أنواع ومصادر التلوث البيئي

دكتور/ محمد محمود أحمد
زميل – المستشفيات الجامعية - جامعة أسيوط
المستشار البيئي للمستشفيات الجامعية
ورئيس جهاز شئون البيئة قطاع شمال ووسط الصعيد بأسيوط (سابقا)

****

التلوث البيئي يمكن تعريفه كما ورد بقانون البيئة المصري رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ م على انه كل تغير في خواص البيئة يؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر إلي الإضرار بصحة الإنسان والتأثير على ممارسته لحياته الطبيعية ، أو الإضرار بالموائل الطبيعية أو الكائنات الحية أو التنوع الحيوي " البيولوجي" وعندما يزداد التلوث البيئي يصل إلى ما يسمى (التدهور البيئي) وهو التأثير علي البيئة بما يقلل من قيمتها أو يشوه من طبيعتها البيئية أو يستنزف مواردها أو يضر بالكائنات الحية أو بالآثار.ولذلك يسعى المهتمون والمختصون بالبيئة باتخاذ إجراءات هامة وضرورية لحماية البيئة وأيضا يمكن تعريف حماية البيئة على أنها : المحافظة علي مكونات البيئة والارتقاء بها ، ومنع تدهورها أو تلوثها أو الإقلال من حدة التلوث وتشمل هذه المكونات الهواء والبحار والمياه الداخلية متضمنة نهر النيل والبحيرات والمياه الجوفية والأراضي ، والمحميات الطبيعية والموارد الطبيعية الأخرى.

ونستعرض فيما يلي المصادر المختلفة لأنواع التلوث البيئي :
مصادر تلوث الهواء : -
تنقسم مصادر تلوث الهواء إلى مصدرين:
- مصادر تلوث طبيعية.
- مصادر تلوث من صنع الإنسان.
***مصادر تلوث طبيعية :**
يحتوى الهواء بصورة دائمة على بعض المواد الطبيعية (ملوثات) ويختلف تركيز وكمية هذه المواد في الهواء تبعاً لمصادرها ومن هذه المواد نذكر الغبار الذي يعتبر أحد مكونات الهواء الدائمة وينتج الغبار من عمليات هدم التربة وحركة الرياح والحرائق والبراكين إضافة إلى الغبار الكوني الذي يصل إلى الغلاف الجوي من الفضاء الخارجي ، كما يحتوي على حبوب الطلع (اللقاح) التي تزداد كميتها في الهواء بشكل ملحوظ في الربيع.

***مصادر تلوث من صنع الإنسان:**
ظهرت مشكلة تلوث الهواء بمصر منذ بداية التصنيع واستغلال المناجم ولكن بصورة مقبولة وفي مناطق بعيدة نسبياً عن العمران ، ولكن مع حركة التصنيع النشطة في الستينات ونمو المناطق الحضرية وازدياد الحركة داخل المدن وبين المدن وبعضها فقد نشأت المشاكل الحقيقية لتلوث هواء تلك المناطق الصناعية وبعض المدن الكبرى كالقاهرة.

وتتدرج مصادر تلوث الهواء التي صنعها الإنسان بالنسبة لأهميتها كمسبب لتلوث هواء المدن على الوجه التالي:

• الصناعة:

تعد الصناعة مصدرا من مصادر تلوث الهواء التى من صنع الإنسان كالصناعات الكيميائية – صناعة السماد – البترول – المطاط – الاسمنت وغيرها. الصناعة تسهم بالعديد من الملوثات فبالإضافة إلى الغازات الملوثة الناتجة عن احتراق الوقود اللازم للصناعة ، تطلق الصناعات المختلفة العديد من الملوثات كناتج للعملية الصناعية.

• وسائل المواصلات:

حيث تعتبر مخلفات وسائل المواصلات إحدى المصادر الهامة لتلوث الهواء في البيئة الحضرية.

• محطات القوى الكهربائية:

ينبعث من هذه المحطات العديد من الملوثات مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والمواد الصلبة العالقة بكميات ترتبط بحجم المحطة ونوع الوقود المستخدم والذي يجب أن يكون بعيداً عن المنطقة السكنية بما يكفي حتى لا تصل هذه الملوثات للسكان وبشرط أن توجد حول محطات القوى الكهربائية مناطق عازلة لا يسمح بإقامة مباني سكنية فيها.

