التحديات التي تواجه التنوع الحيوي

يواجه التنوع الحيوي العديد من التهديدات الخطيرة التي تؤثر على بقاء الأنواع وتوازن الأنظمة البيئية. هذه التهديدات ناتجة بشكل رئيسي عن الأنشطة البشرية، بالإضافة إلى بعض العوامل الطبيعية. من أبرز التهديدات:

1- تدمير المواطن الطبيعية

الموائل أو المواطن الطبيعية هي الأماكن التي تعيش فيها الكائنات الحية مثل الغابات، الأنهار، البحيرات، الصحارى، الشعاب المرجانية، الأراضي الرطبة وغيرها.وان تدميرها والاخلال بها هو أحد أبرز التهديدات التي تواجه التنوع الحيوي، والتي تتمثل في إزالة أو تغيير البيئات التي تعيش فيها الكائنات الحية بطريقة تجعل من الصعب أو من المستحيل استمرارها في البقاء عن طريق :

1. إزالة الغابات (التحطيب أو الزراعة): تقطع الأشجار من أجل الأخشاب أو لتحويل الأرض إلى مزارع أو مساكن.
2. التوسع العمراني: بناء المدن والطرق والمصانع يؤدي إلى تجزئة المواطن أو القضاء عليها بالكامل.
3. إنشاء السدود: يؤثر على تدفق الأنهار ويغيّر البيئة الطبيعية للكائنات التي تعتمد على المياه.
4. الزراعة الكثيفة: تحويل الأراضي الطبيعية إلى أراضٍ زراعية باستخدام طرق تؤدي إلى تآكل التربة وفقدان التنوع.
5. التعدين واستخراج الموارد: يؤدي إلى تفتيت المواطن وخلق بيئة غير صالحة للحياة.

من الامثلة على ذلك

تدمير غابات الأمازون المطيرة، وهي من أغنى المناطق بالتنوع الحيوي في العالم، يؤدي إلى فقدان الآلاف من الأنواع النباتية والحيوانية التي لا توجد في أي مكان آخر على الأرض.

2- التغير المناخي :

يؤثر بشكل كبير على التنوع الحيوي، ويمكن أن يؤدي إلى تغييرات جذرية في البيئات الطبيعية، مما يهدد حياة العديد من الأنواع ، عن طريق :

- تغيير المواطن الطبيعية :مع ارتفاع درجات الحرارة، تتغير البيئات بشكل كبير. بعض الأنواع قد لا تتمكن من التكيف مع هذه التغيرات أو قد تفقد بيئاتها الطبيعية. على سبيل المثال، قد تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى ذوبان الجليد في المناطق القطبية، مما يهدد الأنواع التي تعتمد على الجليد مثل الدببة القطبية.
- تغير أنماط الأمطار والمواسم :التغيرات في الأمطار وتوزيعها قد تؤثر على نمو النباتات وتوافر المياه للحيوانات، مما يؤدي إلى اختلال في التوازن البيئي. بعض الأنواع قد لا تجد ما يكفي من الموارد للبقاء على قيد الحياة.
- ارتفاع مستويات البحار :ذوبان الجليد يساهم في ارتفاع مستويات البحار، مما يهدد الأراضي الساحلية والمناطق المنخفضة التي تعيش فيها العديد من الكائنات البحرية والنباتات.
- التغير المناخي يمكن أن يسمح للأنواع الغازية بالانتشار إلى مناطق جديدة، التي تجد بيئات ملائمة للعيش فيها يؤدي إلى تهديد الأنواع المحلية التي لا تستطيع التكيف مع المنافسة أو الافتراس.
- دورات الحياة والمواعيد البيئية :تغيرات في درجات الحرارة يمكن أن تؤثر على توقيت تكاثر الحيوانات أو نمو النباتات، مما يؤدي إلى انقطاع في سلاسل الغذاء الطبيعية.

في المجمل، التغير المناخي يشكل تهديدًا كبيرًا للتنوع الحيوي من خلال الضغط على الكائنات الحية وجعلها عرضة للخطر في مواجهة تغييرات بيئية سريعة.

