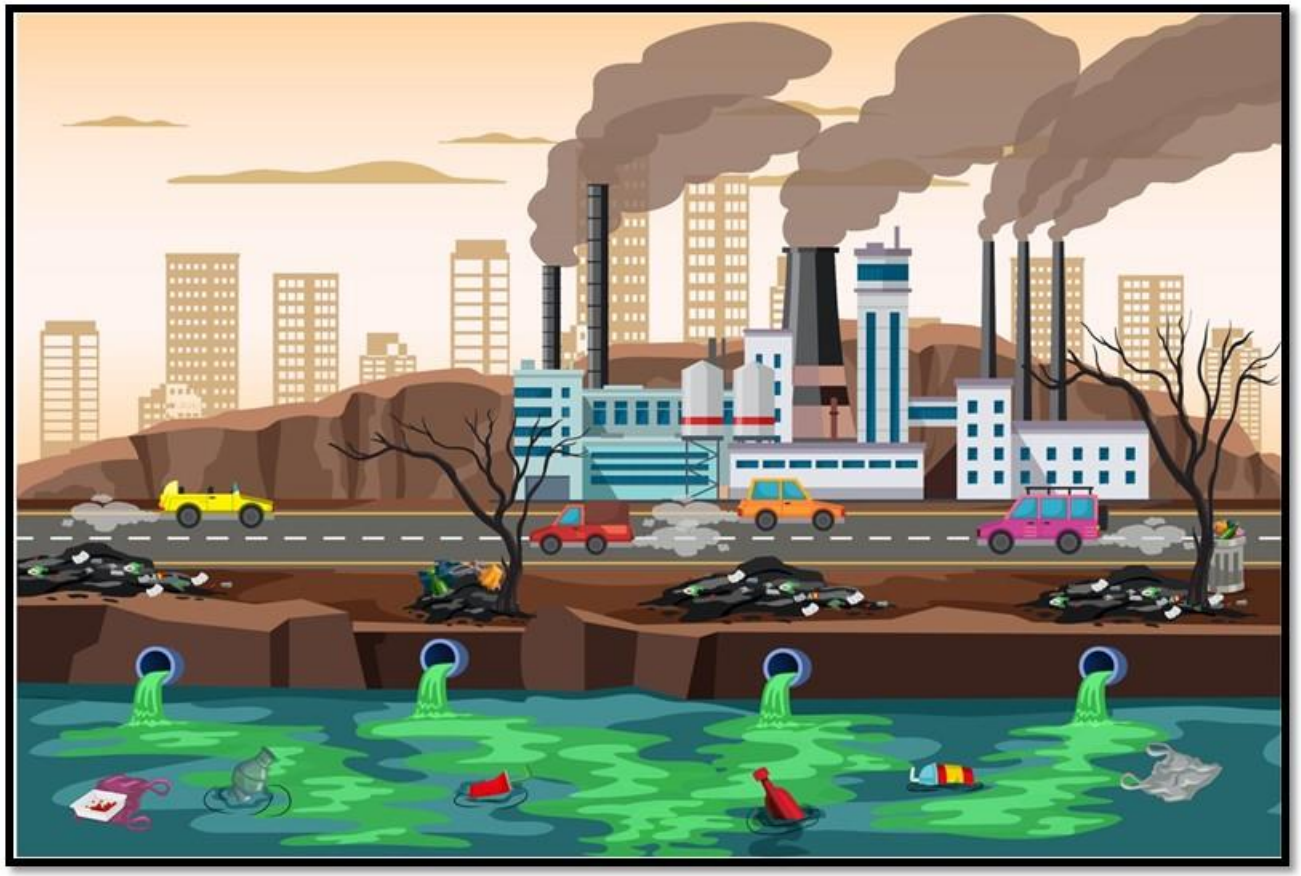
جامعة الملك سعود
King Saud University



تلوث بيئي صناعي

Industrial Environmental Pollution

466 حين

أ.د. منصور إبراهيم المنصور

التعارف

TO DO

تعليمات عامة

- **توزيع الدرجات:**

- 30 أعمال فصلية نظري عبارة عن :

15درجة اختبارفصلي + 15 نشاطات متعددة : (5 درجات عرض + 5 درجات حضور و مشاركة + 5 درجات واجبات).

- 30 درجة للعملي
- 40 درجة امتحان نهائي
- يبدأ التحضير خلال الخمس دقائق الأولى من المحاضرة.
- يحق للمتأخر تسجيل أسمه مع قائمة الحضور كمتأخر وكل تأخرين يعادل غياب قبل مرور عشر دقائق.
- يحرم الطالب إذا تجاوز غيابه 25% من عدد المحاضرات الكلي.
- لا يستحق الطالب اختبار بديل إلا بعذر طبي مصدق من عمادة شؤون الطلاب بالجامعة.
- عند الحاجة يمكنك التواصل بالجوال عن طريق قائد المجموعة Leader أو الحضور للمكتب أو الإيميل: mmansour@ksu.edu.sa

محتوى المقرر

1. **مقدمة في التلوث البيئي**
   - تعريف التلوث وأنواعه
   - أهمية دراسة التلوث البيئي
2. **مصادر التلوث الصناعي**
   - الانبعاثات الغازية /المخلفات السائلة
   - النفايات الصلبة/ التلوث الضوضائي
   - التلوث الناتج عن التعدين/التلوث الكيميائي /التلوث الحراري
3. **التلوث الصناعي:**
   - الأسباب
   - تأثير التلوث الصناعي على البيئة:
   - التأثيرات الصحية
   - التأثيرات البيئية والحياة الفطرية
   - التأثيرات الاقتصادية
   - البصمة الكربونية Carbon Footprint

4. **سياسات الحد من التلوث الصناعي (الإطار العام)**
5. **طرق معالجة بعض الملوثات:**
   - طريقة معالجة التلوث بالنفايات المشعة
   - طرق التخلص من تلوث البيئة بالمبيدات الحشرية والمخصبات
   - طرق التخلص وحماية البيئة من المعادن الثقيلة
   - معالجة الصرف الصحي لحماية البيئة
   - حماية البيئة من التلوث بالصناعات الكيميائية
6. **تقنيات قياس التلوث**
   - طرق تحليل الهواء
   - طرق تحليل المياه
   - طرق تحليل التربة

7. **التلوث الصناعي و أثره وطرق الوقاية في:**
   - الهواء
   - الماء
   - التربة
8. **الحوادث الصناعية**
   - الأسباب
   - الآثار
   - سبل التخفيف من المخاطر
9. **مشاريع بحثية**
   - مراجع علمية حول التلوث الصناعي في السعودية

الهدف العام للمقرر:

تمكين طلبة البكالوريوس من الإلمام بالمفاهيم الأساسية في التلوث البيئي الصناعي من الناحيتين المعرفية والمعملية.

الهدف الخاص للمقرر:

تمكين الطلبة من معرفة أهمية و مصادر و أسباب التلوث الصناعي و اثره على البيئة بالإضافة لتعزيز المهارات الخاصة بطرق معالجة الملوثات و تقنيات قياس التلوث .

المقدمة:

- يُعتبر التلوث البيئي من أبرز التحديات التي تواجه البشرية في العصر الحديث. يشمل هذا التلوث تدهور جودة البيئة نتيجة الأنشطة البشرية، مثل الصناعة، والزراعة، والنقل. تتنوع أشكال التلوث بين تلوث الهواء، وتلوث المياه، والتربة، بالإضافة إلى التلوث الضوضائي والضوئي.

- تؤدي هذه الظواهر إلى آثار سلبية على صحة الإنسان، والنظم البيئية، والاقتصادات العالمية. فالتعرض المستمر للملوثات يسبب أمراضًا مزمنة، ويؤثر على التنوع البيولوجي، ويزيد من ظاهرة التغير المناخي.

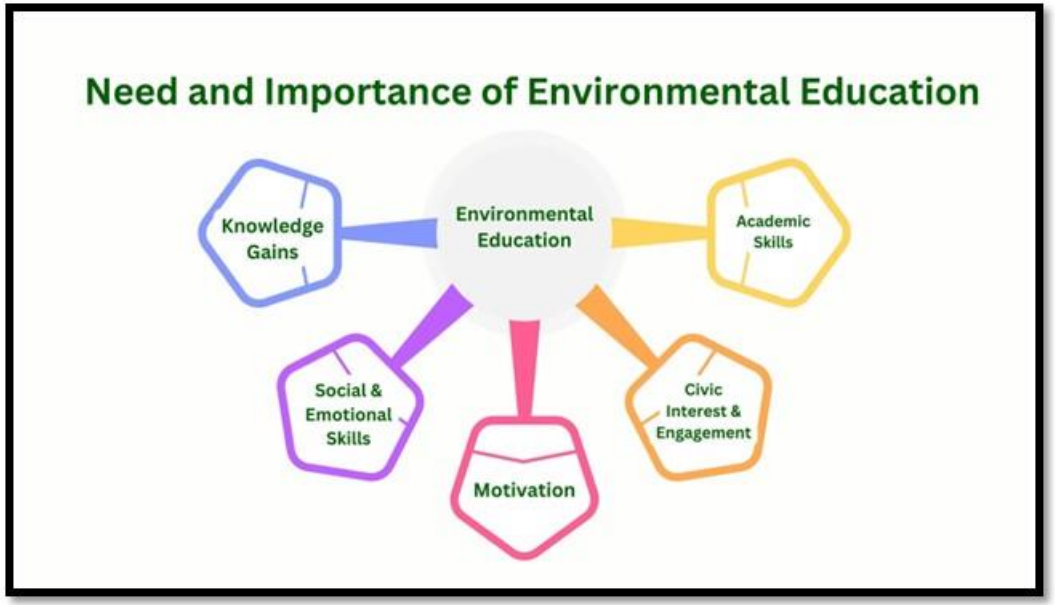
- في ضوء هذه التحديات، يصبح من الضروري اتخاذ خطوات فعالة للحد من التلوث، من خلال التشريعات البيئية، وتطوير تقنيات مستدامة، وزيادة الوعي العام حول أهمية الحفاظ على البيئي.

▪ تعريف التلوث

التلوث هو إدخال مواد أو ملوثات ضارة إلى البيئة، مما يؤدي إلى تلف النظم البيئية أو التأثير السلبي على صحة الإنسان والكائنات الحية. يشمل التلوث تغييرات غير مرغوب فيها في الهواء، والماء، والتربة، مما يسبب آثاراً سلبية على الحياة اليومية.

أهمية دراسة التلوث البيئي:

تعتبر دراسة التلوث البيئي من الأمور الحيوية التي تساهم في فهم التحديات التي تواجه البيئة وصحة الإنسان. ويمكن تلخيص هذه الأهمية:



1. حماية الصحة العامة:

- تحديد المخاطر الصحية: تساعد الدراسات في التعرف على الملوثات وتأثيراتها الصحية، مما يمكن من اتخاذ تدابير وقائية.
- تقليل الأمراض: من خلال فهم مصادر التلوث، يمكن تقليل الأمراض المرتبطة بالتلوث مثل الربو، والأمراض القلبية، وبعض أنواع السرطان.

2. حماية البيئة:

- حفظ التنوع البيولوجي: يساعد فهم التلوث في حماية الأنواع المهددة بالانقراض وموائلها من الأضرار الناتجة عن الملوثات.
- استعادة النظم البيئية: تساهم الدراسات في تطوير استراتيجيات لإعادة تأهيل المناطق المتضررة.

3- توجيه السياسات العامة:

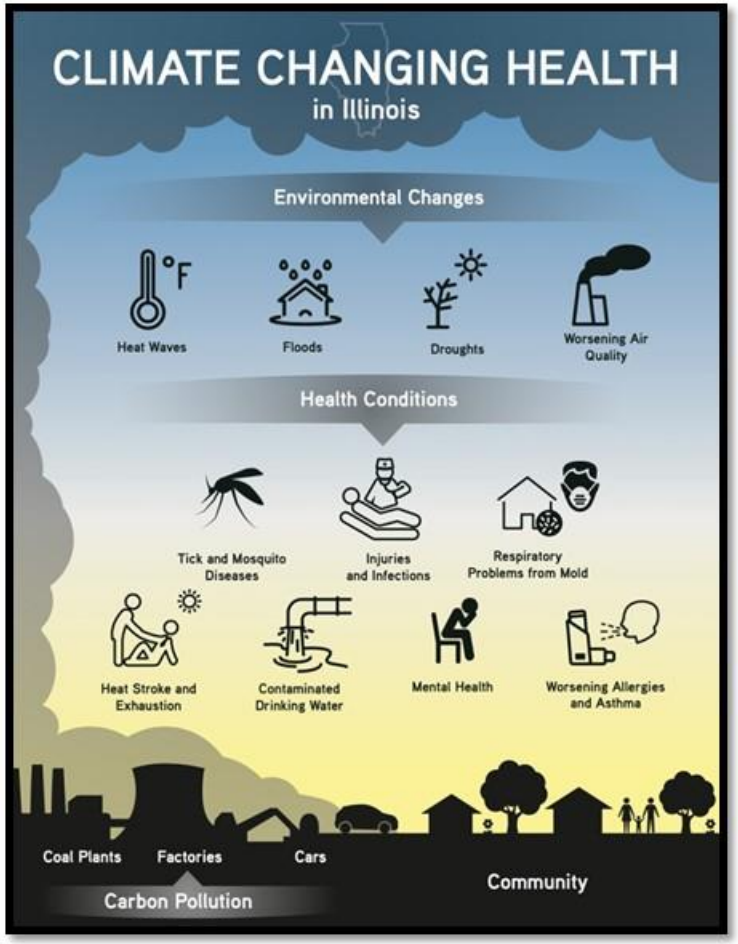
- تطوير التشريعات: تدعم الأبحاث العلمية وضع قوانين وتشريعات للحد من التلوث، مثل تحديد معايير جودة الهواء والماء.
- التخطيط الحضري المستدام: تساعد في تصميم مدن أكثر استدامة، مع مراعاة تقليل التلوث.

4. تحفيز الابتكار التكنولوجي

- تطوير تقنيات نظيفة: تشجع الدراسة على تطوير حلول تكنولوجية جديدة للحد من انبعاث الملوثات.
- تحسين العمليات الصناعية: تساهم في تحسين كفاءة الإنتاج وتقليل النفايات.

5. زيادة الوعي المجتمعي

- التثقيف البيئي: تعزز الوعي العام حول أهمية الحفاظ على البيئة وكيفية تقليل التلوث.
- تشجيع المشاركة المجتمعية: تحفز الأفراد على اتخاذ خطوات إيجابية مثل إعادة التدوير واستخدام وسائل النقل المستدامة.

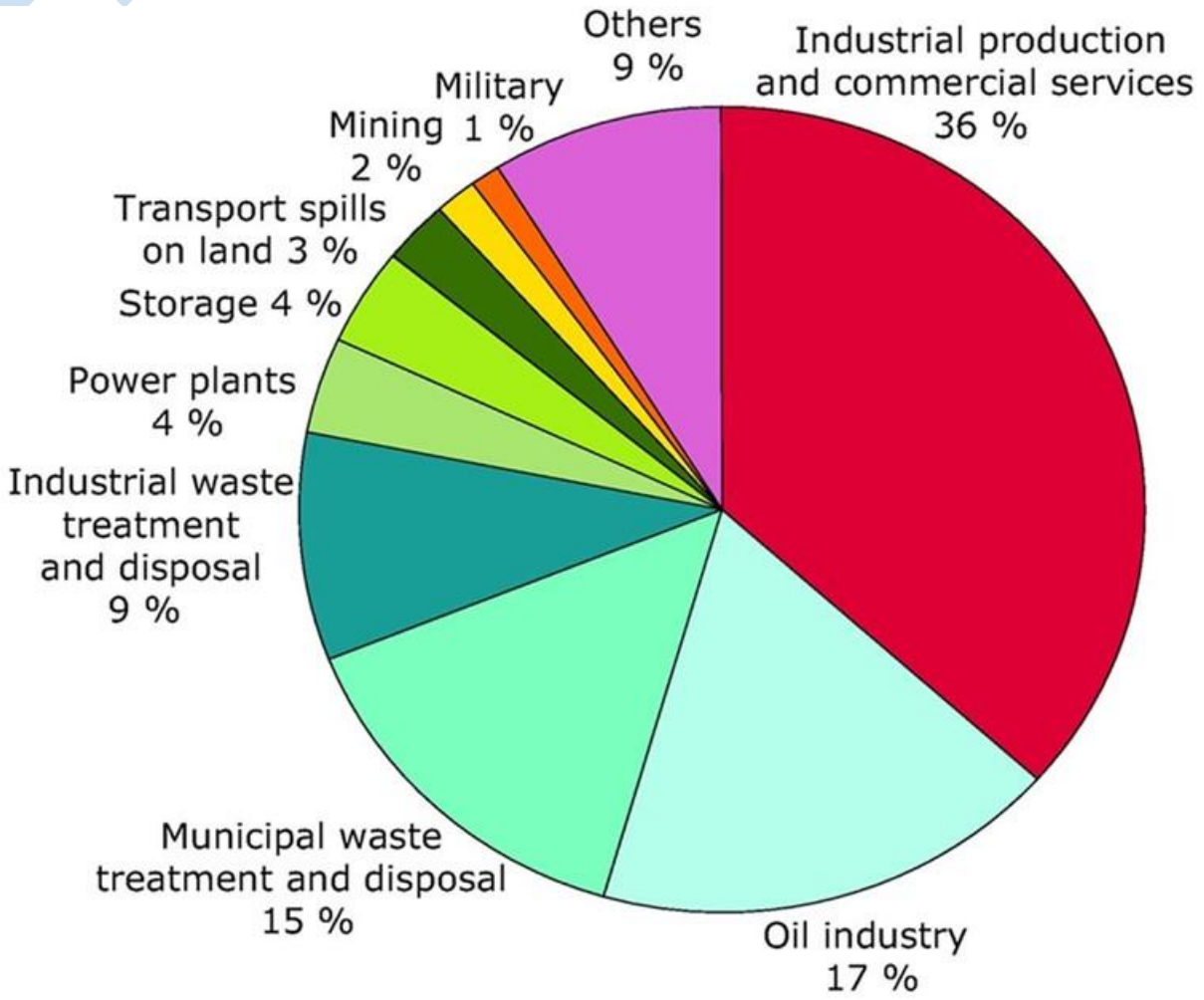


6- دراسة التغيرات المناخية

- فهم العلاقة بين التلوث والمناخ: تساعد في دراسة تأثير التلوث على تغير المناخ، مثل الاحتباس الحراري.
- تطوير استراتيجيات للتكيف: تدعم البحث في كيفية التكيف مع آثار تغير المناخ الناتجة عن التلوث.

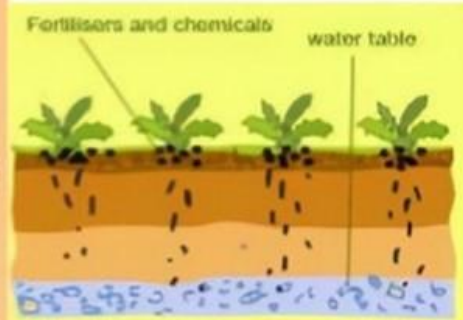
- دراسة التلوث البيئي ليست مجرد مسألة أكاديمية، بل هي ضرورة ملحة لحماية كوكبنا وصحة الأجيال القادمة. من خلال الفهم العميق لمصادر التلوث وآثاره، يمكن اتخاذ خطوات فعالة نحو بيئة أكثر صحة واستدامة.

التلوث الصناعي



مصادر التلوث الصناعي

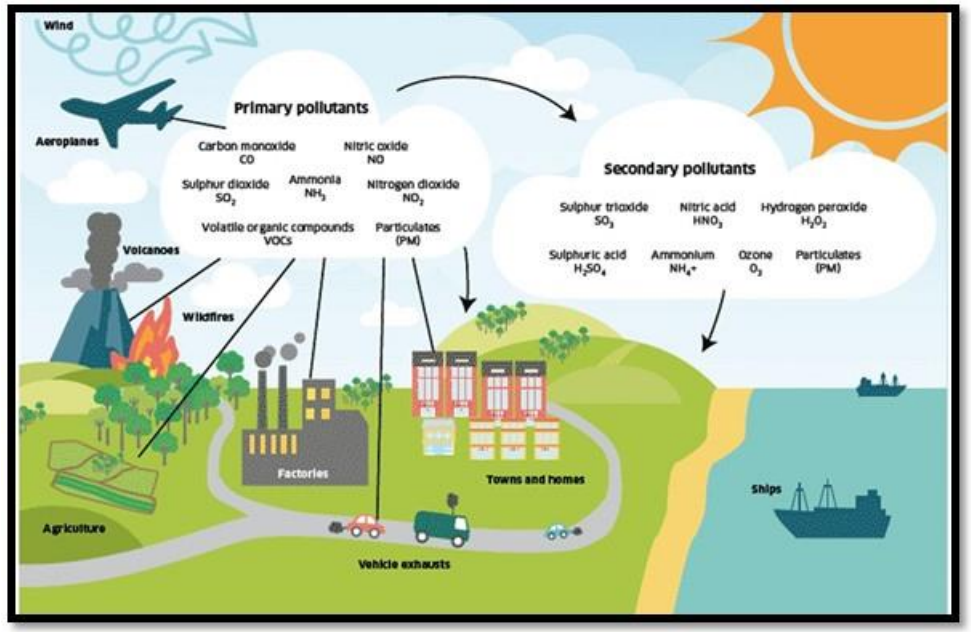
Types Of Pollution

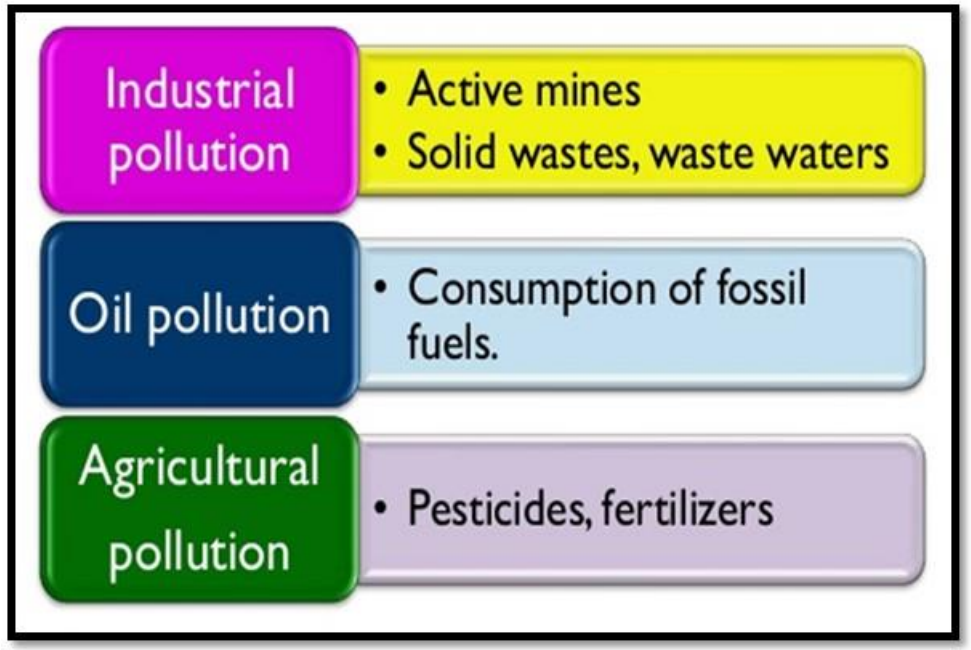


1. Air Pollution
2. Water Pollution
3. Noise Pollution
4. Land Pollution

Some Other Type Of Pollution

5. Light Pollution
6. Thermal Pollution
7. Radioactive Pollution





■ مصادر التلوث الصناعي:

○ التلوث الصناعي يتنوع ويشمل عدة مصادر رئيسية، كل منها يساهم في تدهور البيئة. من أبرز هذه المصادر:

1. الانبعاثات الغازية

○ **المصانع:** تطلق غازات مثل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، وأكاسيد النيتروجين (NO_x)، وغازات الدفيئة نتيجة عمليات الاحتراق في المصانع.

○ **محطات الطاقة:** تعتمد على الوقود الأحفوري، مما يسبب انبعاث كميات كبيرة من الغازات الضارة.

2. المخلفات السائلة

○ **الصرف الصناعي:** تشمل المياه الملوثة الناتجة عن عمليات الإنتاج، والتي تحتوي على مواد كيميائية سامة ومعادن ثقيلة.

○ **التخلص غير السليم:** عدم معالجة المياه بشكل كافٍ قبل إلقائها في المجاري المائية يؤدي إلى تلوث الأنهار والبحيرات.

3. النفايات الصلبة:

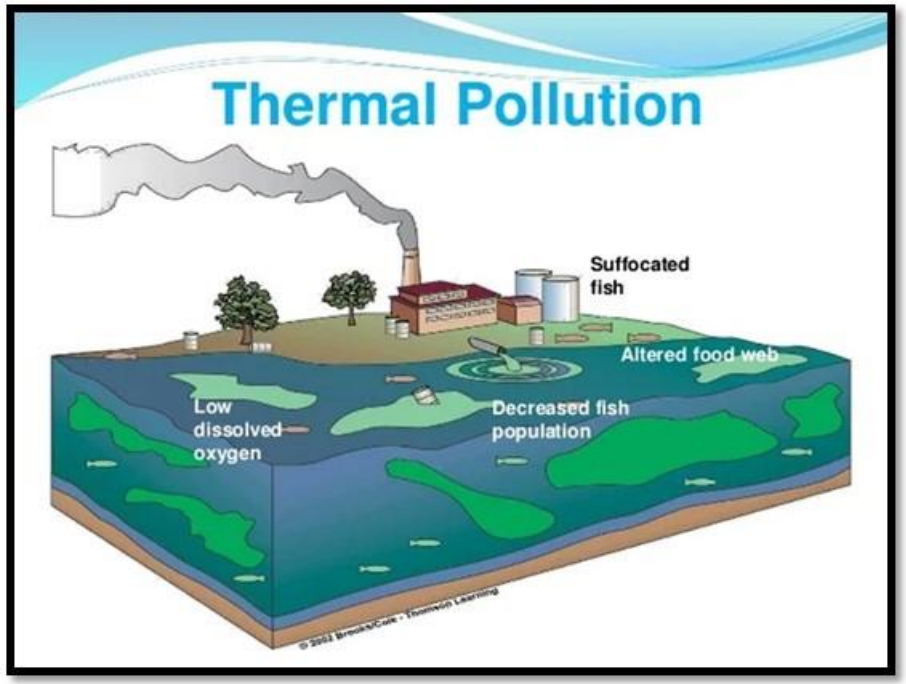
- **النفايات الناتجة عن التصنيع:** تشمل البلاستيك، والمعادن، والمواد الكيميائية، التي تُعتبر ملوثة إذا لم يتم التعامل معها بشكل صحيح.
- **النفايات الخطرة:** تحتوي على مواد سامة أو مشعة، وتتطلب معالجة خاصة لضمان عدم تسربها إلى البيئة.

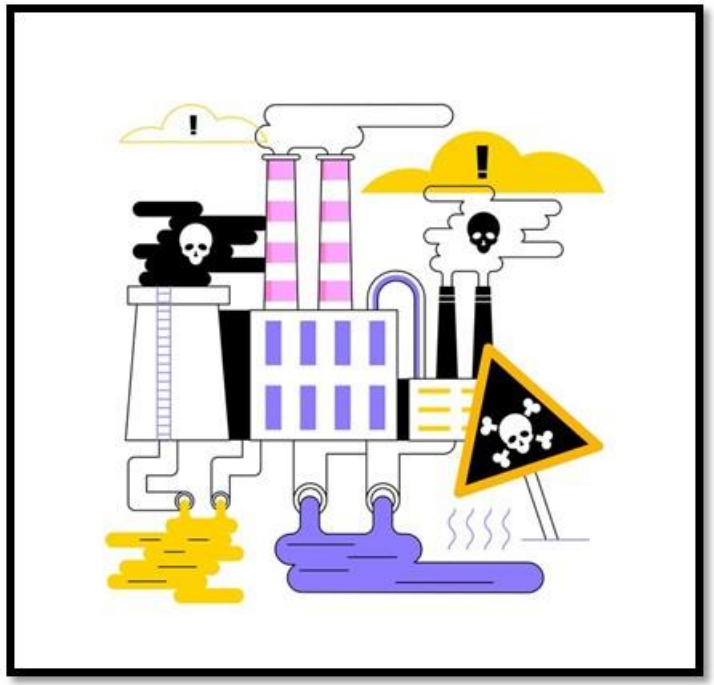
4. التلوث الضوضائي:

- **الآلات والمعدات:** تستخدم المصانع آلات قد تنتج ضجيجًا عاليًا، مما يؤثر سلبًا على صحة العمال والمحيطين.
- **حركة النقل:** الشاحنات والمركبات الصناعية التي تنقل المواد تسهم في زيادة مستويات الضوضاء.

5. التلوث الناتج عن التعدين:

- **عمليات استخراج المعادن:** تسبب تدمير البيئات الطبيعية وإطلاق ملوثات مثل الغبار والمعادن الثقيلة.
- **المواد الكيميائية:** تُستخدم في معالجة المعادن، ويمكن أن تتسرب إلى البيئة.





6. التلوث الكيميائي:

- **المواد الكيميائية المستخدمة:** تشمل المبيدات والأسمدة المستخدمة في الزراعة، والتي يمكن أن تتسرب إلى التربة والمياه.
- **المذيبات:** تُستخدم في عمليات الإنتاج وتُعتبر ملوثة عند تسربها.

7. التلوث الحراري

- **محطات الطاقة:** تطلق مياه ساخنة أثناء عمليات التبريد، مما يزيد من درجة حرارة المياه في المجاري المائية.
- **العمليات الصناعية:** يمكن أن تؤدي إلى ارتفاع درجات حرارة البيئة المحيطة.

الخاتمة:

- تتطلب مواجهة التلوث الصناعي جهودًا منسقة من الحكومات والشركات والمجتمعات. من خلال فهم هذه المصادر، يمكن وضع استراتيجيات فعالة للحد من آثارها والحفاظ على البيئة وصحة الإنسان.

أسباب التلوث الصناعي

إن أسباب التلوث الصناعي عديدة ومتداخلة ومن أبرزها:

1- غياب التشريعات والتطبيق الفعال والمر اقبة:

وذلك بسبب الافتقار إلى السياسات الفعالة ونقص التنظيم، حيث تمكنت العديد من الشركات من الالتفاف حول قواعد مجلس مكافحة التلوث، مما أدى إلى انتشار التلوث الذي أحدث الضرر بحياة العديد من الأشخاص.

2. النمو الصناعي غير المخطط له:

حيث حدثت تنمية غير مخطط لها في معظم البلدات الصناعية، وقامت الشركات بانتهاك القوانين والأعراف، مما أدى إلى تلوث الغلاف الجوي بسبب تلوث الهواء والماء.

3. استخدام التقنيات القديمة:

حيث تواصل غالبية الشركات استخدام التكنولوجيا القديمة لتصنيع المواد المولّدة للنفايات، كما تستخدم العديد من الشركات التكنولوجيا التقليدية في تصنيع السلع الراقية، وذلك من أجل توفير المال والوقت.