• القمامة والأتربة:

إن التراخي في رفع القمامة من شوارع المدن أو حرقها في أماكن وجودها (أو في محارق في إطراف المدن) وكذا أعمال الحفر لحركة الإنشاء والتعمير وتجديد شبكات المرافق المختلفة وتشوين مهمات البناء دون الالتزام بالتخلص من مخلفات هذه العمليات مع عدم الاهتمام برفع المخلفات الصلبة المنزلية والتخلص الصحيح منها مع الاعتناء بالنظافة الدورية لمعظم شوارع المدن كل ذلك أدى إلى تراكم الأتربة وبالتالي انتشرت الملوثات مع حركة الرياح والسيارات لتصل إلى المواطنين حاملة معها العديد من العناصر السامة والمضرة بالصحة العامة مثل الرصاص والكبريت.

ملوثات الهواء:

وتنقسم ملوثات الهواء إلى :

• مواد غازية وتشمل:

- ثاني أكسيد الكربون وينتج من احتراق الوقود في محطات الكهرباء والمصانع وكنتيجة لبعض الأنشطة الصناعية.

- أول أكسيد الكربون وينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود وهو غاز سام جدا وتكمن خطورته في سرعة اتحاده مع الهيموجلوبين و التي تفوق ٢٤٠ مرة سرعة اتحاد الأكسجين ما يعطل نقل الدم للأكسجين. وتعتبر السيارات وسوء صيانتها مع كثافة المرور السبب الرئيسي في زيادة تركيز أول أكسيد الكربون في الهواء.

- ثاني أكسيد الكبريت وهو غاز ذو رائحة نفاذة ومهيجة ولأنه سريع الذوبان في الماء فإن تأثيره الصحي الضار يقع على الأغشية المخاطية بالجزء الأعلى من الجهاز التنفسي والشعب الهوائية.

- أكاسيد النيتروجين وهي تتولد من ملامسة النتروجين لأسطح ساخنة جداً لذا فهو يوجد مع غازات الاحتراق في محطات توليد الكهرباء الحرارية وعوادم السيارات كما ينتج عن بعض الصناعات الكيميائية.

كما أن الأكاسيد النيتروجينية تتفاعل تفاعلاً كيميائياً ضوئياً مع أشعة الشمس فتكون ضباباً دخانياً (Smog) وهو خليط من الدخان والغازات الضارة والضباب وهذا الخليط إذا ما تكون فإنه ينتشر كغطاء فوق سطح الأرض يحبس مواد التلوث الأخرى من غازات سامة وخانقة ويمنعها من الصعود إلى طبقات الجو العليا.

وتنقسم ملوثات الهواء الغازية إلى ملوثات أوليه وهي التي تنبعث مباشرة من المصدر الملوث مثل غازات أول وثاني أكسيد الكربون وأخرى ثانوية وهي التي تنتج من التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي مثل تفاعلات الكيميائية الضوئية للأكسدة مثل إتحاد أكاسيد الكبريت مع الماء لتكوين حمض الكبريتيك الذي يسبب تآكل المعدات.

• الدقائق:

وهي إما تكون على شكل دقائق صلبة أو سائلة عالقة في الهواء ويمكن تصنيفها إلى:

- الغبار:

ومصادرة إما أن تكون طبيعية كالرمال التي تحملها الرياح أو صناعية كأتربة الأسمنت ويشمل الجسيمات الصلبة كبيرة الحجم نسبياً (٢ – ٩٠ ميكرون) .

- الدخان:

وهو دقائق صلبة تتكون نتيجة الاحتراق غير التام للمواد الهيدروكربونية كالخشب والفحم ، ويتراوح حجم هذه الجسيمات بين (١,٥ – ١,٠ ميكرون).

- الدخان الفلزي:

وهو دقائق صلبة غالباً ما تكون من الأكاسيد الفلزية مثل أكاسيد الرصاص التي تتكثف بعد تساميها كما يحدث في عمليات اللحام وعمليات صب المعادن المنصهرة وهذه الأبخرة ذات تأثير سام ويتراوح حجمها بين (٠,٠٣ – ٣ ميكرون)

- الضباب:

وهو عبارة عن رذاذ من بخار سائل متكثف ويتراوح حجم هذه الدقائق بين (١,٥ – ٣ ميكرون).

