المحاضرة الثالثة –مجال علم البيئة

- مقدمة

1- المستويات البيئية

1.1 الغلاف الحيوي

1.2 الإقليم الحيوي

1.3 النظام البيئي

1.4 المجمع الحيوي والجماعة والكائن الحي

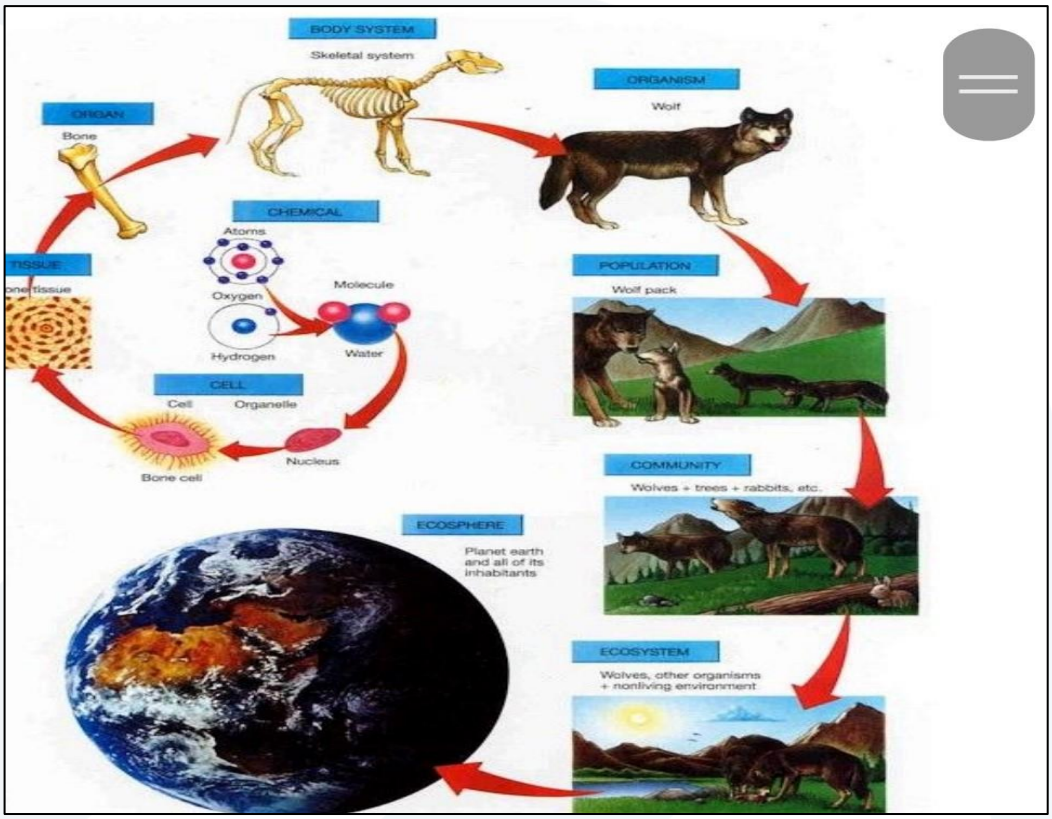
2- العلاقات المتبادلة في النظام البيئي

مقدمة

يشمل مجال علم البيئة حيزا واسعا من مستويات التنظيم والتفاعل ما بين الأحياء تبدأ من أصغر مستوى (الذي يتمثل بالخلية) وينتهي بأكبر مستوى الذي يتمثل بكوكب الأرض بأكمله (او ما يسمى الغلاف الحيوي).

فالنظم البيئية، على سبيل المثال، تشمل مواردا غير حية وأشكالاً أخرى متفاعلة مع الحياة، ولذا نجد دراستها غاية في الأهمية والتعقيد، لكونها تتطلب تفصيلات لمجالات علمية عديدة وتتبعاً دقيقاً لتطور أشكال الحياة بحسب طبيعة الكائن قيد الدراسة. لكن مثل هذه الدراسة تتباين أيضاً من حيث المجال الجغرافي، فقد تتضمن مجرد تناول حشرة صغيرة ضمن نطاق لا يتعدى بضع سنتمترات مربعة الى تناول غابة تغطي مساحة إقليم بأكمله يمتد لعدة كيلو مترات مربعة.

لهذا يمكن تقسيم مجال علم البيئة على مستوى التنظيم إلى خمسة مستويات أو نطاقات، نظراً للتعقيد الذي يتسم به مجال هذا العلم. وتتضح هذه المستويات في الشكل (1) الذي يبين تنظيماً هرمياً لنطاق الدراسة البيئية. إذ يمكن أن يترتب من الأكبر إلى الأصغر ليشمل: الغلاف الحياتي، المنطقة الحيوية، النظام البيئي، المجتمع الحياتي، ثم الجماعة الحيوية، وأخيراً الكائن الحي المنفرد.