4. وجود عددٍ كبير من الصناعات صغيرة الحجم:

فالعديد من الصناعات والمصانع الصغيرة التي ليس لديها رأس مال كاف تقوم بالاعتماد على المنح الحكومية لإدارة أعمالها اليومية، وغالبًا ما تقوم بالتفلت من قواعد المحافظة على البيئة، كما تطلق عددًا كبيرًا من الغازات السامة في الغلاف الجوي.

5. التخلص غير الفعال من النفايات:

لكل نوع من النفايات طريقة آمنة للتخلص منه و للأسف تستخدم الكثير من المصانع طرقاً غير آمنة و غير فعالة في التخلص من النفايات.

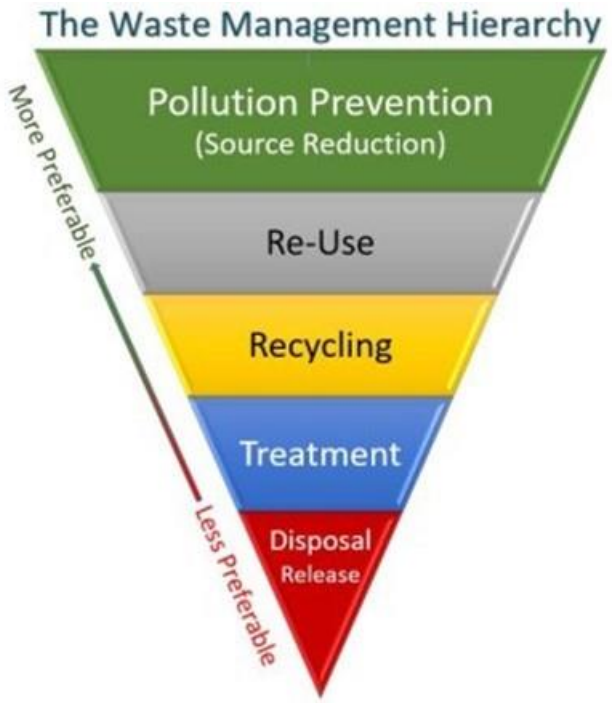
6- الزيادة السكانية في العالم (زيادة الإنتاج و الطلب):

إن الزيادة السكانية في العالم تتطلب مزيدا من الصناعات وقد يكون ذلك على حساب اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من التلوث لاسيما للدول التي تفتقد لإجراءات المحافظة على البيئة مثل الهند.

7. زيادة الإنتاج والطلب:

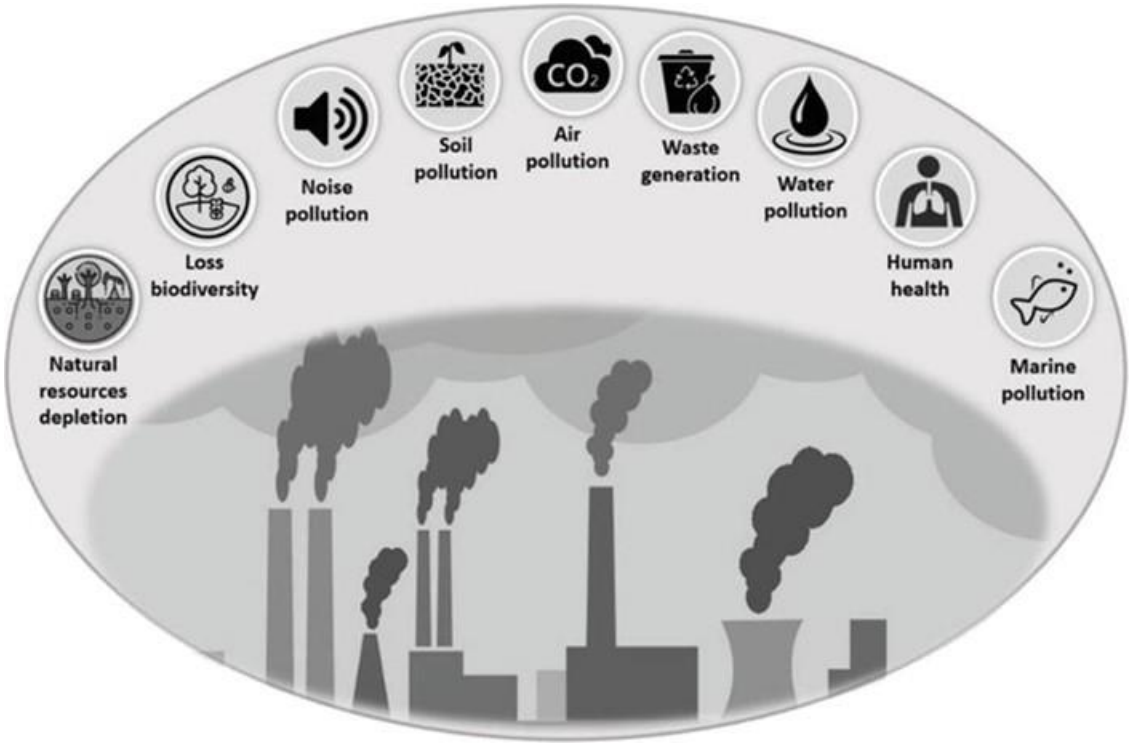
إن زيادة الإنتاج والطلب على الصناعة يؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعيةو انبعاث أكبر من الملوثات.

التسلسل الهرمي لإدارة النفايات



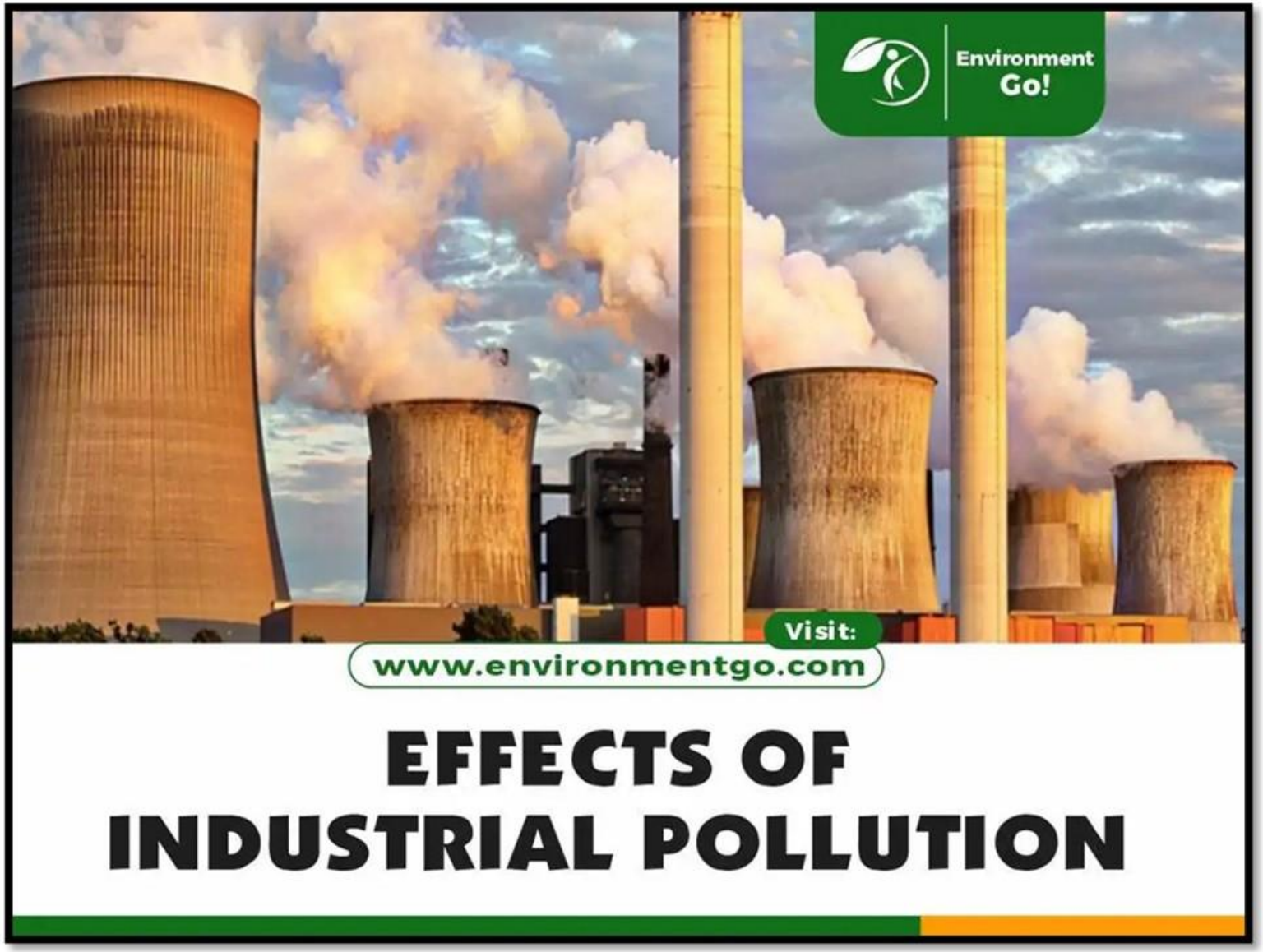
HOW TO PREVENT LAND POLLUTION?

- Reuse any items that you can.
- Reduce Waste
- Recycle things
- Governments can also encourage people to recycle and reuse things.



تأثير التلوث الصناعي

- التأثيرات الصحية
- التأثير على البيئة والحياة الفطرية
- التأثيرات الاقتصادية


Environment
Go!
Visit:
www.environmentgo.com
EFFECTS OF
INDUSTRIAL POLLUTION

التأثيرات الصحية:

يؤدي التلوث الصناعي إلى العديد من المشكلات الصحية التي تؤثر على الإنسان. تشمل هذه التأثيرات:-

أ. أمراض الجهاز التنفسي:

التعرض للملوثات الهوائية مثل الدخان والغازات السامة يمكن أن يسبب مشاكل في التنفس، مثل الربو والتهاب الشعب الهوائية.

ب. التأثيرات العصبية:

بعض المواد الكيميائية، مثل الرصاص، يمكن أن تؤثر على الجهاز العصبي وتسبب مشاكل في التركيز والتعلم.

ج. الأمراض الجلدية:

التعرض للمواد الكيميائية يمكن أن يؤدي إلى تهيّجات جلدية وحساسية.

د. السرطان:

هناك روابط بين بعض المواد الكيميائية المستخدمة في الصناعة وزيادة خطر الإصابة بأنواع معينة من السرطان.

التأثيرات البيئية والحياة الفطرية:

تؤثر الأنشطة الصناعية بشكل كبير على البيئة والنظم البيئية:-

- **تلوث المياه:** تصريف النفايات الصناعية في الأنهار والبحيرات يؤدي إلى تلوث مصادر المياه، مما يؤثر على الحياة المائية.
- **تلوث الهواء:** انبعاث الغازات والمواد الصلبة يمكن أن يتسبب في تدهور جودة الهواء، مما يؤثر على صحة الكائنات الحية.
- **تغير المناخ:** انبعاث الغازات الدفيئة من الأنشطة الصناعية يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.
- **تدمير المواطن الطبيعية:** إنشاء المصانع والبنية التحتية يمكن أن يؤدي إلى تدمير المواطن الطبيعية للكائنات الحية، مما يهدد التنوع البيولوجي.

التأثيرات الاقتصادية:

يتسبب التلوث الصناعي أيضًا في تأثيرات اقتصادية سلبية:-

- **زيادة تكلفة الرعاية الصحية:** زيادة الأمراض نتيجة للتلوث تؤدي إلى ارتفاع تكاليف الرعاية الصحية.
- **تراجع الإنتاجية:** تدهور صحة العمال نتيجة التعرض للملوثات قد يؤثر على إنتاجيتهم.
- **تأثيرات على السياحة:** تدهور البيئة يمكن أن يؤثر سلبًا على السياحة، مما يضر بالاقتصادات المحلية لاسيما الدول التي تعتمد على السياحة كمصدر دخل رئيس لاقتصادها.
- **الالتزامات القانونية:** الشركات قد تواجه غرامات وعقوبات نتيجة لممارساتها الملوثة، مما يزيد من التكاليف التشغيلية.

تتطلب مواجهة هذه التأثيرات اتخاذ تدابير فعالة للحد من التلوث وتعزيز الممارسات المستدامة في الصناعة.

البصمة الكربونية Carbon Footprint

البصمة الكربونية (Carbon footprint)

شاهد الفيديو أدناه

ماهي البصمة الكربونية؟

سياسات الحد من التلوث الصناعي (الإطار العام)

أولاً: التشريعات والأنظمة:

تلعب التشريعات والأنظمة دورًا حيويًا في الحد من التلوث الصناعي، حيث توفر إطارًا قانونيًا وتنظيميًا يحدد المسؤوليات والالتزامات للمصانع. فيما يلي بعض النقاط الرئيسية لدور هذه التشريعات:

1. تحديد المعايير البيئية:

وضع حدود قصوى للانبعاثات: تحدد القوانين مستويات مقبولة من الملوثات التي يمكن أن تطلقها المصانع، مما يساعد على تقليل التأثيرات السلبية على البيئة.

2. الحصول على التراخيص:

إلزام المصانع بالحصول على تصاريح بيئية: قبل بدء العمليات، يتعين على المصانع تقديم إثباتات حول التزامها بالمعايير البيئية، مما يضمن إجراء تقييم شامل للمخاطر.

3. تطبيق العقوبات

فرض غرامات وعقوبات: على المصانع التي تخالف القوانين، مما يشجع على الامتثال ويعزز من جدية الالتزام باللوائح.

4. التفتيش والمراقبة:

توفير آليات للتفتيش الدوري: لضمان التزام المصانع بالمعايير. يمكن أن تشمل هذه الآليات تفتيشًا مفاجئًا وتقييمات مستقلة.

5. تشجيع الابتكار:

تحفيز الأبحاث والتطوير: من خلال تقديم حوافز للمشاريع التي تستخدم تقنيات جديدة تقلل من التلوث. يمكن أن تشمل هذه الحوافز دعمًا ماليًا أو إعفاءات ضريبية.

6. تعزيز الشفافية:

إلزام المصانع بنشر تقارير عن انبعاثاتها: مما يجعل المعلومات متاحة للجمهور ويعزز من المساءلة.

7. تعاون بين المؤسسات الحكومية:

تنسيق الجهود بين مختلف الهيئات: مثل وزارات البيئة والصناعة والصحة، لضمان استجابة شاملة لمشاكل التلوث.

8. التوعية والتدريب:

تقديم برامج توعية للمصانع: حول أهمية الالتزام بالمعايير البيئية، مما يساعد في تحسين ثقافة المسؤولية البيئية.

9. إدارة النفايات:

تطوير أنظمة إدارة فعالة للنفايات الصناعية: تشمل تشريعات تدعم إعادة التدوير والتخلص السليم من النفايات.

10. الاستجابة للطوارئ:

وضع خطط استجابة للطوارئ: للتعامل مع الحوادث البيئية التي قد تحدث نتيجة للعمليات الصناعية، مما يساهم في تقليل الأضرار.

يتبع
سياسات الحد من التلوث الصناعي

ثانيا: التقنيات النظيفة:

تلعب التقنيات النظيفة دورًا حيويًا في الحد من التلوث من خلال تقديم حلول مبتكرة ومستدامة للعمليات الصناعية والبيئية. إليك بعض الأبعاد الرئيسية لدور هذه التقنيات:

1. تقليل الانبعاثات:

تقنيات التحكم في الانبعاثات: مثل فلاتر الهواء وأنظمة إزالة الشوائب، تساعد في تقليل الملوثات التي تطلقها المصانع في الهواء.

2. تحسين كفاءة الطاقة:

استخدام مصادر الطاقة المتجددة: مثل الطاقة الشمسية والرياح، يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري، مما يساهم في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة.

3. إعادة التدوير:

تطوير تقنيات إعادة التدوير المتقدمة: التي تسمح باستعادة المواد واستخدامها مجددًا، مما يقلل من النفايات ويخفف من الضغط على الموارد الطبيعية.

4. التصنيع المستدام:

التقنيات منخفضة الانبعاثات: مثل العمليات التي تستخدم مواد خام أقل تلويثًا أو تقنيات تصنيع تستهلك طاقة أقل، مما يقلل من البصمة البيئية.

5. التحكم في النفايات:

تقنيات إدارة النفايات: مثل التحليل الحيوي أو التسميد، تساهم في تقليل النفايات الخطرة وتحويلها إلى مواد قابلة للاستخدام.

6. الابتكارات في النقل:

تطوير وسائل النقل الكهربائية: مثل السيارات الكهربائية والحافلات العاملة بالبطاريات، مما يقلل من انبعاثات الكربون والملوثات الأخرى.

7. تكنولوجيا المعلومات:

استخدام أنظمة إدارة البيانات: لمراقبة وتحليل استهلاك الطاقة وإدارة الموارد بشكل أكثر كفاءة، مما يساعد في اتخاذ قرارات مستدامة.

8. تحسين العمليات الصناعية:

تطبيق تقنيات الإنتاج النظيف: مثل العمليات المغلقة التي تقلل من النفايات والانبعاثات، مما يجعل العمليات أكثر استدامة.

9. التوعية والتدريب

توفير تقنيات تعليمية: لتعريف العاملين في المصانع بأهمية التقنيات النظيفة وكيفية تطبيقها، مما يعزز من الثقافة البيئية.

10. التعاون الدولي:

تبادل المعرفة والتقنيات: بين الدول، مما يساعد في تعزيز الابتكار وتطبيق أفضل الممارسات في جميع أنحاء العالم.

بشكل عام، تساعد التقنيات النظيفة في خلق بيئة أكثر استدامة من خلال تقليل التأثيرات السلبية على البيئة، مما يساهم في تحسين جودة الحياة وصحة الإنسان.

يتبع
سياسات الحد من التلوث الصناعي

ثالثاً التفتيش والمراقبة:

يلعب التفتيش والمراقبة دورًا حاسمًا في الحد من التلوث من خلال ضمان التزام المصانع والشركات بالمعايير البيئية. إليك بعض الجوانب المهمة لدور التفتيش والمراقبة:

1. ضمان الامتثال:

تحقق من الالتزام بالمعايير: تقوم الجهات المختصة بتفتيش المنشآت للتأكد من التزامها بالقوانين واللوائح البيئية، مما يسهم في تقليل الانبعاثات الضارة.

2. تحديد المخالفات:

كشف المخالفات البيئية: يساعد التفتيش المنتظم في التعرف على الانتهاكات المحتملة قبل أن تتسبب في أضرار بيئية جسيمة.

3. تطبيق العقوبات:

فرض غرامات على المخالفات: يمكن أن يؤدي الكشف عن المخالفات إلى فرض عقوبات مالية، مما يشجع على الامتثال والتقيد بالمعايير.

4. تحسين الأداء البيئي:

تقديم توصيات للتحسين: يتمكن المفتشون من تقديم نصائح وتوصيات للمصانع لتحسين أدائها البيئي والحد من انبعاثاتها.

5. تقييم فعالية السياسات:

جمع البيانات لتحليل السياسات: تساعد المراقبة على تقييم فعالية السياسات البيئية وتعديلها حسب الحاجة لتحقيق أفضل النتائج.

6. تعزيز الشفافية:

نشر النتائج والتقارير العامة: يعزز التفتيش الشفاف من المساءلة ويشجع الشركات على تحسين أدائها البيئي.

7. استجابة سريعة للطوارئ:

تحديد مصادر التلوث بسرعة: يمكن أن تساعد أنظمة المراقبة في الكشف المبكر عن الحوادث البيئية، مما يتيح استجابة سريعة للحد من الأضرار.

8. تشجيع الثقافة البيئية:

تعزيز الوعي البيئي: من خلال التفتيش والمراقبة، يمكن تحسين الوعي البيئي داخل الشركات والمجتمعات، مما يساهم في تقليل التلوث.

9. التعاون بين الجهات:

تنسيق الجهود بين الوكالات المختلفة: يعزز التعاون بين الهيئات الحكومية والشركات والمجتمع المدني لتطبيق سياسات بيئية فعالة.

10. تطوير الأنظمة التكنولوجية:

استخدام التكنولوجيا للمراقبة: مثل أجهزة الاستشعار وأنظمة المراقبة عن بُعد، مما يسهل عملية جمع البيانات وتحليلها بشكل أكثر دقة.

من خلال هذه الجوانب، يسهم التفتيش والمراقبة بشكل فعال في الحد من التلوث وتعزيز الامتثال للمعايير البيئية، مما يؤدي في النهاية إلى بيئة أنظف وصحة أفضل للجميع.

يتبع
سياسات الحد من التلوث الصناعي

رابعاً: الإعانات والحوافز:

تلعب الإعانات والحوافز دورًا مهمًا في الحد من التلوث الصناعي من خلال تشجيع الشركات على تبني ممارسات أكثر استدامة وتقنيات نظيفة. إليك بعض الجوانب الرئيسية لدور هذه الإعانات والحوافز:

1. تحفيز الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة:

تقديم دعم مالي: يساعد في تمويل مشاريع الابتكار التكنولوجي، مثل تطوير أنظمة إنتاج نظيفة أو استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

2. خفض التكاليف:

تخفيض التكاليف التشغيلية: من خلال الإعفاءات الضريبية أو منح الدعم المالي، مما يجعل من الأسهل على الشركات اتخاذ خطوات نحو تقليل التلوث.

3. تشجيع الابتكار:

تحفيز البحث والتطوير: تقديم منح أو حوافز للشركات التي تستثمر في البحث والتطوير لتقنيات جديدة تسهم في تقليل الانبعاثات.

4. تعزيز الشراكات:

تشجيع التعاون بين القطاعين العام والخاص: من خلال تقديم حوافز للمشاريع المشتركة التي تستهدف تقليل التلوث.

5. تحقيق أهداف التنمية المستدامة:

دعم المشاريع المستدامة: التي تتماشى مع أهداف التنمية المستدامة، مما يساعد في تحسين الأداء البيئي العام.

6. توفير التدريب والدعم الفني:

تقديم برامج تدريبية: مدعومة ماليًا لتعليم الموظفين أفضل الممارسات البيئية والتقنيات الجديدة.

7. تعزيز الشفافية والمساءلة:

تشجيع الإبلاغ عن الأداء البيئي: من خلال تقديم حوافز للشركات التي تُظهر التزامًا واضحًا بتحسين أداءها البيئي.

8. تحفيز إعادة التدوير وإدارة النفايات:

دعم مشاريع إعادة التدوير: من خلال تقديم منح أو حوافز للشركات التي تطبق برامج فعالة لإدارة النفايات وتقليل الفاقد.

9. المساهمة في تحسين الصورة العامة:

تعزيز المسؤولية الاجتماعية: للشركات من خلال تحسين صورتها العامة، مما يجذب العملاء والمستثمرين الذين يهتمون بالاستدامة.

10. توسيع نطاق الحو افز:

تقديم حوافز لمجموعة متنوعة من القطاعات: مثل الزراعة والصناعة والتجارة، مما يساعد على تقليل التلوث عبر مختلف المجالات.

من خلال هذه الطرق، تسهم الإعانات والحوافز في تشجيع الشركات على اتخاذ خطوات فعالة نحو تقليل التلوث، مما يؤدي في النهاية إلى بيئة أكثر استدامة وصحة أفضل للمجتمع.

يتبع
سياسات الحد من التلوث الصناعي

خامساً: التوعية والتدريب:

تدريب العاملين في القطاع الصناعي: على أفضل الممارسات البيئية.

حملات توعية: لتعزيز أهمية الحفاظ على البيئة داخل المؤسسات وتنظيم ورش العمل العامة(عن بعد) للوصول لأكبر عدد من المستفيدين.

سادساً: إعادة التدويروإدارة النفايات:

تشجيع إعادة التدوير: وتطوير البنية التحتية لهذا الغرض.

إنشاء أنظمة فعالة لإدارة النفايات: لضمان تقليل النفايات الخطرة.

يتبع
سياسات الحد من التلوث الصناعي

سابعاً: التخطيط الحضري و الإقتصادي:

يلعب التخطيط الحضري والاقتصادي دورًا أساسيًا في الحد من التلوث الصناعي من خلال تنظيم استخدام الأراضي وتوجيه الأنشطة الاقتصادية بشكل يعزز الاستدامة. إليك بعض الجوانب الرئيسية لهذا الدور:

1. توزيع المناطق الصناعية:

تحديد مواقع الصناعات: بشكل استراتيجي بعيدًا عن المناطق السكنية والبيئات الحساسة، مما يقلل من تأثير التلوث على السكان.

2. تطوير بنية تحتية مستدامة:

إنشاء شبكات النقل العامة: لتقليل الاعتماد على وسائل النقل الخاصة، مما يساعد في تقليل انبعاثات الكربون والتلوث.

3. توفير المساحات الخضراء:

زيادة المناطق الخضراء: مثل الحدائق والمنتزهات، مما يساهم في تحسين جودة الهواء ويقلل من تأثير التلوث الصناعي.

4. تشجيع الاقتصاد الدائري:

تطوير استراتيجيات اقتصادية تدعم إعادة التدوير: واستخدام المواد المعاد تدويرها، مما يقلل من النفايات والانبعاثات.

5. التخطيط للحد من الازدحام:

تحسين تخطيط المدن: لتقليل الازدحام المروري، مما يسهم في تقليل انبعاثات السيارات والتلوث الناتج عنها.

6. تعزيز الطاقة المتجددة:

تشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة: في التخطيط الحضري، مثل تركيب الألواح الشمسية في المباني العامة والخاصة.

7. تطبيق معايير بيئية صارمة:

فرض معايير بيئية على المشاريع الجديدة: لضمان أن جميع الأنشطة الاقتصادية تتماشى مع أهداف الاستدامة.

8. التعاون بين الجهات الحكومية:

تنسيق الجهود بين مختلف الهيئات الحكومية: لضمان تنفيذ استراتيجيات التخطيط الحضري التي تعزز الاستدامة وتقلل التلوث.

9. التخطيط لمشاريع النقل المستدام:

إنشاء مسارات خاصة للدراجات ووسائل النقل العام: لتشجيع المواطنين على استخدام وسائل نقل أقل تلويثًا.

10. إشراك المجتمع:

تفعيل دور المجتمع في التخطيط: من خلال الحوار والمشاركة في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط الحضري، مما يزيد من قبول المواطنين للتغييرات.

بشكل عام، يساهم التخطيط الحضري والاقتصادي بشكل كبير في تقليل التلوث الصناعي من خلال تحسين استخدام الموارد وتوجيه الأنشطة الصناعية بشكل يضمن الاستدامة وحماية البيئة.

يتبع
سياسات الحد من التلوث الصناعي

ثامناً: التعاون مع المجتمع المدني:

يلعب التعاون مع المجتمع المحلي دورًا حاسمًا في الحد من التلوث الصناعي، حيث يساهم في تعزيز الوعي البيئي وخلق بيئة تشاركية تدعم الاستدامة. إليك بعض الجوانب المهمة لهذا الدور:

1. رفع الوعي البيئي

تنظيم حملات توعوية: لتثقيف المجتمع حول مخاطر التلوث الصناعي وأهمية حماية البيئة، مما يشجع على اتخاذ إجراءات جماعية.

2. مشاركة المعلومات

تبادل المعلومات بين المصانع والمجتمع: حول أنشطة المصانع وانبعاثاتها، مما يعزز الشفافية والثقة بين الطرفين.

3. التعاون في تطوير السياسات

إشراك المجتمع في اتخاذ القرارات: المتعلقة بالسياسات البيئية، مما يضمن أن تكون الاحتياجات والمخاوف المحلية مدروسة.

4. تشجيع الممارسات المستدامة

تحفيز المجتمع على تبني ممارسات صديقة للبيئة: مثل إعادة التدوير وتقليل النفايات، مما يساهم في تقليل التلوث.

5. المشاركة في الأنشطة البيئية

تنظيم فعاليات تطوعية: مثل حملات التنظيف وزراعة الأشجار، مما يعزز من شعور الانتماء والمسؤولية تجاه البيئة.

6. رصد التلوث:

تفعيل دور المجتمع في مراقبة التلوث: من خلال إنشاء لجان محلية تعنى برصد مستوى التلوث وتحليل بياناته، مما يساعد في اتخاذ إجراءات سريعة.

7. تطوير شراكات مع المنظمات غير الحكومية:

التعاون مع منظمات المجتمع المدني: لدعم المبادرات البيئية وتعزيز الجهود المشتركة في الحد من التلوث.

8. توعية الصناعات:

تعليم الشركات عن تأثيرها على المجتمع: وتشجيعها على تبني ممارسات أكثر استدامة من خلال التواصل المستمر.

9. تعزيز الابتكار المحلي:

تشجيع الأفكار والمشاريع المحلية: التي تهدف إلى تقليل التلوث، مما يعزز من روح الابتكار ويعطي المجتمع دورًا فاعلًا.

10. تقييم الأثر البيئي:

إشراك المجتمع في تقييم المشاريع الجديدة: من خلال إجراء دراسات تقييم الأثر البيئي التي تأخذ في الاعتبار آراء السكان المحليين.

من خلال هذه الجوانب، يسهم التعاون مع المجتمع المحلي بشكل كبير في الحد من التلوث الصناعي، مما يعزز من الاستدامة ويؤدي إلى بيئة أكثر صحة ونقاء.

طرق معالجة بعض الملوثات

طريقة معالجة النفايات المشعة

طرق التخلص من تلوث البيئة بالمبيدات الحشرية والمخصبات

طرق التخلص وحماية البيئة من المعادن الثقيلة

معالجة الصرف الصحي لحماية البيئة

حماية البيئة من التلوث بالصناعات الكيميائية

طريقة معالجة النفايات المشعة

- تعتبر النفايات المشعة من التحديات البيئية والصحية الكبيرة التي تواجه العالم اليوم. تتضمن هذه النفايات مواد تحتوي على نظائر مشعة يمكن أن تكون ضارة للإنسان والبيئة إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح. نهدف في هذا الجزء من المحاضرة إلى استعراض الطرق المختلفة لمعالجة النفايات المشعة، مع التركيز على الأساليب المستخدمة لضمان سلامة البيئة وصحة الأفراد.

- تتطلب معالجة النفايات المشعة اتباع إجراءات صارمة لضمان سلامة البيئة وصحة الأفراد وذلك من خلال التصنيف والتخزين المؤقت والمعالجة الكيميائية والتثبيت والتخلص النهائي. إن الوعي والتعاون بين الجهات المعنية يعدان أمرًا ضروريًا لتحقيق نتائج فعالة في هذا المجال.

- وفيما يلي استعراض مختصر لطرق معالجة النفايات المشعة:

1. التصنيف والتحديد:

- قبل البدء في معالجة النفايات المشعة، يجب:

1- تصنيفها

2- تحديد نوعيتها

يتم تصنيف النفايات المشعة إلى فئات مختلفة بناءً على:

أ. مستوى الإشعاع

ب. مدة نصف العمر.

هذا التصنيف يساعد في تحديد الطريقة المناسبة للتعامل معها.

2. التخزين المؤقت:

- تعتبر عملية التخزين المؤقت من الخطوات الأولى في معالجة النفايات المشعة. يتم تخزين النفايات في حاويات محكمة الإغلاق في مواقع آمنة، حيث يتم مراقبتها بشكل دوري للتأكد من عدم تسرب الإشعاع.

3. المعالجة الكيميائية:

- تستخدم بعض الطرق الكيميائية لتقليل مستوى الإشعاع في النفايات. تشمل هذه الطرق استخدام مواد كيميائية لامتصاص النظائر المشعة أو تحويلها إلى أشكال أقل خطورة.

