تلوث البيئة

يعُرّف بالتلوث (Pollution) أو التلوث البيئي (Environmental Pollution) على : - أنّه إضافة أيّ ّة مادة سواء أكانت في الحالة الصلبة أو الغازية أو السائلة، أو إضافة أحد أشكال الطاقة المختلفة؛ كالحرارة أو الطاقة الإشعاعية إلى البيئة بصور ة أسرع ممّا تستطيع البيئة التحكّم بها بتشتيتها أو تحليلها أو تخزينها بصور ة غير ضارّة، ويعُتبر ك لّ من تلوث الماء وتلوث الهواء وتلوث التربة الأنواع الرئيسية للتلوث المُصنّف حسب البيئة.

ارتبط التلوّث بالأنشطة البشرية ارتباط ا وثيقا ، وذلك منذ بداية تجمّع الناس مع ا لفترا ت طويل ة، إ لّ أ نّ التلوث لم يشُكلّ مشكلة خطيرة ذلك الوقت؛ وذلك بسبب وجود مساحا ت غير ملوثة كافي ة لنتقال جميع الأفراد إليها، لكن مع زيادة عدد التجمّعات وإقامة مدن تضم أعدادا كبيرة من الناس، بدأ التلوث يتحوّل إلى مشكلة استمرّت إلى الوقت الحالي، وبالرغم من أنّ التلوث البيئي يشُير إلى مصادر صناعية تعود في سببها إلى الأنشطة البشرية، إلّ أنّه قد ينتج بفعل مصادر طبيعية؛ كالبراكين النشطة وحرائق الغابات .

أنواع وأسباب التلوث البيئي

1- تلوث الماء: -

أهم أنواع ملوثات الماء ما يأتي: - الملوثات غير العضوية: - ومن أهم الأمثلة عليها ما يأتي: - الرصاص الذي يعُدّ أحد مكوّنات البنزين ، الفوسفور والنيتروجين المتواجدان في البحيرات الكبرى ، النويدات المشعة (Rradionuclides) ، والفوسفات والنترات غالب ا تكون إحدى المشاكل الناتجة عن الصرف الصحي والأسمدة .

الملوثات العضوية : - تقسُم الملوثات العضوية إلى عدّة فئات من المُركّبات وهي كالآتي :

-

المبيدات الحشرية، وهي تشمل ما يأتي: الهيدروكربونات المكلورة (Chlorinated hydrocarbons)، مثل: DDT، وسباعي الكلور(C10H5Cl7) ، الفوسفات العضوي (Organophosphates)، مثل: المالثيون (C10H19O6PS2)، وميثيل الباراتيون(C8H10NO5PS)، الكاربامات (Carbamates)، مثل: الكرباريل C12H11NO2(، والمانيب)n(C4H6MnN2S4)(، والألديكارب)C7H14N2O2S(. مركبات البيرويثروي د) Pyrethroids(، مثل: البيميثرين) Pemethrin(، والديكامثرين) Decamethrin(.

مبيدات الأعشاب ، وهي تشمل ما يأتي: الإتريازينات (Triazines): تسأعد في إتمام عملية البناء الضوئي مثل: الأترازين(C8H14ClN5)، والباراكوات(C12H14Cl2N2). السايستمك (Systemic): وهي مسؤولة عن هرمونات النمو، مثل: مركبات الفينوكسي(C6H5O)، والغليفوسيت(C3H8NO5P). مُعقمّات التربة المسؤولة عن قتل الكائنات الحية الدقيقة، مثل: التريفلورانين(C13H16F3N3O4)، والدالبون C3H4Cl2O2(.)

مواد الستخدام المنزلي والصناعي المشترك ؛ المواد المخصّصة للاستخدام الصناعي - الملوثات البيولوجية - المواد الكيميائية : - يتمّ إنتاج 700 - 800 مادة كيميائية جديدة سنوياً ، ويتمّ التخلصّ من العديد من النفايات الصناعية التي تعُتبر مواد مسرطنة في المياه الجوفية ، ومن تلك الملوثات والنفايات الصناعية ما يأتي : - مخلّفات البنزين ، كلوريد الفينيل (C2H3Cl) ، ثنائي الفنيل متعدد الكلورة (Polychlorinated biphenyls) ، المنتجات الثانوية الناتجة من البلاستيك ، صناعات زيوت التشحيم، والمطاط ، والورق .