١ – تلوث المياه: –

ويقصد بالمياه هنا - المياه العذبة التي تستخدم كمصدر لمياه الشرب – أو الاستخدامات المنزلية وغيرها من استعمالات الزراعة وما يتصل بالأنشطة الحياتية وتشمل جميع مصادر المياه سواء أكانت سطحية(أنهار - بحيرات)أم مياه جوفية.

وهناك معايير صحية لمياه الشرب يجب الحفاظ عليها وإلا أصبحت المياه ملوثة سواء بحدوث تغير في خواصها الطبيعية أو الكيماوية أو البكتريولوجية.

وتلوث المياه هو كل تغيير في الصفات الطبيعية للماء يجعله مصدراً حقيقياً مسبباً للمضايقة أو الإضرار بالاستعمالات المشروعة للمياه وذلك عن طريق إضافة مواد تسبب تعكره أو تكسبه رائحة أو لوناً أو طعماً. وقد يتلوث الماء بالميكروبات وذلك نتيجة لصرف الفضلات الآدمية أو الحيوانية أو قد يتلوث بإضافة مواد كيماوية سامة.

وقد عرفت منظمة الصحة العالمية تلوث المياه العذبة بقولها: " يعتبر المجرى المائي ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريق مباشر أو غير مباشر بسبب نشاط الإنسان بحيث تصبح المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو لبعضها ويتضمن هذا التعريف أيضاً ما يطرأ على الخصائص الطبيعية والكيميائية والبيولوجية التي تجعل الماء غير صالح للشرب أو الاستهلاك المنزلي أو الصناعي أو الزراعي وغيره بسبب التغيرات الحرارية الناتجة عن التلوث الحراري.

والتلوث المائي كما عرفه القانون رقم(٤ لسنة ١٩٩٤ م) في شأن البيئة هو" إدخال إيه مواد أو طاقة في البيئة المائية بطريقة إرادية أو غير إرادية مباشرة أو غير مباشرة ينتج عنه ضرر بالمواد الحية أو غير الحية أو يهدد صحة الإنسان أو يعوق الأنشطة المائية بما في ذلك صيد الأسماك والأنشطة السياحية أو يفسد صلاحية مياه البحر للاستعمال أو ينقص من التمتع بها أو يغير من خواصها."

ويحدث تلوث المياه نتيجة إلقاء المخلفات الصلبة أو السائلة وبصفة خاصة الصناعية منها في مجاري المياه كما يحدث تلوث للمياه الجوفية نتيجة صرف المياه الملوثة المحتوية على نسبة عالية من الأملاح الذائبة في بحيرات صناعية.

وقد تم تقسيم القطاعات تبعاً لدرجة تلوثها المائي وسمية المخلفات الناجمة عنها إلى:

- الصناعات ذات الملوثات من الدرجة الأولى وهي الصناعات الكيميائية والهندسية والمعدنية.
- الصناعات ذات الملوثات من الدرجة الثانية وهي صناعة الغزل والنسيج والتجهيز والدباغة.
- الصناعات ذات الملوثات من الدرجة الثالثة وهي الصناعات الغذائية بالإضافة لمياه التبريد المستخدمة في محطات توليد الطاقة.

١- المواد الملوثة للبيئة المائية :-

"وهي أية مواد يترتب على تصرفها في البيئة المائية بطريقة إرادية أو غير إرادية تغيير في خصائصها أو الإسهام في ذلك بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على نحو يضر بالإنسان أو بالموارد الطبيعية أو بالمياه البحرية أو تضر بالمناطق السياحية أو تتداخل مع الاستخدامات الأخرى المشروعة للبحر"

ويندرج تحت هذه المواد:

أ -المخلفات الضارة والخطرة المنصوص عليها في الإتفاقيات الدولية التي ترتبط بها جمهورية مصر العربية.

ب -أية مواد أخرى) صلبة - سائلة - غازية (وفقاً لما تحددة اللائحة التنفيذية لقانون البيئة.

ج -النفايات والسوائل غير المعالجة المختلفة من المنشأت الصناعية.

د - الزيت أو المزيج الزيتي

ه - العبوات الحربية السامة.

و - ما هو منصوص عليه في الاتفاقية الدولية لعام ١٩٧٣ وملاحقها.