4. التثبيت:

- تعتبر عملية التثبيت من الطرق الفعالة لتقليل خطر النفايات المشعة. يتم تحويل النفايات إلى شكل صلب غير قابل للتسرب، مما يقلل من إمكانية تلوث البيئة.

5. التخلص النهائي:

بعد معالجة النفايات، يجب التخلص منها بشكل نهائي. تشمل الطرق المستخدمة في التخلص النهائي دفن النفايات في مواقع مخصصة أو إعادة تدوير بعض المواد إذا كان ذلك ممكنًا.

6. المراقبة والتقييم:

تتطلب معالجة النفايات المشعة مراقبة مستمرة لتقييم تأثيرها على البيئة وصحة الإنسان. يتم استخدام تقنيات متقدمة لرصد مستويات الإشعاع وضمان عدم وجود تسرب.

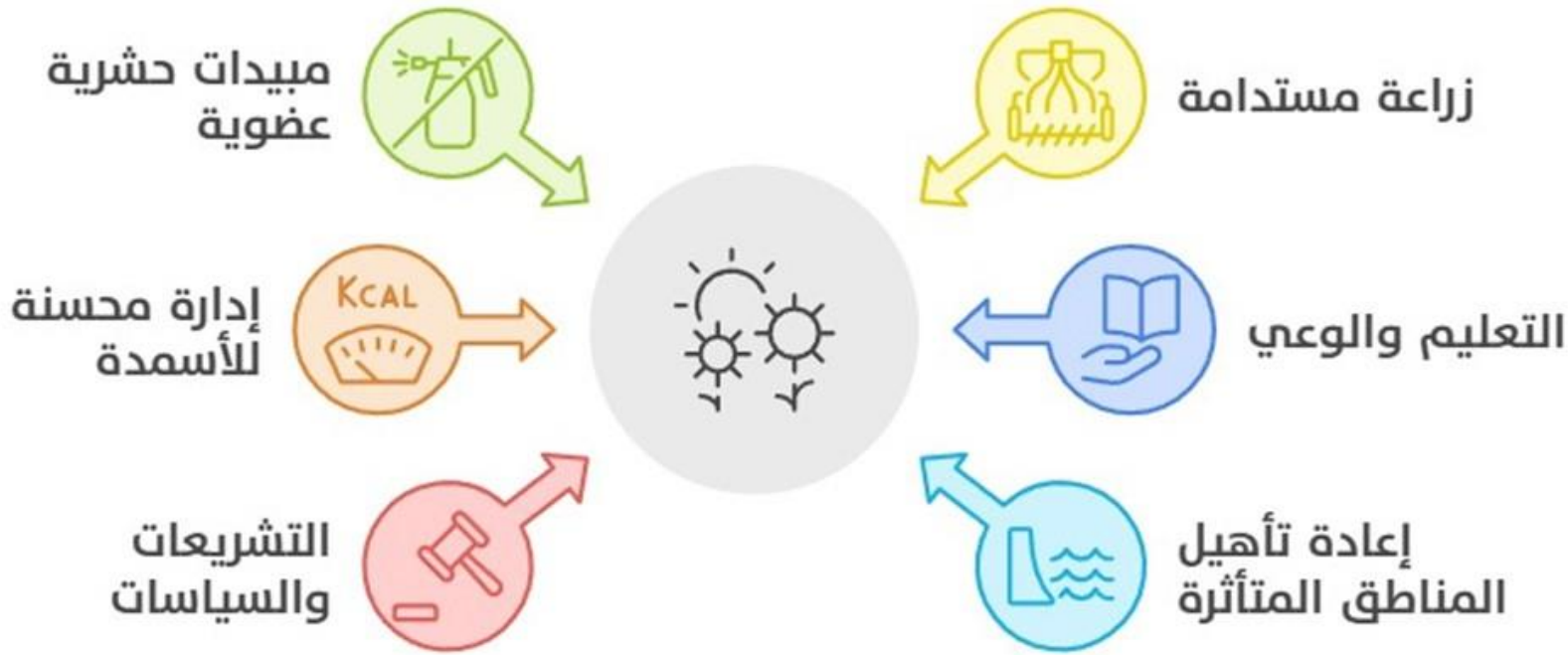
طرق التخلص من تلوث البيئة بالمبيدات الحشرية والمخصبات:

- تعتبر المبيدات الحشرية والمخصبات من الأدوات الأساسية في الزراعة الحديثة، ولكن استخدامها المفرط يمكن أن يؤدي إلى تلوث البيئة وتدهور النظام البيئي. نتنول هنا بعض الطرق الفعالة للتخلص من تلوث البيئة الناتج عن هذه المواد الكيميائية، مع التركيز على استراتيجيات مستدامة وصديقة للبيئة.

- تلوث البيئة بالمبيدات الحشرية والمخصبات يمثل تحدياً كبيراً، ولكن من خلال تطبيق استراتيجيات مستدامة، يمكن تقليل هذا التلوث والحفاظ على البيئة. من الضروري أن تتعاون الحكومات والمزارعين والمجتمعات لتحقيق بيئة صحية وآمنة للأجيال القادمة.

- فيما يلي بعض الاستراتيجيات المتبعة للتخلص أو التقليل من أثر التلوث بالمبيدات الحشرية و المخصبات:

استراتيجيات للحد من تلوث البيئة الناتج عن المواد الكيميائية الزراعية



1. استخدام المبيدات العضوية:

تعتبر المبيدات العضوية بديلاً جيداً للمبيدات الكيميائية التقليدية. فهي مصنوعة من مواد طبيعية وتكون أقل ضرراً على البيئة. يمكن استخدام الزيوت النباتية، مثل زيت النيم، لمكافحة الآفات دون التأثير السلبي على الكائنات الحية الأخرى.

2. الزراعة المستدامة:

تطبيق تقنيات الزراعة المستدامة مثل الزراعة المتنوعة والزراعة العضوية يمكن أن يقلل من الحاجة إلى المبيدات الحشرية والمخصبات. من خلال تنويع المحاصيل، يمكن تقليل انتشار الآفات والأمراض، مما يقلل من الاعتماد على المواد الكيميائية.

3. تحسين إدارة المخصبات:

يمكن تقليل تلوث التربة والمياه من خلال تحسين إدارة المخصبات. يجب استخدام الكميات المناسبة من المخصبات وفقاً لاحتياجات المحاصيل، وتجنب الإفراط في الاستخدام. كما يمكن استخدام تقنيات مثل الزراعة الدقيقة لتحديد الكميات المثلى من المخصبات.

.

4. التثقيف والتوعية:

توعية المزارعين والمجتمعات حول مخاطر استخدام المبيدات الحشرية والمخصبات الكيميائية وأهمية البدائل الطبيعية يمكن أن يكون له تأثير كبير. يجب تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية لتعزيز المعرفة حول الزراعة المستدامة.

5. التشريعات والسياسات:

تحتاج الحكومات إلى وضع تشريعات صارمة لتنظيم استخدام المبيدات الحشرية والمخصبات. يجب أن تشمل هذه السياسات تشجيع البحث والتطوير في مجال البدائل الطبيعية وتقديم الدعم للمزارعين الذين يتبنون ممارسات زراعية مستدامة.

6. إعادة تأهيل المناطق المتضررة:

يمكن أن تساعد برامج إعادة التأهيل البيئي في استعادة المناطق المتضررة من تلوث المبيدات والمخصبات. يتضمن ذلك زراعة النباتات المحلية، وتحسين جودة التربة، وإعادة تأهيل المواطن الطبيعية.

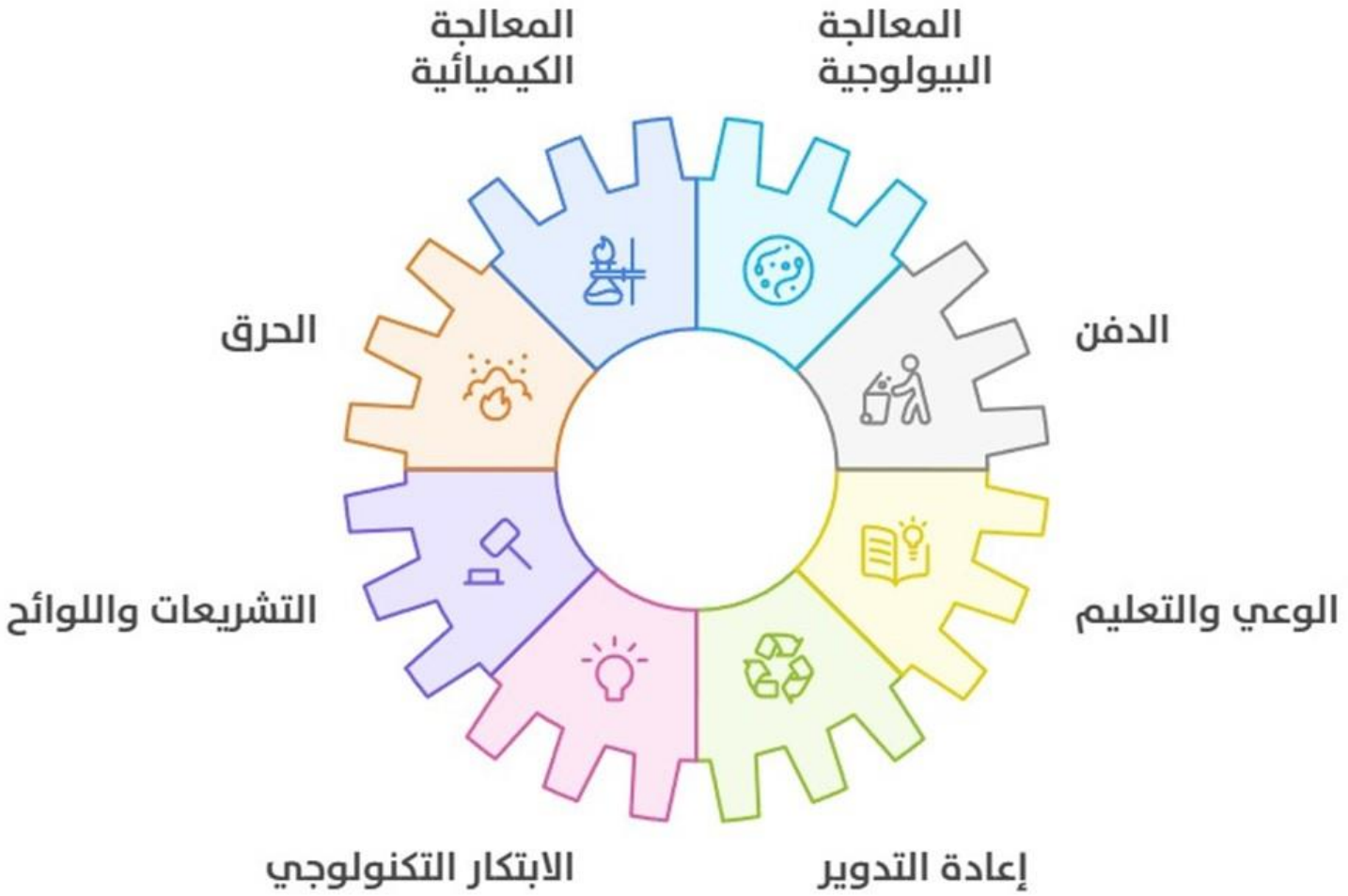
طرق التخلص وحماية البيئة من المعادن الثقيلة:

- المعادن الثقيلة هي عناصر كيميائية ذات كثافة عالية، وعادة ما تُعرّف بأنها تلك العناصر التي لها كثافة تفوق 5 جرامات لكل سنتيمتر مكعب.
- تعتبر المعادن الثقيلة من الملوثات البيئية الخطيرة التي تؤثر سلبًا على صحة الإنسان والبيئة. تشمل هذه المعادن الرصاص والزئبق والكادميوم والكروم، والتي يمكن أن تتراكم في التربة والمياه والغذاء. نهدف في هذا الجزء من المحاضرة إلى استعراض بعض الطرق الفعالة للتخلص من المعادن الثقيلة وحماية البيئة من آثارها الضارة.

- تتطلب معالجة مشكلة المعادن الثقيلة جهودًا متعددة الجوانب تشمل التقنيات الحديثة، التشريعات الفعالة، والتوعية المجتمعية. من خلال اتخاذ خطوات فعالة للتخلص من هذه المعادن وحماية البيئة، يمكننا ضمان مستقبل أكثر أمانًا وصحة للأجيال القادمة.

- بعض الطرق الفعالة للتخلص من المعادن الثقيلة وحماية البيئة من آثارها الضارة:

استراتيجيات إدارة تلوث المعادن الثقيلة



طرق التخلص وحماية البيئة من المعادن الثقيلة:

1- طرق التخلص من المعادن الثقيلة:

أ. المعالجة الكيميائية:

تتضمن هذه الطريقة استخدام مواد كيميائية لتحويل المعادن الثقيلة إلى أشكال أقل سمية أو قابلة للإزالة. يمكن استخدام مواد مثل الكالسيوم أو الصوديوم لتثبيت المعادن الثقيلة في التربة.

ب. المعالجة البيولوجية:

تستخدم هذه الطريقة الكائنات الحية، مثل النباتات والميكروبات، لامتصاص أو تحويل المعادن الثقيلة. تُعرف هذه العملية باسم "الفيتوريمايشن" عندما تستخدم النباتات، و"البايو ريميديشن" عندما تستخدم الميكروبات.

ج. الحرق:

يمكن حرق النفايات المحتوية على المعادن الثقيلة في درجات حرارة عالية لتقليل حجمها وتدمير بعض المركبات السامة. ومع ذلك، يجب أن يتم ذلك بحذر لتجنب انبعاث الغازات السامة.

د. الطمر الصحي:

يعتبر الطمر الصحي من الطرق التقليدية، حيث يتم دفن النفايات في مواقع مخصصة. يجب أن تكون هذه المواقع مصممة بشكل جيد لمنع تسرب المعادن الثقيلة إلى التربة والمياه الجوفية

2- حماية البيئة من المعادن الثقيلة:

أ. التشريعات واللوائح:

تعتبر القوانين واللوائح البيئية ضرورية للحد من انبعاثات المعادن الثقيلة. يجب على الحكومات وضع معايير صارمة لمراقبة استخدام المعادن الثقيلة في الصناعة.

ب. التوعية والتعليم:

توعية المجتمع بأهمية حماية البيئة من المعادن الثقيلة يمكن أن يسهم في تقليل استخدامها. يجب أن تشمل البرامج التعليمية معلومات حول المخاطر المرتبطة بالمعادن الثقيلة وطرق التخلص منها بشكل آمن.

ج. الابتكار التكنولوجي:

تشجيع البحث والتطوير في تقنيات جديدة للتخلص من المعادن الثقيلة يمكن أن يؤدي إلى حلول أكثر فعالية وأمانًا. يجب دعم الابتكارات التي تركز على تقليل استخدام المعادن الثقيلة في المنتجات الصناعية.

د. إعادة التدوير:

يمكن أن تسهم إعادة تدوير المواد المحتوية على المعادن الثقيلة في تقليل الحاجة لاستخراج معادن جديدة، مما يقلل من التلوث الناتج عن التعدين.

معالجة الصرف الصحي لحماية البيئة:

- تعتبر معالجة الصرف الصحي من القضايا الحيوية التي تؤثر بشكل مباشر على البيئة وصحة الإنسان. تهدف هذه الوثيقة إلى تسليط الضوء على أهمية معالجة مياه الصرف الصحي، والتقنيات المستخدمة في ذلك، وتأثيرها على البيئة. كما سنستعرض بعض التحديات التي تواجه هذا القطاع والحلول الممكنة لضمان بيئة نظيفة وصحية.

- تعتبر معالجة الصرف الصحي عنصرًا أساسيًا في حماية البيئة وصحة الإنسان. من خلال الاستثمار في التقنيات المناسبة وزيادة الوعي، يمكننا ضمان بيئة نظيفة وصحية للأجيال القادمة. إن التحديات التي تواجه هذا القطاع تتطلب جهودًا مشتركة من جميع الأطراف المعنية لتحقيق نتائج فعالة ومستدامة.

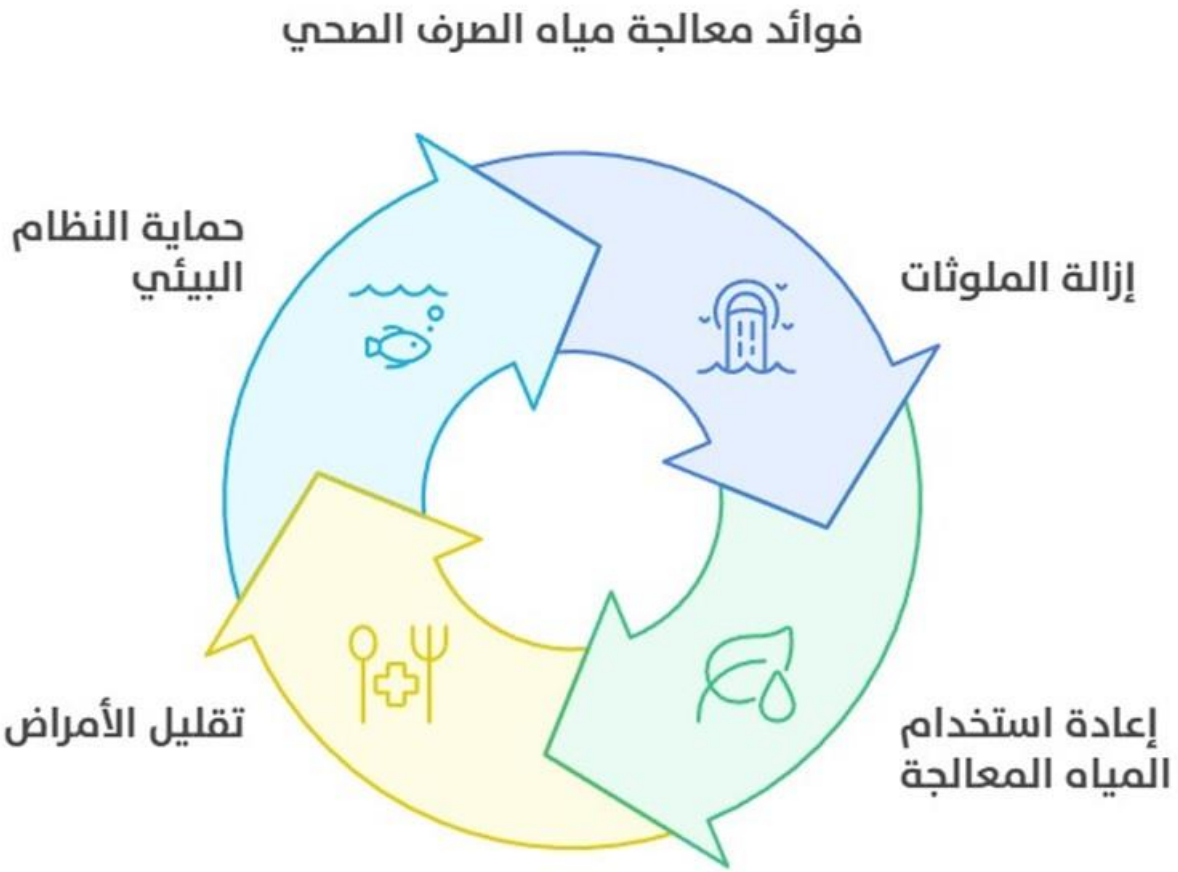
أهمية معالجة الصرف الصحي:

تتسبب مياه الصرف الصحي غير المعالجة في تلوث المياه الجوفية والسطحية، مما يؤدي إلى تدهور جودة المياه ويشكل خطرًا على الحياة البحرية وصحة الإنسان. معالجة مياه الصرف الصحي تساهم في:

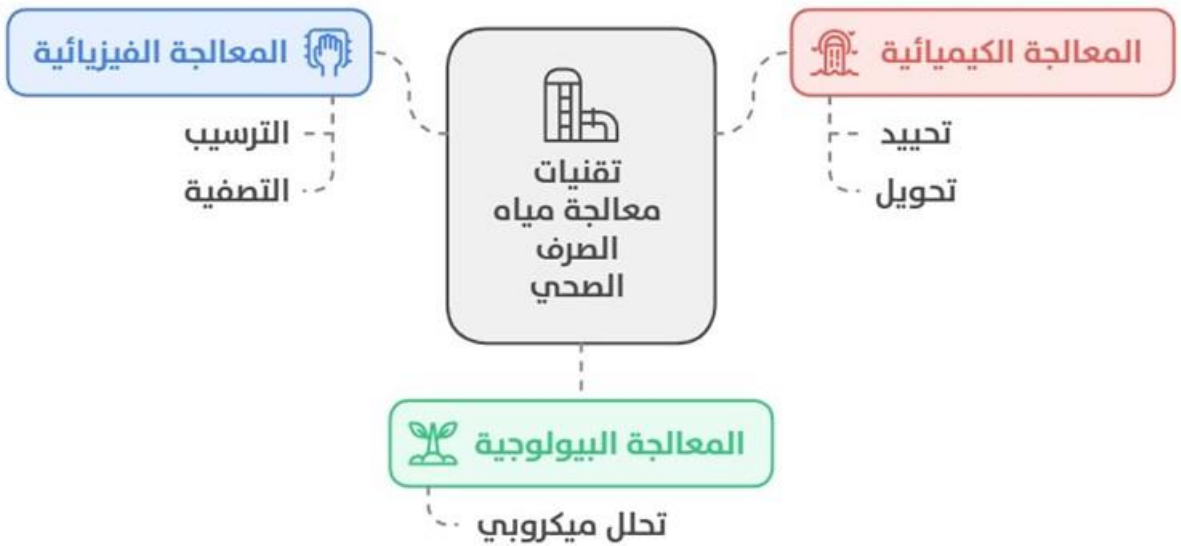
1- حماية الموارد المائية: من خلال إزالة الملوثات، يمكن إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة والصناعة.

2- تقليل الأمراض: تساهم المعالجة الفعالة في تقليل انتشار الأمراض المنقولة عبر المياه.

3-حماية النظام البيئي: تساعد في الحفاظ على التنوع البيولوجي من خلال تقليل التلوث في المسطحات المائية.



تقنيات معالجة الصرف الصحي:



تتعدد التقنيات المستخدمة في معالجة مياه الصرف الصحي، ومن أبرزها:

1- المعالجة الفيزيائية:

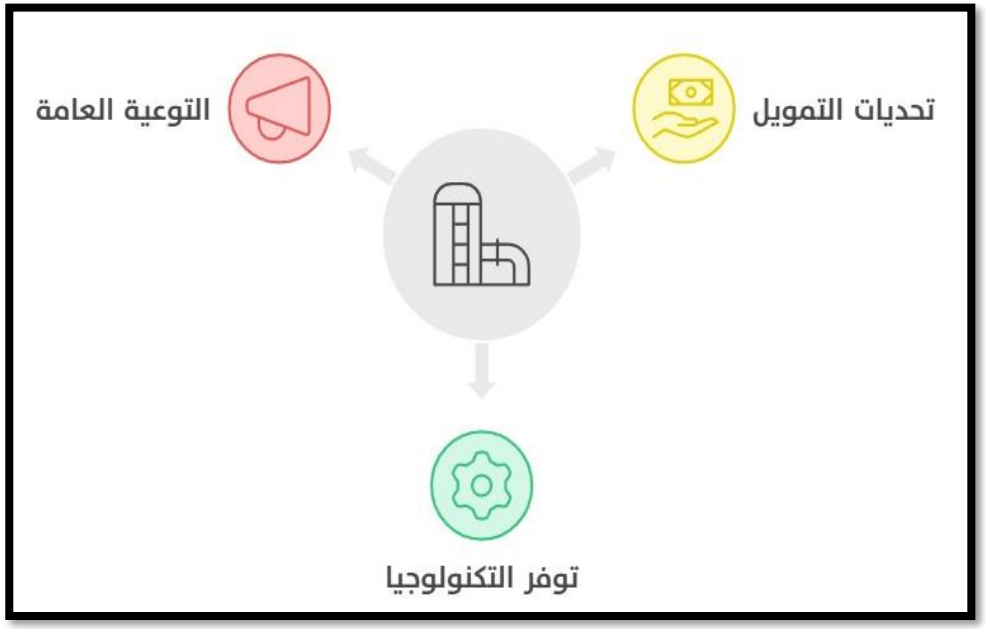
تشمل عمليات مثل الترسيب والتصفية لإزالة المواد الصلبة.

2- المعالجة الكيميائية:

تستخدم المواد الكيميائية لتحييد الملوثات أو تحويلها إلى مواد أقل ضررًا.

3-المعالجة البيولوجية:

تعتمد على الكائنات الحية الدقيقة لتحليل الملوثات العضوية.



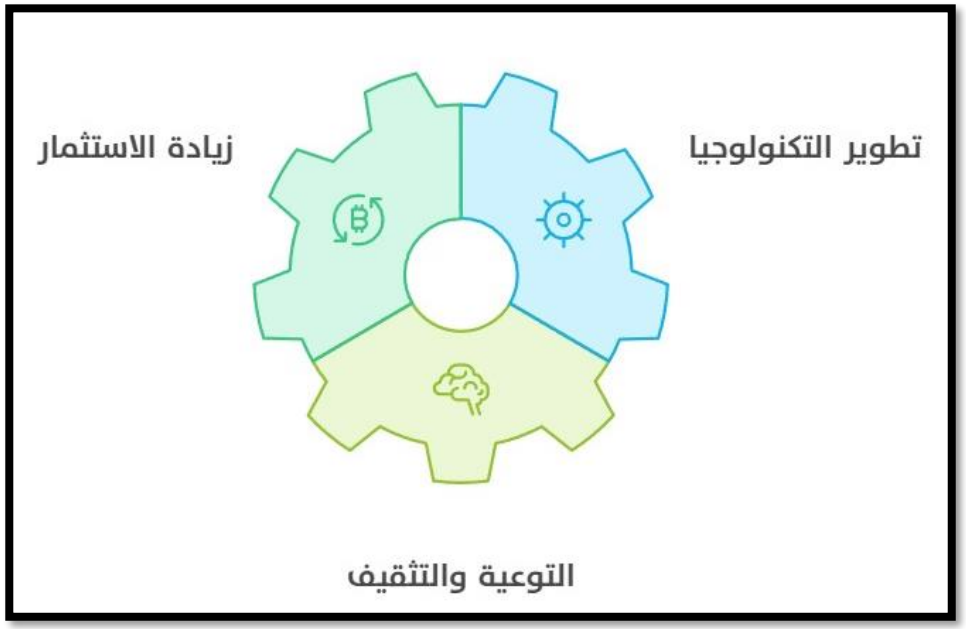
التحديات والحلول:

تواجه معالجة الصرف الصحي العديد من التحديات، منها:

1- نقص التمويل: تحتاج مشاريع معالجة الصرف الصحي إلى استثمارات كبيرة.

2- التكنولوجيا المتاحة: قد تكون بعض التقنيات غير متاحة أو مكلفة في بعض المناطق.

3- التوعية العامة: عدم الوعي بأهمية معالجة الصرف الصحي يمكن أن يؤدي إلى إهمال هذا القطاع.



الحلول المقترحة:

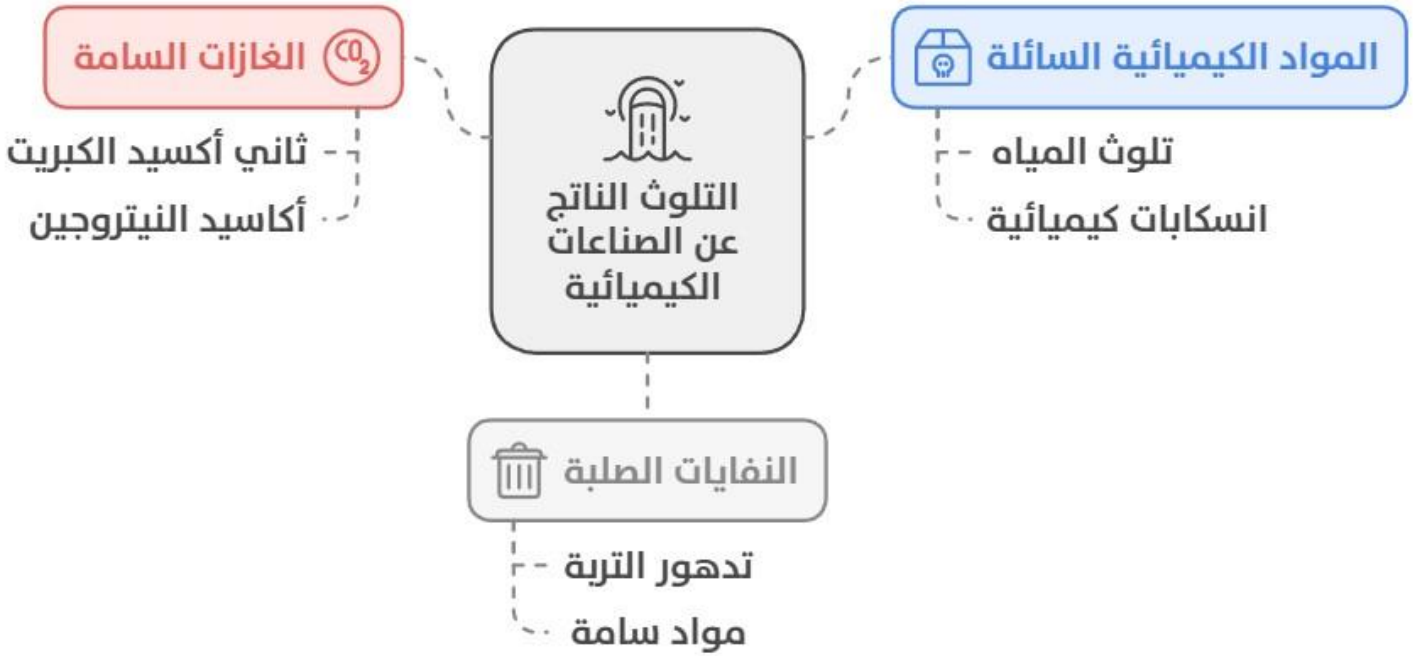
- زيادة الاستثمار: يجب على الحكومات والقطاع الخاص التعاون لزيادة التمويل لمشاريع معالجة الصرف الصحي.
- تطوير التكنولوجيا: تشجيع البحث والتطوير في مجال تقنيات المعالجة المستدامة.
- التوعية والتثقيف: تنظيم حملات توعية لتعريف المجتمع بأهمية معالجة الصرف الصحي وتأثيرها على البيئة.

حماية البيئة من التلوث بالصناعات الكيميائية:

- تعتبر حماية البيئة من التلوث الناتج عن الصناعات الكيميائية من القضايا الحيوية التي تواجه العالم اليوم. تتسبب هذه الصناعات في إطلاق مواد كيميائية ضارة تؤثر سلبًا على الهواء والماء والتربة، مما يهدد صحة الإنسان والبيئة.
- ن حماية البيئة من التلوث الناتج عن الصناعات الكيميائية تتطلب جهودًا مشتركة من الحكومات والشركات والمجتمعات. من خلال تطبيق استراتيجيات فعالة، يمكننا تقليل التأثيرات السلبية على البيئة وضمان مستقبل أكثر استدامة للأجيال القادمة.