- مصادر تلوث الماء

:

يمُكن تصنيف مصادر تلوث الماء إلى مجموعتين رئيسيتين، وهما كالآتي : - مصادر ثابتة: (Point Sources) يمُكن تحديدها ومراقبتها والتحكّم بها بسهولة، ومنها ما يأتي: المصانع ، آبار النفط ، مناجم الفحم تحت الأرض ، أنظمة الصرف الصحي ، محطات توليد الطاقة .

مصادر غير ثابتة: (point Sources) يصعب تحديدها والسيطرة عليها ، وهي تشمل مجموع ة كبيرة من المصادر ومنها ما يأتي : - ترسبُّ ملوثات الهواء على الأرض بفعل الأمطار ، جريان الأسمدة مع

الماء من الأراضي الزراعية إلى المسطحات المائية ، نقل الملوثات الموجودة على اليابسة من خلال حركة مياه الأمطار والثلوج نحو المسطحات المائية وتلوثها .

-2- تلوث الهواء :

يشتمل الهواء على العديد من الملوثات التي تضرّ بالنباتات والحيوانات والبشر، وتنشأ تلك الملوثات بفعل مصادر بشرية ومصادر طبيعية، وتعُرّف ملوثات الهواء (Air pollutants) على أنها المواد التي ل تتواجد طبيعي ا في الهواء، أو المواد التي تتواجد في الهواء بتراكيز أكبر من المعتاد، ويمُكن تصنيف ملوثات الهواء إلى ما يأتي: - الملوثات الأولية : - (Primary Pollutants) ، هي المواد الناتجة عن حدوث عملية ما مباشرة ، ومن أبرز الملوثات الأولية ما يأتي : - غاز ثاني أكسيد الكبريت(SO2) الناتج عن المصانع ، الرماد الناتج عن الثوران البركاني ، أول أكسيد الكربون(CO) الناتج عن عوادم السيارات ، أكاسيد النيتروجين التي تشمل:

-ثاني أكسيد النيتروجين(NO2) ، وأكسيد النيتريك(NO) ، الرصاص المُضاف إلى البنزين ، المُركّبات العضوية المتطايرة(VOCs) : - مثل: - الغازات الناتجة من الغازولين المُتبخّر ، الجسيمات الدقيقة (PM) ؛ وهي عبارة عن جسيمات صغيرة مُعلّقة في الهواء ، ثاني أكسيد الكبريت (SO2) الناتج عن احتراق الفحم .

الملوثات الثانوية: (Secondary Pollutants)، هي المواد الناتجة عن تفاعل المواد الأولية ، أو بسبب اتحاد الملوثات الأولية مع مواد كيميائية أخرى في الغلاف الجوي ، ومن أهم الملوثات الثانوية ما يأتي : - حمض الكبريتيك(H2SO2) الناتج عن ثاني أكسيد الكبريت(SO2) ، حمض النيتريك(HNO3) الناتج عن أكاسيد النيتروجين ، غاز الأوزون(O3) الذي ينتج بسبب التفاعلات الكيميائية التي تتمّ بين ثاني أكسيد النيتروجين(NO2) والمُركّبات العضوية المتطايرة في الجو وضوء الشمس ؛ وهو سبب تكوين الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي (photochemical smog) .

ملاحظة : - يوجد بعض الأنواع من الملوثات التي تكون ملوثات أولية وملوثات ثانوية في نفس الوقت ،فهي قد تتشكلّ مباشرة بعد حدوث عملية ما

.

- مصادر تلوث الهواء :

- يمُكن تقسيم مصادر تلوث الهواء إلى فئتين رئيسيتين كالآتي :

مصادر بشرية : - غالب ا ترتبط الأنشطة البشرية بحرق أنواع مختلفة من الوقود، ومن أهم المصادر

البشرية التي تسُببّ تلوث الهواء ما يأتي : - مصادر التلوث المتنقلة ؛ كالسيارات، والطائرات، وغيرها من وسائل النقل

.

مصادر التلوث الثابتة ؛ كمحارق النفايات، ومداخن محطات الطاقة، ونفايات المصانع ، إحرق الأخشاب وغيرها من المواد في المواقد والأفران والمحارق ، ترسبّ النفايات في مدافن النفايات والتي تتسببّ بانبعاث غاز الميثاق ، التلوث الناتج عن السفن البحرية ؛ كسفن الحاويات أو السفن السياحية، إضاف ة لوجود مصادر تلوث الهواء في الموانئ أيض ا ، الأنشطة الصناعية المختلفة كتكرير النف ط ، المواد الكيميائية، والغبار، ونواتج عمليات الحرق ، الأنشطة العسكرية؛ كالأسلحة الجرثومية، والأسلحة النووية، والصواريخ، والغازات السامة ، الأبخرة الناتجة من الطلاء، والورنيش، ورذاذ الشعر، والبخاخات والمذيبات الأخرى .