3- الأنواع الدخيلة :

هي الأنواع التي يتم إدخالها إلى بيئة جديدة لم تكن موجودة فيها مسبقًا، سواء كان ذلك عن قصد أو بشكل غير مقصود. يمكن لهذه الأنواع أن تسبب العديد من التأثيرات السلبية على التنوع الحيوي في النظام البيئي الذي يتم إدخالها إليه والتي تمثل تهديدًا خطيرًا للتنوع الحيوي، حيث يمكن أن تزعزع استقرار الأنظمة البيئية وتجعلها أقل قدرة على تقديم خدمات بيئية مهمة، مثل تنقية المياه، وتوزيع المغذيات، والمحافظة على التوازن البيئي. بعض التأثيرات الرئيسية التي يمكن أن تحدثها الأنواع الدخيلة على التنوع الحيوي:

- المنافسة على الموارد :الأنواع الدخيلة قد تتنافس مع الأنواع المحلية على الموارد مثل الغذاء والماء والمأوى. في بعض الحالات، يمكن أن تكون الأنواع الدخيلة أكثر قوة أو تكيفًا مع البيئة الجديدة، مما يجعلها تهيمن على الأنواع الأصلية وتدفعها إلى الانقراض أو الانخفاض في أعدادها.

- الافتراس :بعض الأنواع الدخيلة قد تكون مفترسة للأنواع المحلية. على سبيل المثال، إذا تم إدخال حيوان مفترس جديد إلى بيئة معينة، قد يشكل تهديدًا للأنواع المحلية التي لم تتكيف مع هذا المفترس.
- نقل الأمراض والطفيليات :الأنواع الدخيلة يمكن أن تجلب معها أمراضًا أو طفيليات جديدة لم تكن موجودة في البيئة المحلية. هذه الأمراض قد تؤثر بشكل سلبي على صحة الأنواع الأصلية وقد تؤدي إلى تراجع أعدادها أو انقراضها.
- تغيير النظام الغذائي :بعض الأنواع الدخيلة قد تغير التوازن الغذائي في النظام البيئي عن طريق استهلاك أنواع معينة من النباتات أو الحيوانات أو التفاعل مع سلاسل الغذاء بطرق غير متوقعة. هذا قد يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.
- التهديد للنباتات المحلية :بعض الأنواع النباتية الدخيلة قد تنمو بسرعة وتغطي المساحات الواسعة، مما يحجب أشعة الشمس عن النباتات المحلية ويجعل من الصعب على الأنواع الأصلية النمو.

4- الأنشطة الصناعية : تعتبر من العوامل الأساسية في تطور المجتمعات، لكنها في نفس الوقت تشكل تهديدًا كبيرًا للتنوع الحيوي والبيئة بشكل عام من خلال :

- المصانع تطلق ملوثات في الهواء (مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت) والماء (مثل المعادن الثقيلة والمواد الكيميائية.(
- هذه الملوثات تؤدي إلى تسمم الكائنات الحية، وتؤثر على صحة النباتات والحيوانات، بل وحتى الإنسان.

- بناء المصانع والطرق والمناطق الصناعية يؤدي إلى إزالة الغابات وتدمير المواطن التي تعيش فيها الكائنات الحية وهذا يسبب فقدان مواطن وانقراض بعض الأنواع.
- الصناعات، خاصة التي تعتمد على الوقود الأحفوري، تنتج كميات هائلة من الغازات الدفيئة مثل CO_2 هذه الغازات تساهم في الاحتباس الحراري وتغير المناخ، ما يؤثر على تنقل الكائنات وتكاثرها، ويغير من توزيع الأنواع
- .الإفراط في استخدام الموارد بعض الصناعات تعتمد على الاستخراج المفرط للموارد الطبيعية)مثل الأخشاب، المعادن، المياه)، مما يؤدي إلى استنزاف النظم البيئية وهذا يقلل من قدرة البيئة على إعادة التوازن ويهدد حياة العديد من الأنواع.

