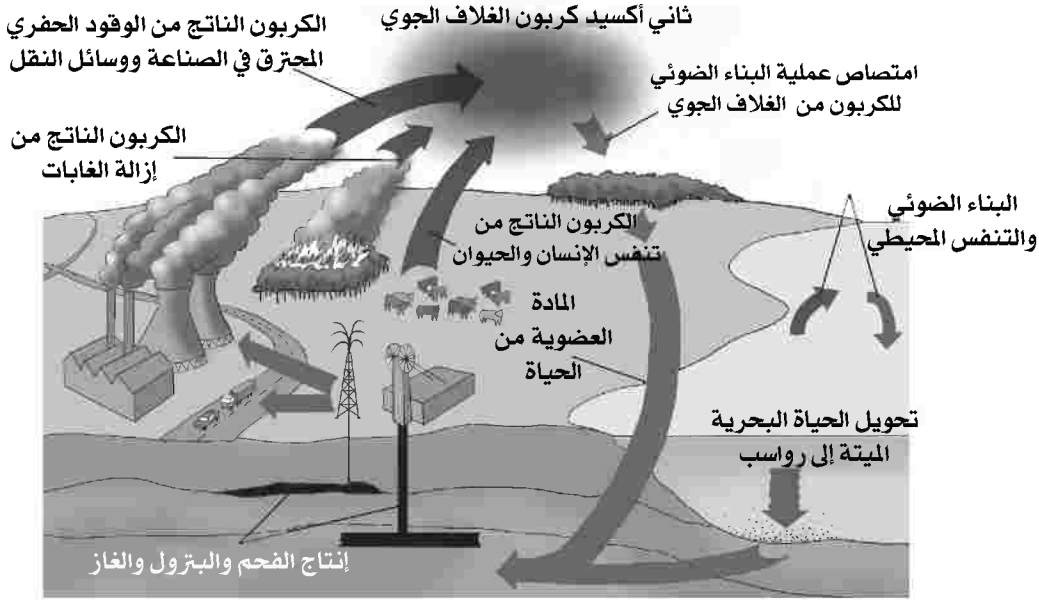
البيئة

علم البيئة هو دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئاتها الطبيعية. وتُعرف بيئة الكائن الحي على أنها الكيمياء، والفيزياء والأحياء التي تشكِّل المحيط الذي يعيش فيه، فبالنسبة لسمكة في محيط البيئة تكون البيئة هي الماء الذي يحيط بها، وقاع البحر، وأشكال الحياة الأخرى التي تشاركها نفس المساحة. وفي السنوات الأخيرة ركز علم البيئة على تفاعلات الإنسان مع عالمه، وبيئة كوكبه- البشر الذين يؤثر فيهم ويتأثر بهم أكثر من أي جزء من الأرض، وعلى الطرف الآخر من المقياس، تتكون بيئة الكائنات الحية الدقيقة فقط من الأجزاء الداخلية للكائنات التي تسكنها البيئة وعلمها هما أيضا اعتبار مهم في التطور، فالانتخاب الطبيعي عند دارون يتسبب في تكيف الكائن مع بيئته على مر الأجيال المتتابعة، وبتغير البيئة يتغير الكائن تماما أيضًا.

دورة الكربون

تطلق الحيوانات الكربون في صورة غاز ثاني أكسيد الكربون خلال عملية التنفس، وتقوم كل من حرائق الغابات الطبيعية والتصحر بأخذ ثاني أكسيد الكربون من الأشجار ونقله إلى الغلاف الجوي، ومن ناحية أخرى تمتص النباتات الكربون لإنتاج الكربوهيدرات خلال عملية البناء الضوئي بينما تقوم عمليات أخرى مثل موت الكائنات على اليابسة وفي البحر على إعادة الكربون إلى التربة، وهذه العوامل المتنافسة تعمل معا لتكوين دورة الكربون- دورة ثابتة للكربون من الأرض خلال النباتات الحية والحيوانات إلى الغلاف الجوي ثم العودة إلى التربة مجددا.