مصادر طبيعية : - انبعاث الميثان بسبب عملية هضم الطعام في الحيوانات كالماشية ، الدخان الناتج عن

حرائق الغابات مثل أول أكسيد الكربون(CO) ، غاز الرادون(Rn) الناتج عن الضمحلال الإشعاعي داخل القشرة الأرضية ، الغبار الناتج من مصادر طبيعية ؛ وعادة ما يكون ناتج عن مساحات كبيرة من الأراضي التي تقل فيها النباتات أو تكون معدوم ة ، جزيئات الكبريت والكلور والرماد الناتجة عن النشاط البركاني .

- 3- تلوث التربة:

يعرّف تلوث التربة على أنّه وجود أيّ ّة مادة كيميائية، أو أيّ ّة مادة أخرى ليست من مكونات التربة الأصلية ، أو تواجد مادة ما في التربة بتركيز أعلى من التركيز الطبيعي لها ، ولتلوث التربة أثر ضار على

التربة نفسها وعلى الكائنات التي تعيش فيها ، ويعُتبر تلوث التربة خطر ا خفي اً ؛ ويعود السبب في ذلك إلى عدم إمكانية تقييمه بشك ل مباش ر، وعدم إمكانية إدراكه بصرياً ، ويشأر إلى أ نّ تلوث التربة قد يعود إلى مصادر بشرية أو أخرى طبيعية؛ كاحتواء التربة على المعادن بصورة طبيعية إلّ أنهّا تصُبح سامّ ة في حال ارتفع تركيزها عن التركيز الطبيعي .

- ملوثات التربة :

تنتقل الملوثات في التربة من مكانها إلى مكا ن آخر بسرعا ت مختلفة، ويختلف مكان النتقال وسرعته اعتماد ا على عدّة عوامل؛ حيث إنّ بعض الملوثات من المواد العضوية التي تتكوّن بشك ل أساسيّ من الكربون قد تخضع لتغيّ ّرا ت كيميائي ة ممّا يؤدّي إلى تحللها إلى مواد أخرى مختلفة قد تكون أكثر أو أقل سميّة من المركب العضوي الأصلي ، وبعض المواد ل تتحللّ أبد ا كالعناصر الكيميائية، لكن بالرغم من عدم تحللها إلّ أنهّا قد تغُيّر في خصائصها بصورة تسمح للنباتات بامتصاصها أو للحيوانات باستهلاكها بشك ل أسهل ممّا لو بقيت بخصائصها الأصلية ، كما تتحكّم خصائص التربة نفسها وطرق إدارة الأراضي وكيفية

استخدامها بانتقال الملوثات في التربة .

- أهم خصائص التربة التي تؤثرّ على سلوك الملوثات ومصيرها ما يأتي :

درجة حموضة(PH) التربة ، قوام التربة(soil texture) وما تحويه من معادن ومواد طينية ، احتواء التربة على مواد كيميائية أخرى تختلف عن الملوثات ، درجة حرارة التربة ، نسبة رطوبة التربة ، كمية المواد العضوية الموجودة في التربة ؛ حيث تنتقل ملوثات التربة إلى عدّة أماكن، فبعضها قد ينتهي بها المطاف

باستقرارها في الماء الموجود داخل التربة ، أو في المياه الجوفية المستقرة في باطن الأرض والتي قد تصل إليه من خلال عملية الترشيح عبر التربة، وبعض الملوثات ذات الحالة الغازية قد تتبخر أو تتطاير في طبقات الغلاف الجوي، وبعضها الآخر قد يرتبط بالتربة بشك ل وثيق .