- الصناعات تُحدث تلوثًا ضوضائيًا وضوئيًا يؤثر على سلوك الحيوانات، خاصة الطيور والحيوانات الليلية ينتج عنها اضطراب في الهجرة أو التكاثر.
- تلوث المياه الذي يؤدي إلى نقص الأوكسجين في المياه، مما يسبب موت الأسماك والكائنات المائية. وتتراكم بعض الملوثات مثل المعادن الثقيلة (الزئبق، الرصاص) في أجسام الكائنات وتؤثر على سلاسل الغذاء ، كما يؤثر تسرب النفط بشدة على الطيور البحرية والكائنات الساحلية.
- تلوث الهواء:يسبب المطر الحمضي الناتج عن الغازات الصناعية يضر النباتات ويغيّر كيمياء التربة. ويسبب أمراضًا تنفسية للحيوانات، خاصة الطيور والثدييات.
- تلوث التربة:المبيدات والأسمدة تؤثر على الكائنات الدقيقة الضرورية للتربة.
- يهدد النباتات البرية ويؤدي لانخفاض أعداد الحشرات مثل النحل.

5- الصيد الجائر والذي يشمل صيد الأنواع المهددة بالانقراض :مثل الفيل الأفريقي :يتم صيده بشكل غير قانوني للحصول على العاج.، وحيد القرن، والنمور. والصيد خارج مواسم التكاثر :مما يؤثر على قدرة الأنواع على التكاثر والنمو ، يكون له الأثر الكبير على التنوع الحيوي من خلال :

- انخفاض أعداد الأنواع :يؤدي الصيد الجائر إلى انخفاض سريع في أعداد الحيوانات المهددة بالانقراض.
- اختلال التوازن البيئي :انقراض أو تقليص أعداد نوع معين قد يؤثر على النظام البيئي بشكل عام، لأنه يعطل سلاسل الغذاء.
- تدمير المواطن الطبيعية :الصيد الجائر في بعض الحالات يترافق مع تدمير المواطن البرية أو الطبيعية.
- خطر الانقراض :بعض الأنواع تصبح مهددة بالانقراض بسبب الاستغلال المفرط، مثل الفيلة وحيد القرن والنمور

المحافظة على التنوع الحيوي

هي عملية حماية وإدارة التنوع البيولوجي للكائنات الحية في بيئاتها الطبيعية، بهدف ضمان استدامة النظم البيئية والموارد الطبيعية التي يعتمد عليها الإنسان وبقية الكائنات الحية و الحفاظ على التنوع الحيوي ليس فقط أمرًا أخلاقيًا، بل له أيضًا فوائد بيئية، اقتصادية، وصحية كبيرة ، وهو مسؤولية جماعية تشمل الحكومات، المؤسسات، والمجتمع المدني والذي لا يقتصر على حماية الأنواع المهددة، بل يشمل كل الكائنات الحية والنظم البيئية التي يعتمد عليها الإنسان من خلال اتباع ممارسات مستدامة تمكن الانسان من الحفاظ على هذا التنوع الحيوي للأجيال القادمة.

من طرق المحافظة على التنوع الحيوي:

1- إنشاء المحميات الطبيعية والحدائق الوطنية:

- إنشاء مناطق محمية لحماية الأنواع المهددة والتنوع البيئي.
- مراقبة الأنظمة البيئية داخل هذه المحميات ومنع الأنشطة البشرية المدمرة مثل الصيد الجائر أو القطع الجائر للأشجار.

2- إدارة الأراضي والمناطق البرية:

- تطبيق تقنيات الزراعة المستدامة التي لا تؤثر على التنوع البيولوجي مثل الزراعة العضوية.
- تفعيل خطط إدارة متكاملة للمياه، والغابات، والمراعي لضمان استدامة الموارد الطبيعية.
- تطبيق أساليب إدارة حصاد الموارد الطبيعية بطرق تضمن عدم الاستنزاف.