٢- مصادر تلوث المياه : -

- تلوث طبيعي:

لقد كان التلوث الطبيعي للمياه موجوداً منذ أمد بعيد فالمخلفات العضوية وجدت في الماء منذ ظهور الكائنات الحية النباتية والحيوانية على سطح الأرض وفي كل مره تتدفق المياه

الجارية بما في ذلك ماء المطر فوق التربة والصخور والرواسب المعدنية هناك احتمال إضافة فضلات عضوية ورواسب ومواد معدنية جديدة إلى الماء.
ومع ذلك فربما يكون الإنسان مسئولا في كثير من الحالات عن زيادة التلوث الطبيعي فعندما تنقل مياه الأمطار المبيدات والأسمدة وغيرها من المواد الكيماوية من الحقول إلى الأنهار والبرك والبحار يكون نشاط الإنسان هو المسئول عن هذا التلوث.

- **التلوث الحراري:**

يحدث التلوث الحراري عادة حيثما توجد محطات توليد الطاقة الكهربائية والمصانع التي تحتاج ماء للتبريد وغيرها ، حيث تضيف هذه المنشآت إلى المسطحات المائية ماء ذا درجة حرارة مرتفعة.

- **النفط:**

تعتبر كميات النفط المطروحة في البحار والمحيطات من أكبر الملوثات في العالم وقد وجد مؤخراً أن كميات النفط التي تلوث المياه نتيجة عملية النقل وحدها تقدر بحوالي مليوني طن سنوياً.

- **المخلفات البشرية السائلة:**

تشكل المخلفات السائلة مصدراُ هاماً من مصادر تلوث الماء ، إذ غالباً ما يطرح في المسطحات المائية دون معالجة مسبقة ، وقد أخذت مياه المخلفات البشرية تشكل واحدة من أكبر مشاكل تلوث الماء ، ذلك نظراً لزيادة معدلات استهلاك الماء التي كثيراً ما تحمل المخلفات البشرية السائلة مخلفات المستشفيات ومصانع الأدوية والألياف الصناعية وغيرها.

- **الصناعة ومخلفاتها:**

تشكل مخلفات المصانع التي تلقى في المياه دون معالجة أو تنقية مصدراً لملوثات كيميائية متعددة مثل الكبريت والنحاس والزنك والنيكل والخطورة في هذه المركبات السامة تكمن في إنتقالها إلى الإنسان عن طريق شرب المياه وهي أهم وأخطر ملوثات المسطحات المائية.

٣- تلوث التربة:-

ينشأ تلوث التربة نتيجة لدفن نفايات أو مخلفات المصانع الصلبة بها . وهذه المخلفات في معظمها عبارة عن المواد الصلبة التي لا يمكن تدويرها وإعادة استخدامها وهي مخلفات المعالجة المترسبة من عمليات معالجة المياه أو الهواء داخل المصانع . وتحتوي هذه الرواسب على مركبات كيماوية خطرة تحتاج لأماكن خاصة مجهزة لدفنها حتى لا تلوث التربة أو المياه الجوفية. ويعد تلوث التربة ظاهرة قديمة قدم الإنسان نفسه فالفضلات تنتج عن الإنسان ونشاطاته لتستقر على سطح الأرض وتلوث التربة.

١- مصادر تلوث التربة:-

المخلفات الصلبة:

وهي عبارة عن خليط متباين من المواد الصلبة ونصف الصلبة التي يعتبرها المستهلك عديمة القيمة وتختلف نوعية وتركيب المخلفات من مكان إلى مكان أخر حسب نوع النشاط الإنساني فيه.

النفايات الخطرة:

وهي مخلفات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفظة بخواص المواد الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة مثل النفايات الإكلينيكية من الأنشطة العلاجية والنفايات الناتجة عن تصنيع أي من المستحضرات الصيدلية والأدوية أو المذيبات العضوية أو الأحبار والأصباغ والدهانات.

٤- التلوث الصوتي" الضوضاء":-

ويعتبر التلوث الصوتي ظاهرة حضارية حديثة صاحبت زيادة الاتجاه نحو التصنيع بصفة خاصة وما ارتبط بالنمو الحضري من توسع في استخدام المحركات والآلات وما شابهها.