- مصادر تلوث التربة:

إنّ وجود الملوثات في التربة ل يسُببّ عادة أيّ ّة مشاكل بيئية ؛ ويعود السبب في ذلك إلى قدرة التربة على التجديد المستمر، وقدرة النباتات والحيوانات على التكيُّ ّ ّ ّ ُ ُف في ظلّ تلك الملوثات، لكنهّا تتحوّل إلى مشكلة عندما تزيد الملوثات الخارجية والضغوط على التربة، ممّا يعُيق من قدرتها على التجديد، وتصُنّف مصادر تلوث التربة إلى مصدرين أساسين وهما كالآتي : -

- مصادر طبيعية:

وهي المصادر الموجودة في التربة بشك ل طبيعي؛ كاحتوائها على المعادن بصورة طبيعية والتي تصُبح سامّة في حال أصبحت متواجد ة بتركيزات أعلى من التركيز الطبيعي، ومن أهم المصادر الطبيعية لتلوث التربة ما يأتي : - احتواء بعض أنواع التربة على العديد من المعادن الثقيلة، وعدد من العناصر الأخرى كالنويديدات المشعة (radionuclides) التي تشُكلّ خطر ا على البيئة وعلى صحة الإنسان في حال وُجدت بتراكيز عالية .

تلوث التربة بعنصر الزرنيخ(AS)؛ والذي ينتج عن الأنشطة البركانية، وعن تجوية المعادن التي تحتوي على عنصر الزرنيخ، وتجوية الصخور الحاملة للكبريتيد، ويزداد تركيز الزرنيخ بزيادة عمق طبقات الأرض ، تلوث التربة بعنصر الرادون(Rn)؛ حيث تعُتبر الصخور مصادر طبيعية لذلك العنصر الذي يختلف تركيزه في التربة باختلاف بُنيتها ومساميتها، كما أنّه ينتج عن النشاط الإشعاعي الطبيعي في الصخور النارية الحمضية وخاصة في الصخور الغنية بالفلسبار (feldspar) والإلّيت (Illite)، كما يوجد الرادون بتركيزات عالية في التربة التي تحتوي على الكربونات بنسبة أكبر من أنواع التربة الأخرى أو الصخور الأخرى ، النفجارات البركانية وحرائق الغابات؛ بحيث تطُلق العديد من العناصر السامة في البيئة؛ كالمركبات الشبيهة بالديوكسين (dioxin-like compounds)، والمعادن الثقيلة كالزئبق(Hg). الخامات التي تحتوي على العديد من المعادن؛ كالزنك(Zn)، والكروم(Cr)، والنيكل(Ni)، والنحاس(Cu) بمستويا ت طبيعية، وهي ذات أصل بدائي جيوكيميائي، وفي حال ارتفاع تركيزها تتحوّل إلى مواد سامة وملوّثة للتربة ، الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات؛ والتي تتشكلّ بشكل طبيعي في التربة، وعادة ما تكون من أصل كونيّ من الغبار النيزكي ، الأسبستوس(NOA)؛ وهو معدن ليف يّ يتشكلّ بشكل طبيعي في التربة الت ي تتكوّن من الصخور فوق القاعدية؛ كالأمفيبول (amphibole) والسربنتين (serpentine)، علم ا بأ نّ وجوده بتركي ز طبيع يّ في التربة ل يشكُلّ خطرا كبير ا على البيئة، لكن بزيادة تركيزه في التربة خصوص ا بالقرب من الأماكن الحضرية يصُبح خطر ا على صحة النسان لأنّه مادة مسرطنة، كما تزداد خطورته في حال تمّ استنشاقه عند ممارسة عمليات استخراج المعادن .

- المصادر البشرية:

تسأهم الأنشطة البشرية بشك ل واضح في تلوث التربة، وفيما يأتي بعض الأنشطة البشرية الأكثر تاثير ا على التربة : -

النشاط الصناعي : - أدّت الزيادة في عمليات التعدين والتصنيع في القرن الماضي إلى تحوّل النشاط الصناعي إلى أكثر المصادر مساهمة في تلوث التربة، إذ إنّ معظم الصناعات تعتمد على استخراج المعادن من باطن الأرض؛ كالفحم أو الحديد، ممّا يؤدّي إلى إنتاج بعض الملوثات التي يتمّ التخلصّ منها بطر ق غير آمنة فتبقى لفترا ت طويل ة على سطح التربة ممّا يجعل التربة غير ملائم ة للزراعة .

الأنشطة الزراعية : - تسأهم الأنشطة الزراعية في زيادة تلوث التربة من خلال الممارسات التي تعتمد على

التكنولوجيا الحديثة في التعامل مع النباتات؛ كاستخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية في الزراعة، وتعُدّ تلك المواد الكيميائية موادّ غريبة عن الطبيعة يصعبُ تفكيكها وتحليلها ، ممّا يؤدّي إلى تسرّبها إلى طبقات الأرض السفلى بعد اختلاطها بالماء، وهذا بدوره يؤدّي إلى التقليل من خصوبة التربة بشك ل تدريجيّ، وإتلاف مكوناتها وتآكلها، ومن جهة أخرى فإنّ النباتات تمتص تلك المواد الكيميائية فتتخزّ ن فيها، وعند موت النباتات فإنها تتحللّ وتسأهم في تلويث التربة بسبب المواد الكيميائية المخزّنة فيها .