3- استعادة المواطن الطبيعية:

- العمل على استعادة البيئة المتضررة نتيجة التلوث أو الأنشطة البشرية.
- زراعة النباتات الأصيلة وإعادة تأهيل المواطن المدمرة.

4- تشجيع الممارسات البيئية المستدامة:

- تقليل استخدام المواد الكيميائية مثل المبيدات والأسمدة التي تضر بالنظام البيئي.
- تشجيع الزراعة المستدامة، إعادة التدوير، والحد من التلوث البيئي.
- تطبيق تقنيات إدارة مستدامة للصيد والمصايد.

5- التوعية والتعليم البيئي:

- نشر الوعي بين الأفراد والمجتمعات حول أهمية التنوع الحيوي وسبل الحفاظ عليه.
- تدريب العاملين في القطاعات الزراعية، الصيد، والصناعية على ممارسات صديقة للبيئة.
- إقامة حملات توعية تستهدف حماية الأنواع المهددة والمواطن البيئية الحساسة.

6- التعاون الدولي:

- التعاون بين الدول والمنظمات البيئية من خلال اتفاقيات مثل اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD).
- دعم البحث العلمي والدراسات البيئية لتحديد أفضل الطرق للحفاظ على التنوع الحيوي.

7- التشريعات وحماية الأنواع المهددة بالانقراض:

- سن القوانين الدولية والمحلية التي تحمي الأنواع المهددة.
- فرض عقوبات صارمة على الأنشطة المدمرة مثل الصيد الجائر أو تدمير المواطن الطبيعية.
- استخدام تقنيات مراقبة متقدمة للحماية من الصيد الجائر.

8- تقليل الاستهلاك المفرط والاعتماد على الموارد المتجددة استهلاكنا المفرط يؤدي إلى استنزاف الموارد وتدمير المواطن لذا من المهم التوجه لاستخدام بدائل صديقة للبيئة وإعادة التدوير.

9- دعم الزراعة المستدامة يعني استخدام طرق زراعية لا تضر بالبيئة، مثل:تقليل المبيدات والأسمدة الكيميائية والاعتماد على الزراعة العضوية وتدوير المحاصيل.

10- ايجاد الحلول لمكافحة الصيد الجائر عن طريق :

- القوانين والتشريعات البيئية :فرض قوانين دولية لحماية الحيوانات البرية وفرض عقوبات على الصيادين الجائرين.
- التوعية :نشر الوعي بين المجتمع بأهمية حماية الأنواع البرية وأثر الصيد الجائر على التنوع الحيوي.
- دعم المحميات الطبيعية :الحفاظ على المناطق المحمية وزيادة مراقبتها لمنع الصيد الجائر.
- البدائل الاقتصادية :توفير بدائل اقتصادية لسكان المناطق التي يعتمدون على الصيد للحصول على دخل، مثل السياحة البيئية.
- الحلول الدولية:الصيد الجائر يشكل تهديدًا كبيرًا للتنوع الحيوي ويؤدي إلى اختلالات بيئية حادة. مكافحة هذه الظاهرة تتطلب تعاونًا دوليًا قويًا، وقوانين صارمة، وبرامج توعية وحماية فعّالة. من هذه الجهود الدولية مهمة في مكافحة الصيد الجائر. من أبرز الاتفاقيات:

- ✓ اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض :(CITES) التي تهدف إلى تنظيم التجارة في الأنواع المهددة بحماية مواطنها.
- ✓ برامج التتبع والمراقبة :مثل البرامج التي تتبع الحيوانات وتراقب رحلاتها ونقلها لمنع التجارة غير المشروعة.

المحاضرة الثانية والثالثة :-
الثانية :- التحليل البيئي وعلاقته بالتنوع الحيوي

التحليل البيئي والتنوع الحيوي

- البيئة نظام مترابط يتكون من عناصر حية وغير حية.
- التنوع الحيوي يمثل حجر الأساس في استقرار واستدامة هذا النظام.
- التحليل البيئي أداة مهمة لفهم تأثير الأنشطة البشرية والطبيعية على التنوع الحيوي.