والتلوث الصوتي أو الضوضاء هو عنصر طبيعي في الحياة ومن الصعب تعريفها بطريقة فتعرف دائرة المعارف البريطانية الضوضاء بأنها " الصوت غير المرغوب فيه ." والضوضاء شكل من التلوث البيئي لا يقل خطورة وإفساداً عن السموم التي تلقى في الهواء والماء ، وكذلك هو نوع هام من التلوث الحضاري كفيل بأن يكون سبباً في الضيق وفقدان السمع لدى الإنسان وربما تكون له تأثيرات فسيولوجية عديدة. ، كما أن أخطر أنواع التلوث الصوتي أو الضوضاء خطورة هي تلك التي تقع أو تحدث على فترات متقطعة أو غير منتظمة إذ لوحظ أن الإنسان يعتاد بسرعة على الضوضاء المستمرة كضوضاء محرك أو مكيف. ، فبالنسبة لضوضاء المدينة فهي تحدث على فترات متقطعة وغير منتظمة الأمر الذي يؤثر على قدرة المخ على التكيف مع الضوضاء . كما أن استمرار مرور السيارات وحتى الطائرات في بيئة المدينة يعني أن مناطق المدينة المختلفة تخضع لمدى غير مستقر لأصوات عالية على فترات متقطعة وهذا ما يجعل ضوضاء المدينة تمثل مشكلة للتلوث السمعي. ، ويعبر عن حجم الضوضاء ومداها بوحدات ذات نوع لوغاريتمي يسمى ديسيبل ويتراوح هذا المقياس بين صفر إلى ١٦٠ ديسيبل. وتؤدي زيادة الضوضاء إلى اضطراب الصحة العامة وتسبب حوالي ٢٠ % من إصابات العمل.

مصادر التلوث الصوتي:-

١ - وسائل النقل والانتقال.
٢ - الطائرات.
٣ - عمليات البناء.
٤ - محطات القوى.
٥ - أجهزة تكييف الهواء.
٦ - الأدوات المنزلية ومكبرات الصوت.
٧ - الضوضاء الصادرة عن الصناعات والمهن المختلفة مثل مصانع الحديد والصلب ومعامل تكرير البترول ، ومحركات الديزل ، الغلايات ، المسابك ، الورش الإنتاجية (النجارة - الميكانيكية - تقطيع الأخشاب) ، المكابس ، ومحالج القطن.

٣- التلوث البصري: -

ظاهرة التلوث البصري أصبحت من أهم المشاكل التي تواجهنا في هذا العصر ويرتبط ذلك بفقد الإحساس بالجمال وانهيار الاعتبارات الجمالية والرضا والقبول للصور القبيحة وانتشارها حتى أصبحت بالمقياس المرئي للأعين عرفاً وقانوناً موجوداً ويزداد الأمر خطورة كلما تعودت العين عليه بحيث أعتبر هذا أمراً قائماً ويصعب إصلاحه.

والتلوث البصري هو الإحساس بالنفور فور رؤية مناظر أو مظاهر غير جمالية أو منفرة في عناصر البيئة العمرانية من كتل بنائية أو فراغات أو طرق تتعارض وتتنافر مع كل من البيئة الطبيعية والمناخية والوظيفية أو القيم الدينية والخلقية أو الحضارية أو القيم الجمالية أو المعمارية.

العناصر المسببة لهذا النوع من التلوث كثيرة جداً ومتنوعة ومن أهمها:

١ - الإعلانات بأنواعها المختلفة من ناحية أشكالها وأماكنها.
٢ - الإشغال المستمر للطرق والأرصفة بأعمال التشوين للبناء.
٣ - انتشار مقالب القمامة والاستخدامات السيئة للفراغات المفتوحة وأراضي البناء.
٤ - المباني التي لم يتم تشطيبها من الخارج.
٥ - الإضافات والتعليات للعمارات دون أي دراسة معمارية جمالية.
٦- المباني والتجمعات العشوائية.
٧ - مخلفات المباني.
٨ - تكدس العمارات والتكرار الممل وعدم وجود فراغات بينها مما أدى إلى فقدان الطابع المعماري.

٦- التلوث الاشعاعى:

هناك مصادر طبيعية للأشعة المؤذية تأتي من خارج الأرض (الأشعة الكونية) أو من الذرة ، وقد خلق الإنسان مصادر جديدة للأشعة أضافها إلى المصادر الطبيعية ، وهي جميعها تشكل خطراً كبيراً على الجنس البشري فهي تحطم الخلية الحية وتسبب سرطان الدم والجلد والعظام والغدد وتؤثر في الصفات الوراثية وتؤدي إلى موت الأجنة وتشويهها.