- من الاستراتيجيات والأساليب الفعالة للحد من التلوث الكيميائي وتعزيز الاستدامة البيئية ما يلي:

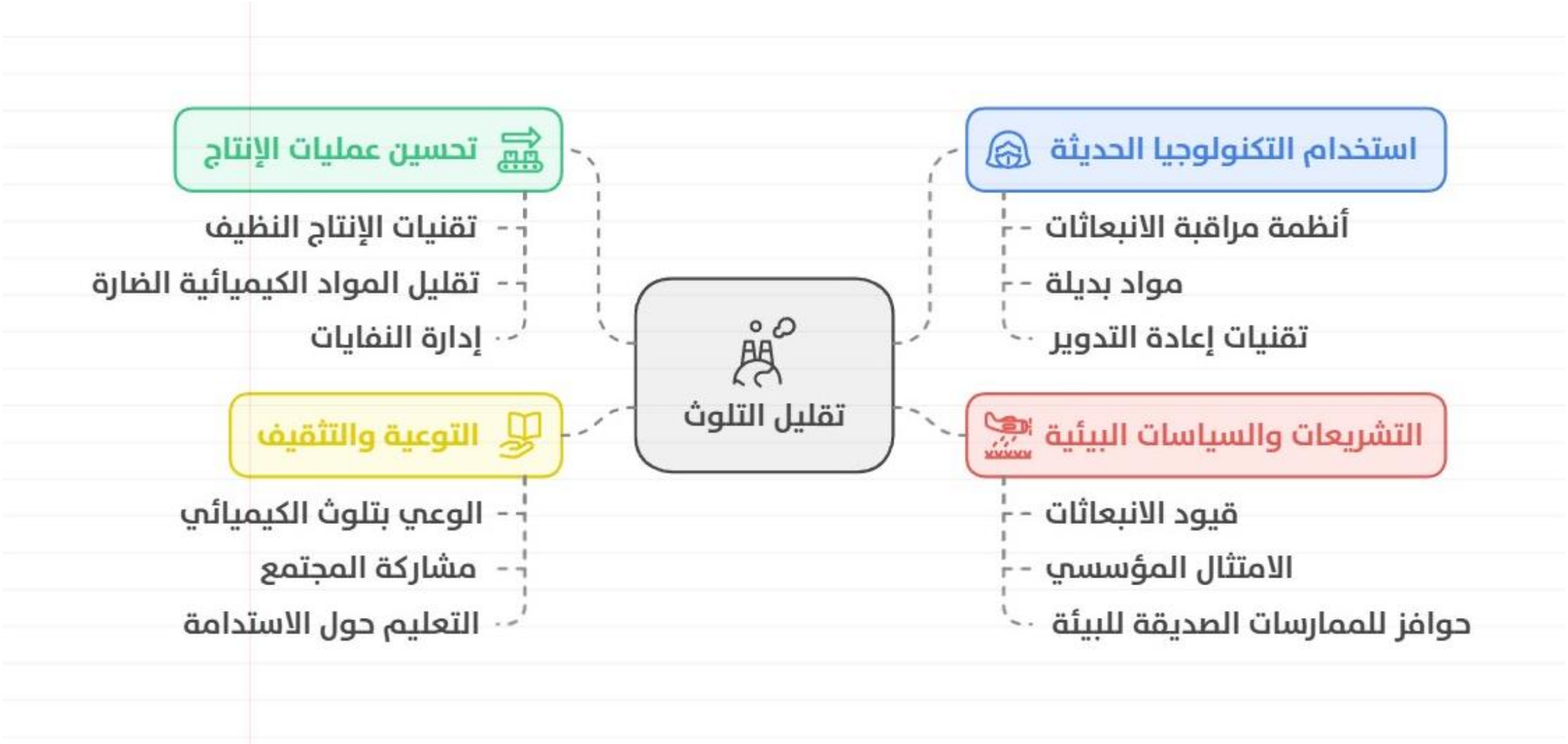
التلوث الناتج عن الصناعات الكيميائية:



تنتج الصناعات الكيميائية مجموعة واسعة من المنتجات، ولكنها أيضًا تنتج نفايات وملوثات يمكن أن تؤدي إلى تدهور البيئة. تشمل هذه الملوثات:

- **الغازات السامة:** مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين.
- **المواد الكيميائية السائلة:** التي يمكن أن تتسرب إلى مصادر المياه.
- **النفايات الصلبة:** التي تحتوي على مواد سامة قد تؤثر على التربة.

استراتيجيات الحد من التلوث بالصناعات الكيميائية:



استراتيجيات الحد من التلوث بالصناعات الكيميائية:

1. تحسين عمليات الإنتاج

يمكن تقليل التلوث من خلال تحسين كفاءة عمليات الإنتاج. يشمل ذلك:

- استخدام تقنيات الإنتاج النظيف.
- تقليل استخدام المواد الكيميائية الضارة.
- تحسين إدارة النفايات.

2. استخدام التكنولوجيا الحديثة

تساعد التكنولوجيا الحديثة في تقليل التلوث من خلال:

- تطوير أنظمة مراقبة الانبعاثات.
- استخدام مواد بديلة أقل ضررًا.
- تطبيق تقنيات إعادة التدوير.

3. التشريعات والسياسات البيئية

تعتبر القوانين والسياسات البيئية ضرورية للحد من التلوث. يجب أن تشمل:

- فرض قيود على انبعاثات الملوثات.
- تشجيع الشركات على الالتزام بمعايير البيئة.
- تقديم حوافز للشركات التي تتبنى ممارسات صديقة للبيئة.

4. التوعية والتثقيف

تعتبر التوعية العامة جزءًا أساسيًا من جهود حماية البيئة. يجب:

- تعزيز الوعي حول آثار التلوث الكيميائي.
- تشجيع المجتمع على المشاركة في المبادرات البيئية.
- تقديم برامج تعليمية حول الاستدامة.

تقنيات قياس التلوث

أولاً: طرق تحليل الهواء:

1. التحليل الكيميائي:

يستخدم تقنيات مثل الكروماتوغرافيا الغازية (GC) والكتل الطيفية (MS) لتحديد مكونات الهواء.

2. أجهزة قياس الانبعاثات:

تشمل أجهزة قياس تركيز الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين.

3. مستشعرات الهواء:

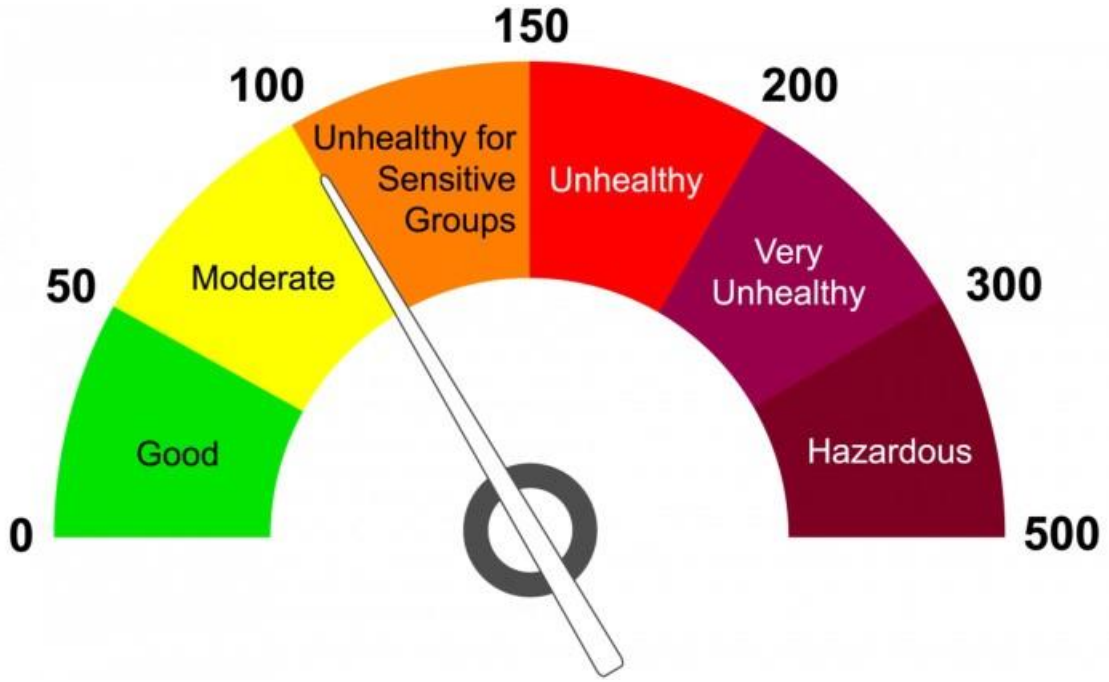
أجهزة صغيرة تقيس ملوثات معينة مثل الجسيمات الدقيقة (PM2.5) والأوزون.

4. أجهزة قياس جودة الهواء:

تُستخدم لمراقبة الهواء في الوقت الفعلي، مثل محطات الرصد البيئي.

- تنطبق المبادئ التوجيهية بحسب منظمة الصحة لمؤشرات جودة الهواء:

1. الجسيمات (PM)
2. غاز الأوزون (O3)
3. غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO2)
4. غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2)
5. وتتضمن الإرشادات أيضاً توصيات نوعية للممارسات الجيدة بشأن الكربون الأسود/الأولي، والجسيمات فائقة الدقة (أقل من أو يساوي 1 ميكروغرام)، والجسيمات الناتجة عن العواصف الرملية والترابية.



دليل الألوان

برتقالي - غير صحي للمجموعات الحساسة

قيمة دليل جودة الهواء من ١٠١ الى ١٥٠

تعتبر حالة جودة الهواء متوسطة بتسجيل تجاوز بسيط عن الحدود المسموح بها، وقد يعاني بعض الأفراد ذوي الحساسية من تأثيرات صحية، ولكن على الاغلب لا يتأثر عموم الناس بذلك

أصفر - معتدل

قيمة دليل جودة الهواء من ٥١ الى ١٠٠

تعتبر حالة جودة الهواء مقبولة، وتراكيز جميع ملوثات الهواء ضمن الحدود المسموح بها

أخضر - صحي

قيمة دليل جودة الهواء من ٠ الى ٥٠

تعتبر حالة جودة الهواء جيدة جداً، وتراكيز جميع ملوثات الهواء أدنى من المعايير المسموح بها

بني خطر

قيمة دليل جودة الهواء من ٣٠١ الى ٥٠٠

تعتبر حالة جودة الهواء قد وصلت إلى مستويات خطرة على صحة الانسان

بنفسجي - ضار

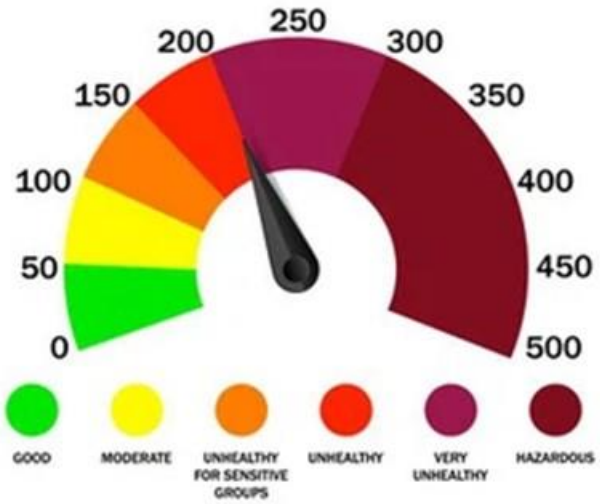
قيمة دليل جودة الهواء من ٢٠١ الى ٣٠٠

تعتبر حالة جودة الهواء غير صحية بتاتاً بتسجيل تجاوز عالي جداً عن الحدود المسموح بها، وفي هذه الحالة من الضروري إطلاق تحذيرات صحية بوجود حالة طارئة، ومن المحتمل أن يتأثر عموم الناس بذلك

أحمر - غير صحي

قيمة دليل جودة الهواء من ١٥١ الى ٢٠٠

تعتبر حالة جودة الهواء غير صحية بتسجيل تجاوز هام عن الحدود المسموح بها، وقد يعاني الأفراد من مصابي أمراض الحساسية المزيد من الأعراض الصحية



Air Quality Index

القيم الواردة في المبادئ التوجيهية العالمية الصادرة عن منظمة الصحة العالمية بشأن جودة الهواء:

القيم الاسترشادية للجسيمات:

الجسيمات الدقيقة (2.5 ميكرومتر):

- المتوسط السنوي المقبول: 5 ميكروغرامات/م3
- المتوسط المقبول في 24 ساعة: 15 ميكروغراماً/م3

الجسيمات الخشنة (10 ميكرومترات):

- المتوسط السنوي المقبول: 15 ميكروغراماً/م3
- المتوسط المقبول في 24 ساعة: 45 ميكروغراماً/م3

ثانياً: طرق تحليل المياه:

1. التحليل الفيزيائي:
قياس الخصائص الفيزيائية مثل درجة الحرارة، واللون، والعكارة.

2. التحليل الكيميائي:
استخدام تقنيات مثل الطيفية لقياس تركيز الملوثات مثل المعادن الثقيلة والمواد العضوية.

3. تحليل البيولوجي:
فحص وجود الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا والطحالب، وذلك باستخدام تقنيات مثل الزرع.

4- التحليل الكهربائي:
قياس التوصيل الكهربائي للمياه لتحديد مستويات الملوحة.

على الرغم من أن المياه قد تبدو نقية؛ فهذا لا يعني بالضرورة أنها آمنه للشرب. من المهم بالنسبة لنا أن نحكم على سلامة المياه من خلال اتخاذ **الصفات الثلاث** التالية بعين الاعتبار:

- الميكروبيولوجية (البكتيريا والفيروسات والبروتوزوا والديدان).
- الكيميائية (الأملاح والمعادن والمواد الكيميائية).
- الفيزيائية (درجة الحرارة واللون والرائحة والطعم والعكارة).

الماء الصالح للشرب يجب أن يحتوي على الصفات التالية (الميكروبيولوجية والكيميائية والفيزيائية) :

- خالٍ من مسببات الأمراض.
- ذو تراكيز منخفضة من المواد الكيميائية السامة.
- صافية.
- لا طعم لها ولا لون.

عند النظر في جودة مياه الشرب، يعتبر التلوث الميكروبيولوجي هو مصدر القلق الرئيسي في معظم الحالات لأنه هو المسؤول عن معظم الأمراض والوفيات المرتبطة بشرب المياه غير النقية. تعلم المزيد عن تنقية المياه.

ملاحظات المياه	الملوثات المحتملة
رغويّ	منظفات
لونها أسود	وجود المنغنيز , نمو بكتريّ
لونها بنيٌّ أو أصفر أو مُحمَر	الحديد
لونها بنيٌّ داكنٌ أو أصفر	التانين او أصباغ/ خضاب أوراق الأشجار ولحائها
الترسّبات البيضاء والتكلّسات	عشر الماء ,المعادن الذائبة
ترابيّ ، سمكيّ الرائحة، موحلٌ، خثيّ	موادّ عضوية والطحالب والبكتيريا
رائحة البيض الفاسد	كبريتيد الهيدروجين
رائحة الكلور	الكلور المتبقي من عملية معالجة المياه
مر أو طعمٌ معادنيّ	نحاس زنك الأس الهيدروجيني

الملاحظات النوعية.المصدر: CAWST 2009 **حقائب الاختبار المتنقلة**

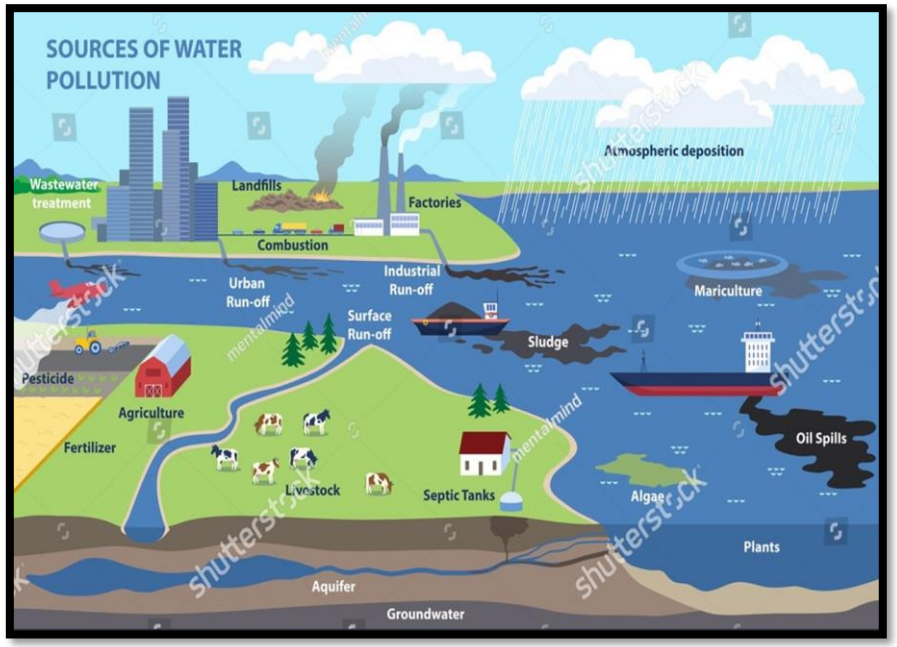
ثالثاً: طرق تحليل التربة:

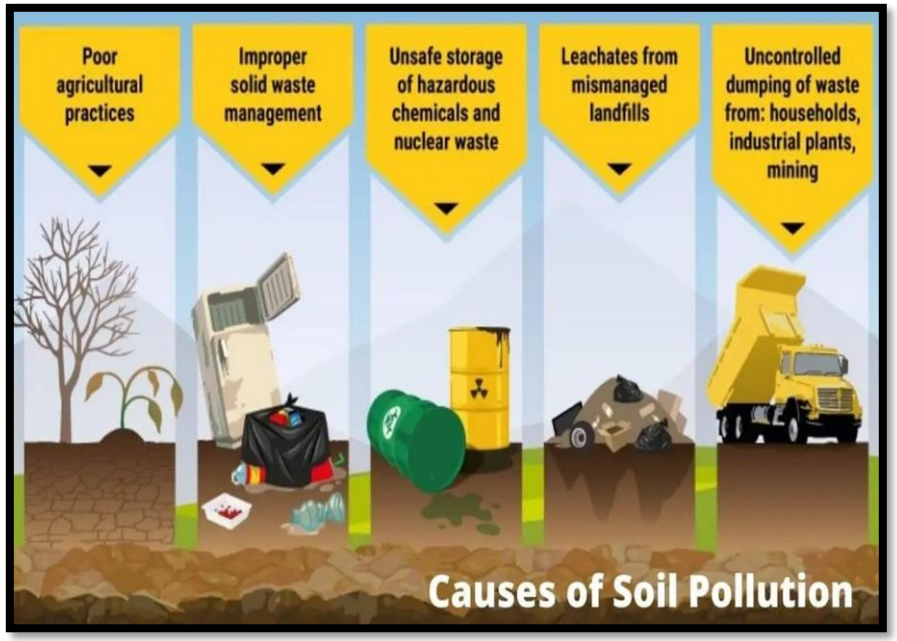
1. التحليل الفيزيائي:
قياس الخصائص مثل الكثافة، والنفاذية، ودرجة الحموضة.

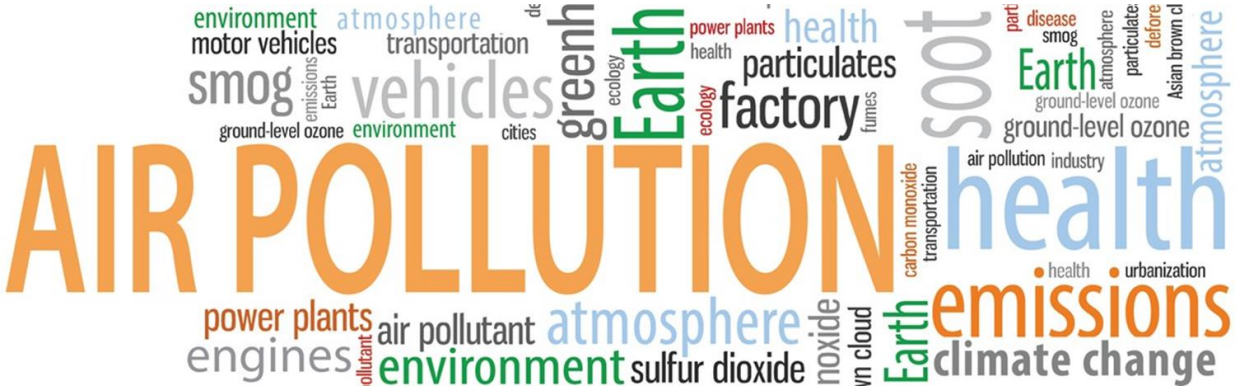
2. التحليل الكيميائي:
استخدام تقنيات مثل التحليل الطيفي والكروماتوغرافيا لتحديد وجود الملوثات مثل المبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة.

3. التحليل البيولوجي:
فحص الكائنات الحية الدقيقة في التربة لتحديد صحتها ونشاطها.

4. اختبارات التربة:
تشمل اختبارات الامتصاص والقدرة على الاحتفاظ بالمياه.



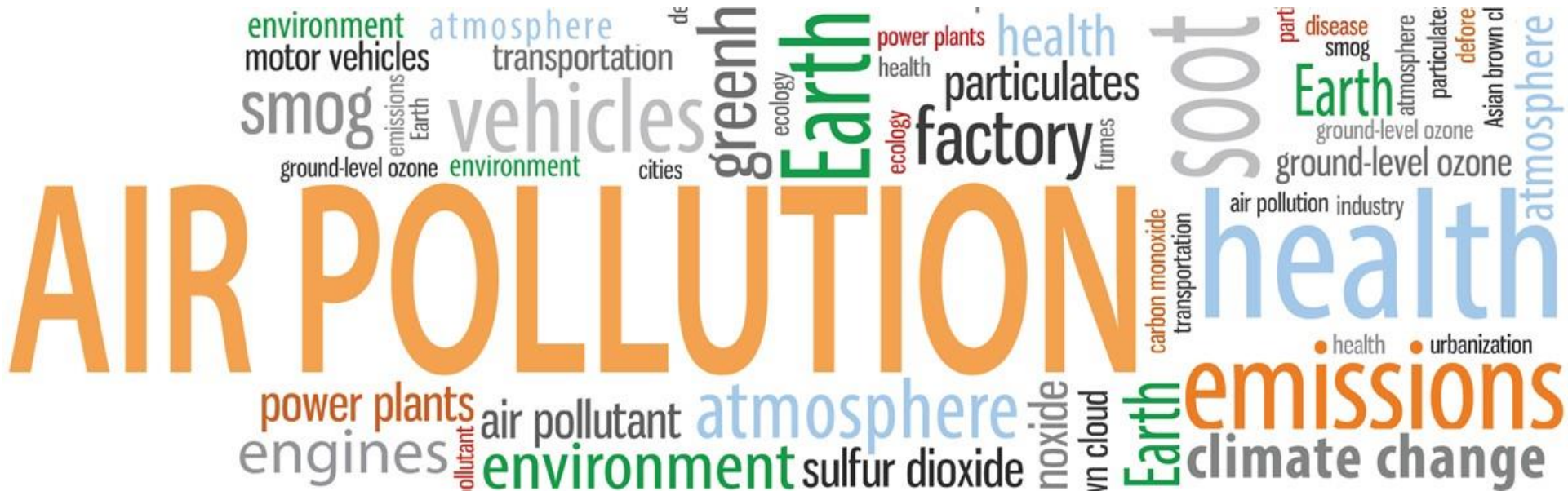




التلوث الصناعي وأثره وطرق الوقاية:

الهواء
الماء
التربة

أولاً: تلوث الهواء



المقدمة

- يشكّل تلوث الهواء أحد المخاطر البيئية الكبرى على الصحة. ومن خلال خفض مستويات تلوث الهواء يمكن للبلدان أن تحد من عبء المرض المترتب عليه والناجم عن الإصابة بالسكتات الدماغية، وأمراض القلب، وسرطان الرئة، وأمراض الجهاز التنفسي المزمنة والحادة، بما فيها الربو.
- كلما انخفضت مستويات تلوث الهواء تحسّنت الصحة القلبية الوعائية والتنفسية لدى السكان، على المديين البعيد والقريب.
- تُقدم "المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بشأن نوعية الهواء: التحديث العالمي لعام 2021" تقديرات لآثار تلوث الهواء على الصحة والحدود القصوى المقبولة لمستويات التلوث الضارة بالصحة.

في بعض الأحيان ، يكون تلوث الهواء مرئيًا. يمكن لأي شخص أن يرى دخانًا داكنًا يتدفق من أنابيب عادم الشاحنات الكبيرة أو المصانع ، على سبيل المثال. ومع ذلك ، في كثير من الأحيان ، يكون تلوث الهواء غير مرئي.

يمكن أن يكون الهواء الملوث خطيرًا ، حتى لو كانت الملوثات غير مرئية. يمكن أن تجعل عيون الناس تحترق وتجعلهم يعانون من صعوبة في التنفس. يمكن أن يزيد أيضًا من خطر الإصابة بسرطان الرئة.

إدارة النفايات الصناعية الغير خطرة (ncm.gov.sa)

مصادر تلوث الهواء :

مصادر تلوث الهواء :

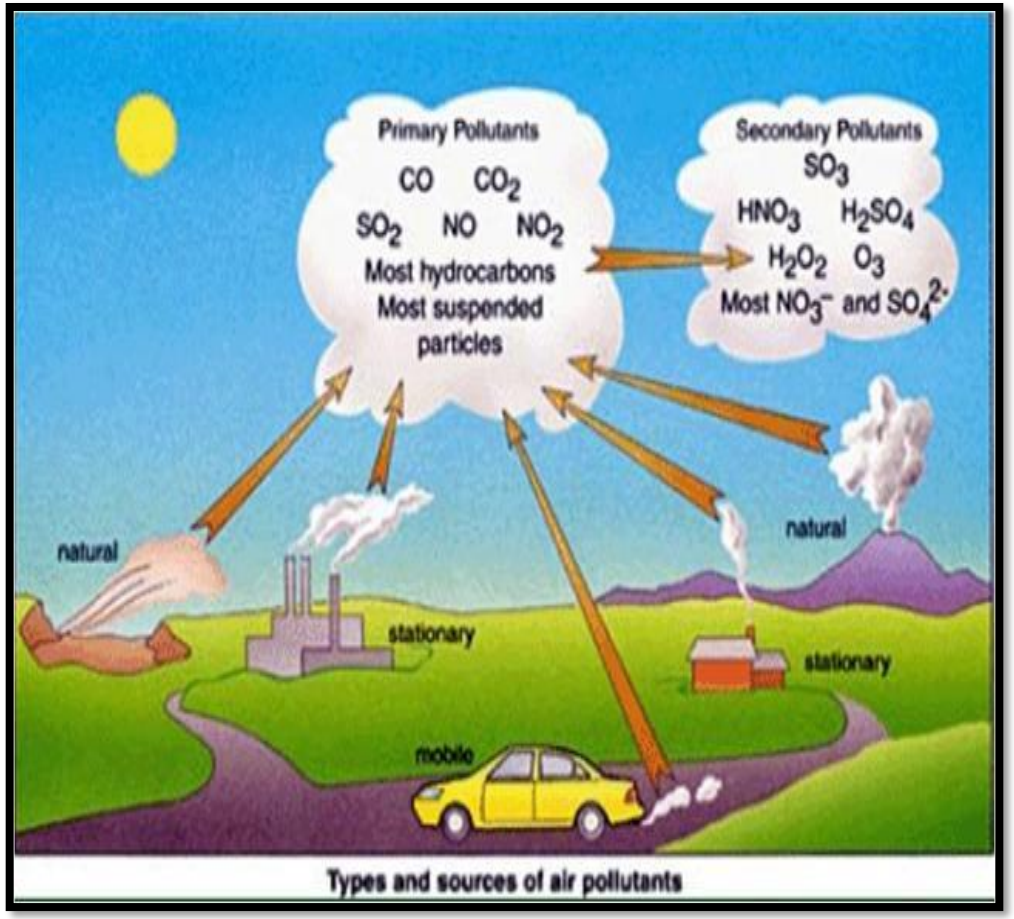
هناك مصدرين لتلوث الهواء :-

1- مصادر طبيعية

2- مصادر غير طبيعية

أولاً: مصادر طبيعية:-

وهذه لا دخل للإنسان بها أي أنه لم يتسبب في حدوثها ويصعب التحكم بها وهي تلك الغازات الناتجة من البراكين وحرائق الغابات والأتربة الناتجة من العواصف وهذه المصادر عادة تكون محدودة في مناطق معينة ومواسم معينة وأضرارها ليست جسيمة إذا ما قورنت بالأخرى.



Types and sources of air pollutants

ومن الأمثلة لهذه الملوثات الطبيعية:

- غازات ثاني أكسيد الكبريت ، فلوريد الإيدروجين ، وكلوريد الإيدروجين ، المتصاعدة من البراكين المضطربة .
- أكاسيد النيتروجين الناتجة عن التفريغ الكهربي للسحب الرعدية.
- كبريتيد الهيدروجين الناتج من انتزاع الغاز الطبيعي من جوف الأرض أو بسبب البراكين.
- غاز الأوزون المتخلق ضوئياً في الهواء الجوي أو بسبب التفريغ الكهربي في السحب.
- تساقط الأتربة المتخلفة عن الشهب والنيازك إلى طبقات الجو السطحية.
- الأملاح التي تنتشر في الهواء بفعل الرياح والعواصف وتلك التي تحملها المنخفضات والجيهات الجوية وتيارات الحمل الحرارية من التربات العارية.
- حبيبات لقاح النباتات .
- الفطريات والبكتريا والميكروبات المختلفة التي تنتشر في الهواء سواء أكان مصدرها التربة أو نتيجة لتعفن الحيوانات والطيور الميتة والفضلات الآدمية.
- المواد ذات النشاط الإشعاعي كتلك الموجودة في بعض تربات وصخور القشرة الأرضية وكذلك الناتجة عن تأين بعض الغازات بفعل الأشعة الكونية.

