مفهوم البيئة، العوامل البيئية، العناصر البيئية وتصنيفها

مفهوم البيئة Environnement

البيئة هي كل مكان أينما كان موقعه ومهما كانت مساحته بما يتضمنه من مكونات حية (نباتات وحيوانات وإنسان) ومكونات غير حية (عوامل المناخ، التربة وصفاتها الفيزيائية والكيميائية والطبوغرافية) مع ما ينشأ بين هذه المكونات من علاقات مختلفة ومتنوعة، مثل وادي بردى، القاعة IT10 ، بركة ماء..

مفهوم العامل البيئي Ecological factor / Facteur ecologique

تدعى كل حالة أو مادة أو قوة أو شدة أو أي شيء يؤثر في مكونات البيئة الحية وغير الحية، بالعامل البيئي Facteur écologique مثل الضوء، الحرارة ، الارتفاع عن سطح البحر ...

مفهوم العنصر البيئي Ecological element / Element ecologique

هو صفة أو حالة أو شدة أو تركيز للعامل البيئي مثل الضوء كعامل بيئي يتألف من ثلاثة عناصر: الشدة الضوئية ومدة الإضاءة اليومية وتركيب الطيف الضوئي.. وهكذا يمكن تحليل أي موقع أو مكان إلى عدة عوامل بيئية وهذه بدورها إلى عناصر، فالمناخ يضم عدة عوامل هي الضوء والحرارة والمياه الجوية والهواء والرياح والصواعق والحرائق الطبيعية.

تصنيف العوامل البيئية:

1938 وضع ويفر Weavr وكليمنتس Clements مجموعتين من العوامل المباشرة وغير المباشرة وأغفلا العوامل الحيوية؛ في عام 1974 وضع دوبنمير Doubenmire ثلاث مجموعات من العوامل هي: عوامل مناخية، عوامل ترابية، وعوامل حيوية غير أنه أغفل العوامل الطبوغرافية.

تقسم العوامل البيئية الكاملة بحسب طبيعتها إلى زمرتين هما:

1. العوامل **غير الحيوية** Facteurs abiotiques وتضم ثلاث مجموعات:
   أ. العوامل المناخية Facteurs climatiques كالضوء والحرارة والمياه الجوية (أمطار وندى، ثلج وبَرَد، ضباب وغيوم وسحب ورطوبة جوية) والهواء والرياح والكهرباء الجوية والحرائق.
   ب. العوامل الطبوغرافية Facteurs topographiques وتتمثل بالتضاريس والانحدار والتعرّض (اتجاه السفح نحو الشمس أو نحو الوسط المائي) والارتفاع عن سطح البحر.
   ج. العوامل الترابية Facteurs pedologiques تضم خصائص التربة الفيزيائية (تركيب حبيبي، قوام، بنية، مسامسة، تهوية، حرارة، رطوبة، لون، عمق، ناقلية كهربائية، درجة تطور) وخصائص التربة الكيميائية (وجود السيليكات، محلول التربة، معقد الادمصاص، PH التربة، الشوارد ، الأملاح).
2. **العوامل الحيوية** Facteurs Biotiques وتشمل ما يلي:
   أ. العلاقات المتبادلة بين النباتات مثل التكاثر الجنسي (بين أفراد النوع الواحد)، التعلق الفيزيولوجي (التعايش والتطفل) التعلق البئيي، التعلق الميكانيكي،...
   ب. العلاقات المتبادلة بين الحيوانات مثل التكاثر الجنسي (بين أفراد النوع الواحد)، التعلق الفيزيولوجي (التعايش والتطفل) التعلق البئيي، التعلق الميكانيكي، القنص، الإفتراس، ...
   ج. العلاقات المختلفة بين النباتات والحيوانات وهي ذات أوجه عديدة **فمن الجانب النباتي**: النبات غذاء للحيوان، دفاع النباتات ضد مستهلكيها، النباتات القانصة، النبات مأوى ومسكن للحيوان...
   أما **من الجانب الحيواني**: الرعي، تأبير الأزهار، بعثرة النباتات، الوطء، أهمية الروث، ...
   د. دور الإنسان علاقته بالنباتات والحيوانات وبأخيه الإنسان...