1 - مصادر التلوث الإشعاعي :-

- **مصادر طبيعية.**
- **مصادر صناعية.**

*** المصادر الطبيعية:**

أ -الأشعة الكونية : وهي تلك الأشعة الآتية من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية.

ب -البيئة الأرضية حيث تنتشر بها المواد المشعة الموجودة بالقشرة الأرضية مثل اليورانيوم والبوتاسيوم المشع ، أو بالمياه مثل الراديوم والرادون.

***المصادر الصناعية:**

أ -التفجيرات الذرية التي تجرى في الجو على ارتفاعات مختلفة أو تحت الأرض أو تحت الماء .

ب -المفاعلات الذرية.

ج -الأشعة التشخيصية.

د - استخدام النظائر المشعة.

ه -الأجهزة والمعدات المنزلية.

٤- التلوث البيولوجي: -

هو تحلل الكائنات الحية وهو ناتج عن وجود فطريات أو إنزيمات وهو من أقدم صور التلوث البيئي.

١- مصادر التلوث البيولوجي: -

التخلص من مياه الصرف الصحي قبل معالجتها كيميائياً في موارد المياه العذبة كما يحدث بإلقائها في نهر النيل أو الترع والمصارف مما يؤدي إلى تعريض الصحة العامة للخطر كما أن انتشار البرك والمستنقعات يؤدي إلى انتشار الحشرات ، وانتشار القمامة المنزلية في الشوارع دون مراعاة للنظم الصحية في جمعها ونقلها والتخلص منها.

٥- التلوث الكيميائى: -

يحدث نتيجة تفاعلات كيميائية معينة تحدث من مصادر صناعية سواء أكانت نتيجة للنشاط المتصل بالأنشطة الاجتماعية والإنتاج أم نتيجة استعمال طرق غير علمية في عمليات الإنتاج وما يصدر عن الصناعات من مخلفات وما يخرج من وسائل النقل والانتقال من غازات وأبخرة وكذلك نواتج الاحتراق غير التام للمشتقات البترولية.