1- المستويات البيئية

1-1 الغلاف الحيوي

يعد الغلاف الحيوي Biosphere الوحدة الأكبر ضمن التنظيم البيئي، وهو طبقة الأرض التي تدعم الحياة، وتعيش ضمن هذا الغلاف كل أنواع الكائنات الحية (النباتات، الحيوانات، الأحياء المجهرية. الخ) وهو يشتمل على أجزاء من الغلاف المائي Hydrosphere والغلاف الجوي Atmosphere وأجزاء من الغلاف الصخري(التربة) Lithosphere. ويعد الغلاف الحياتي غلافاً رقيقاً لا تتعدى سماكته في الإجمال 20 كم، منها حوالي 8-10 كم فوق سطح الأرض والباقي يمتد إلى أعمق نقطة في قيعان المحيطات. فإذا ما اعتبرنا الأرض تفاحة، فإن الغلاف الحياتي هو بالضبط قشرة هذه التفاحة. وتتباين الكائنات الحية في توزيعها الجغرافي فوق هذا الغلاف، كما أن معظمها لا يعيش إلا ضمن سمك بضع أمتار من سطح اليابسة أو المحيطات.

1-2 المنطقة الحيوية

المنطقة الحيوية Biome عبارة عن مجموعة من الأنظمة البيئية المشتركة في المناخ والموقع الحيوي نفسه. وتتضمن الأقاليم الحيوية الكبرى الغابات المدارية المطيرة والغابات المعتدلة والغابات الصنوبرية والحشائش والصحاري الحارة والباردة والتندرا موزعة بشكل متباين على سطح الأرض. هناك عدد من الباحثين من يصنف

المناطق الحيوية إلى أخرى مجهرية أو محلية. فمثلاً، يعد جسم الإنسان بالنسبة للميكروبات هو إقليمها وعالمها الحياتي. وعلى العموم، تؤدي المناطق الحيوية دوراً مهماً في تفعيل الكيمياء الحيوية لبيئة كوكب الأرض.

3-1 النظام البيئي

النظام البيئيEcosystem عبارة عن كيان طبيعي معقد ضمن حيز معين، وعادةً ما يكون أصغر من المنطقة الحيوية من ناحية الكثافة والحجم والمساحة.

ويضم المجتمعات الحيوية Biotic (نباتية وحيوانية) والعوامل اللاحيويةAbiotic (مياه، تربة، تضاريس، مناخ..). وتسعى الكائنات الحية ضمن أي نظام بيئي إلى التفاعل مع المكونات الحياتية والطبيعية للبيئة التي تعيش فيها بقصد التكيف معها من أجل البقاء. ولذا غالباً ما تتصف النظم البيئية بالتعقيد لأن عملية التفاعل التي تقوم بها الأحياء تشكل أنماطاً حياتية تتباين مكانياً وزمانياً، وهذا التباين يفضي في المحصلة النهائية إلى ضرب خاص من التنوع الحيوي Biodiversity، وطالما أن النظام البيئي الواحد مكون من مجموعة حلقات مترابطة ببعضها بشكل وثيق ومتوازنة بشكل دقيق، فإن فقدان أية حلقة من هذه الحلقات لأسباب تتعلق بتلوث أو تدمير موطن طبيعي أو تدهور بيئي يقود حتماً إلى اختلال توازن الطبيعة ووقوع مشكلات بيئية عدة.

4-1 المجتمع الحيوي والجماعة والكائن الحي

المجتمع الحيوي يضم المكونات الحية فقط، وعلى هذا فإن المقصود بالمجتمع الحيوي Biological community هو مجموعة من الجماعات المختلفة التي تعيش متفاعلة مع بعضها في منطقة من المناطق وبالوقت نفسه. فعلى سبيل المثال، تمثل السلاحف والأسماك والنباتات والطحالب والبكتريا التي تعيش في بركة من البرك مجتمعاً قائماً بذاته، وبالرغم من كون المجتمع أصغر من النظام البيئي، فإنه يتصف بالتعقيد الشديد أيضاً، إذ يمكن أن يحتوي المجتمع الواحد على آلاف الأنواع من الكائنات الحية. وغالباً ما يركز علماء البيئة في دراستهم للمجتمعات الحيوية على كيفية تفاعل الكائنات وعلى كيفية تأثير هذه التفاعلات في طبيعة المجتمع. ويتطلب فهم المجتمع الحيوي تحليل الروابط ما بين المنتجات والمستهلكات وبين المفترسات والفرائس الموجودة ضمن المنطقة الجغرافية نفسها، وكذلك فهم الشبكات الغذائية ومستوياتها الرابطة بين الكائنات الحية.