تابع لمصادر تلوث الهواء

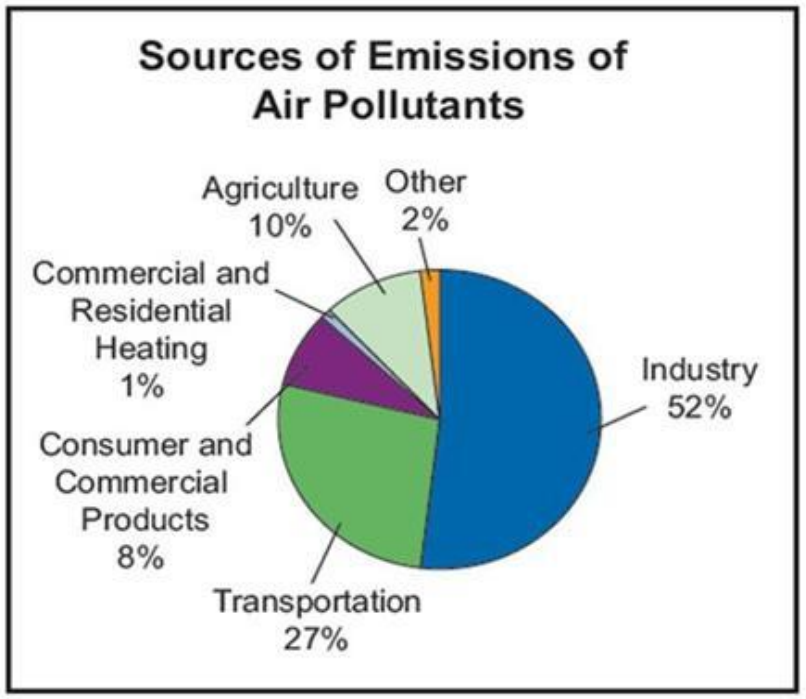
ثانياً: المصادر الغير طبيعية:

وهي التي يحدثها أو يتسبب في حدوثها الإنسان وهي أخطر من السابقة وتثير القلق والاهتمام حيث أن مكوناتها أصبحت متعددة ومتنوعة وأحدثت خللاً في تركيبة الهواء الطبيعي وكذلك في التوازن البيئي. و تتمحور الانبعاثات المسببة لتلوث الهواء وبشكل رئيس حول:

1- استخدام الوقود **في الصناعة.** 52% من التلوث

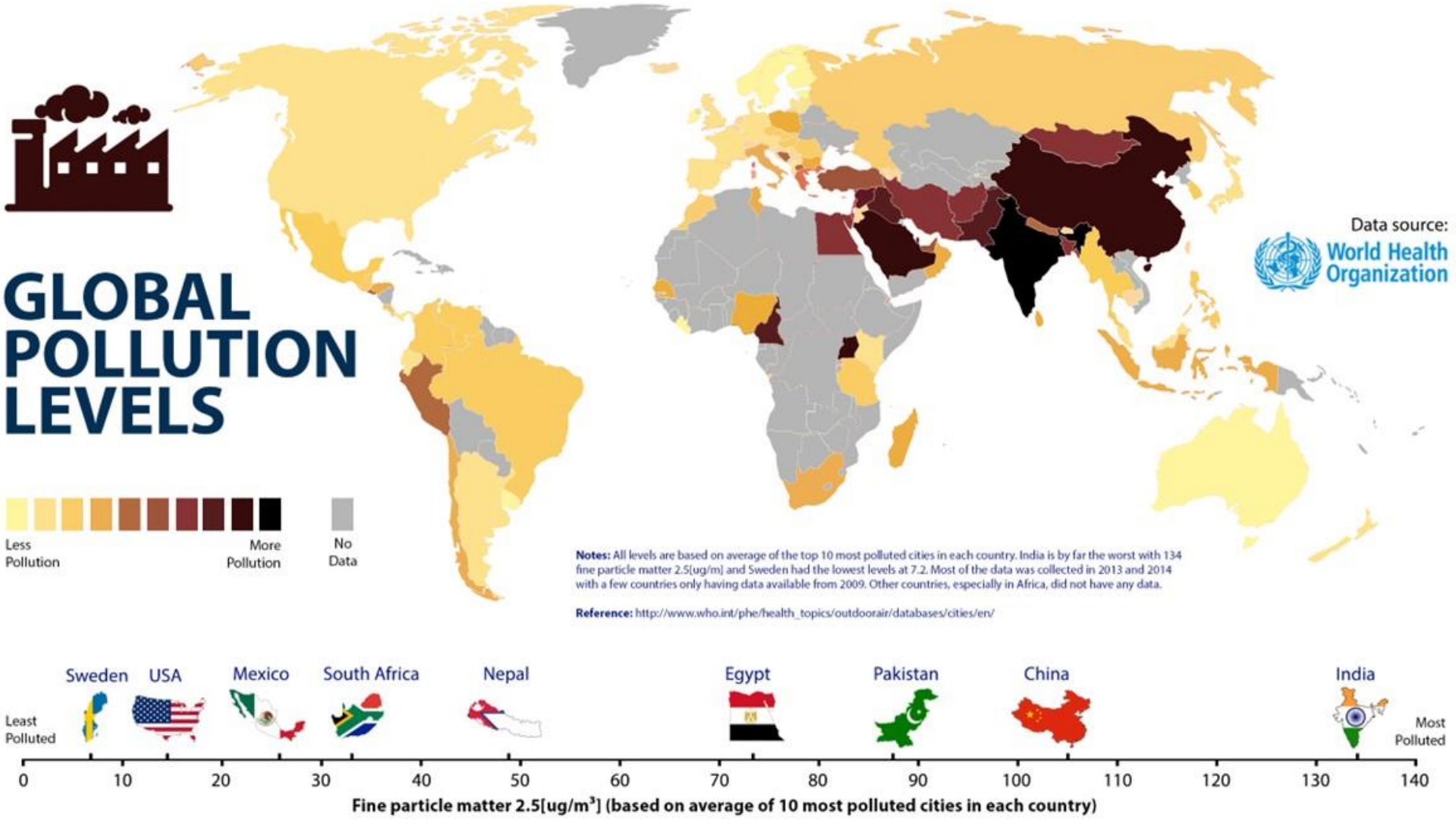
2- وسائل النقل البرى والبحري والجوى 27% من التلوث

3- الأخرى 31% (النفايات, الزراعة .. الخ)



مستويات التلوث (مستويات ثاني أكسيد الكربون الأحفوري) في العالم

بحسب منظمة الصحة العالمية (2017)



الجزئيات الأقل من 2.5 ميكرون كمتوسط في 10 مدن الأكثرتلوث لكل بلد

أبرز ملوثات الهواء

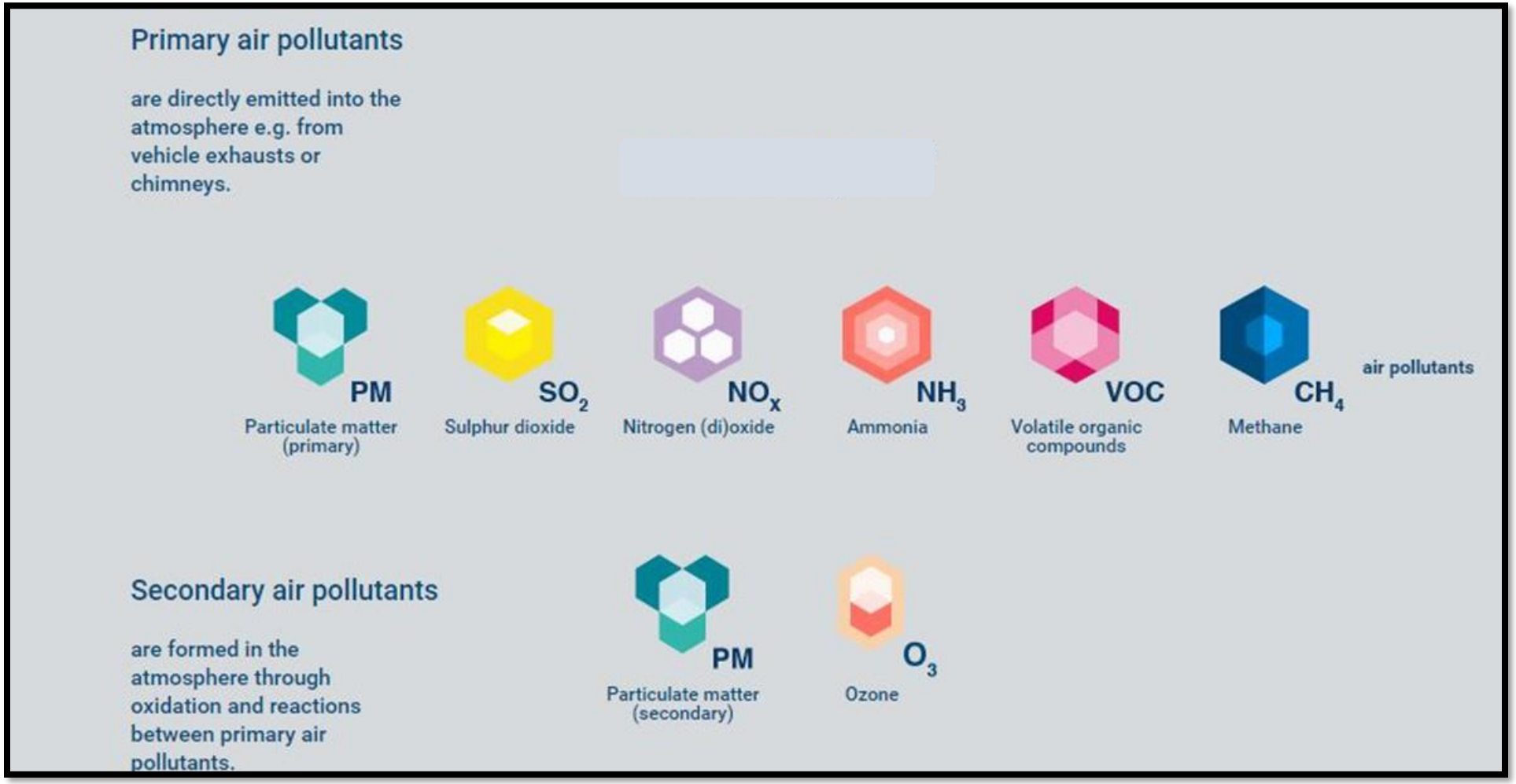
أنواع الملوثات:

أولاً: ملوثات الهواء الخارجي: تقسم ملوثات الهواء الخارجي إلى نوعين، هما:

الملوثات الأولية: يقصد بها ملوث الهواء التي تنبعث مباشرة من المصدر إلى الهواء الخارجي.
مثل:
1- أكاسيد الكبريت 2- أكاسيد النيتروجين 3-أول أكسيد الكربون4- ثاني أكسيد الكربون5-المركبات العضوية المتطايرة6-المعادن الثقيلة7-الكلوروفلوركربون8- الروائح9-الملوثات المشعة10-الأجسام الدقيقة

الملوثات الثانوية: تُعرف الملوثات الثانوية بأنّها الملوثات التي لا تنبعث بشكل مباشر إلى الجو، ولكنها تتشكل عندما تتفاعل الملوثات الأولية في الغلاف الجوي
مثل:
1- الجسيمات المتكونة من الملوثات الأولية الغازيّة والمركبات الموجودة في الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي.
2- الأوزون الأرضي.

الملوثات الأولية و الثانوية

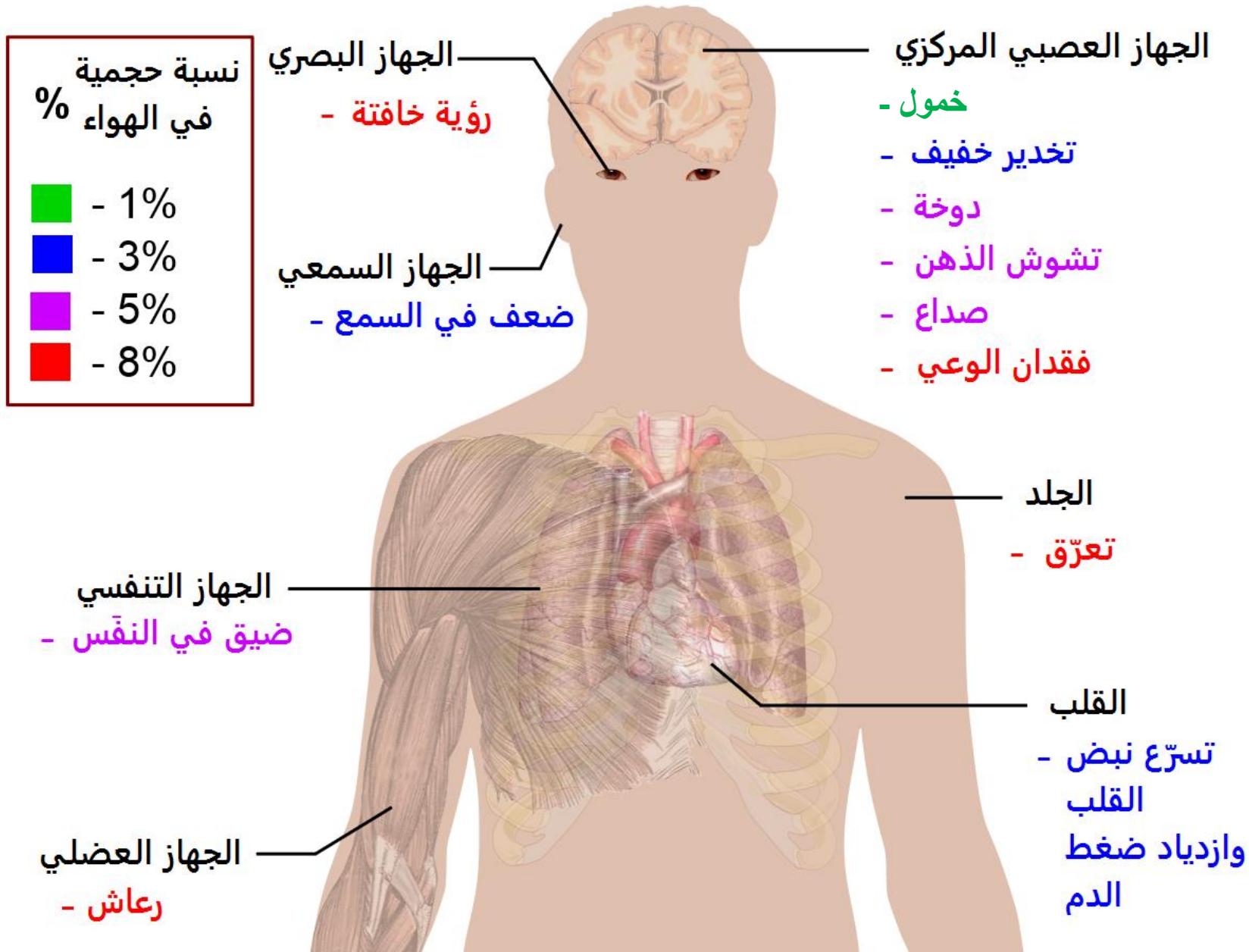


الآثار الصحية لملوثات الهواء الخارجي:

- تشير التقديرات إلى أن تلوث الهواء المحيط (الهواء الخارجي) في المدن والمناطق الريفية على السواء قد أحدث نحو 4.2 ملايين وفاة مبكّرة في العالم في عام 2016.
- وقعت نحو 91 في المائة من هذه الوفيات المبكرة في البلدان المنخفضة الدخل وتلك المتوسطة الدخل، وتركَّز أكبر عدد منها في إقليمي المنظمة لجنوب شرق آسيا وغرب المحيط الهادئ.

الأعراض الرئيسية

للتسمم بثنائي أكسيد الكربون



الصناعات الأكثر تلويثًا للهواء في العالم:

1. صناعة الطاقة:

- الوقود الأحفوري: حرق الفحم والنفط والغاز الطبيعي يطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين.

2. صناعة النقل:

- **المركبات:** السيارات والشاحنات تطلق غازات العادم مثل أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات.
- **الشحن الجوي:** يُسهم بشكل كبير في تلوث الهواء من خلال انبعاثات الكربون.

3. الصناعة الكيميائية:

- يُنتج عنها ملوثات هوائية خطرة، بما في ذلك المركبات العضوية المتطايرة.

4. صناعة البناء:

- انبعاثات من معدات البناء واستخدام مواد مثل الإسمنت تؤدي إلى تلوث الهواء.

5. صناعة المعادن:

- عمليات التعدين والمعالجة تطلق غازات سامة مثل الكبريت.

6. صناعة النسيج:

- عمليات صباغة الأقمشة تستخدم مواد كيميائية تؤدي إلى انبعاثات ملوثة.

الحلول لتقليل تلوث الهواء المنبعث من الصناعة:

1. التحول إلى الطاقة المتجددة:

- استخدام مصادر طاقة مثل الشمس والرياح يقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

2. تحسين كفاءة الطاقة:

- تنفيذ تقنيات أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة في المصانع والمباني.

3. نقل نظيف:

- تشجيع استخدام وسائل النقل العام، والدراجات، والمركبات الكهربائية.

4. تكنولوجيا احتجاز الكربون:

- تطوير أنظمة لالتقاط انبعاثات الكربون من المصانع.

5. تطبيق قوانين صارمة:

- فرض معايير بيئية صارمة لتقليل الانبعاثات من الصناعات.

6. إعادة التدوير واستخدام المواد المستدامة:

- تقليل النفايات وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

7. التوعية والتعليم:

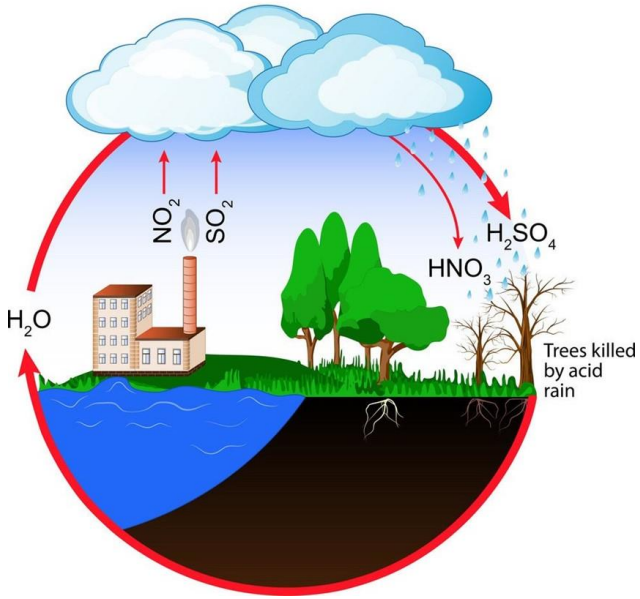
- نشر الوعي حول أهمية تقليل التلوث وكيفية تحقيق ذلك في المجتمع.

8. زراعة الأشجار:

- زيادة المساحات الخضراء يمكن أن يساعد في تحسين جودة الهواء.

تطبيق هذه الحلول يتطلب تعاونًا من الحكومات، والشركات، والمجتمعات لتحقيق تأثير إيجابي على جودة الهواء.

تأثير تلوث الهواء الخارجي على البيئة:

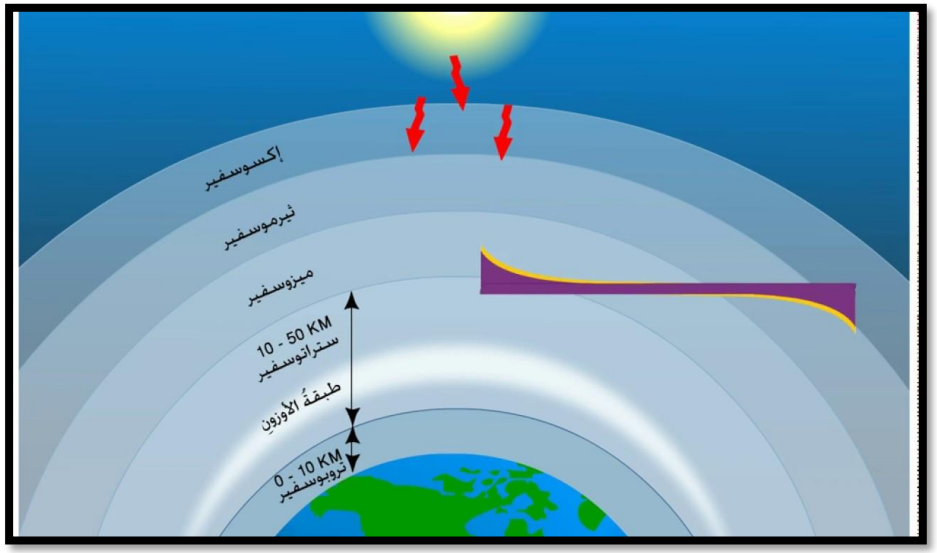


1- الأمطار الحمضية:

المطرُ الحِمضيُّ يتكوَّنُ المطرُ الحِمضيُّ؛ نتيجةَ وجودِ نِسبٍ كبيرةٍ من أُكسيدِ الكبريتِ، والنيتروجين في الهواءِ، والتي تنتُجُ من عمليّاتِ الاحتراقِ في محطّاتِ توليدِ الكهرباءِ، والسيّاراتِ، والمعدَّاتِ الثقيلةِ، والمصانعِ، وغيرها، حيث يُؤدّي تفاعلُ هذه الأكاسيدِ مع المياهِ، والأكسجين إلى تكوُّنِ أحماضِ الكبريتيك، والنتريك، واختلاطِها مع الأمطارِ، والثلوجِ المتساقطة، ومع الضبابِ، علماً بأنّ المطر الحِمضيّ يتسبّب في إحداثِ مشاكلَ خطيرةٍ على الأبنيةِ، والتربةِ، والنباتاتِ، والمُسطَّحاتِ المائية، وما يعيش فيها من كائنات

ما هو الأوزون؟

الأوزون هو شكل خاص من الأوكسجين مع الصيغة الكيميائية O3 .الأكسجين الذي نتنفسه والذي هو حيوي جدا للحياة على الأرض هو O2 . ويشكل الأوزون جزءاً صغيراً جداً من أجواءنا، غير أن وجودها أمر حيوي لرفاه الإنسان. معظم الأوزون يكمن في الغلاف الجوي، بين 10 و 40 كم فوق سطح الأرض. وتسمى هذه المنطقة الستراتوسفير وتحتوي على حوالي 90٪ من جميع الأوزون في الغلاف الجوي.



https://www.youtube.com/watch?time_continue=64&v=cYGaWt7GHpM&feature=emb_logo

لماذا نهتم بالأوزون في الغلاف الجوي؟

ويمتص الأوزون في طبقة الستراتوسفير بعض أشعة الشمس فوق البنفسجية الضارة بيولوجياً. وبسبب هذا الدور المفيد، يعتبر الأوزون الاستراتوسفيري الأوزون "الجيد". وعلى النقيض من ذلك، فإن الأوزون الزائد على سطح الأرض الذي يتكون من الملوثات يعتبر من الأوزون "السيئ" لأنه يمكن أن يكون ضاراً على البشر والنباتات والحيوانات. والأوزون الذي يحدث بشكل طبيعي بالقرب من السطح وفي الغلاف الجوي السفلي مفيد أيضا لأن الأوزون يساعد على إزالة الملوثات من الغلاف الجوي..

3- الاحتباسُ الحراريُّ

4- تضرُّرُ الحياةِ البريَّةِ:

يؤدِّي تعرُّضُ الحيواناتِ إلى كميّاتٍ كبيرةٍ من المُلوّثاتِ السامَّةِ الموجودةِ في الجوِّ إلى إصابتِها بمشاكلَ صحّيةٍ، منها: العيوبُ الخَلقيّةُ منذُ الولادةِ، وانخفاضُ مُعدَّلاتِ التكاثُرِ، والإصابةُ بالأمراضِ، وتُعتبَر المُلوِّثاتُ بطيئةُ التحلُّلِ هي الأخطرَ؛ حيثُ إنّ تراكيزَها تتزايدُ خصوصاً في أجسامِ الحيواناتِ الموجودةِ في أعلى الهرمِ الغذائيّ.

ثانيا: ملوثات الهواء الداخلي:

تُمثل مصادر تلوث الأماكن المغلقة التي تطلق الغازات أو الجزيئات إلى الهواء المسبب الرئيس لمشاكل جودة الهواء الداخلي، ويمكن أن يزيد عدم كفاية التهوية للمكان من مستوى الملوثات في الهواء الداخلي عند عدم خروج هذه الملوثات، أو تخفيفها، أو تبديلها بهواء نقي، ويمكن أن تزيد درجات الحرارة ونسبة الرطوبة من تركيز بعض الملوثات. يوجد حوالي 2.6 مليارات شخص يطهون طعامهم ويُدفّئون منازلهم باستخدام وقود الكتل الحيوية والكيروسين والفحم.

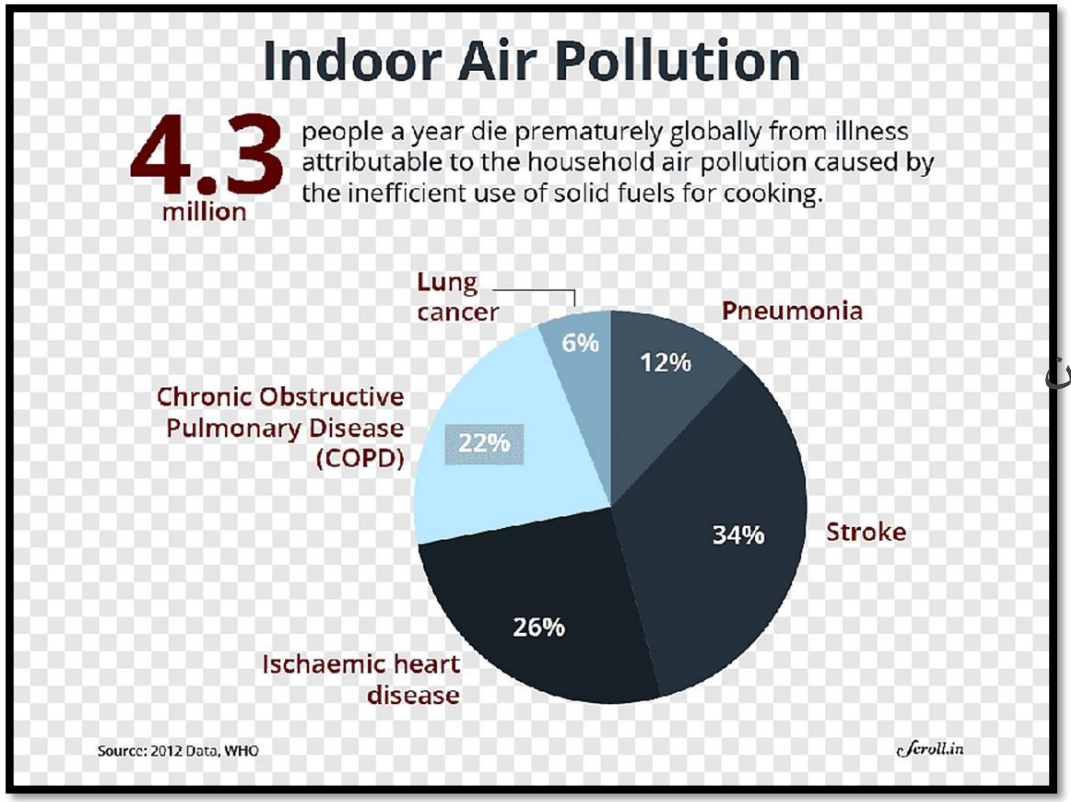
مصادر تلوث الهواء الداخلي:

- أجهزة احتراق الوقود.
- منتجات التبغ.
- مواد البناء والمفروشات.
- منتجات التنظيف والصيانة المنزلية.
- أجهزة التبريد والتدفئة المركزية.
- الرطوبة العالية جداً.

وهناك عوامل مهمة تؤثر في مقدار انبعاث المواد الملوثة من المصدر، مثل: عمر المصدر، وإذا كان يتمّ الحفاظ عليه بشكل صحيح. ويمكن لبعض المصادر مثل: مواد البناء والمفروشات أن تطلق ملوثات بشكل مستمر، وبعضها الآخر يطلق الملوثات بشكل متقطع مثل: المنظفات، والتدخين.

الآثار الصحية لملوثات الهواء داخل المنزل:

يلاقي سنوياً 4.3 ملايين نسمة حتفهم في وقت مبكّر من جرّاء الإصابة بأمراض يمكن ردّها إلى تلوّث الهواء داخل المنزل بسبب الاستخدام غير الفعال للوقود الصلب والكيروسين لأغراض الطهي. ومن بين تلك الوفيات النسب التالية:



- 12% بسبب الالتهاب الرئوي
- 34% بسبب الجلطة
- 26% بسبب مرض القلب الإقفاري
- 22% بسبب مرض الانسداد الرئوي المزمن
- 6% بسبب سرطان الرئة

تركيب المرشحات
تستخدم لتنظيف وتنقية الهواء في المباني من الغبار والشوائب
ضبط الرطوبة
لتجنب نموالعفن وعث الغبار عند ارتفاع مستويات الرطوبة
مكيفات الهواء
تنظيف فلاتر الهواء في وحدات التكييف بشكل منتظم
النباتات المنزلية
تأخذ غاز ثاني أوكسيد الكربون وتطلق غاز الأوكسجين في الجو
تجنب التدخين
دخان السجائر يلوث الهواء ويؤدي إلى مشاكل تنفسية متنوعة
تدوير الهواء
لطرد الهواء الفاسد والسماح بدخول الهواء النقي
تنظيف الأثاث
للتخلص من الجراثيم والفيروسات والملوثات والروائح الكريهة
تجنب معطرات الهواء
تحتوي على مواد كيماوية تسبب تلوث الهواء في المنزل
كاشفات الدخان
تنبهك إلى وجود دخان سام في الهواء داخل المنزل
تنظيف الجدران
لتنقية الهواء والحفاظ على أجواء نقية وصحية في المنزل
24
نصائح لتحسين جودة الهواء في المنزل خلال العزل

المبادئ التوجيهية (بحسب منظمة الصحة العالمية) على البيئتين الداخلية والخارجية في جميع أنحاء العالم

- **الجسيمات:**
- تعريفها ومصادرها الرئيسية:
- إن الجسيمات هي أحد المؤشرات الشائعة وغير المباشرة لتلوث الهواء. ويتجاوز عدد الأشخاص المتضررين من الجسيمات عدد المتضررين من أي ملوِّث هوائي آخر، **ومكوناتها الرئيسية هي** الكبريتات والنترات والأمونيا وكلورايد الصوديوم والكربون الأسود والغبار المعدني والماء، وتتشكل من مزيج من الجزيئات الصلبة والسائلة للمواد العضوية وغير العضوية العالقة في الهواء.
- وفي حين أنه يمكن للجسيمات التي لا يتجاوز قطرها 10 ميكرومترات أن تخترق الرئتين وتتغلغل فيهما، فإن الجسيمات الأضرّ على الصحة هي تلك التي لا يتجاوز قطرها 2.5 ميكرومتر وذلك لأنه يمكن للأخيرة أن تخترق حاجز الرئتين وتدخل إلى نظام الأوعية الدموية. ويُسهم التعرض المزمن للجسيمات في احتمال الإصابة بالأمراض القلبية الوعائية والأمراض التنفسية، وكذلك سرطان الرئة.
- وعادةً ما يُبلَّغ عن قياسات نوعية الهواء بحساب متوسط تركيزات الجسيمات التي لا يتجاوز قطرها 10 ميكرومترات، بشكل يومي أو سنوي، في كل متر مكعب (م3) من حجم الهواء في المكان. وعادةً ما تصف القياسات الروتينية لنوعية الهواء تركيزات الجسيمات هذه بالميكروغرام لكل متر مكعب (ميكروغرام/م3). وعند توفر أدوات قياس حساسة بما فيه الكفاية، يُبلَّغ أيضاً عن تركيزات الجسيمات التي لا يتجاوز قطرها 2.5 ميكرومتر.

غاز الأوزون (O3):

تعريفه ومصادره الرئيسية:

إن غاز الأوزون الموجود في طبقات الجو السفلى - وينبغي عدم الخلط بينه وبين طبقة الأوزون في الغلاف الجوي العلوي - هو أحد مكونات الضباب الضوئي الكيميائي. ويتكوّن بتفاعل أشعة الشمس (التفاعل الضوئي الكيميائي) مع بعض الملوثات كأكاسيد النيتروجين ((NOxالموجودة في انبعاثات المركبات والمصانع، والمركّبات العضوية المتطايرة المنبعثة من المركَبات والمُذيبات والمصانع. وبالتالي، تحدث أعلى تركيزات من التلوث بالأوزون خلال الفترات الجوية المشمسة.