ديناميكية العوامل والعناصر البيئية وترابطها

ديناميكية العوامل والعناصر **تعني تغيراتها** أو تبدلاتها أي لا يوجد عامل أو عنصر بيئي ثابت، وإنما تتبدل شدته في الزمان الواحد من مكان لآخر ، وفي المكان الواحد من زمن لآخر مثال:

الساعة التاسعة صباحاً: درجة الحرارة في دمشق مختلفة عن ما هي في طرطوس ...

في دمشق : درجة الحرارة الساعة التاسعة صباحاً مختلفة عن درجة الحرارة الساعة الثانية عشرة..

فقيمة معظم العناصر البيئية تختلف خلال ساعات اليوم الواحد وفي أيام الشهر الواحد، ومن فصل لآخر، وقد اعتُبرت معدلات التغيّر في شدة أي عنصر وفترة بقائه عند شدة معينة ثم مجال تبدلاته من أبرز خصائص البيئة الواحدة.

يمكن تحديد عدة أشكال لتغيرات العناصر البيئية بحسب شدتها وطبيعتها وزمنها، فهناك تغيرات قصيرة الأمد وطويلة الأمد، تغيرات منتظمة وتغيرات غير منتظمة، تغيرات طفيفة تحدث ضمن الحدود الطبيعية دون أن يظهر لها أي تأثير،

وتغيرات كبيرة تدل على تبدل واسع ومهم نسبياً في شدة أو تركيب العنصر الواحد (كالضوء)، وقد تتكرر خلال فترات منتظمة كما في الصيف، أو غير منتظمة كما في الشتاء، وكذلك التبدلات الدورية التي تتكرر بالشكل نفسه وبالوقت نفسه كالتبدل الحراري من فصل لآخر والتبدل الحراري خلال اليوم الواحد دون النظر إلى شدة هذا التبدل ومجاله.

هناك التبدلات المتعلقة بالأحياء، مثل: التبدلات المستمرة الناجمة عن نمو الأفراد وازدياد حجمها, والتبدلات الداخلية المتعلقة بتركيبها الداخلي, أما التبدلات الدورية فتعبّر عن المراحل الإعاشية للنباتات مثلاً كالإنتاش والإزهار والإثمار و ...

يعني الترابط Correlation بين العناصر البيئية **التأثير والتأثر** أي أن كل عامل يؤثر ببقية العوامل ويتأثر بها وتغير أو تبدل أي عامل سيؤدي إلى تبدل وتغير في العوامل الأخرى وليس بالضرورة أن تؤدي الزيادة في أي عامل زيادة في العوامل الأخرى.

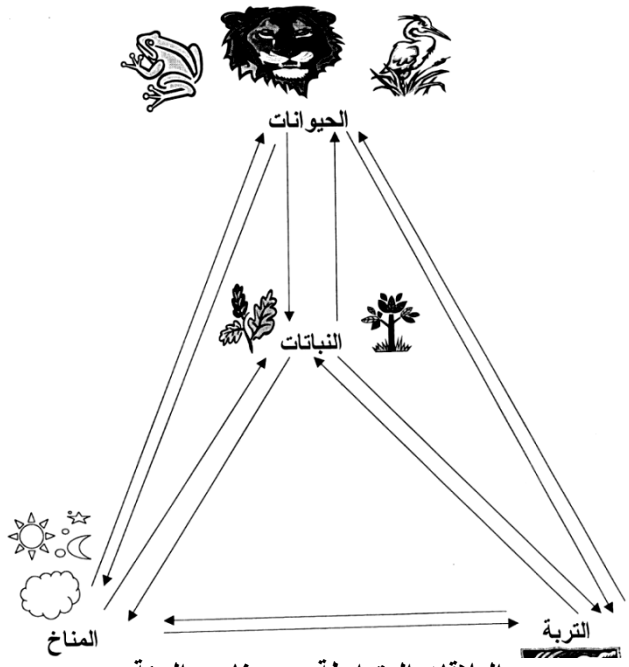
إن إحدى الصعوبات الكبيرة التي واجهت الدراسات التجريبية في الطبيعة هي الترابط بين عناصر الطبيعة، الأمر الذي يؤكد أن النتائج التجريبية في المختبر، تحت شروط محكمة، تختلف عما هي عليه في الطبيعة حيث تخضع شروط التجربة لتأثير الترابط البيئي، مثال:

هل يمكن تصور ازدياد شدة الضوء الشمسي دون ارتفاع في درجة حرارة الهواء فالتربة ؟.