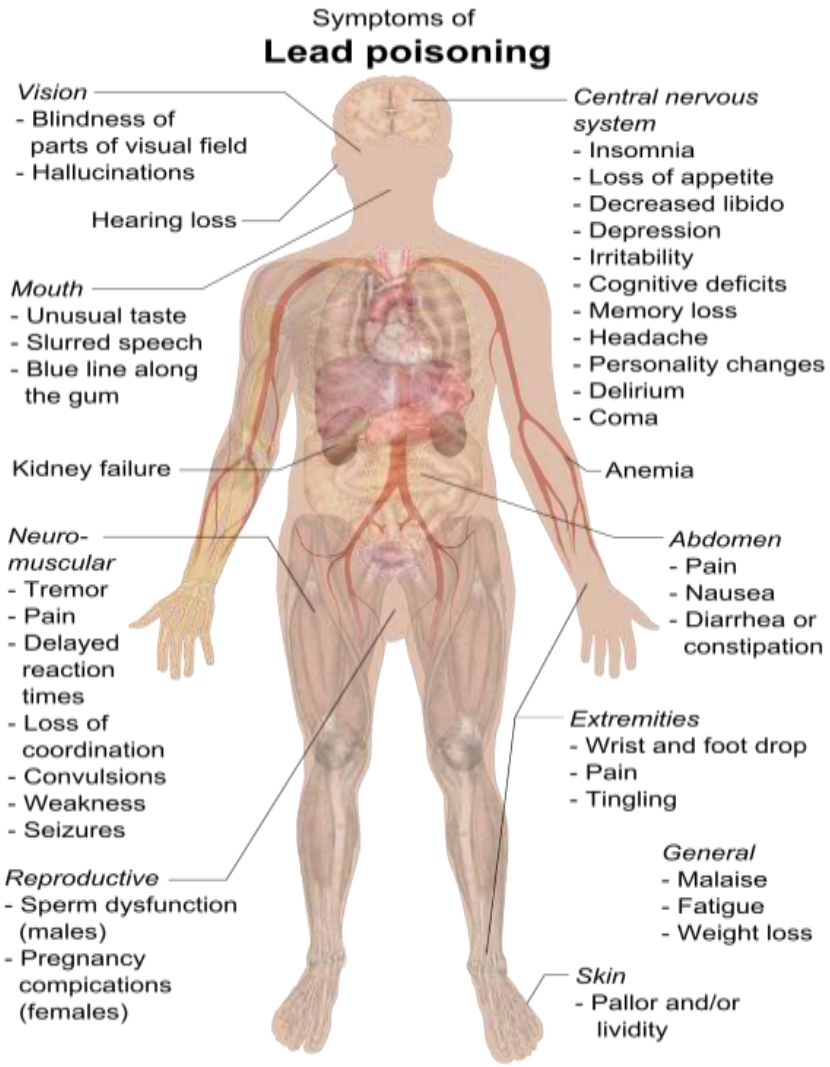
١ - مصادر التلوث الكيميائي : -

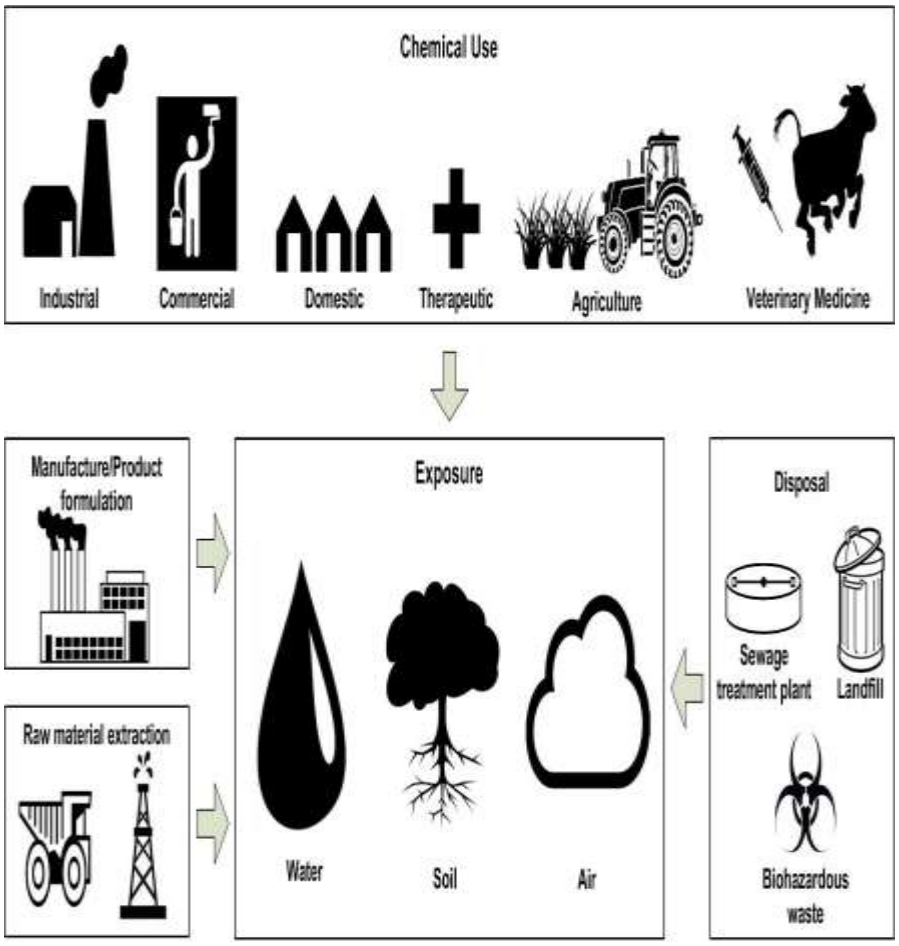
أ- النفايات الصناعية الصلبة.

ب- النفايات الصناعية السائلة مثل نفايات مصانع منتجات الألبان ، مصانع الكيماويات والمطهرات ، مصانع النسيج والصباغة ، مصانع الورق ، مصانع الدباغة.

