

## المحاضرة التاسعة

ا.م.د. كريم حنون محسن

### تعريف التلوث Environmental Pollution

التلوث هو تدهور البيئة الطبيعية من خلال المواد الخارجية التي يتم إدخالها بشكل مباشر أو غير مباشر. يمكن أن تتأثر صحة الإنسان ونوعية النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي المائي أو الأرضي وتتغير بطريقة شبه دائمة عن طريق التلوث الذي يطالها و يُقصد بتلوث البيئة (إدخال مواد صلبة، أو غازية، أو سائلة، أو أي شكل من أشكال الطاقة، مثل الحرارة، أو الصوت، أو النشاط الإشعاعي إلى البيئة، مما يجعلها غير آمنة للعيش فيها؛ لتجاوزها النسب التي يُمكن للبيئة استيعابها، أو تحليلها، أو تحويلها إلى مواد غير مُؤذية)، وقد تكون هذه الملوثات موادَّ ضارةً أو موادَّ طبيعيَّةً. وتعتبر من التّحديات الخطيرة التي تواجه العالم اليوم، والتي تستدعي تضافر الجهود للحدّ من آثاره السّلبية، ليس على البشر وحدهم، بل على جميع الكائنات الحيّة التي تُشارك البشر في البيئة

التأثيرات البيولوجية للتلوث

يستخدم اصطلاح التلوث حينما يكون هناك ضرر حقيقي للاعماق او البيئة ويمكن بسهولة ملاحظة الضرر الناتج من التلوث الهوائي للمباني والمعادن وكذا الصدا الناتج من التلوث المائي ويعتقد ان التأثيرات البيولوجية للتلوث لها اهمية كبرى في هذا الاتجاه وفي الغالب يكشف مثل هذا التأثير قبل أي تأثيرات طبيعية او كيميائية وفي كثير من الحالات فان الخطر على صحة الانسان كمعيار بيولوجي هو المظهر الذي يمكن لمكافحة التلوث .يمكن التفرقة بين التلوث الحقيقي وبين الوجود غير الضار للمواد القادرة على احداث التسمم عند مستويات منخفضة لا تسبب الضرر من واجبنا منع أي ملوث من الوصول للمستوى الذي يظهر بعض التغيرات والتفاعلات البيولوجية

## انواع التلوث

### تلوث الهواء:

يمكن تقسيم ملوثات الهواء الى ملوثات مرئية وغير مرئية يتلوث الهواء عندما يختلط بمواد ضارة، مثل أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، والأوزون، والرصاص، وقد ينتج تلوث الهواء عن بعض الكوارث الطبيعية، مثل حرائق الغابات والبراكين، أو بسبب الأنشطة البشرية التي تُنتج مواد ملوثة للبيئة، مثل: الدخان الناتج عن حرق الوقود الأحفوري، وعوادم السيارات. ومن مصادر تلوث الهواء هي بعضها ثابت مثل المنشآت الصناعية المختلفة ومحطات الطاقة ومصافي النفط والبعض الاخر متحرك مثل وسائل النقل كالسيارات والقطارات والطائرات وكذلك المصادر الطبيعية والمصادر النطاقية وتنتج عن المناطق الزراعية

### تلوث الماء:

يُقصد بتلوث الماء وصول بعض المواد الضارة إلى المسطحات المائية، بما في ذلك الأنهار، والمحيطات، والبحيرات، والجداول، والمياه الجوفية، مما يغير من خصائصها، فيصبح من الصعب استخدام الماء بطريقة آمنة، كما يؤثر على وظائف الماء في النظم البيئية المختلفة، ومن الأمثلة على المواد التي تلوث المسطحات المائية الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، والمواد المشعة، والنفايات العضوية القابلة للتفتت، والمواد الكيميائية السامة، والنفط، وغيرها من المواد. ومن مصادر تلوث الماء اما مباشرة وتشمل النفايات السائلة التي يتم تصريفها من المصافي والمعامل ومحطات المعالجة للنفايات او غير مباشرة مثل ملوثات الغلاف الجوي التي تنزل مع الامطار والناجمة من أنشطة الانسان ومنها انبث الغازات والملوثات التي تتسرب من التربة الى مصادر المياه الجوفية

## تلوث التربة

تلوث التربة نتيجة اختلاطها بمواد كيميائية، أو مواد ضارة، ويحدث التلوث بشكل مباشر أو غير مباشر، نتيجة للأنشطة البشرية، مثل: الأنشطة الصناعية، والعمليات الزراعية، وإلقاء النفايات على الأرض، وتسرب النفط أثناء تخزينه أو نقله، كما أن التربة تتلوث عندما تختلط بالمطر الحامضي.