آثاره على الصحة:

إن فرط غاز الأوزون في الهواء يمكن أن يؤثر على صحة الإنسان تأثيراً واضحاً، إذ يمكن أن يسبب مشاكل في التنفس والإصابة بالربو ويخفّض وظائف الرئتين ويسبب أمراض رئوية.

غاز الأوزون (O3):

القيم الاسترشادية:

- الحد الأقصى المقبول في ثماني ساعات: 100 ميكروغرام/م3
- المتوسط المقبول في ثماني ساعات، مواسم الذروة: 60 ميكروغراماً/م3
- الشريحة المئوية 99 (أي 3-4 أيام تجاوز في العام)
- يُحدد موسم الذروة من خلال متوسط الحد اليومي الأقصى المقبول لمتوسط تركيز غاز الأوزون خلال ثماني ساعات في ستة شهور متتالية يكون فيها المتوسط المستمر لتركيز غاز الأوزون هو الأعلى خلال ستة شهور.

غاز ثاني أكسيد النيتروجين: (NO_2)

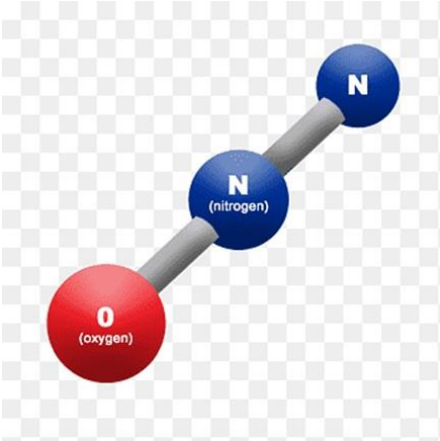
تعريفه ومصادره الرئيسية:

هو المصدر الأساسي لهباء النترات الذي يشكل جزءاً مكوّناً مهماً من الجسيمات التي لا يتجاوز قطرها 2.5 ميكرومتر، ومن غاز الأوزون في وجود الأشعة فوق البنفسجية.

وتشكل عمليات حرق الوقود (لأغراض التدفئة وتوليد الطاقة الكهربائية وتشغيل محرّكات المركبات والسفن) المصادر الرئيسية لانبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين البشرية المنشأ.

آثاره على الصحة:

برهنت الدراسات الوبائية على زيادة أعراض التهاب الشعب الهوائية لدى الأطفال المصابين بالربو عند تعرضهم لثاني أكسيد النيتروجين على المدى الطويل. وكشفت هذه الدراسات عن وجود علاقة بين زيادة انخفاض وظائف الرئتين ووجود ثاني أكسيد النيتروجين في الهواء بتركيزات تسجَّل حالياً (أو تلاحَظ) في المدن الأوروبية ومدن أمريكا الشمالية.

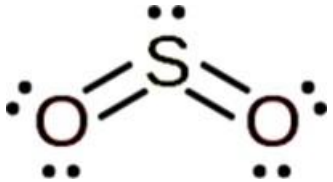


- **غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO2):**
- القيم الاسترشادية:
- المتوسط السنوي المقبول: 10 ميكروغرامات/م3
- المتوسط المقبول في 24 ساعة: 25 ميكروغراماً/م3
- وضعت المنظمة القيمة الاسترشادية الحالية، وهي 10 ميكروغراماً/م3 (المتوسط السنوي المقبول)، من أجل حماية عامة الناس من آثار غاز ثاني أكسيد النيتروجين على الصحة.

غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2):

تعريفه ومصادره الرئيسية:

هو غاز عديم اللون ذو رائحة نفّاذة، ينتج عن حرق أنواع الوقود الأحفوري (الفحم والنفط) وانصهار الخامات المعدنية المحتوية على الكبريت. ويشكل حرق أنواع الوقود الأحفوري المحتوية على الكبريت لأغراض التدفئة المنزلية وتوليد الطاقة الكهربائية وتشغيل المركبات الآلية المصدر البشري الأساسي لثاني أكسيد الكبريت.



آثاره على الصحة:

يمكن لثاني أكسيد الكبريت أن يُلحق أضراراً بالجهاز التنفسي ووظائف الرئتين ويسبب تهيّج العينين. والتهاب المسالك التنفسية يسبب بدوره السعال وإفراز المخاط وتفاقم حالات الربو والتهاب الشعب الهوائية المزمن ويجعل الأشخاص أكثر عرضة للإصابة بعدوى المسالك التنفسية. ومن الملاحظ ارتفاع معدلات دخول المستشفى بسبب أمراض القلب ومعدلات الوفيات في الأيام التي ترتفع فيها مستويات تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء. ويؤدي اختلاط هذا الغاز بالماء إلى تكون حمض الكبريتيك، وهو المكّون الأساسي للأمطار الحمضية، أحد أسباب إزالة الغابات.

غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2):

القيم الاسترشادية:

- المتوسط المقبول في 24 ساعة: 40 ميكروغراماً/م3

تشير الدراسات إلى إصابة نسبة من الأشخاص المصابين بالربو بتغيرات في وظائف الرئتين وأعراض أمراض الجهاز التنفسي بعد فترات من التعرض لثاني أكسيد الكبريت. وقد أصبح من المعروف حالياً أن ثاني أكسيد الكبريت يؤثر على الصحة بمستويات تركيز أقل بكثير مما كان يُعتقد في السابق. وهناك حاجة إلى توفير قدر أكبر من الحماية. وعلى الرغم من انعدام اليقين بشأن أسباب آثار التركيزات المنخفضة لثاني أكسيد الكبريت، فمن المرجّح أن يسهم تخفيض هذه التركيزات في الحد من مستويات التعرض للملوثات المشتركة معه.

مقياس جودة الهواء

- يتمّ قياس جودة الهواء باستعمال مؤشر جودة الهواء (بالإنجليزية: Air Quality Index)، الذي يعمل مثل مقياس الحرارة ويمتد من 0-500 درجة؛ حيث يُظهر هذا المؤشر التغيّرات في مقدار تلوث الهواء، فإذا كان أقل من 50 درجة مثلاً فإنّ ذلك يُشير إلى أن جودة الهواء جيدة، ويمكن للشخص أن يقضي بعض الوقت في الهواء الطلق، ولن يشكل تلوث الهواء أي مخاطر على صحته، وكلما زاد المؤشر زادت المخاطر على الصحة.

مؤشر جودة الهواء للصحة	الدرجة	الدلالة
جيد	0-50	جودة الهواء عالية ولا وجود لملوثات الهواء
معتدل	51-100	جودة الهواء مقبولة مع وجود ملوثات هوائية تؤثر في بعض الأشخاص شديدي الحساسية
غير صحي لأصحاب الحساسية	101-150	جودة الهواء ليست لائقة للأشخاص الذين يعانون من الحساسية
غير صحي	151-200	هنا يمكن لأي شخص التأثر، أمّا الأشخاص الحساسون فسيتأثرون بدرجة أكبر
غير صحي بشكل كبير	201-300	يمكن لجميع الأشخاص التعرض لتأثيرات كبيرة على الصحة
خطير	301-500	تأثير خطير على صحة جميع الأشخاص

يعتبر دليل جودة الهواء طريقة مبسطة للتعريف بحالة جودة الهواء، ويستند على البيانات الواردة من محطات رصد ومراقبة جودة الهواء، حيث يتم تحويل تراكيز الملوثات إلى أرقام بسيطة يمكن أن يفهمها عموم الناس وإظهارها على شكل ألوان محددة. ويعبر دليل جودة الهواء عن ملوثات الهواء الرئيسية التالية:

CO
أول اكسيد الكربون

غاز سام ليس له لون أو رائحة ينتج عن عمليات الاحتراق الغير كامل للمواد الهيدروكربونية، ويؤدي التعرض له بتراكيز عالية إلى حالات والوفاة.

NO2
ثاني أكسيد النيتروجين

من أهم ملوثات الهواء وأكثرها شيوعاً ينتج عند احتراق الوقود الأحفوري، كما يمكن أن يتكون نتيجة لأكسدة النيتروجين الجوي عند درجات حرارة عالية، ويؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان عند استنشاقه .

O3
الأوزون الأرضي

ملوث ثانوي ينتج عن تفاعلات كيميائية ضوئية في الجو بين أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات النشطة، ويؤدي التعرض له الى ضيق التنفس والتهاب العين وبالأخص عند الأطفال والمسنين ومن يعانون من أمراض مزمنة.

SO2
ثاني أكسيد الكبريت

غاز ينتج من حرق الوقود الأحفوري أو المواد الأخرى المحتوية على الكبريت، ويؤثر سلباً على وظائف الجهاز التنفسي خاصة الأطفال والمسنين و الذين يعانون من أمراض القلب والرئتين.

PM 10
ذرات الغبار

هي جزيئات صغيرة جداً صلبة أو سائلة عالقة في الهواء وهي ناتجة عن عوامل طبيعية أو نتيجة الأنشطة المختلفة للإنسان . تؤثر على الجهاز التنفسي عند استنشاقها، خاصة لمن يعانون من حساسية الجهاز التنفسي والأطفال وكبار السن .

PM 2.5
ذرات الغبار

عباره عن جسيمات صغيرة جداً صلبة وسائلة عالقة بالهواء لايتعدى قطرها ٢.٥ ميكرون وتعتبر الأنشطة الصناعية من اهم مصادرها ولها تاثير مباشر على أمراض الجهاز التنفسي

مؤشر جودة الهواء في المملكة العربية السعودية

اليوم الأثنين 1444/03/21 الموافق 2022/10/17

منطقة الرياض

	SO2	NO2	O3	CO	PM 10	PM 2.5
الرياض	●	●	—	●	●	●

المنطقة	المدينة	SO2	NO2	O3	CO	PM 10	PM 2.5
منطقة المدينة المنورة	المدينة	●	—	—	●	●	—
	العلا	—	—	—	—	—	—
	ينبع	—	—	—	—	—	—
المنطقة الشرقية	الدمام	●	—	—	●	●	—
منطقة مكة المكرمة	مكة	—	—	—	—	●	—
	الطائف	—	—	—	—	—	—
	رابغ	●	●	—	—	—	—
	جدة	●	●	●	●	—	—
منطقة عسير	أبهـا	—	—	—	—	●	—
منطقة جازان	جـازان	—	●	●		●	—
منطقة نجران	نجـران	—	—	—	—	—	—
منطقة الباحة	البـاحة	—	—	—	—	—	—
منطقة القصيم	بريـدة	●	●	●	●	●	—
	عنيـزة	—	—	●	—	●	—
	الرس	—	—	—	—	—	—
منطقة حائل	حائـل	●	●	—	—	—	—
الحـدود الشمالية	عـرعـر	—	●	—	—	●	—
	طريـف	—	—	—	●	—	—
منطقة الجـوف	سكاكا	—	●	—	—	—	—
	القريات	—	—	—	—	—	—
منطقة تبـوك	تبـوك	—	—	—	—	—	—
	أملج	●	●	●	—	—	—

- صحي 0-50
- معتدل 51-100
- غير صحي للمجموعات الحساسة 101-150
- غير صحي 151-200
- ضار 201-300
- خطر 301-500

ثاني أكسيد الكبريت — ثاني أكسيد النيتروجين

الجسيمات العالقة — الجسيمات العالقة

الأوزون الأرضي — أول أكسيد الكربون

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي
National Center for Environmental Compliance
المملكة العربية السعودية

ncecksa
Environment for Life بيئة نحياها

سياسات الحد من تلوث الهواء

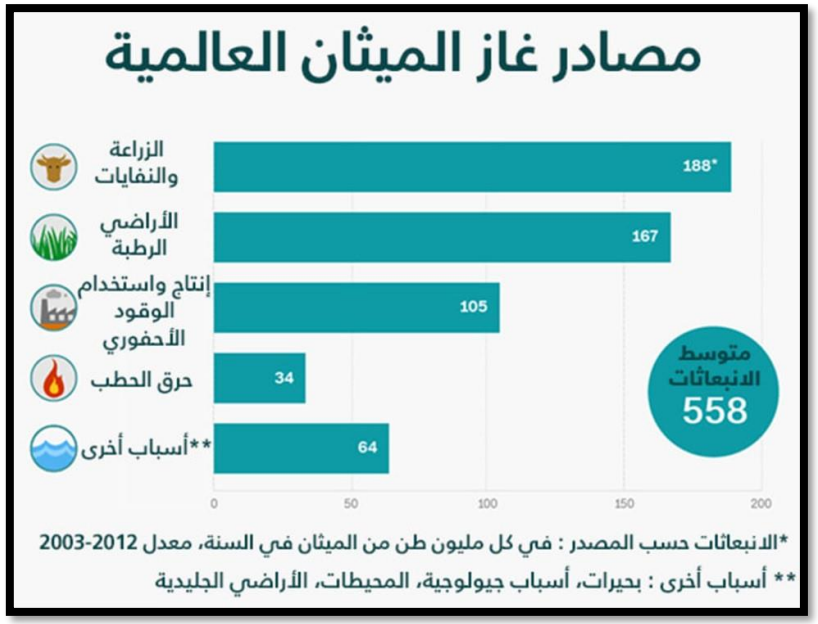
تتعدد الأمثلة الناجحة على **سياسات الحد من تلوث الهواء** التي نُفذت في القطاعات المختلفة ومنها:

- **في قطاع الصناعة:** استخدام التكنولوجيات النظيفة للحد من انبعاثات المداخن، وتحسين إدارة النفايات الصناعية والزراعية، بما في ذلك احتجاز غاز الميثان المنبعث من مواقع جمع النفايات كبديل لحرقها (لاستخدامه كوقود حيوي).

- **في قطاع الطاقة:** ضمان إتاحة حلول الطاقة المنزلية النظيفة بأسعار معقولة لأغراض الطهي والتدفئة والإضاءة.

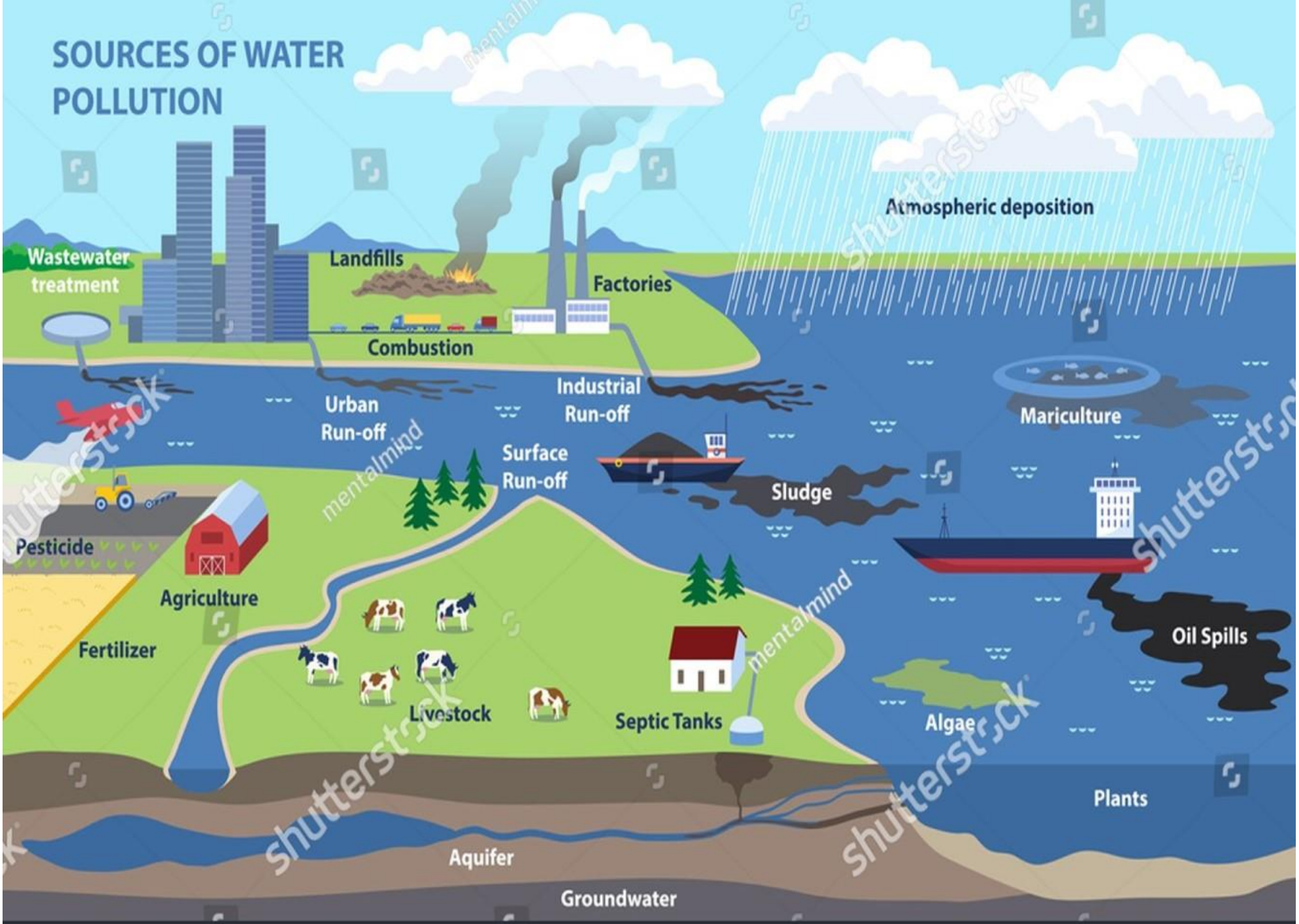
- **في قطاع النقل:** التحول إلى استخدام أنماط نظيفة لتوليد الطاقة الكهربائية، وإيلاء الأولوية لشبكات النقل الحضري السريع وطرق المشاة ومسالك الدراجات الهوائية في المدن، ونقل البضائع والركاب بالسكك الحديدية بين المناطق الحضرية، واستخدام مركبات وأنواع وقود منخفضة الانبعاثات، بما في ذلك أنواع الوقود المحتوية على نسب منخفضة من الكبريت.

- **في قطاع التخطيط الحضري:** تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني وجعل المدن أكثر خضرة، ومن ثم، أكفأ في استخدام الطاقة.



- **في قطاع الطاقة الكهربائية:** زيادة استخدام أنواع الوقود منخفضة الانبعاثات ومصادر الطاقة المتجددة غير المعتمدة على الاحتراق (كالطاقة الشمسية أو الريحية أو المائية)، والتوليد المشترك للحرارة والطاقة الكهربائية، والتوليد الموزّع للطاقة الكهربائية (مثل توليد الكهرباء عن طريق شبكات التوزيع الصغيرة والألواح الشمسية المثبّتة فوق أسطح المباني) .

- **في قطاع إدارة النفايات في البلديات والنفايات الزراعية:** استراتيجيات الحد من النفايات وفصلها وإعادة تدويرها وإعادة استخدامها أو إعادة معالجتها، وتحسين أساليب الإدارة البيولوجية للنفايات كاستخدام أسلوب المعالجة اللاهوائية للنفايات لإنتاج غاز حيوي كبديل مُجدٍ ومنخفض التكلفة لحرق النفايات الصلبة في الهواء الطلق. وعند استحالة تجنب الحرق، فمن الأهمية بمكان فرض ضوابط صارمة على الانبعاثات الناجمة عن استخدام تكنولوجيات الاحتراق.

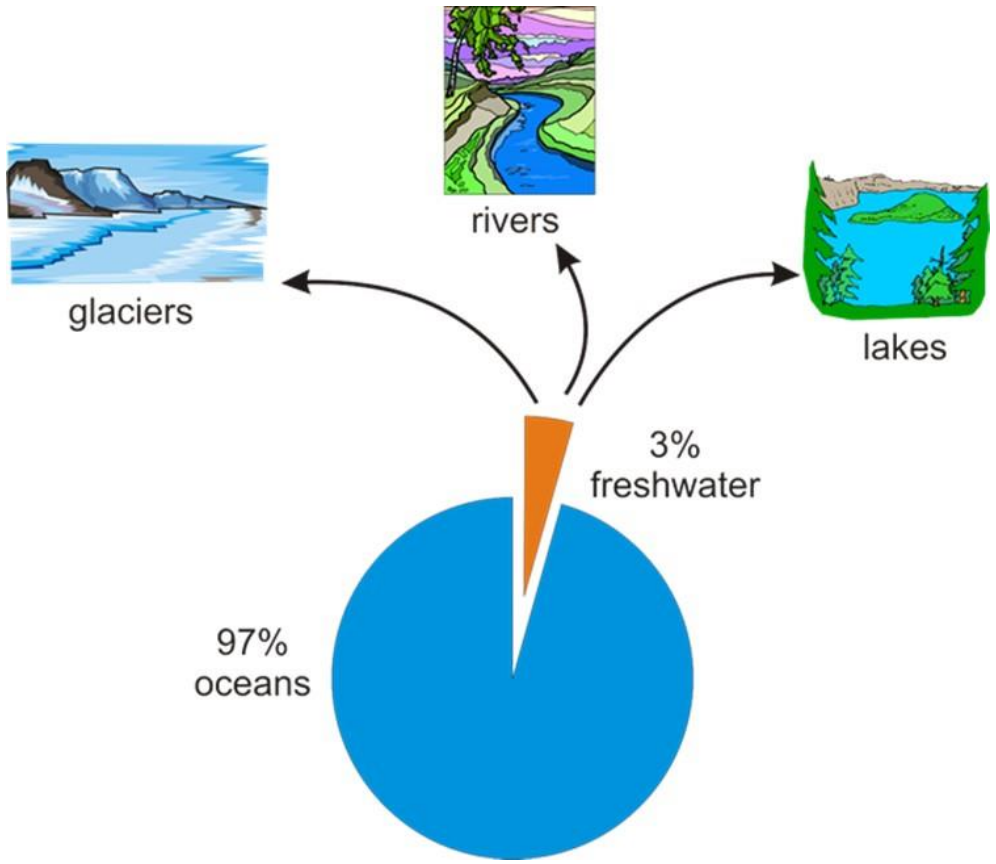

SOURCES OF WATER POLLUTION
Wastewater treatment
Landfills
Factories
Atmospheric deposition
Combustion
Industrial Run-off
Urban Run-off
Surface Run-off
Mariculture
Sludge
Pesticide
Agriculture
Fertilizer
Livestock
Septic Tanks
Oil Spills
Algae
Plants
Aquifer
Groundwater

تلوث المياه

محتويات المحاضرة:

- المقدمة
- حقائق حول تلوث المياه عالمياً بحسب منظمة الصحة العالمية
- مصادر تلوث المياه
- مفاهيم متنوعة في تلوث المياه
- التخلص من النفط الملوث للمياه
- أسباب تلوث المياه الجوفية
- كيفية تحديد جودة المياه
- مواصفات المياه الصالحة للشرب حسب منظمة الصحة العالمية
- تعقيم مياه الشرب في المنزل:

المقدمة

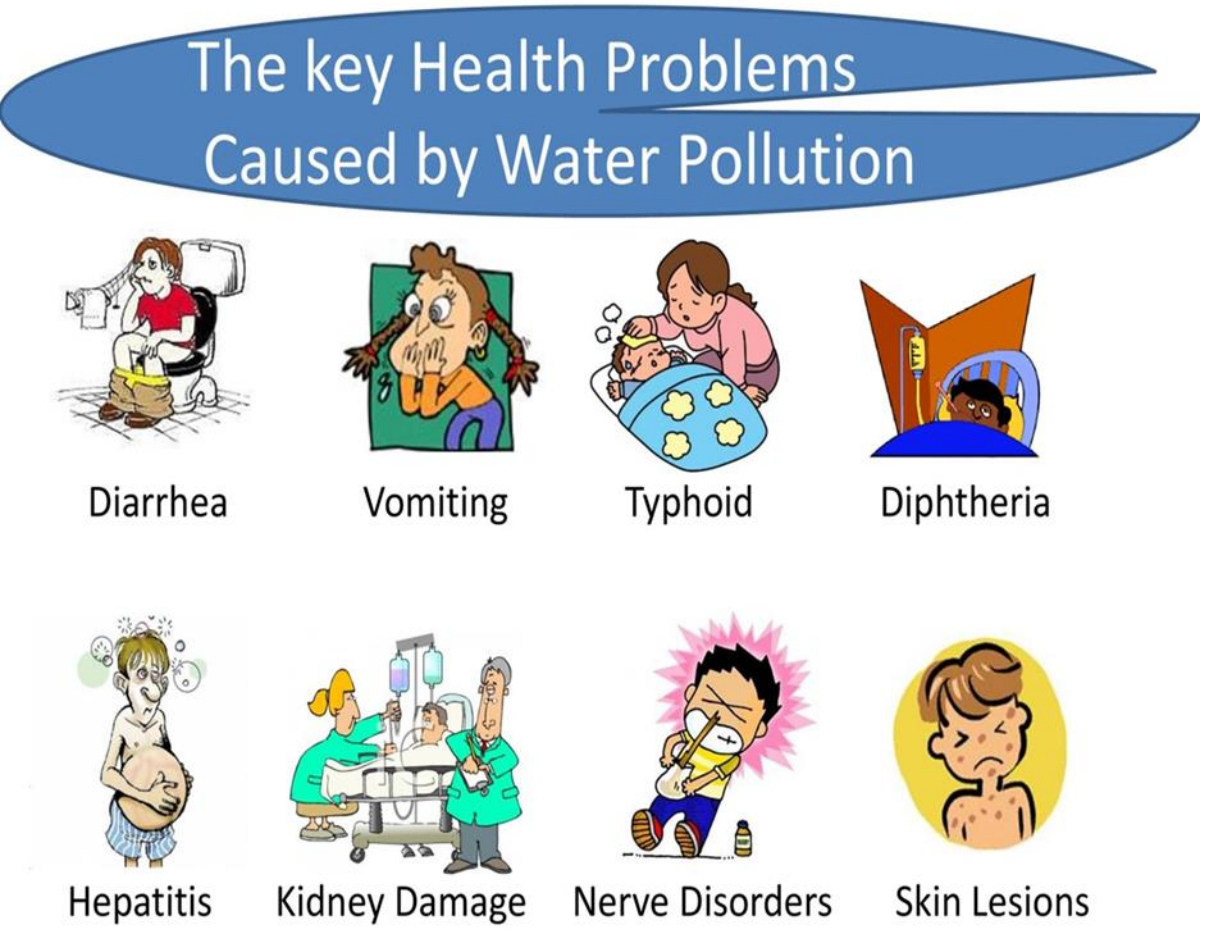


- **قال تعالى " وجعلنا من الماء كل شي حي "**
- تكمن أهمية الماء للحياة في كونه يدخل في تركيب الخلايا بنسبة 75-95% من الكتلة البروتوبلازمية كما يدخل في الأنسجة المختلفة.
- كما لا يتم الهضم ولا الامتصاص و التمثيل الغذائي إلا بوجود وسط مائي
- ويسمى الغلاف المائي على الكرة الأرضية بالهيدروسفير Hydrosphere
- وتمثل المساحة للبحار و المحيطات ب 71% من سطح الأرض.

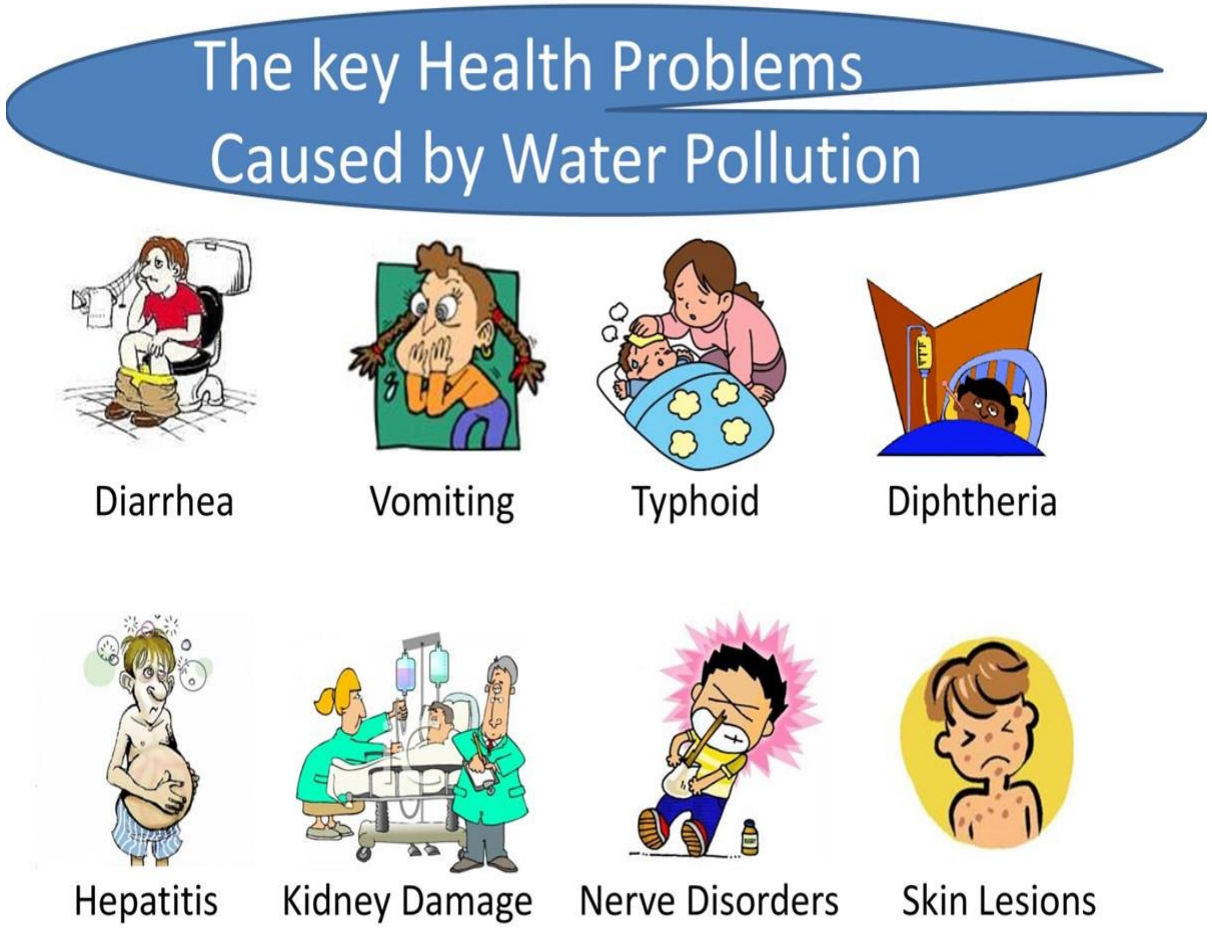
- يعتبر الماء ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بحيث تصبح هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو لبعضها " خصائصه الكيميائية و الفيزيائية "

حقائق حول تلوث المياه عالمياً بحسب منظمة الصحة العالمية

- بلغت نسبة الأشخاص الذين يستخدمون خدمات مياه الشرب التي تُدار بطريقة مأمونة أي خدمات المياه المتوافرة في أماكن استخدامها عند الضرورة وغير الملوثة 74% من سكان العالم (5.8 مليارات شخص) في عام 2020.
- يستخدم ملياران من الأشخاص على الأقل في العالم مصادر لمياه الشرب ملوثة بالبراز. ويمثل تلوث مياه الشرب بالميكروبات نتيجة لتلوثها بالبراز أكبر خطر تتعرض له مأمونية مياه الشرب ويسبب انتقال أمراض مثل الإسهال والكوليرا والزحار والتيفوئيد وشلل الأطفال.
- يمكن أن تنقل مياه الشرب الخاضعة للتلوث الميكروبيولوجي أمراضاً مثل الإسهال والكوليرا والزحار والتيفوئيد وشلل الأطفال وتسبب حسب التقديرات 485 000 حالة وفاة ناجمة عن الإسهال كل عام. وتنجم أكبر المخاطر الكيميائية التي تتعرض لها مياه الشرب عن الزرنيخ أو الفلوريد أو النترات غير أن الملوثات المستجدة مثل المستحضرات الصيدلانية ومبيدات الحشرات والجسيمات البلاستيكية الدقيقة تثير قلق العالم حول جودة المياه.