وهل ترتفع الحرارة دون أن تؤدي إلى زيادة شدة التبخر والنتح والتعرق؟.

وما ينجم عنهما من عجز مائي حيوي وترابي يؤدي إذا ما استمر إلى اضطراب العمليات الحيوية في الأحياء مؤدياً بدوره إلى عجز غذائي يعرقل نمو الفرد وتطوره، وقد ينتهي بموت الفرد، وما يترك ذلك من تأثيرات مختلفة في التربة والمناخ وبقية الأحياء.

فالبيئة بعناصرها الحية وغير الحية تمتاز بحركية دائمة ومستمرة ومن الصعب فعلاً فصل عنصر عن الآخر في الشروط الطبيعية، ولا يمكن أن يتغير أي العنصر دون أن يؤدي إلى تغير في العناصر الأخرى نحو الزيادة أو النقصان؛ وهكذا تمثل البيئة بمواقعها Ecotopes أو مواطنها Habitats معقداً لجملة من العناصر البيئية المتغيرة والمترابطة على الدوام فكل عنصر يؤثر في العناصر الأخرى ويتأثر بها، وقد تكون هذه التأثيرات مباشرة أو غير مباشرة أو الاثنين معاً. ولكن ليس بالضرورة أن تترافق الزيادة في معدل أو شدة عنصر معين، زيادة في مستوى العناصر الأخرى وإنما العكس: فزيادة الشدة الضوئية تزيد الحرارة التي تقلل رطوبة التربة, في حين أن زيادة كثافة الغيوم تؤدي إلى خفض الشدة الضوئية....



العلاقات المترابطة بين عناصر البيئة

أهمية البيـئـة

يمكن تلخيص أهمية البيئة بثلاث نقاط رئيسية:

*. البيئة هي مكان وجود الأحياء وعيشها ونشاطها وموتها، فالكائنات الحية لا تعيش في الفراغ...

*. تأخذ الأحياء من البيئة كل ما يلزمها لاستمرار حياتها وتكاثرها وللقيام بنشاطاتها وتطورها، فمثلاً: تأخذ النباتات الماء وبعض العناصر المعدنية وأملاحها والطاقة الضوئية وتأخذ غاز ثنائي أكسيد الكربون (بعملية التركيب الضوئي) والأكسجين (بعملية التنفس) وبعضها يثبت الآزوت الجوي..، تعدّ النباتات بشكل عام والخضراء بشكل خاص، الأحياء الوحيدة القادرة على الاستفادة مباشرة من الطاقة الضوئية والعناصر المتوافرة في البيئة، وهي وحدها القادرة على صنع غذائها بنفسها انطلاقاً من مواد بسيطة متوافرة في وسطها مشكلة بذلك الأحياء المنتجة، ونقطة البداية لنظام غذائي حيوي معقد ومتشابك وحلقة وصل بين مصدر الطاقة ومستويات الاستهلاك المختلفة بما في ذلك الإنسان نفسه.

*. بالمقابل، تطرح الأحياء في البيئة فضلاتها ومفرزاتها الخارجية وكافة نواتج نشاطاتها المتنوعة وما ينتج عن تفككها وتحللها بعد موتها، وهكذا تلقي النباتات في البيئة بخار الماء (بعملية...) والأكسجين (بعملية ...) وثنائي أكسيد الكربون (بعملية...) وبعض العناصر المعدنية وأملاحها (بعملية...)؛ وبالتالي فما تأخذه الأحياء من البيئة تعيده إليها بشكل أو بآخر (الدورات الحيوية) مما يضفي نوعاً من التوازن في العلاقات البيئية، هذا أبرز ما يميز النظام البيئي الطبيعي.

يمثل الترابط بالعلاقات والروابط القائمة بين الأحياء المختلفة وبيئاتها الجزء الرئيس من حركية البيئة وترابط عواملها وعناصرها وفي حالة توازن العلاقات واستقرارها نكون أمام أرقى درجات تطور البيئة وهي النظام البيئي.