التخلص من النفايات : - قد تسأهم الطريقة المُتبّعة في التخلصّ من النفايات بتلويث التربة، خصوص ا طرق

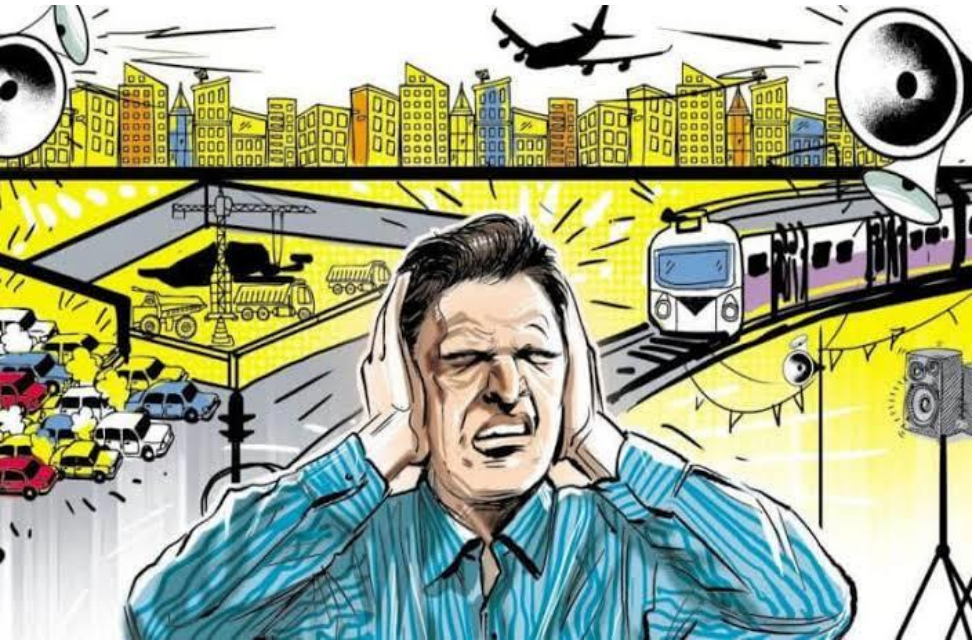
التخلصّ من النفايات الصناعية، فكميّات كبيرة من النفايات يتمّ إلقاؤها مباشرة في مدافن النفايات، كما أنّ الكثير منها تنتقل إلى أنظمة الصرف الصحي التي تلوُّث التربة والمياه وقد تتسرّب إلى طبقات الأرض السفلى .

تسرُّب النفط : - يتسرّ ب النفط أثناء نقله أو تخزينه، وتزداد حالت التسرّب في محطات الوقود ممّا يشُكلّ خطر ا على التربة، فالمواد الكيميائية المتسرّبة تؤدّي إلى التقليل من جودة التربة وخصوبتها، وتجعلها غير صالحة للزراعة، إضافة إلى إمكانية تسرّ بها عبر التربة لتصل إلى المياه الجوفية وتجعلها غير صالحة للشرب .

المطر الحمضي : - يتشكلّ المطر الحمضي نتيجة اختلاط الملوثات في الهواء مع مياه الأمطار، ممّا يتسبّب في هطول المطر الحمضي الذي يغُيّر بُنية التربة من خلال إذابة بعض العناصر الغذائية المهمّ ة الموجودة فيها .

4- التلوث الضوضائي : -

أسباب التلوث الضوضائي : - أصبح التلوّث الناتج عن الصوت غير المرغوب به شائع ا جدا بفعل التقدّم



التكنولوجي والتطوّر، وهناك العديد من الأسباب والمصادر المُختلفة المسببة لمشكلة التلوّث الضوضائي أو التلوث السمعي (Noise Pollution) منها : -وسائل النقل الجوية : - ازداد التلوّث الضوضائي الناتج عن وسائل النقل الجوية خلال السنوات الأخيرة؛ بسبب الستخدام واسع النطاق للطائرات النفاثّة الثقيلة بعيدة المدى، حيث إنّ الضجيج الذي تصُدره الطائرة النفاثة أكثر إزعاج ا من الضجيج الذي تنُتجِه الطائرة المروحية، وأكثر ما يكون الإزعاج عند عملية الإقلاع؛ بسبب الختلاط العنيف للغازات المُنطلقة من المحرك مع الهواء المحيط، وكذلك عند الهبوط عند اقتراب الطائرة من سطح الأرض .