في الوضع الطبيعي يفترض أن تكون كمية الكربون خلال الدورة ثابتة لكن البشر يستخرجون الكربون في صورة وقود حفري مثل الفحم والزيوت من التربة وهذا يضيف كربون بشكل ثابت إلى الدورة مما يتسبب في التغير المناخي وتأثير الصوبات الزراعية (الاحتباس الحراري).



الكتلة الحيوية

الكتلة الكلية للكائنات الحية الموجودة في مكان بيئي خلال زمن معين بالكتلة الحيوية، يعتقد أن الكتلة الحيوية الكلية على كوكب الأرض حوالي 2000 مليار طن، منها حوالي 2 مليار طن محاصيل نباتية، و700 مليون طن حيوانات أليفة، وحوالي 400 مليون طن من البشر، وتحتجز معظم الكتلة الحيوية للأرض في-حوالي 1600 مليون طن- في غابات الكوكب. وتؤدي أنواع التضاريس المختلفة إلى توليد كتل حيوية بمعدلات مختلفة، والأراضي الرطبة هي المنتج الأسرع حيث تنتج حوالي 2.5 كجم لكل متر مربع سنويا، وتقترب منها الغابات المطيرة، والمصبات عند السواحل. والمحرك الأساسي لنمو الكتلة الحيوية هو عملية البناء الضوئي - تنمي كتلة النباتات وبالتالي توفر الغذاء للكائنات الحية الأخرى، وتستخدم الكتلة الحيوية غالبا كمقياس لمخزون الطعام المتوفر لكائنات حية معينة عند كل مرحلة من السلسلة الغذائية.التنوع الحيوي

التنوع الحيوي هو مدى الأنواع المختلفة الموجودة في مكان بيئي معين وثراؤها، وهو ناتج التطور الذي يملأ الكوكب بأنواع مختلفة- ما يصل إلى 100 مليون نوع وفقا لتقييم

المؤسسة العلمية الطبيعية. والتنوع الحيوي مهم لأنه ينظم التفاعلات الكيميائية والحيوية في العالم الطبيعي، ويبقى البيئة في حالة من التوازن- إذا انقرض نوع ما وليكن بسبب مرض سيقوم التنوع الحيوي المرتفع غالبا بتعويض هذا النقص عن طريق توفير أنواع مشابهة تحل محل المنقرضة.

ربما يكون أقل تنوع حيوي على الأرض من نصيب الأرض الزراعية – خاصة الزراعة وحيدة النوع-عندما يزرع نبات وحيد على مساحة واسعة من الأرض، ومن ناحية أخرى تشكُّل الغابات والأدغال التنوع الحيوي الأكبر، وهناك قلق حول تأثير إزالة غابات تلك المناطق لصالح الأراضي الزراعية على التنوع الحيوي لهذه المناطق نفسها وعلى الكوكب ككل.

يرتُبط التنوع الحيوي ارتُباطًا وثيقا بفكرة التنوع الچيني.

الجغرافيا الحيوية

يُعرف مجال الجغرافيا الحيوية بأنه تفاعل التنوع الحيوي مع التضاريس دائمة التغير للأرض – ويُعرف أيضا باسم المناطق الأحيائية (biomes)، وهي تتعامل مع رسم توزيع الأنواع عبر سطح الأرض وكيفية تطور هذا التوزيع بمرور الوقت نتيجة لعوامل مثل العصور الجليدية والجرف القاري تشكُّل الجغرافيا الحيوية فائدة مهمة خاصة عند تطبيقها على مجتمعات الجزر، حيث تتسبب العزلة الجغرافية في إنتاج أنواع تختلف بشكل كبير عن تلك الموجودة في المواقع الرئيسة. ويمكن تطبيق هذه الظاهرة على الجزر وعلى المخلوقات الموجودة في المناطق الجغرافية المنعزلة بسبب شكل الأرض مثل الصحاري أو الجبال، وقد بدأت دراسة الجغرافيا الحيوية في السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر مع أعمال عالم النبات والجغرافي البريطاني ألفريد راسل والاس.