## التلوث الحراري

هو التغير المفاجئ على درجة حرارة المسطحات المائية لأسباب طبيعية، مثل انفجار البراكين، أو نتيجة للأنشطة البشرية، وقد يكون التغير ارتفاعاً أو انخفاضاً في درجة الحرارة. ينتج التلوث الحراري عن استخدام المياه لتبريد محطات توليد الكهرباء، والمصانع، وعودة المياه بعد أن تصبح ساخنة إلى مصادرها، أو نتيجة جريان الماء على الأسطح المعبدة الساخنة صيفاً، مثل مواقف السيارات والطرق، فيكتسب حرارة ويدخل في شبكات الصرف الصحي والمسطحات المائية؛ فيرفع حرارتها، كما يمكن أن ينتج التلوث الحراري عن تآكل التربة، مما يجعل المسطحات المائية أكثر عرضة لأشعة الشمس.

ويؤثر التلوث الحراري على الحياة البحرية، والأنظمة البيئية المختلفة

يسبب تلوث البيئة موت الكائنات الحية؛ وذلك لعدة أسباب، منها: إلحاق الضرر بالموائل الطبيعية للكائنات الحية البرية والبحرية، وزيادة سميتها. تغيير تركيب الأنهار والبحار بسبب المطر الحامضي، فتصبح سامة للأسماك. الإصابة بأمراض الرئة؛ نتيجة وجود الأوزون في طبقات الغلاف الجوي السفلى. زيادة تركيز النيتروجين،

والفوسفات في الماء مما يشجع نمو الطحالب السامة، والتي تعيق بدورها النمو الطبيعي للكائنات الحية الأخرى. موت الكائنات الحية الدقيقة؛ نتيجة تلوث التربة، مما يؤثر على المستوى الأول من السلسلة الغذائية. تدمير الأشجار نتيجة المطر الحامضي: يُضاف إلى المطر الحامضي تراكم الأوزون في طبقات الجو السفلى، وهذا يوقف الأشجار عن التنفس. ارتفاع درجات حرارة الأرض عن معدلها الطبيعي: وذلك بسبب امتصاص بعض الغازات، مثل ثاني أكسيد الكربون، أو ثاني أكسيد الكبريت للأشعة تحت الحمراء، وحبسها في الغلاف الجوي للأرض، وتُسمى هذه الظاهرة بتأثير البيت الزجاجي، أو الاحتباس الحراري

## تصنيف الملوثات البيئية classification of pollutants

يمكن تقسيم المواد الملوثة للبيئة تبعا لطبيعة المادة سواء من حيث التركيب الكيميائي أو حالة المادة ويمكن تقسيمها وفقا للصفات الطبيعية والكيميائية للملوثات أو تبعا للنظام البيئي المعرض للتلوث أو وفقا لمصدر التلوث أو نظام استخدام الملوث أو التأثيرات الضارة للملوثات على النظام البيئي.

### اولا تقسيم الملوثات طبقا لطبيعتها

#### 1-التركيب الكيميائي

- . الملوثات العضوية مثل الهيدروكربونات والكيوتونات والكحولات.
- . الملوثات الغير عضوية مثل أكاسيد الكبريت والنتروجين والهالوجينات وعوامل الاكسدة.

#### 2-الحالة الطبيعية للملوث

- . ملوثات غازية
- . ملوثات سائلة
- . ملوثات صلبة

## ثانيا تقسيم الملوثات طبقا لصفاتها classification by properties

#### 1-القابلية للذوبان في الماء والزيوت والدهون.

2-التحلل البيولوجي.

3-معدل الانتشار والتخفيف.

4-الثبات في الهواء والماء والترربة.

5-قابليته للتفاعل على غيره من المواد.