تأتي الجماعة Population بعد المجتمع الحيوي في مستوى التنظيم البيئي، ويقصد بها كل الأفراد المنتمية إلى جنس أو نوع معين وتعيش ضمن مكان وزمان معين، وعادةً ما تتصف بعلاقات متناغمة فيما بينها وبين بيئتها، ومثال ذلك حقل من الزهور البرية أو قطيع من الجواميس الأفريقية أو سرب من طيور البجع المهاجرة.. الخ. وتخضع الجماعة عموماً إلى سلوكيات خاصة بكل منها وإلى قوانين تحكم تكاثرها ونموها.

أما الكائن الحي Organism فهو أصغر مكون من المكونات البيئية، ويكون مرادفاً لمصطلح نوع أحيائيSpecies , وأبسط مستويات التنظيم البيئي، مثال ذلك سمكة واحدة.

المستويات البيئية

تنتظم البيئة في مستويات مختلفة من التسلسل الهرمي كل منها يمتاز بخصائص معينة.

2- **العلاقات المتبادلة في النظام البيئي**

تعد العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية مهمة في النظام البيئي. حيث يزيد المجتمع الحيوي من فرص بقاء أي نوع من أنواع المخلوقات الحية، من خلال استخدام المصادر (الماء، الغذاء، المأوى..) المتوفرة بطرائق مختلفة. وقد تجد مجتمعاً من الطيور المتنوعة التي تستخدم المصادر في الأشجار، فمثلاً قد يتغذى نوع من الطيور على الحشرات التي تعيش على الأوراق، في حين يتغذى نوع آخر منها على النمل الموجود في لحاء الأشجار. وتزداد فرص بقاء أنواع الطيور هذه لأنها تستخدم مصادر متنوعة. إذا تمثل الأشجار في المثال موطناً بيئياً أيضاً. والموطن Habitat هو المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي. وقد تشكل شجرة مفردة موطناً لمخلوق يقضي حياته كلها عليها. وإذا انتقل المخلوق الحي من شجرة إلى أخرى فإن موطنه يعد حقلاً من الأشجار.
وللمخلوقات الحية إطار بيئي أيضاً. والإطار البيئي (موئل) Niche هو دور المخلوق الحي أو موضعه في بيئته. والإطار البيئي للمخلوق الحي يلبي احتياجاته الضرورية، ومنها: الغذاء والمأوى والتكاثر. ويمكن وصف الإطار البيئي تبعاً لاحتياجات المخلوق الحي إلى مكان للعيش ودرجة الحرارة والرطوبة، أو بحسب ظروف التزاوج أو التكاثر المناسبة.

تتفاعل المخلوقات الحية التي تعيش معاً في مجتمع حيوي بعضها مع بعض باستمرار، تحدد هذه العلاقات والعوامل اللاحيوية معالم النظام البيئي. وتشمل العلاقات المتبادلة: التنافس على الاحتياجات الأساسية كالغذاء والمأوى ووجود شريك التزاوج، بالإضافة إلى العلاقات المتبادلة الأخرى (الافتراس، التعايش، التطفل، حماية، تعاون، التكاثر) بين المخلوقات الحية اللازمة لبقائها. إذاً العلاقات تحصل بين نوعين أو أكثر، ونواتج تلك العلاقات قد تكون موجبة أو سالبة أو متعادلة.

العلاقات البيئية السالبة:

تسمى هذه المجموعة من العلاقات أيضاً بعلاقات التضاد، والتي ينتج عنها ضرر لأحد أو كلا النوعين المتفاعلين، ومن هذه العلاقات:

التنافس Competition يحدث التنافس عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي واحد المصادر نفسها في الوقت نفسه. ومن المصادر الضرورية لاستمرار الحياة: الغذاء والماء ومكان العيش والضوء. ففي وقت الجفاف مثلاً عندما يندر وجود الماء لدى العديد من المخلوقات الحية، تتنافس المخلوقات الحية القوية مباشرةً مع المخلوقات الحية الضعيفة، وعادةً تموت الضعيفة وتبقى القوية. وقد تنتقل بعض المخلوقات الحية إلى موقع آخر حيث يتوافر الماء. وعندما يتوافر الماء تتشاطر المخلوقات الحية جميعها المصادر نفسها ولايكون التنافس شديداً.

الافتراس Predationيحصل العديد من أنواع المخلوقات الحية على غذائه بأكله مخلوقات حية أخرى ويسمى التهام مخلوق حي لمخلوق آخر الافتراس، ويسمى المخلوق الحي الذي يلتهم مخلوقاً آخر مفترساً، والمخلوق الذي يتم التهامه فريسة.