الكرة الأرضية وأغلفتها: مفهوم الغلاف البيئي Ecosphere

تعد الأرض أحد كواكب المجموعة الشمسية وأهمها، لها شكل إهليلجي، وتقدر مساحتها بنحو 510.1 مليون كم^2، يشغل الماء منها نحو 75%، ويقدر عمرها بنحو 4.6 مليار سنة، تدور حول الشمس خلال عام كامل مبديةً الفصول الأربعة، كما تدور حول نفسها خلال يوم واحد فيتشكل الليل والنهار. تدعى الأرض بالكوكب الحي نظراً إلى تميزها بوجود الحياة بأشكالها العديدة، وتمتاز ببيئة خاصة ومختلفة عن بيئة بقية الكواكب ويعود ذلك لوجود أغلفة عديدة تحيط بها كلياً أو جزئياً مكونة الغلاف البيئي المتكون من الأغلفة التالية كما يوضحه الشكل 1-2.

1. الغلاف الجوي Atmosphere: يحيط بالأرض بشكل كامل وبثخانة متوسطة قدرها 500 كم، يقسم بحسب البعد عن الأرض والثخانة والتركيب الغازي والنظام الحراري إلى الطبقات التالية:

- الطبقة المضطربة Troposphere: تحيط بالأرض مباشرة وبثخانة متفاوتة (12 - 18 كم) يعيش في إطارها جميع الأحياء وتضم نحو 3/4 كتلة الهواء، تحدث فيها جميع الظواهر الجوية، وهي الطبقة الوحيدة التي تحتوي بخار الماء، وتنخفض فيها درجة الحرارة طرداً مع الابتعاد عن الأرض لتصل إلى – 80 ْم فوق القطبين-50 ْم فوق منطقة الاستواء، وفيها معظم الملوثات الجوية.

- الطبقة المتطبقة Stratosphere: تمتد من 12 أو 18 كم (50 أو 55 كم) فوق سطح الأرض، وترتفع فيها درجة الحرارة طرداً مع البعد عن الأرض لتصل عند حدودها العليا إلى 10 حتى 30 ْم, تضم 20% من كتلة الهواء وتشمل أيضاً طبقة الأوزون الواقية من خطر الأشعة فوق البنفسجية, وينعدم فيها تقريباً بخار الماء.

- الطبقة المتوسطة Mesosphere: تتراوح ثخانتها بين 50 أو 55 و 85 كم فوق سطح الأرض، وتنخفض فيها درجة الحرارة بشدة طرداً مع الابتعاد عن الأرض لتصل إلى - 90 ْم تقريباً.

- الطبقة الحارة Thermosphere: تمتد من 85 حتى 500 كم فوق سطح الأرض، وترتفع فيها درجة الحرارة طرداً مع الابتعاد عن الأرض لتصل إلى نحو
1000 ْم, تنخفض فيها كثافة الغازات ويقل الضغط كثيراً.

- الطبقة الخارجية Exosphere: تبدأ على ارتفاع 500 كم عن سطح الأرض وهي بداية الفضاء الكوني، يسود فيها الهدرجين والنتروجين، ويكون الهواء متخلخلاً، وتتحرك الجزيئات بسرعة بالغة مما يؤدي إلى خروجها من تأثير الجاذبية الأرضية.

2. الغلاف الصخري Lithosphere: ويتمثل بالصخور الأم الأساسية الثلاث (الإندفاعية والرسوبية والاستحالية) والتي تعطي مختلف أنواع الترب بعملية تجوية ثلاثية (فيزيائية كيميائية حيوية) .

3. الغلاف الترابي Pedosphere: يتمثل بالترب المختلفة التي تغطي سطح الأرض، بخصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية والطبوغرافية وهي ناتجة عن التجوية الثلاثية للصخور الأم الأساسية.

4. الغلاف المائي Hydrosphere: ويشمل كافة أشكال الماء وحالاته وأماكن وجوده.

5. الغلاف الحيوي Biosphere: ويتمثل بالأحياء المتنوعة حيثما وجدت.