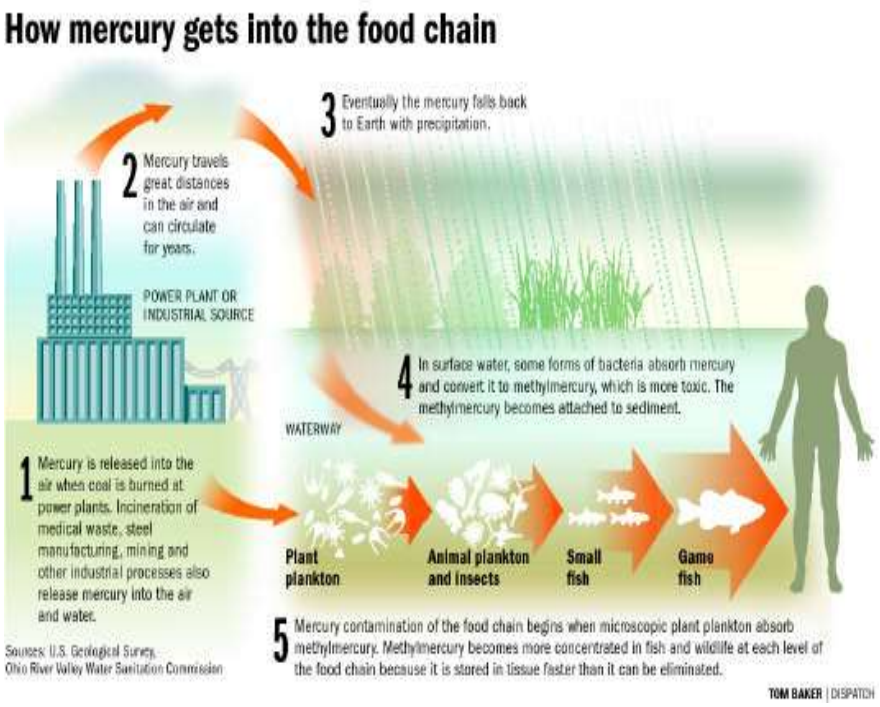
ج - النفايات الصناعية الغازية.

د - الأتربة والأمطار والغازات والأبخرة وهى مصادر طبيعية للتلوث الكيميائى.


Symptoms of
Lead poisoning
Vision
- Blindness of parts of visual field
- Hallucinations
Hearing loss
Mouth
- Unusual taste
- Slurred speech
- Blue line along the gum
Kidney failure
Neuro-muscular
- Tremor
- Pain
- Delayed reaction times
- Loss of coordination
- Convulsions
- Weakness
- Seizures
Reproductive
- Sperm dysfunction (males)
- Pregnancy compications (females)
Central nervous system
- Insomnia
- Loss of appetite
- Decreased libido
- Depression
- Irritability
- Cognitive deficits
- Memory loss
- Headache
- Personality changes
- Delirium
- Coma
Anemia
Abdomen
- Pain
- Nausea
- Diarrhea or constipation
Extremities
- Wrist and foot drop
- Pain
- Tingling
General
- Malaise
- Fatigue
- Weight loss
Skin
- Pallor and/or lividity


Chemical Use
Industrial
Commercial
Domestic
Therapeutic
Agriculture
Veterinary Medicine
Manufacture/Product formulation
Raw material extraction
Exposure
Water
Soil
Air
Disposal
Sewage treatment plant
Landfill
Biohazardous waste

Minamata Bay was heavily polluted in the 1950s and 1960s by wastewater
The Chisso Corporation's factory in Minamata, particularly by methylmercury.
The highly toxic compound bio accumulated in fish and shellfish in the bay which, when eaten by the people living around the bay, gave rise to Minamata disease. More than 10,000 people were affected.


How mercury gets into the food chain
1 Mercury is released into the air when coal is burned at power plants. Incineration of medical waste, steel manufacturing, mining and other industrial processes also release mercury into the air and water.
2 Mercury travels great distances in the air and can circulate for years.
3 Eventually the mercury falls back to Earth with precipitation.
4 In surface water, some forms of bacteria absorb mercury and convert it to methylmercury, which is more toxic. The methylmercury becomes attached to sediment.
POWER PLANT OR INDUSTRIAL SOURCE
WATERWAY
Plant plankton
Animal plankton and insects
Small fish
Game fish
5 Mercury contamination of the food chain begins when microscopic plant plankton absorb methylmercury. Methylmercury becomes more concentrated in fish and wildlife at each level of the food chain because it is stored in tissue faster than it can be eliminated.
Sources: U.S. Geological Survey, Ohio River Valley Water Sanitation Commission
TOM BAKER | DISPATCH

المراجع

- **قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤م وتعديلاته**
- **ويكيبيديا**