العلاقة بين التحليل البيئي والتنوع الحيوي

- التحليل البيئي يرصد تأثير:
  - الأنشطة الصناعية والزراعية على المواطن الطبيعية.
  - التغير المناخي على انتشار الأنواع.
  - التلوث على صحة الأنظمة البيئية.
- يساعد في:
  - وضع خطط حماية فعالة.
  - تقليل الأثر البيئي للمشروعات.

أمثلة على نتائج التحليل البيئي

- رصد انخفاض أعداد أنواع معينة بسبب التلوث أو قطع الأشجار.
- تتبع هجرة بعض الأنواع بسبب ارتفاع درجات الحرارة.
- الكشف عن تسربات نفطية أثرت على الشعب المرجانية

ما هو التحليل البيئي؟

- **تعريف :** هو دراسة العوامل البيئية المؤثرة على النظم البيئية لتقييم الآثار المحتملة لأي نشاط بشري أو طبيعي.

يشمل:

1- تحليل التربة، الهواء، والماء.

تحليل التربة والهواء والماء له دور محوري في فهم العلاقة بين البيئة والتنوع الحيوي، لأنه يكشف عن جودة المواطن البيئية التي تعيش فيها الكائنات الحية.

المحاضرة الثانية والثالثة :-
الثانية :- التحليل البيئي وعلاقته بالتنوع الحيوي

- **تحليل التربة**

ما يتم تحليله:

- درجة الحموضة(pH)
- نسبة المواد العضوية
- المعادن والمغذيات (مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم(
- وجود ملوثات (مبيدات، معادن ثقيلة)

العلاقة بالتنوع الحيوي:

- التربة الصحية تدعم تنوعًا واسعًا من النباتات، وبالتالي تنوع الكائنات التي تعتمد عليها كالغزلان والحشرات والطيور.
- التربة الفقيرة أو الملوثة تحدّ من تنوع النبات، ما يؤثر على السلسلة الغذائية بأكملها.
- وجود ميكروبات التربة (فطريات، بكتيريا) جزء مهم من التنوع البيولوجي نفسه.

- **تحليل الهواء**

يتم تحليله:

- تركيز غازات ملوثة :مثل ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، الأوزون الأرضي.
- جزيئات الغبار والدخان(PM2.5 - PM10)
- مستوى ثاني أكسيد الكربون(CO_2)

العلاقة بالتنوع الحيوي:

- تلوث الهواء يؤثر مباشرة على صحة النباتات (احتراق الأوراق، تقليل التمثيل الضوئي).
- الطيور والحشرات حساسة جدًا للغازات السامة.
- الضباب الدخاني قد يقلل من الضوء الضروري للنمو النباتي.
- بعض الملوثات تؤدي إلى الأمطار الحمضية، التي تضر الغابات والتربة.

- **تحليل الماء**

ما يتم تحليله:

- درجة الحموضة(pH)
- مستوى الأوكسجين المذاب(DO)
- درجة الحرارة
- تركيز المغذيات (مثل الفوسفات والنترات)
- المواد السامة (مثل الزئبق، الكادميوم)
- البكتيريا والطفيليات

المحاضرة الثانية والثالثة :-
الثانية :- التحليل البيئي وعلاقته بالتنوع الحيوي

العلاقة بالتنوع الحيوي:

- الأنهار والبحيرات ذات المياه النظيفة تدعم تنوعًا كبيرًا من الأسماك، البرمائيات، النباتات المائية، والطيور.
- زيادة المغذيات بشكل مفرط (التخثث) تؤدي إلى نمو الطحالب الضار، ما يسبب نفوق الأحياء المائية.
- انخفاض الأوكسجين (مثل المناطق الميتة في البحار) يقضي على الحياة البحرية.
- التلوث الكيميائي والحراري يقلل من التنوع ويزيد من الأنواع الغازية.

2- تقييم الغطاء النباتي والحيواني.