حقائق حول تلوث المياه عالمياً بحسب منظمة الصحة العالمية



- يسهل توافر المياه المأمونة والكافية ممارسة تدابير النظافة الصحية التي لا تكون أساسية للوقاية من أمراض الإسهال فحسب بل للوقاية من حالات العدوى التنفسية الحادة والعديد من أمراض المناطق المدارية المهملة أيضاً.
- يعيش أكثر من ملياري شخص في بلدان تعاني من إجهاد الموارد المائية ويُتوقع تفاقم هذا الوضع في بعض الأقاليم من جراء تغير المناخ والنمو السكاني.
- بلغت نسبة مرافق الرعاية الصحية التي تتوافر فيها خدمات المياه الأساسية 50% فقط ونسبة المرافق المزودة بالخدمات الأساسية للصرف الصحي 37% ونسبة المرافق المزودة بخدمات إدارة النفايات الأساسية 30% في البلدان الأقل نمواً في عام 2019.

مصادر تلوث المياه

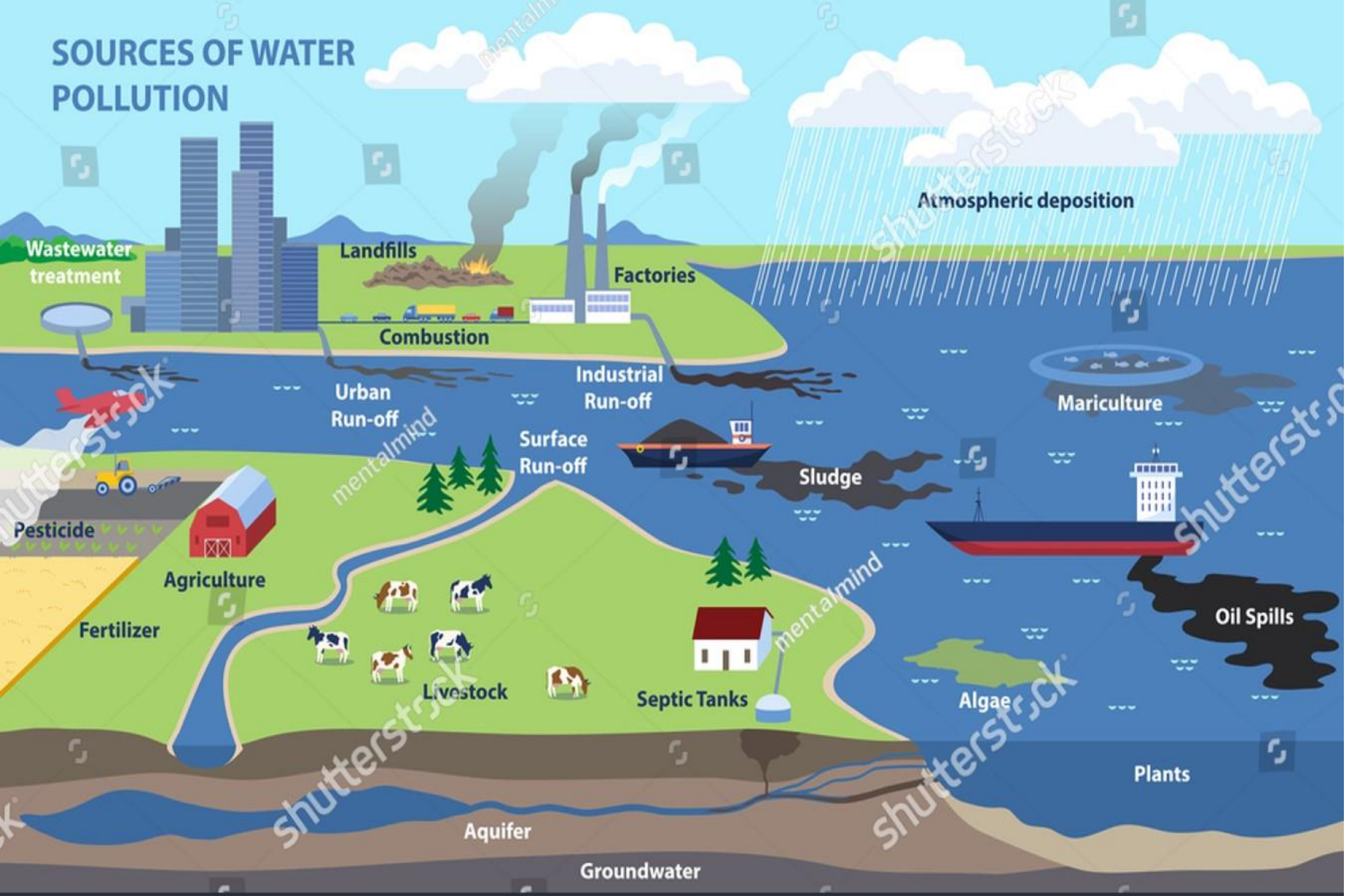
تتلوث المياه بشكل رئيس من:

- المياه الصناعية
- مياه المخلفات البشرية
- مياه المخلفات المتعلقة بالزراعة.

فعلى سبيل المثال نهر الراين كانت عدد البكتريا بالقرب من منبعه حوالي 30 – 100 بكتريا / سم أما عند بحيرة بودين فيصل العدد إلى 2000بكتريا / سم و في جزئه السفلي فيزيد عدد البكتريا على 200الف بكتريا / سم و ينطبق الموضوع على نهر التايمز.

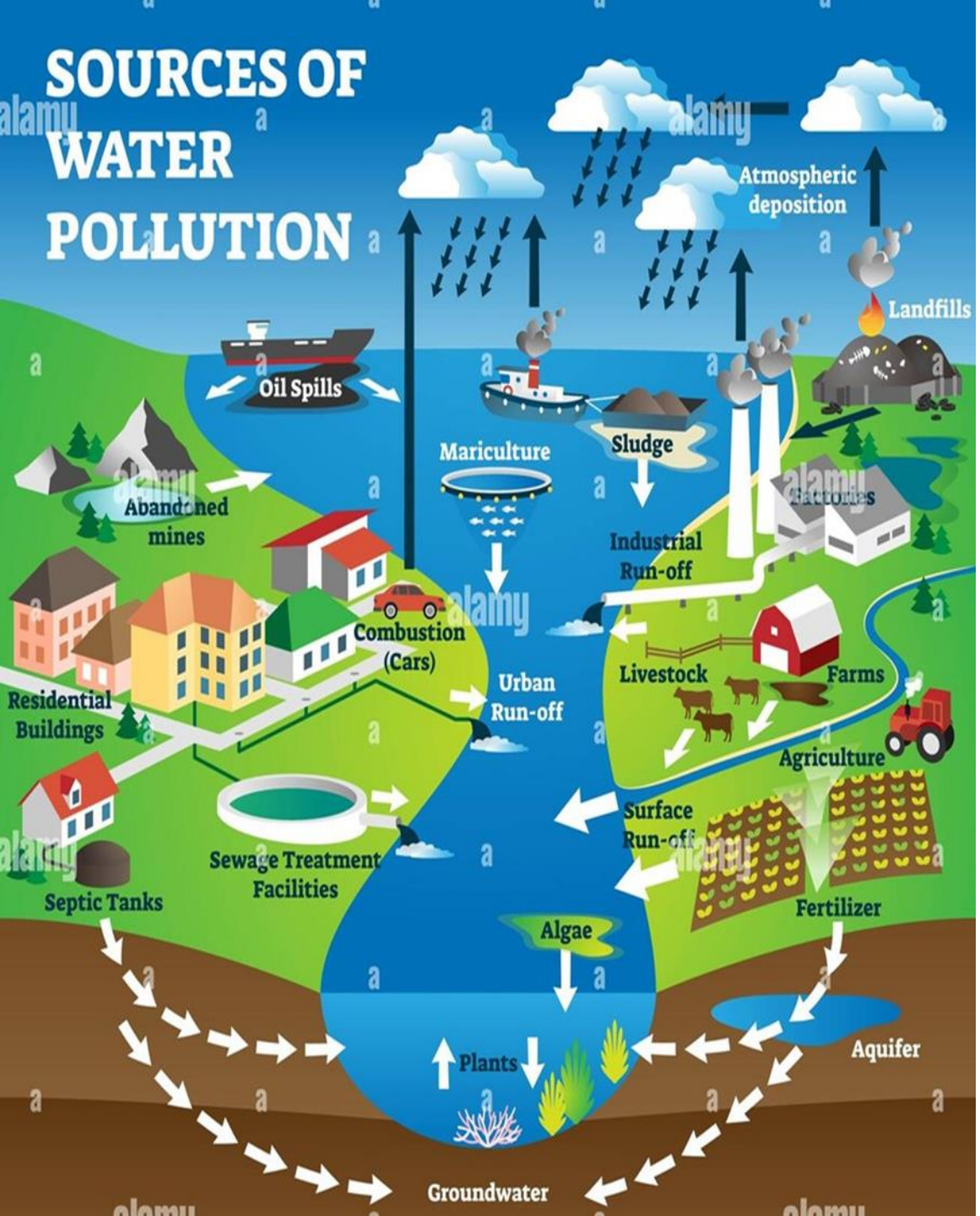
لذلك و نتيجة لتحويل الأنهار إلى مستودعات المخلفات التي تلقى فيها أصبحت بؤرة لكثير من الأمراض و خاصة في الدول النامية الآن.

كذلك الحال بالنسبة إلى البحار و المحيطات أصبحت مكان ترمى بها النفايات الخطيرة و النفايات البشرية و غيرها ، و تكمن مشكلة التلوث و خاصة بالمواد و العناصر الثقيلة (الرصاص ، الزئبق ، وغيرها) إلى ألتراكم في أنسجة الكائنات الحية و التي بالتالي ترقى إلى المستويات العليا في السلم الغذائي .



مصادر
تلوث المياه

أنظر للصورة يسار الشريحة وحدد مصادر تلوث المياه منها.



يمكن تصنيف ملوثات المياه **حسب مصدرها** كما يلي:

1. **تلوث محدد المصدر**
2. **تلوث غير محدد المصدر**

أولاً: التلوث محدد المصدر:

- أي أن التلوث ينشأ من مصدر واحد، مثل: مياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها من الشركة المصنعّة، ومصفاة البترول، ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي بشكلٍ قانوني أو غير قانوني، بالإضافة إلى تسرب الكيماويات و النفط، لذلك تقوم منظمة حماية البيئة بوضع قيود على ما يمكن تصريفه مباشرة من المنشآت في الماء، حيث يمكن أن يؤثر هذا النوع من الملوثات على أميال من المحيطات والمجاري المائية.

ثانياً تلوث غير محدد المصدر:

هو التلوث الذي لا يمكن حصره بمصدرٍ واحد، ويعد أكثر شيوعًا من التلوث أحادي المصدر، حيث أنه يساهم في تلوث المياه السطحية بشكل أكبر منه، وقد ينجم عن مبيدات الحشرات، والأسمدة، أو جريان المياه الملوثة بسبب عاصفة، بالتالي يمكن حصره بثلاثة مصادر رئيسة، وهي:

أ. **التلوث الحضري الصناعيّ**: مصدر هذا التلوث من المدن، حيث يعيش العديد من الناس على مساحةٍ صغيرة، فينتج عن نشاطاتهم حول منازلهم وأماكن عملهم.
ب. **التلوث الزراعيّ**: يصدر التلوث الزراعي عادةً من المناطق الريفية والزراعية، إذ ينتج عن الجريان السطحي للأراضي الزراعية، والمبيدات الحشرية، والأسمدة، وتعرية التربة.
ج. **التلوث الجويّ**: ينتج من الجسيمات الصغيرة العالقة بالجو والأغبرة والغازات مجموعة من المشاكل البيئية، مثل الضباب الدخاني، والمطر الحمضي الذي يحتوي على تراكيز عالية من الملوثات الجوية.

مفاهيم متنوعة في تلوث المياه

1- التلوث الطبيعي :

يكون من خلال انجراف بعض المواد و الفضلات مع مياه الأمطار إلى الشواطئ

2-التلوث الحراري : يوجد التلوث الحراري حيثما وجدت محطات توليد الطاقة الكهربائية و المصانع التي تحتاج إلى التبريد و غيرها ، و يكون تأثير ارتفاع درجة الحرارة على النظام البيئي في المنطقة من خلال القضاء على النباتات و الحيوانات من خلال تغير الخواص الطبيعية للماء (الماء الدافئ لا يحتفظ بنفس كمية الغازات التي تحتويه المياه الباردة و التي منها الأكسجين).

- تتأثر جميع النشاطات الحيوية في الكائنات الحية و خاصة الحيوانية مع ارتفاع درجات الحرارة حيث أن الأسماك من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة و ليس هناك تنظيم دقيق لدرجات الحرارة، فعند ارتفاع درجات الحرارة تزيد كمية التنفس و بالتالي تقل كميات الأكسجين الذائب في الماء و تموت الكائنات الحية .
- أيضا يوثر ارتفاع درجات الحرارة إلى تغيير التوازن الحيوي في المياه حيث سوف يؤثر تكاثر الكائنات الحية الحيوانية و النباتية و التي تفضل المياه الحارة على حساب الكائنات الحية التي تفضل المياه المعتدلة و بالتالي تقل الكائنات الحية التي تعتمد على الكائنات السابقة.
- كذلك تؤدي ارتفاع الحرارة في المنطقة إلى هجرة الكائنات الحية و بالتالي يحدث اختلال في التوازن الحيوي في المنطقة.

مفاهيم متنوعة في تلوث المياه

النفط : التلوث بالنفط من الظواهر الحديثة و من أسبابها:

أ- حوادث الناقلات و الحوادث البحرية " حادثة الناقلة أكسون فالديز " في ألاسكا و تسرب النفط منها و الذي بلغ 40الف طن من النفط و الذي انتشر على مساحة 1500كم أمام شواطئ المنطقة.

ب- انفجار أبار النفط " في عام 1977 انفجر بئر نفط في بحر الشمال أدى إلى تلويث المنطقة ب25الف طن من النفط

ج- التسرب من الآبار الساحلية مثل ما حدث في حرب الخليج

د- التنقيب في البحر

هـ- النفايات و مخلفات السفن التي تلقى في البحر بعد غسيل الحاويات

و- مصافي النفط و مخلفاتها الساحلية ، مثل الحادث من 50 مصفاة على ساحل البحر الأبيض المتوسط بحيث يقدر ما يتسرب حوالي 20الف طن سنوياً

تأثير النفط:

نظراً لخفة الزيت و النفط فانه يشكل طبقة رقيقة فوق سطح الماء و بالتالي يكون عازل للغازات و الإضاءة بالإضافة إلى تركم كميات من العناصر الثقيلة الموجودة في النفط في مياه البحر مثل الرصاص و الزئبق و الكادميوم و تكمن المشكلة في تغذي الكائنات على هذه العناصر مما يؤدي إلى تراكمها في الأنسجة مما يؤدي إلى تعطيل الدور الوظيفي لهذه الأنسجة و من ثم موت الكائن.

التخلص من النفط الملوث للمياه

المكافحة البيولوجية :

هناك بعض أنواع البكتريا التي لها القدرة على تفكيك جزيئات الهيدروكربونات و تحويلها إلى جزيئات أخرى صغيرة و سهلة الذوبان في الماء و من ثم تحويلها إلى مواد اقل ضرر إلا إن هذه العملية الطبيعية شديدة البطء وتحتاج إلى وقت طويل لاستكمالها ولذلك لا يمكن الاعتماد عليها في إزالة مثل هذه الملوثات.

الطرق الأخرى (الكيميائية و الفيزيائية):

- إحراق طبقة النفط : لكنها غير مفيدة لعدة أسباب منها (عدم احتراق النفط بشكل كامل ، ضررها على النظام البيئي المائي ، تطاير الغازات السامة وغيرها من الاحتراق).

- المنظفات الصناعية : وهي تساعد على انتشار النفط في الماء حيث تكون هذه المواد مع النفط مستحلبات ثابتة إلى حد كبير ثم تختفي هذه البقعة ولكن المشكلة أنها تحتاج إلى كميات كبيرة جداً من المنظفات الصناعية الكيميائية لان بقع الزيت كبيرة بالإضافة إلى أن أثر المنظفات على الكائنات الحية كبير من كونها مواد كيميائية .

- الحواجز : و هي لتجميع النفط في مكان و مساحة اصغر و من ثم محاولة سحبة .

- تشكل المياه الجوفية أهمية كبيرة للدول الخالية من الأنهار مثل المملكة العربية السعودية

كيفية تحديد جودة المياه:

هناك بعض العوامل التي تساعد على تحديد جودة المياه، و تتمثل فيما يلي:

- يمكن تحديد جودة المياه من خلال **نسبة العكارة** أي إن كانت غائمة، أو كان يوجد بها طين أو مواد عالقة.
- تحديد جودة المياه من **خلال اللون**، حيث يجب أن يكون لونها طبيعي شفاف لا لون لها، لضمان مياه صالحة للشرب.
- من الأمور التي تضعف جودة المياه هي إن كان يوجد بها **طعم غريب**، أو **رائحة مكروهة**، وذلك يكون بسبب مركبات غير عضوية أو غازات مذابة.

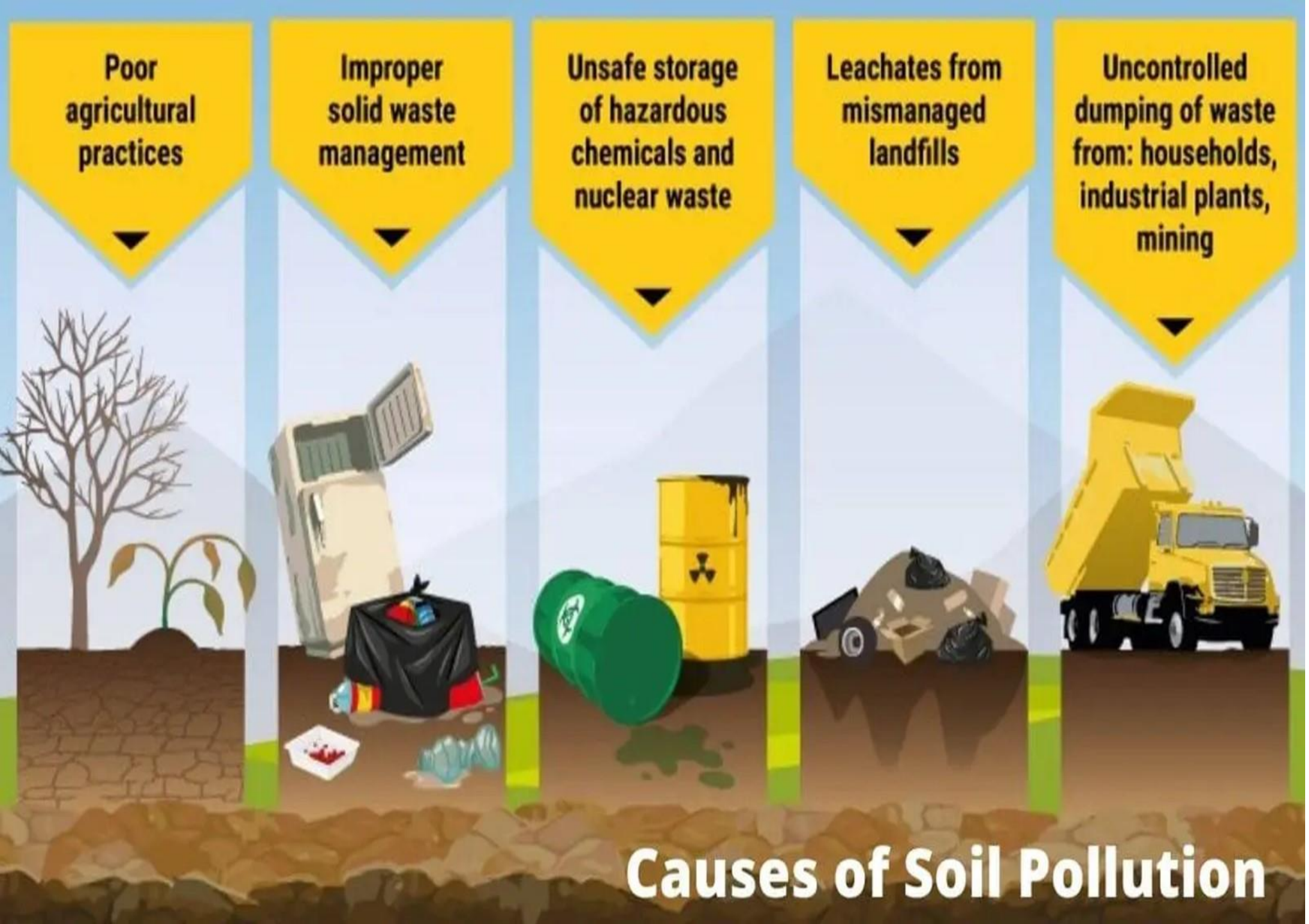
مواصفات المياه الصالحة للشرب حسب منظمة الصحة العالمية

- طعم المياه يجب أن يكون مقبول.
- لون المياه يجب أن لا يتعدى الخمسون وحدة بالقياس البلاتيني.
- يجب أن لا تكون للمياه رائحة نهائيا.
- أيضًا تكون المياه صافية بقياس خمس وحدات للماء بجهاز جاكسون.
- تبلغ نسبة وجود ثاني أكسيد الكربون المذاب في المياه 2-3 ملي جرام/ لتر تقريبًا، عند درجة حرارة 25 درجة مئوية.
- أن تكون درجة توصيل الحرارة للماء 1.555 واط/ متر، عند درجة حرارة 40.8 درجة مئوية.
- كما يكون الأكسجين بالماء من 5 ل 8 مليجرام/ لتر، عند 25 درجة مئوية.
- أن تكون درجة التجمد صفر درجة مئوية.
- أن تكون درجة الغليان 100 درجة مئوية .
- تبلغ قيمة التوتر السطحي في مواصفات المياه الصالحة للشرب حسب منظمة الصحة العالمية، تقريبًا 584.9غ/ كالوري لكل جرام، وذلك عند درجة حرارة تتراوح ما بين 20 درجة إلى 72.75 درجة مئوية.
- تكون درجة التوصيل الكهربي 0.0004 ميكروموز/ سم2 تقريبًا، عند درجة حرارة 18 درجة مئوية.

تعقيم مياه الشرب في المنزل:

يمكنك تعقيم مياه الشرب في المنزل من خلال القيام ببعض الخطوات البسيطة التي تساعد على ذلك، من أبرزها مايلي:

- التعقيم باستعمال شجرة الصنوبر حيث تعمل على قتل البكتيريا التي تسبب تلوث المياه، حيث يتم ذلك عبر إحضار وعاء ووضع شجرة الصنوبر فيه، وصب المياه وبذلك تعلق الملوثات عليه وتنقي الماء.
- يتم تنقية المياه عبر الغليان حيث أن غليان الماء يقضي على البكتيريا والفيروسات، ويتم غلي الماء 5 دقائق، وبعد ذلك يترك حتى يهدأ تمامًا ليصلح للشرب.
- يتم تنقية المياه عبر الترشيح وذلك لإزالة لشوائب الموجودة بالماء، ويعد هذا من الطرق القديمة لتنقية المياه، وذلك عبر استعمال الغربال حيث يمكن من خلال الغربال إزالة الشوائب العالقة بالماء.
- ويمكن الترشيح عبر تنقية الماء بالأقمشة، حيث يتم تنقية الماء من خلالها من الحشرات والأتربة.
- تنقية المياه عبر وعاء الصلصال، حيث تعمل تلك الطريقة على تصفية الماء من العكارة.
- استخدام عصير الليمون لتنقية المياه.
- استخدام أقراص خاصة بتنقية المياه.

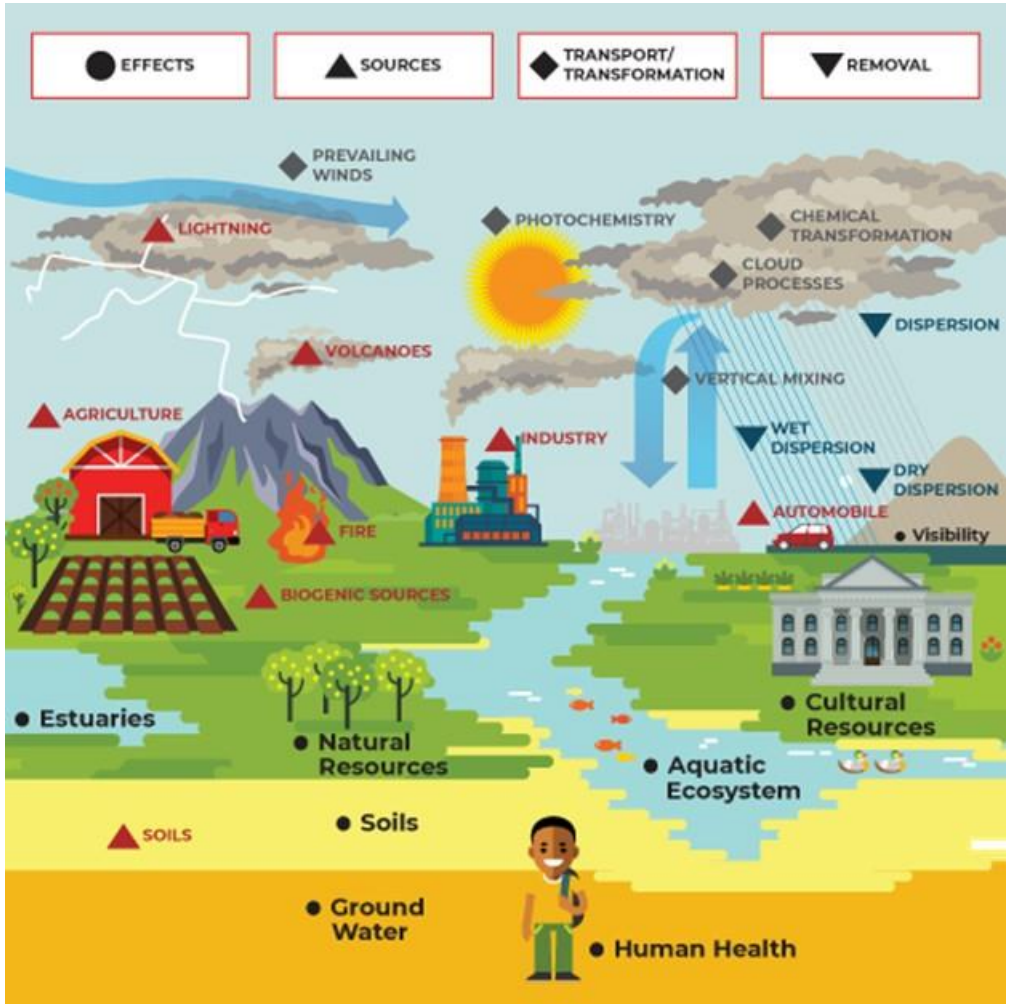

Poor agricultural practices
Improper solid waste management
Unsafe storage of hazardous chemicals and nuclear waste
Leachates from mismanaged landfills
Uncontrolled dumping of waste from: households, industrial plants, mining
Causes of Soil Pollution

تلوث التربة

محتويات المحاضرة:

- المقدمة
- مصادرتلوث التربة
- آثارتلوث التربة
- وسائل التقليل من تلوث التربة

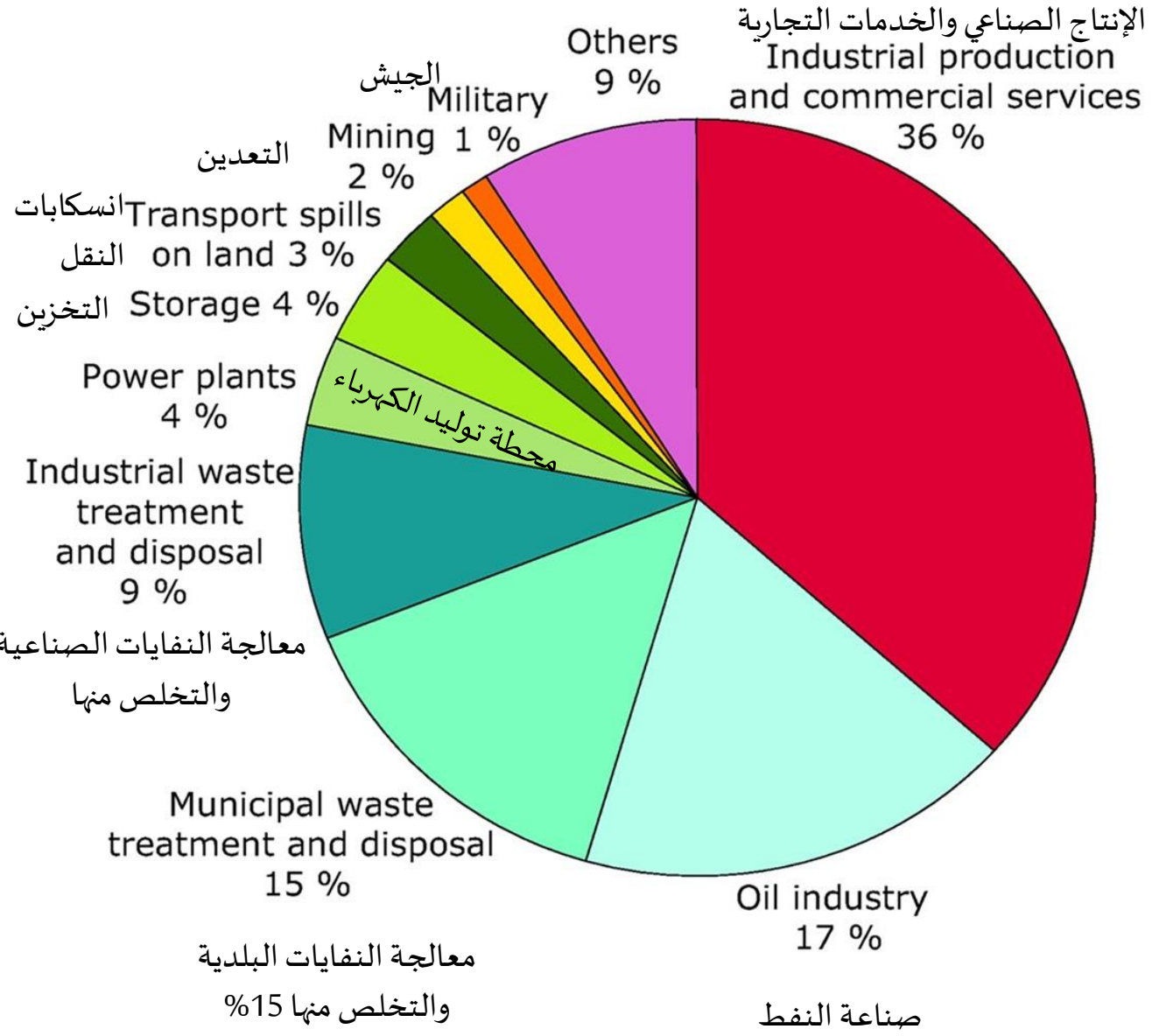
المقدمة

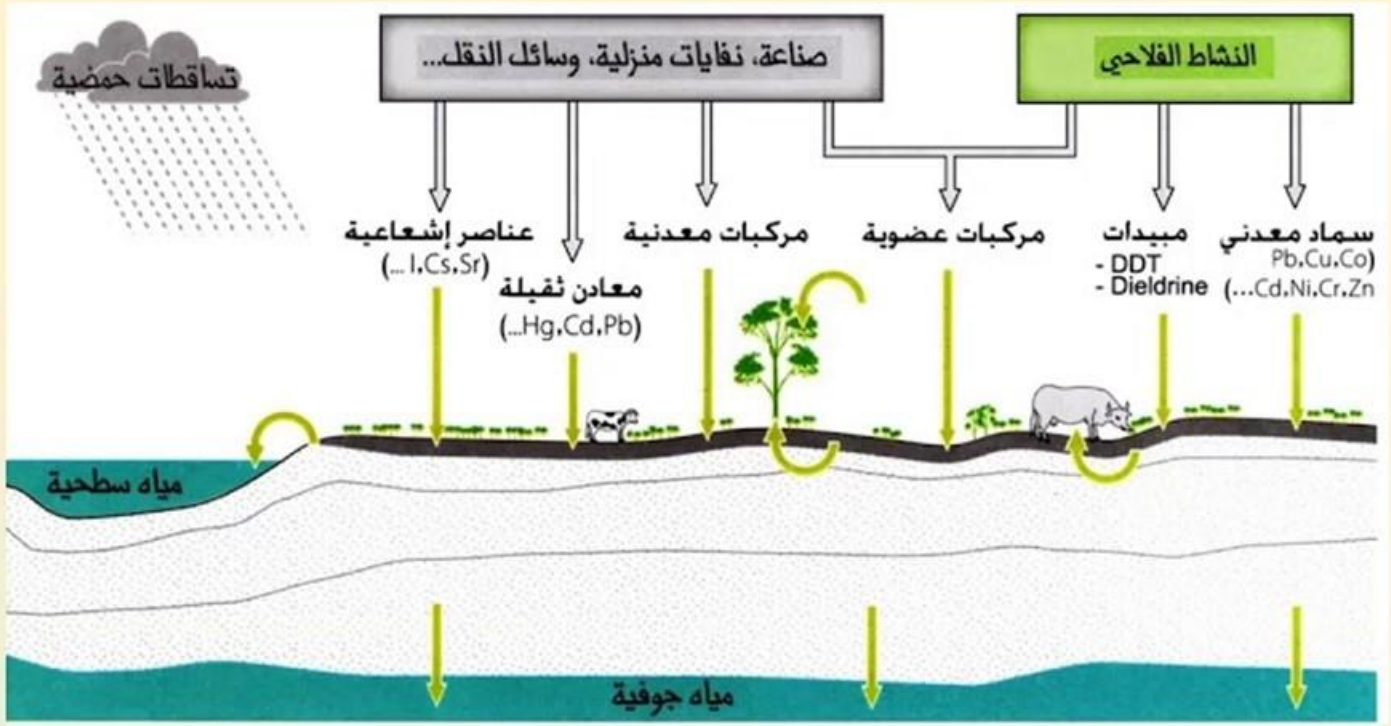


يُشير مصطلح تلوُّث التربة بالإنجليزيّة: (Soil Pollution) إلى تراكم بعض المواد، مثل: المركبات السّامة، والأملاح، والمواد الكيميائيّة، والمواد المشعّة، وجميع العوامل المسببة للأمراض في التربة، والتي تؤثر سلباً على كل من نمو النباتات، وصحة الحيوانات، والإنسان، ويعود السبب في وجود مثل هذه الملوّثات في التربة إلى الأنشطة البشرية، إلّا أنّها يُمكن أن تتكون بشكل طبيعي، مثل تراكم العناصر المعدنية في التربة بتراكيز أكبر عن الحد المسموح به، ويُشكّل تلوث التربة خطراً خفياً على البيئة؛ إذ يصعب بشكل مباشر تحديد ما إذا كانت التربة ملوّثة أم لا بالعين المجرّدة.