تفترس بعض الحشرات بعضها الآخر، فحشرة الدعسوقة والشرعوف مثالان على حشرات مفترسة. وتعد بعض الحشرات المفترسة حشرات مفيدة حيث يستخدمها مزارعو الفواكه والخضراوات العضوية في مكافحة الحشرات الضارة. فبدلاً من المبيدات الحشرية يستخدم هؤلاء المزارعون الحشرات النافعة للسيطرة على جماعات الحشرات الضارة.

والحيوانات ليست المخلوقات الوحيدة المفترسة. فنبات آكل الحشرات (فينوس) نبات يعيش في البيئات التي تفتقر الى النتروجين، تتحور أوراقه لتكون مصائد صغيرة للحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى، حيث يفرز النبات مادة حلوة لزجة لجذب الحشرات، وعندما تصبح الحشرة على الورقة تطبق عليها، ثم يفرز النبات مادة تهضم الحشرة على مدى بضعة أيام.

التطفل parasitism تسمى العلاقة التي يستفيد منها مخلوق حي بينما يتضرر الآخر بالتطفل. وهي قيام أحد أنواع الكائنات الحية الذي يسمى الطفيلي بالتغذي على الأخر الذي يسمى المضيف أو العائل Hostمؤدياً إلى إحداث ضرر قد يصل الى حالة الموت. فالطفيليات قد تكون خارجية كالقمل والبراغيث والبعوض، أو داخلية كبعض أنواع البكتيريا والديدان الطفيلية مثل الدودة الشريطية والإسكارس والديدان الدبوسية. وفي علاقة التطفل إذا مات العائل يموت الطفيل أيضاً مالم يجد بسرعة عائلاً آخر يتطفل عليه. ومن أنواع التطفل الأخرى تطفل الحضانة. فطائر الأبقار البني الرأس يعتمد على أنواع الطيور الأخرى في بناء الأعشاش وفي حضانة بيضه. إذ تضع الأنثى بيضها وتتركه في عش طائر آخر يقوم بحضن البيض وتغذية صغار طائر الأبقار. وغالباً ما تقوم صغار طائر الأبقار بالتخلص من بيض الطائر المضيف أو صغاره من العش مما ينتج عنه بقاء طائر الأبقار فقط. وفي بعض المناطق استطاع طائر الأبقار التقليل من أعداد الجماعات الحيوية للطائر المغرد من خلال هذا النوع من التطفل.

العلاقات البيئية الموجبة:

تسمى هذه المجموعة من العلاقات بالعلاقات التعاونية والتي يستفيد من خلالها أحد أو كلا النوعين المتفاعلين. ومن هذه العلاقات:

التكافل Symbiosisتسمى العلاقة الوثيقة التي يعيش فيها نوعان أو أكثر من المخلوقات الحية معاً التكافل. وهناك نوعان مختلفان من علاقات التكافل هي: التعايش، التقايض.

تبادل المنفعة(التقايض) mutualismالعلاقة بين مخلوقين حيين أو أكثر يعيشان معاً، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر. وتعد الأشنات مثالاً على علاقة التقايض بين الفطريات والطحالب. وتوفر الأشجار أو الصخور موطناً للأشنات فقط، فتساعدها على الحصول على الكثير من ضوء الشمس. ويوفر الطحلب الغذاء للفطريات، في حين تزود الفطريات الطحالب بالماء والأملاح المعدنية والموطن. وتعد العلاقة بين السمكة المهرجة وشقائق النعمان مثالاً آخر على التقايض، فالسمكة المهرجة سمكة استوائية بحرية صغيرة، تسبح بين اللوامس اللاسعة لشقائق النعمان من دون أن يصيبها أذى. وتحمي شقائق النعمان الأسماك المهرجة من المفترسات، بينما تجذب الأسماك المهرجة أسماكاً أكبر لتكون فريسة لشقائق النعمان، وهذه علاقة تقايض. وإحدى النظريات التي تفسر كيف تحمي السمكة المهرجة نفسها من لاسعات شقائق النعمان تفترض أن السمكة تمزج المخاط الذي يغلف جسمها بمخاط اللاسعات، مما يمنع هذه اللاسعات من أداء عملها.

التعايش commensalismوهي علاقة يستفيد فيها أحد المخلوقات الحية، بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر. كما هو حال الأشنات التي تستفيد من الشجرة التي تعرضها للمزيد من ضوء الشمس.

minhaji.net
الغلاف الحيوي
النظام البيئي
المجتمع الحيوي
الجماعة الحيوية
الفرد