العلاقات الحيوية المتداخلة

البيئات التي تسكنها أنواع الكائنات الحية هي بيئات متوازنة توازنا طفيفًا، من خلال دورات حياة جميع الأنواع في النظام البيئي المتداخل، والتي تتفاعل مع بعضها البعض خلال عمليات مثل التنافس والافتراس، وهناك عدد من التفاعلات المختلفة التي يمكن

أن تحدث بين الكائنات الحية. يطلق على السلوك الذي يقوم به أحد الأنواع دون أن يجلب له منفعة خاصة إلا تثبيط نوع آخر اسم الممانعة(Amensalism)، على سبيل المثال تقوم جذور بعض أشجار الجوز بإطلاق مواد كيميائية سامة لجذور أشجار أخرى، أما المعايشة (Commensalism) فهي عكس ذلك، حيث يستفيد كائن حي من كائن حي آخر دون أن يضره، مثلا يقوم البرنقيل بإلحاق نفسه بالكائنات الكبيرة مما يوفر له مكانا للعيش دون أن يتكلف المضيف شيئا. والتنافس(Competition) هو تفاعل بين نوعين يعملان على حساب بعضهما البعض، بينما التكافل (mutualism) هو علاقة منفعة تبادلية بين نوعين مثل التكافل (symbiosis)، أما الحياد (Neutralism) فيترك كلا النوعين دون تأثير، وأخيرا يتضمن كل من الافتراس(predation)، والتطفل(parasitism) نوعا يحقق استفادة على حساب نوع آخر

التعايش

عندما يعمل نوعان على تحقيق فائدة لكليهما، تُعرف هذه العلاقة باسم التعايش، وهو نوع متطرف من التكافل الذي يتفاعل فيه نوعان تفاعلا وثيقا، ومن أمثلة ذلك الدودة الملتفة التي تعيش في مياه المحيطات الضحلة وتوفر موطنا للطحالب التي تقوم بعملية البناء الضوئي.، حيث تعيش الطحالب تحت جلد الدودة وتنتج الكربوهيدرات من ضوء الشمس وتتغذى الدودة على هذه الكربوهيدرات، وفي المقابل تحصل الطحالب على مأوى آمن تعيش فيه بعيدا عن الكائنات المفترسة، وهذا هو أحد أمثلة التعايش الداخلي (endosymbiosis)- الذي يعيش فيه أحد الأنواع داخل نوع آخر، أما عندما يعيش أحد الأنواع على سطح نوع آخر تُعرف العلاقة باسم التعايش الخارجي (ectosymbiosis) وأحد الأمثلة عليها السمكة الصغيرة المنظفة التي تلحق نفسها بجلد حيوانات فصيلة أكبر وهي علاقة تمد السمكة المنظفة بمصدر غذاء، كما أنها تساعد المضيف على البقاء نظيفا من القشور الميتة والطفيليات.

التطفل

التطفل هو أحد أشكال التفاعل بين فصيلتين فيها يتغذى أحد الأنواع من خلال المضيف

وعلى حسابه، ومن أمثلة ذلك (المتصورة) التي تنتمي إلى أحد أجناس الطلائعيات والتي تنتقل خلال لدغة بعوضة الأنوفيلة وتسبب مرض الملاريا المميت، وربما يكون أغرب الطفيليات هو فطر الكورديسيبس وهو نوع يصيب أدمغة النمل ويقوم بإجبارها على تسلق قمة ساق نبات طويل وحينئذ ينفجر رأس النمل وتنتشرالأبواغ الفطرية الجديدة عبر مساحة كبيرة.

وكما هو الحال في التكافل، يفرق علماء النبات بين الطفيليات التي تعيش داخل المضيف (وتسمى (endoparasitism))، وتلك التي تعيش على سطحه، وتسمى (ectoparasitism)، وهناك تصنيفان آخران: الطفيليات الإجبارية (obligate parasites) التي لا تستطيع إلا أن تتواجد خلال التطفل على الكائنات الحية، بينما الطفيليات الاختيارية (acultative parasites) يمكنها أيضا أن تمتص المواد العضوية النافقة. وغالبا ما تظهر الأنواع الطفيلية تطورا اشتراكيا، أي أنها تتطور خلال الانتخاب الطبيعي بالتوازي مع الأنواع المضيفة لها.