مصادر تلوث التربة

- المواقع القديمة للمصانع.
- النفايات ومياه الصرف الصحي.
- تسريب البقع النفطية و النفايات السائلة من وسائل النقل.
- مكبّات النفايات المخالفة للشروط.
- المبيدات الحشرية و الأسمدة المستخدمة في الزراعة.
- الهيدروكربونات العطرية والمعادن السامة المرتبطة بالمنتجات النفطيّة.
- عمليات التعدين والصهر التي تحدث في ظروف بيئية سيئة.
- الأنشطة الصناعية المختلفة.
- الأمطار الحمضية.
- مخلفات الأسلحة.
- تآكل التربة.
- الفيضانات.
- محطات توليد الطاقة



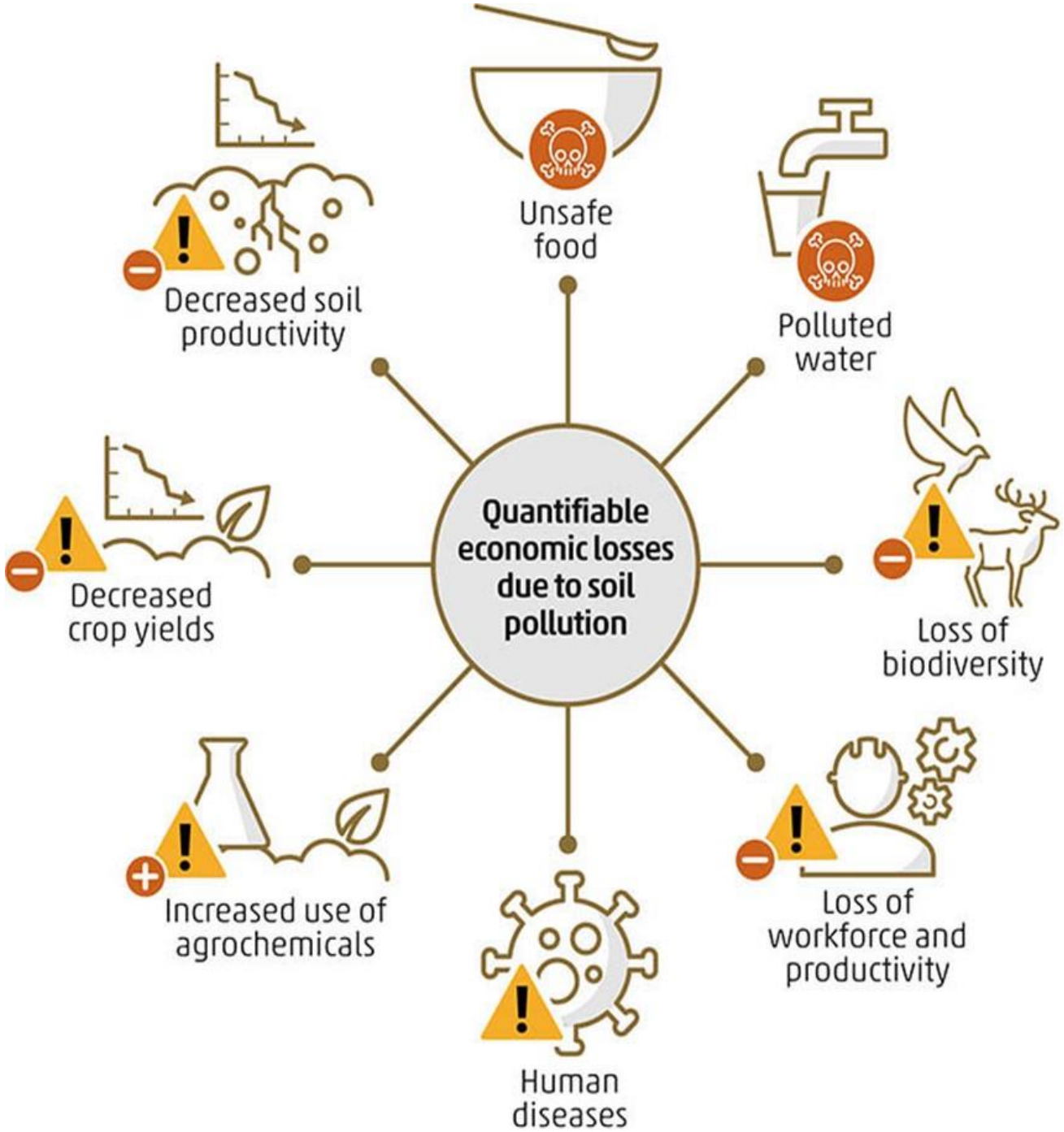


تلعب التربة دور الوسيط في نقل الملوثات بين مختلف مكونات الوسط الطبيعي، مما يؤدي الى انتشار التلوث

آثار تلوث التربة

يُعدّ تلوث التربة سبباً في حدوث اضطرابات ضخمة في التوازن البيئي، مما يعرض صحة الكائنات الحية جميعها للخطر، فيما يأتي أهمّ آثار تلوث التربة:-

- **التسبب بالعديد من المخاطر الصحية** نتيجة الاتصال المباشر (كاستخدام الأراضي المليئة بالملوثات)، وغير المباشر (كشرب المياه الملوثة الموجودة في المنطقة) بالتربة الملوّثة، مثل: الصداع النصفي، والغثيان، والتعب، وغيرها من المشاكل الصحية.
- **عدم نمو المحاصيل في التربة الملوثة**، وإن حدث ذلك فإنّ النباتات سوف تمتص المواد الكيميائية السامة من التربة، مما قد يؤدي إلى العديد من المشاكل الصحيّة لمستهلكيها.
- **زيادة ملوحة التربة**، عندها تصبح الأرض غير صالحة للزراعة وقاحلة.
- **جفاف التربة، وتدمير خصوبتها**، وقتل الكائنات الحية المفيدة التي تعيش فيها (تدمير التنوع الحيوي)، بل قد يصل تأثر التلوث إلى الكائنات المفترسة كالطيور التي ستغيّر مكان عيشها للحصول على طعامها.



وسائل للتقليل من تلوث التربة:

فيما يلي أهمّها:

1. **تقنيات الاستخراج والفصل:** تشمل تقنية الاستخلاص إزالة بعض المعادن مثل الكادميوم، والنحاس، والزنك، والنيكل، والكروم، والزرنيخ، والمركبات الفلزية العضوية، والسيانيد، وغيرها بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم، بينما يتمّ تطبيق تقنية الفصل عند تلوث التربة الناعمة أو خشنة الحبيبات، حيث يتمّ فصل التربة إلى أجزاء بناءً على حجم الحبيبات، أو الوزن النوعي، أو سرعة الترسيب.
2. **الطرق الحرارية:** وتتمّ من خلال:

أ. **إزالة الملوثات بواسطة عملية التبخر** عن طريق نقل الحرارة بشكل مباشرة من خلال الهواء الساخن أو اللهب، أو بشكل غير مباشر، وتدمير الملوثات عند درجة حرارة مناسبة بشكل مباشر أو غير مباشر، ثم يتمّ معالجة الغاز الصاعد من جهاز التسخين لإزالة الملوثات أو المواد غير المرغوب فيها.

ب. **التجريد بالبخار:** وتتمثل بحقن البخار في التربة للمساهمة في تبخر الملوثات المتطايرة بغض النظر عما إذا كانت قابلة للذوبان في الماء أم لا.

3. **الطرق الكيميائية:** تتمّ معالجة التربة من خلال محلول مناسب، ويجب أن يكون الاتصال بين التربة والمحلول الكيميائي أساسياً، كما يجب تكرار العملية حتى يتمّ التأكد من أنّ عملية إزالة السموم قد انتهت.

3. **طرق المعالجة الميكروبية:** تُعدّ أكثر الطرق الفعالية؛ بسبب قدرتها على التعامل مع أغلب الملوثات العضوية، مثل: الفينول، والهيدروكربونات متعددة الكلور، والنفط ومنتجاته، والديوكسينات، حيث يتمّ حفر حفرة في التربة، ووضع الميكروبيات فوقها باستخدام العديد من التقنيات كالتسميد، أو الحراثة، وغيرها.

4. **التقليل من استخدام الكيماويات الزراعية:** كاستخدام الأسمدة، والمبيدات الكيميائية واستبدالها بالأسمدة والمبيدات الحيوية.

5. **إعادة استخدام بعض المواد:** كالأواني الزجاجية، والأكياس البلاستيكية، والورق، والملابس عوضاً عن التخلص منها، والذي يؤدي إلى التقليل من التلوث بالنفايات الصلبة.

6. **إعادة تدوير المواد:** يُساهم إعادة تدوير بعض المواد كالورق، وبعض أنواع البلاستيك، والزجاج في الحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من زيادة حجم النفايات، إذ إنّ إعادة تدوير 1 طن من الورق يساهم في الحفاظ على 17 شجرة من القطع والتدمير.

7. **إعادة التشجير:** ويساهم في الحد من خسارة الأراضي، وتقليل تعرية التربة، وزيادة خصوبتها، وذلك من خلال زراعة النباتات، مناوبة المحاصيل، أو زرع أكثر من محصول بنفس المكان في نفس الوقت.

8. **معالجة النفايات الصلبة:** ويتمّ ذلك باستخدام طرق مادية، أو كيميائية، أو بيولوجية، بحيث تصبح أقل خطورة على التربة، وذلك من خلال: معادلة الحموضة والقلوية للنفايات، بحيث تصبح المواد غير القابلة للتحلل قابلة للتفكك تحت شروط معينة قبل التخلص منها.

9. **دفن النفايات** في المناطق البعيدة عن الأحياء السكنية.

الحوادث الصناعية

الحوادث الصناعية

الآثار

عواقب الحوادث الصناعية على الصحة والبيئة والاقتصاد.

الأسباب

العوامل التي تؤدي إلى الحوادث الصناعية، مثل فشل المعدات أو الخطأ البشري.

استراتيجيات التخفيف

إجراءات لتقليل المخاطر وتأثير الحوادث الصناعية.

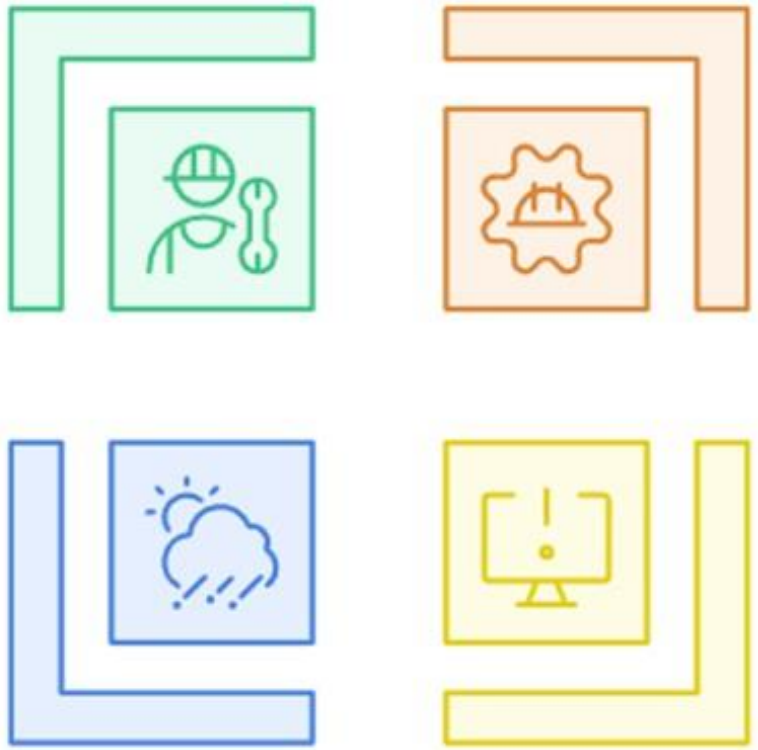
اسباب الحوادث الصناعية

الإهمال

عدم الالتزام بإجراءات السلامة مما يؤدي إلى الحوادث.

سوء التدريب

عدم كفاية تدريب العمال على السلامة واستخدام المعدات.



الأعطال الفنية

الأعطال في المعدات تسبب مخاطر غير متوقعة.

الظروف البيئية

الأحداث المناخية تؤثر على السلامة الصناعية.

الآثار السلبية للحوادث الصناعية

الأثر البيئي

التلوث الذي يؤثر على
الهواء والماء والتربة

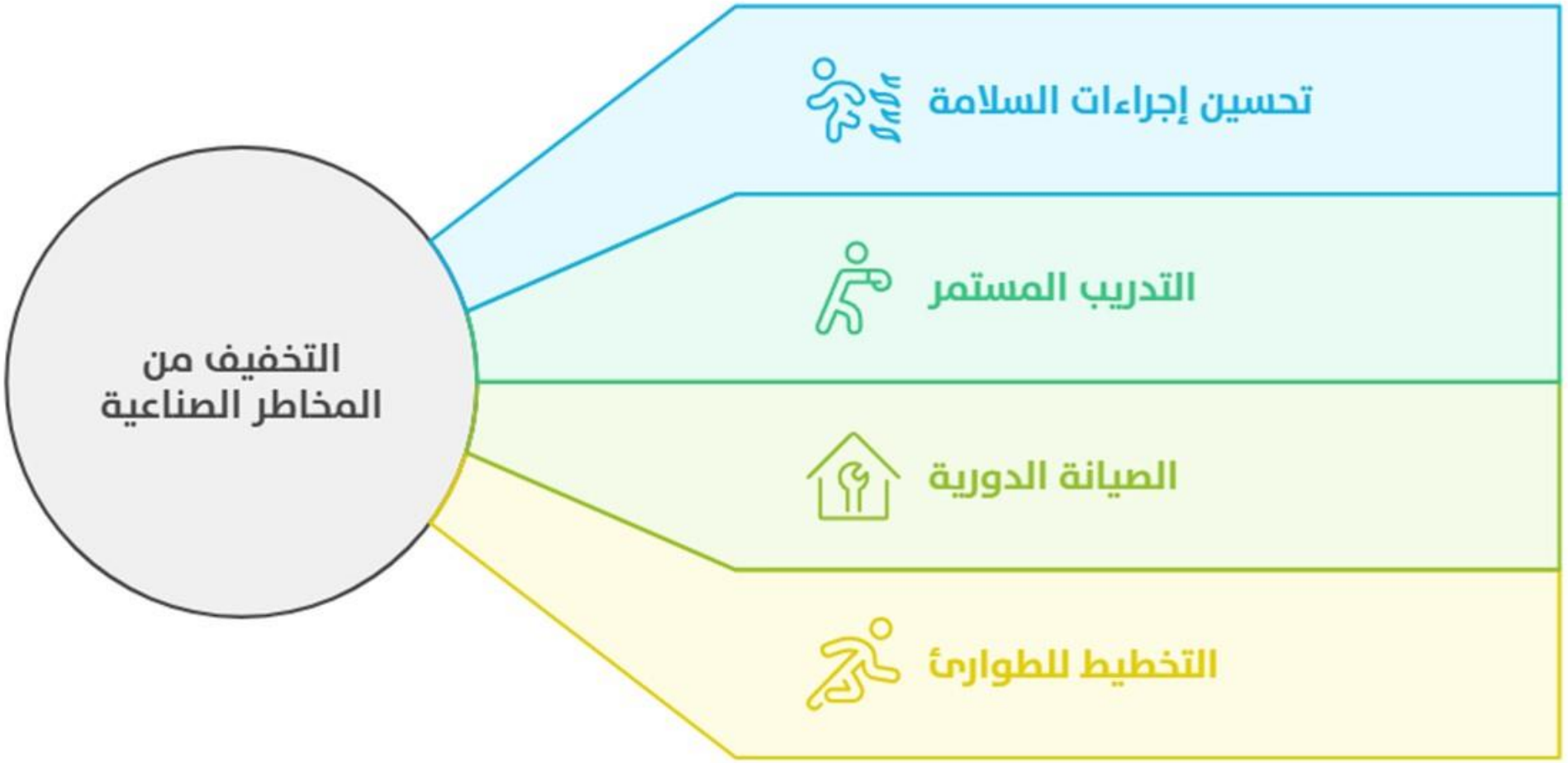
الأثر الاجتماعي

المخاطر الصحية وقضايا
السلامة للعمال

الأثر الاقتصادي

الخسائر المالية وتكاليف
الإصلاح للشركات

استراتيجيات التخفيف من المخاطر الصناعية



أبرز 50 مصطلح علمي في التلوث الصناعي

قائمة المصطلحات:

1. التلوث الصناعي - Industrial Pollution
2. المواد الكيميائية السامة - Toxic Chemicals
3. انبعاثات الغازات - Gas Emissions
4. النفايات الصناعية - Industrial Waste
5. تلوث الهواء - Air Pollution
6. تلوث المياه - Water Pollution
7. تلوث التربة - Soil Pollution
8. المعادن الثقيلة - Heavy Metals
9. الكربون الأسود - Black Carbon
10. الأوزون - Ozone
11. الديوكسينات - Dioxins
12. المواد العضوية المتطايرة - Volatile Organic Compounds (VOCs)
13. تلوث الضوضاء - Noise Pollution
14. تلوث الإشعاع - Radiation Pollution
15. معالجة النفايات - Waste Treatment

1. إعادة التدوير - Recycling
2. الاستدامة - Sustainability
3. التأثير البيئي - Environmental Impact
4. الانبعاثات السائلة - Liquid Emissions
5. الملوثات - Pollutants
6. التحكم في التلوث - Pollution Control
7. التقييم البيئي - Environmental Assessment
8. التلوث الناتج عن المصانع - Factory Pollution
9. البصمة البيئية- Ecological Footprint
10. تلوث المحيطات - Ocean Pollution
11. التلوث الضوئي - Light Pollution
12. تلوث الهواء الداخلي - Indoor Air Pollution
13. تلوث المياه الجوفية - Groundwater Pollution
14. التلوث الناتج عن النقل - Transportation Pollution
15. التلوث الناتج عن الزراعة - Agricultural Pollution

1.كفاءة الطاقة - Energy Efficiency
2.الانبعاثات الكربونية - Carbon Emissions
3.التلوث الناتج عن البناء - Construction Pollution
4.المواد السامة - Hazardous Materials
5.التأثيرات الصحية - Health Effects
6.التغير المناخي - Climate Change
7.المراقبة البيئية- Environmental Monitoring
8.التلوث الناتج عن التعدين - Mining Pollution
9.التلوث الناتج عن النفايات الإلكترونية - E-Waste Pollution
10.التلوث الناتج عن المواد البلاستيكية - Plastic Pollution
11.التلوث الناتج عن الصناعات الغذائية - Food Industry Pollution
12.التلوث الناتج عن الصناعات الكيميائية - Chemical Industry Pollution
13.التلوث الناتج عن الصناعات النفطية - Oil Industry Pollution
14.التلوث الناتج عن الصناعات الدوائية - Pharmaceutical Industry Pollution
15.التلوث الناتج عن الصناعات المعدنية - Metal Industry Pollution

1.التلوث الناتج عن الصناعات النسيجية - Textile Industry Pollution
2.التلوث الناتج عن الصناعات الورقية - Paper Industry Pollution
3.التلوث الناتج عن الصناعات الكهربائية - Electrical Industry Pollution
4.التلوث الناتج عن الصناعات الإنشائية - Construction Industry Pollution
5.التلوث الناتج عن الصناعات التكنولوجية - Technology Industry Pollution
6. البصمة الكربونية Carbon Footprint (ماهي؟)
7. :

8. **Waste Management**

تشير "**إدارة النفايات**" إلى العمليات والتقنيات المستخدمة للتعامل مع النفايات الناتجة عن الأنشطة الصناعية. تشمل هذه العمليات جمع النفايات، ومعالجتها، وإعادة تدويرها، والتخلص منها بطريقة آمنة وصديقة للبيئة.

Sustainable Development

يعني "التنمية المستدامة" تطوير الأنشطة الصناعية بطريقة تضمن تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال .
القادمة على تلبية احتياجاتهم. يركز هذا المفهوم على تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة.

لتلوث هو إدخال مواد أو ملوثات إلى البيئة تؤدي إلى تأثيرات سلبية على النظام البيئي وصحة الإنسان. يمكن أن يكون التلوث هواءً، ماءً، أو تربة، ويشمل مجموعة متنوعة من المواد الكيميائية والفيزيائية.

النفايات الصناعية Industrial Waste

تشير النفايات الصناعية إلى المواد غير المرغوب فيها التي تنتج عن العمليات الصناعية. يمكن أن تشمل هذه النفايات مواد كيميائية، معادن ثقيلة، أو نفايات صلبة، وغالبًا ما تحتاج إلى معالجة خاصة لتقليل تأثيرها على البيئة.

الانبعاثات Emissions

الانبعاثات هي المواد التي تطلقها المصانع أو المنشآت الصناعية في الهواء أو الماء. تشمل هذه الانبعاثات الغازات الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين، والتي تساهم في تلوث الهواء وتغير المناخ.

تقييم الأثر البيئيEnvironmental Impact Assessment

تقييم الأثر البيئي هو عملية تحليلية تهدف إلى تقييم التأثيرات المحتملة لمشروع أو نشاط صناعي على البيئة. يساعد هذا التقييم في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن المشاريع الجديدة وتخفيف آثارها السلبية.

الاستدامة Sustainability

الاستدامة تشير إلى القدرة على تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم. في سياق التلوث البيئي الصناعي، تعني الاستدامة تطوير ممارسات صناعية تقلل من التلوث وتحافظ على الموارد الطبيعية.

مراجع علمية حول التلوث الصناعي في السعودية

نتناول هنا مجموعة من المراجع العلمية التي تركز على موضوع التلوث الصناعي في المملكة العربية السعودية. يعتبر التلوث الصناعي من القضايا البيئية الهامة التي تؤثر على الصحة العامة والبيئة في البلاد. تهدف هذه الوثيقة إلى تقديم معلومات موثوقة ومحدثة حول الدراسات والأبحاث التي تناولت هذا الموضوع.

1. دراسة حول تأثير التلوث الصناعي على الصحة العامة

- المؤلفون: محمد العتيبي، فاطمة الزهراني
- الناشر: مجلة البيئة والصحة
- السنة: 2021
- الملخص: تتناول هذه الدراسة تأثير التلوث الناتج عن المصانع على صحة السكان في المناطق الصناعية، مع التركيز على الأمراض التنفسية والجلدية.

2. تقييم جودة الهواء في المدن الصناعية

- المؤلفون: أحمد السالم، ليلى القحطاني
- الناشر: مجلة العلوم البيئية
- السنة: 2020
- الملخص: تقدم هذه الدراسة تقييمًا لجودة الهواء في المدن الصناعية الكبرى في السعودية، وتستعرض مصادر التلوث ونتائج القياسات.

3. استراتيجيات الحد من التلوث الصناعي

- المؤلفون: سارة الحربي، خالد الشمري
- الناشر: مجلة التنمية المستدامة
- السنة: 2022
- الملخص: تناقش هذه الورقة الاستراتيجيات والسياسات التي يمكن أن تتبناها الحكومة للحد من التلوث الصناعي وتعزيز الاستدامة البيئية.

4. تأثير التلوث الصناعي على التنوع البيولوجي

المؤلفون: نورة العسيري، عبد الله الفيفي
الناشر: مجلة الأبحاث البيئية
السنة: 2019
الملخص: تبحث هذه الدراسة في تأثير التلوث الصناعي على التنوع البيولوجي في المناطق المحيطة بالمصانع، مع تقديم توصيات للحفاظ على البيئة.

5. التلوث الصناعي والتغير المناخي

المؤلفون: فهد السبيعي، مريم الجهني
الناشر: مجلة العلوم المناخية
السنة: 2023
الملخص: تستعرض هذه الورقة العلاقة بين التلوث الصناعي والتغير المناخي في السعودية، وتأثير ذلك على السياسات البيئية.

الخلاصة:

تعتبر هذه المراجع العلمية مصدرًا مهمًا لفهم التلوث الصناعي في السعودية وتأثيراته المتعددة. من خلال الدراسات والأبحاث المذكورة، يمكن للباحثين وصانعي السياسات تطوير استراتيجيات فعالة للتقليل من آثار التلوث وتعزيز البيئة الصحية في المملكة.

4. تأثير التلوث الصناعي على التنوع البيولوجي

المؤلفون: نورة العسيري، عبد الله الفيفي
الناشر: مجلة الأبحاث البيئية
السنة: 2019
الملخص: تبحث هذه الدراسة في تأثير التلوث الصناعي على التنوع البيولوجي في المناطق المحيطة بالمصانع، مع تقديم توصيات للحفاظ على البيئة.

تتناول هذه الوثيقة تأثير التلوث الصناعي على التنوع البيولوجي، حيث يستعرض المؤلفان نورة العسيري وعبد الله الفيفي في هذا البحث المنشور في مجلة الأبحاث البيئية عام 2019، كيف تؤثر الأنشطة الصناعية على الأنظمة البيئية وتنوع الكائنات الحية. يسلط البحث الضوء على الآثار السلبية للتلوث، بما في ذلك تدهور المواطن الطبيعية، وانقراض الأنواع، وتغيرات في السلاسل الغذائية.

مقدمة:

تعتبر الصناعات من العوامل الرئيسية التي تسهم في التلوث البيئي، مما يؤدي إلى تأثيرات سلبية على التنوع البيولوجي. يتناول هذا البحث كيفية تأثير الملوثات الناتجة عن الأنشطة الصناعية على الكائنات الحية وموائلها.

أنواع التلوث الصناعي:

1. **التلوث الهوائي**: ينبعث من المصانع ويؤثر على جودة الهواء، مما يؤدي إلى مشاكل صحية للكائنات الحية.
2. **التلوث المائي**: يتسبب في تلوث الأنهار والبحيرات، مما يؤثر على الحياة المائية.
3. **التلوث الأرضي**: يشمل النفايات الصناعية التي تؤثر على التربة وتؤدي إلى تدهور المواطن الطبيعية.

تأثير التلوث على التنوع البيولوجي:

- **انقراض الأنواع**: يؤدي التلوث إلى فقدان المواطن الطبيعية، مما يسبب انقراض العديد من الأنواع.
- **تغيرات في السلاسل الغذائية**: يؤثر التلوث على الكائنات الحية في قمة السلسلة الغذائية، مما يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.
- **تدهور المواطن**: تساهم الملوثات في تدهور المواطن الطبيعية، مما يقلل من التنوع البيولوجي.

استنتاجات:

تظهر النتائج أن التلوث الصناعي له تأثيرات عميقة على التنوع البيولوجي، مما يستدعي اتخاذ إجراءات فورية للحد من هذه التأثيرات. يجب على الحكومات والشركات العمل معًا لحماية البيئة وضمان استدامة التنوع البيولوجي.

التوصيات:

- تعزيز التشريعات البيئية.
- تشجيع استخدام التكنولوجيا النظيفة.
- زيادة الوعي العام حول أهمية التنوع البيولوجي.

تعتبر هذه الدراسة خطوة مهمة نحو فهم العلاقة بين التلوث الصناعي والتنوع البيولوجي، وتبرز الحاجة الملحة لحماية البيئة من التهديدات الناتجة عن الأنشطة الصناعية.