بعض القوانين البيئية

1. قانون الحد الأدنى Loi du minimum (Liebg 1840): يكون نمو النباتات محدداً بالعنصر الموجود بتركيز أقل من قيمة دنيا يتوقف دونها النمو. ويدعى هذا العنصر العامل المحدِّد Facteur limitant، ويمكن لأي عامل بيئي

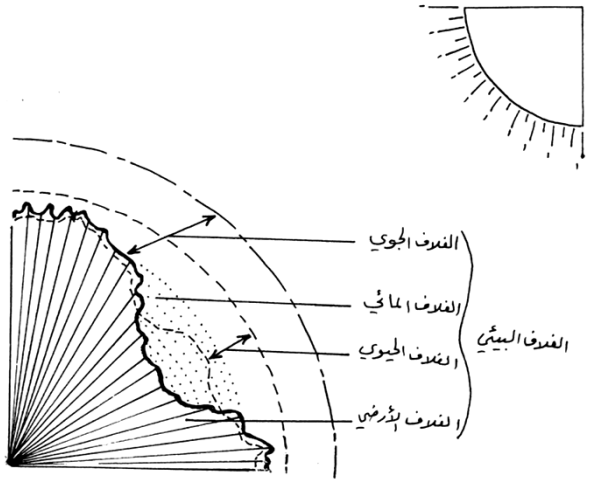
أن يكون محدداً عند غيابه أو عند وجوده دون الحد الأدنى (الحرج) أو إذا كان تركيزه مفرطاً، ويزيد على الحد المحتمل، وينطبق مفهوم العامل المحدد على مختلف العناصر البيئية الضرورية لوجود الأحياء بحسب مفهوم ليبيج, كذلك على كل العوامل الأخرى ذات التراكيز القليلة أو المفرطة.

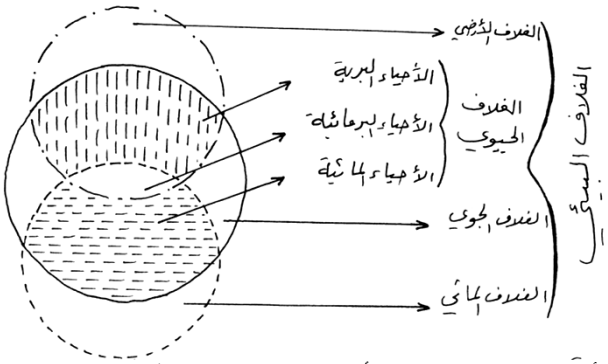
2. التكافؤ البيئي Valance ecologique: هو قدرة أي كائن على العيش في أوساط بيئية مختلفة وبشروط متبدلة، فالأنواع ذوات الكفاءة البيئية الضعيفة لا يمكنها تحمل التبدلات الشديدة، لذلك تدعى ضعيفة التحمل Stenoese, بالمقابل تدعى الأنواع القادرة على تحمّل تبدلات شديدة للعوامل البيئية المتحمّلة Euryece.

يعد التكافؤ البيئي الذي يختلف بحسب المرحلة الإعاشية والعمر، واحداً من العوامل التي تحدّد قدرة الأحياء على الانتشار، ولذلك يمكن التمييز بين ضيقة التوزع Stenotop وواسعة التوزع Eurytope فلكل حي حدّان لتحمل العوامل البيئية (أدنى وأقصى) يقع الحد الأمثل البيئي Optimum ecologique بينهما، ويعبّر عنه بقانون التحمل Loi de tolerance وفقاً لشيلفورد Shelford (1911).

3. مبدأ التعويض Compensation: يمكن أن يعوّض بعض العناصر عن غياب أو نقص بعضها الآخر عندما تقوم بالفعل نفسه، مثل: وجود النترات في التربة الذي يعوض عن وجود الضوء عند إنبات بذور البتولا Betula.

4. قانون Gause (1934) الاستبعاد بالتنافس: وهو نوع من الانتخاب المبني على التنافس Competition الذي يعمل على استبعاد الأفراد أو الأنواع الضعيفة بينما تبقى الأنواع الأقوى التي يقلّ عددها مع تقدم عمر الجماعة النباتية.





أجزاء الغلاف البيئي للأرض: توزعها وعلاقتها مع بعضها