## ثالثا التقسيم تبعا لنوع النظام البيئي classification by sector of environment

1. ملوثات هوائية

2. ملوثات مائية

3. ملوثات التربة

## رابعا تقسيم الملوثات طبقا لمصدر التلوث classification by source

1-نواتج احتراق الوقود

. مصادر منزلية

. مصادر صناعية

. مصادر زراعية

2-نواتج ذات اصول صناعية وتقسم وفقا لنوع الصناعة مثل صناعة البلاستيك والنسيج والاسمنت وصهر المعادن. . . . .

3-نواتج خدمية ومنزلية مثل نفايات المعامل -نفايات المستشفيات -نفايات المنزل.

4-نواتج ذات اصول زراعية مثل المخلفات الزراعية مخلفات الماشية والحيوانات الزراعية -مخلفات الاسمدة ومتبقيات المبيدات.

5-نواتج الأنشطة العسكرية.

6-نواتج أنشطة الكائنات الدقيقة الحية مثل البكتريا والفطريات.

## خامسا التقسيم تبعا لنمط الاستخدام classification by pattern of use

1. الاستخدامات في الصناعة مثل المواد الاولية -المذيبات -المثبتات-الملونات -المواد الحافظة -مواد التشحيم.

2. الاستخدامات في المنزل والمستشفيات مثل المنظفات -مواد الطلاء -المطهرات - المبيدات الكيماوية.
3. الاستخدامات في الزراعة الاسمدة -المبيدات -المخصبات -المعقمات.
4. الاستخدامات في النقل الوقود -مواد التشحيم -مواد الدهانات والجلفنة.
5. الاستخدامات في الحروب.

### سادسا التقسيم تبعا للأثار الناتجة classification by effects

1. ملوثات تؤثر على الإنسان
2. ملوثات تؤثر على الحيوان
3. ملوثات تؤثر على النبات
4. ملوثات تؤثر على مكونات الجو مثل طبقة الاوزون
5. ملوثات تؤثر على العمليات الحيوية الطبيعية في الماء

### سابعا تقسيم التلوث تبعا لدرجة التلوث

- 1- التلوث المقبول
- 2- التلوث الخطر
- 3- التلوث المدمر

كما يمكن تقسيم الملوثات الى الاقسام التالية:

- 1-ملوثات طبيعية
- 2-ملوثات صناعية
- 3-ملوثات فيزيائية
- 4-ملوثات كيميائية
- 5-ملوثات حيوية (بيولوجية)

### 1-ملوثات طبيعية

وهي الملوثات التي لا يتدخل الإنسان في احداثها، مثل الغازات والأبخرة التي تتصاعد من البراكين او تأثير الانفجارات الشمسية على اضطرابات الطقس،

او احتراق الغابات بشكل طبيعي جراء ارتفاع الحرارة، او انتشار حبوب اللقاح في الجو، او الفيضانات الشديدة الجارفة، او انتشار الاوبئة الميكروبية.

## 2-ملوثات صناعية

وهي الملوثات التي استحدثها الإنسان من خلال نشاطه الصناعي، كالغازات والأبخرة والمواد الصلبة التي تنتج من المصانع وايضا المخلفات الناتجة من أنشطة الناس وحياتهم.

## 3-ملوثات فيزيائية

كالضوضاء والاشعاع الذري والتلوث الحراري الذي ينتج من استخدام كميات كبيرة من مياه التبريد في محطات توليد القوى ثم اعادتها الى البيئة المائية مما يسبب تلوثا حراريا لتلك البيئات

## 4-ملوثات كيميائية

وهي المواد الكيميائية التي يتعامل معها الإنسان كالمبيدات بأنواعها المختلفة والمنظفات الصناعية والاسمدة الكيماوية ونواتج الصناعات البترولية وصناعات الغزل والنسيج وصناعات الحديد والصلب وغيرها.

## 5-ملوثات حيوية (بيولوجية)

وهي الكائنات الحية التي تنتشر في البيئات المختلفة مسببة اضرار خطيرة بصحة الإنسان وزراعته وحيواناته ومقتنياته المختلفة وتشمل هذه الكائنات الحية البكتريا والفطريات والفيروسات والطفيليات والانواع الاخرى من الكائنات الحية المختلفة التي تعد افات صحية او زراعية على الإنسان او الحيوان او النبات.

والنباتات المائية التي يتسرب إليها بعض المخصبات الكيميائية التي تستخدم في تسميد التربة فنزيد من نموها بشكل انفجاري مسببا مشكلات عديدة للحرثة.