تقييم الغطاء النباتي(Flora Biodiversity)

عناصر التقييم:

- عدد الأنواع النباتية في المنطقة.
- درجة التنوع الجيني بين النباتات (تنوع الأشكال والخصائص).
- الأنواع الأصلية مقابل الدخيلة.
- حالة الغطاء النباتي :كثافة، انتشار، تدهور أو نمو.
- وجود نباتات مهددة أو نادرة.

الاهمية :-

- النباتات تُشكل الأساس في السلاسل الغذائية.
- تؤثر مباشرة على التربة، الرطوبة، التظليل، والمناخ المحلي.
- تشير إلى حالة المواطن البيئية وخصوبة التربة.

تقييم الغطاء الحيواني(Fauna Biodiversity)

عناصر التقييم:

- عدد الأنواع الحيوانية (طيور، ثدييات، زواحف، برمائيات، حشرات...).
- التوزيع المكاني للأنواع :هل توجد في مناطق محددة فقط؟
- الأنواع النادرة أو المهددة بالانقراض.
- التفاعل بين الأنواع (الافتراس، التلقيح، التوازن البيئة).
- العوامل المؤثرة :الصيد، التغير المناخي، فقدان المواطن.

المحاضرة الثانية والثالثة :-
الثانية :- التحليل البيئي وعلاقته بالتنوع الحيوي

طرق وأدوات التقييم الشائعة:

- المسوح الميدانية (بالمشي أو الطائرات بدون طيار).
- الكاميرات الخفية لرصد الحيوانات.
- الفهرسة الجينية .(DNA Barcoding)
- صور الأقمار الصناعية لتحليل الغطاء النباتي.

- مقاييس التنوع الحيوي مثل:

  - **مؤشر شانون(Shannon Index)**

مؤشر شانون هو أداة إحصائية تُستخدم لقياس درجة التنوع الحيوي في منطقة معينة، مثل غابة، نهر، أو أي نظام بيئي.

يعتمد على شيئين:

1- عدد الأنواع :(Richness) كم نوع موجود في البيئة؟

2- توزيع الأفراد بين الأنواع :(Evenness) هل الأنواع متقاربة في العدد؟ أم هناك نوع يهيمن على الباقين؟

  - **مؤشر سيمبسون(Simpson Index)**

هو مؤشر بيئي يُستخدم لقياس التنوع الحيوي في منطقة معينة، ويركّز على مدى هيمنة بعض الأنواع مقارنةً بالأنواع الأخرى.

يقيس احتمالية أن يكون نوعان من الكائنات (تُختاران عشوائيًا) من نفس النوع.

كلما زادت هذه الاحتمالية ← قلّ التنوع.

كلما قلت ← زاد التنوع.

المحاضرة الثانية والثالثة :-
الثانية :- التحليل البيئي وعلاقته بالتنوع الحيوي

3- تحديد مصادر التلوث.

نوع التلوث	المصدر	التأثير على التنوع الحيوي
تلوث الهواء	المصانع، عوادم السيارات، حرق النفايات	-تضرر التنفس لدى الكائنات الحية -تراجع نمو النباتات -الأمطار الحمضية تؤدي إلى تلف التربة والمياه
تلوث الماء	الصرف الصحي، المبيدات، النفايات الصناعية	-نفوق الكائنات المائية -تراجع أنواع الأسماك -تدمير المواطن البيئية للأحياء البحرية
تلوث التربة	المبيدات، المعادن الثقيلة، النفايات	-انخفاض الكائنات الحية الدقيقة في التربة -فقدان خصوبة التربة -اختفاء أنواع نباتية حساسة
التلوث الضوضائي	النقل، المدن، الآلات الثقيلة	-تشويش تواصل الكائنات (الطيور، الحيتان) -اضطراب التكاثر والهجرة
التلوث الضوئي	الإنارة الزائدة في المدن والمزارع	-تأثير سلبي على هجرة الطيور -اضطراب أنشطة الحيوانات الليلية