الحفظ

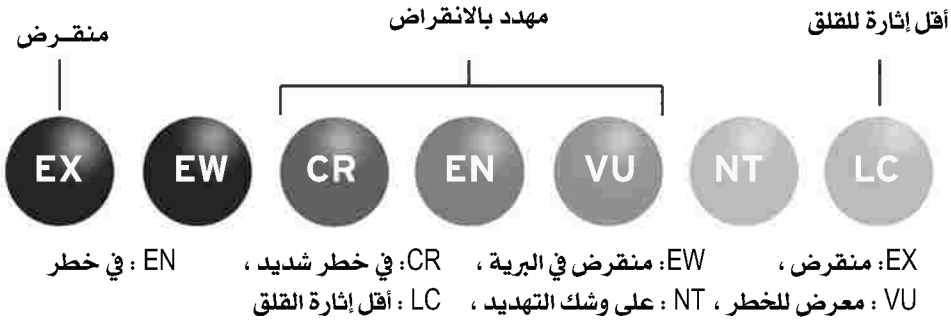
استخدام فهمنا للبيئة الطبيعية لكوكب الأرض بهدف محاولة الحفاظ عليها هو أحد فروع العلوم ويُعرف باسم (الحفظ)، وهو يشمل الاستخدام الحذر للموارد الطبيعية، والحفاظ على التنوع الحيوي، وتقليل تلوث الهواء، وبذل الجهد في حماية الأنواع المهددة بالخطر، وعلم البيئة.

وهناك العديد من التهديدات العظمي التي تهدد بيئتنا مثل إزالة الغابات، والصيد الجائر للأسماك، واستنزاف الأراضي الرطبة.

نتج العديد من هذه التهديدات عن اعتبارات صناعية واقتصادية. وترتُب على ذلك بذل العلماء المهتمين بعلم الحفظ جهود عظيمة لإقناع الحكومات بسن تشريعات لحماية الأنواع ومواطن تواجدها، حتى ولو كان ذلك يعني تقلص النمو الاقتصادي على المدى القصير.

وعلى المدى الطويل، سيحتاج الاقتصاد القومي إلى توفر بيئة مزدهرة ومستقرة لنا. يراقب علماء الأحياء المناصرون للحفظ ما إذا كان نوع ما في خطر من خلال تقييم حالته البقائية على مقياس يبدأ من منقرض (EX) ثم في خطر(EN)، ثم المعرض للخطر(VU) حتى

الأقل قلقا (CU) عند النهاية الأخرى من المقياس. في عام 2004 قدر فريق من الباحثين الدوليين الذين يكتبون في جريدة العلوم أن حتى 50٪ من الأنواع الحية اليوم سوف تنقرض بحلول 2060- وفي ذلك دعم لاقتراحات أن الأرض ستمر بست انقراضات ضخمة.



التطور

الانتخاب الطبيعي

وصلت السفينة البريطانية (HMS Beagle) جزيرة (جالاباجوس) في سبتمبر 1835، وعلى ظهرها عالم الطبيعة الشاب الذي يدعى شارلز دارون.، وخلال إبحار السفينة من جزيرة إلى أخرى جمع دارون عينات من الأنواع التي وجدها، وسرعان ما بدأت الصورة في الوضوح -فقد وجد دارون على كل جزيرة أنواعًا متشابهة لكن باختلافات طفيفة، فبدأ في وضع نظرية مفادها أن الأنواع المتطابقة قد اكتسبت هذه الاختلافات الضئيلة أثناء تكيفها مع الظروف المختلفة قليلا على كل جزيرة، واستنادا على نظرية دارون، فإن هناك تحويرات جينية من شأنها أن تحدث في كل جيل جديد من النوع، وأي تحويرات تثبت فائدتها فإنها تزيد من احتمالية بقاء الأفراد على قيد الحياة مدة طويلة كافية لها لتتكاثر وتنقل هذه الخصائص إلى ذريتها، وتسمى هذه النزعة"البقاء للأصلح"، أما النظرية ككل أطلق عليها "الانتخاب الطبيعي"، وكل ما كان مطلوب حينها هو آلية للوراثة تنتقل خلالها هذه الخصائص من جيل إلى جيل تال له