مواقع البناء : - تعُدّ الضوضاء الناتجة عن مواقع البناء بشكل عام أسوأ بكثير من الضوضاء الناتجة عن عمليات التصنيع؛ لأنّ عمليات البناء في أيّ مكان تتطلب وجود قائمة من المعدات المُختلفة التي تصُدر الضوضاء عند إقامة الجسور، أو بناء الأبنية، وغيرها من أعمال البناء .

إنشاء الدعامات العميقة : - تعُدّ عملية دقُّ الركائز والدعامات عند إنشاء الدعامات العميقة إحدى عمليات الهندسة المدنية التي تنُتجِ ضوضاء بشكل عا ل .

عمليات التصنيع : - ينشأ الضجيج في القطاع الصناعي من العلميات التي تسُبب اهتزاز، واحتكاك، واضطراب مجاري الهواء والغاز .

مُكبّرات الصوت وأصوات المفُرقعات والزوامير : - تسُتخدَم مُكبرات الصوت والمُفرقعات في العديد من المناسبات المختلفة كالمهرجانات والحتفالت، حيث تنُتجِ بعض المفُرقعات ضوضاء تصل شِدّتها إلى 120 ديسبيل، كما قد تتجاوز الزوامير المُستخدَمة في المركبات الحدّ المسموح به، وتسبب التلوث السمعي .

- 5- التلوث الضوئي :

أسباب التلوث الضوئي : - هناك العديد من المصادر التي تنشئ أضواء ساطعة جد ا يمُكن رؤيتها من على بعُد أميال، وتؤدي إلى حدوث مشكلة التلوّث الضوئي (Light Pollution)، ومن المُمكن أن تشُتت انتباه السائقين ليلا .

الأسباب المؤدية إلى هذا النوع من التلوث ما يأتي : - أضواء الشوارع في الليل ، الأضواء المُنارة في المنازل ، الأضواء التي يتمّ تشغيلها ليلا لدوا ع أمنية ، أضواء الشركات ذات النوافذ الكبيرة في الليل ، أضواء المتاجر المضاءة ليلا لتسليط الضوء على اسم المتجر كدعاية له ، الأضواء الخاصة بلوحات الإعلانات والدعايات ، أضواء الملاعب والمواقع الرياضية الأخرى .

- 6- التلوث الإشعاعي :

الذي يسمى أي ضا التلوث المُشع، هو ترسب أو وجود مواد مشعة على الأسطح أو داخل المواد الصلبة أو السوائل أو الغازات (بما في ذلك جسم الإنسان)، حيث يكون وجودها غير مقصود أو غير مرغوب به (حسب

تعريف الوكالة الدولية للطاقة الذري ة) .

يمثل هذا التلوث خط را بسبب اضمحلال النشاط الإشعاعي للملوثات ، والذي تنتج عنه تأثيرات ضارة مثل الإشعاعات المؤينة (أي أشعة ألفا وبيتا وغاما) والنيوترونات الحرة. تحُدّد درجة الخطر من خلال تركيز الملوثات، وطاقة الإشعاع المنبعث، ونوع الإشعاع، وقرب التلوث من أعضاء الجسم. من المهم أن يكون واض حا أن التلوث يؤدي إلى خطر الإشعاع، وأن مصطلحي «الإشعاع» و «التلوث » ل يمكن تبادلهما .

- مصادر التلوث الإشعاعي :

تنقسم إلى مجموعتين : - طبيعية وأخرى من صنع الإنسان .

بعد تفريغ الحتواء النووي في الغلاف الجوي أو خرق احتواء المفاعل النووي، سيتلوث كل من الهواء والتربة والأشخاص والنباتات والحيوانات في المنطقة المجاورة بالوقود النووي ونواتج النشطار النووي ، إن قارورة منسكبة من المواد المشعة ، مثل / نترات أورانيل، تلوث الأرض وأي قطع مُستخدمة لمسح هذا التسرب .

تشمل حالت التلوث الإشعاعي واسعة النتشار حلقية بيكيني، ومصنع روكي فلاتس في كولورادو، وكارثة فوكوشيما دايتشي النووية، وكارثة تشيرنوبل، والمنطقة المحيطة بمرفق مایاك في روسيا.

- يعود التلوث الإشعاعي لعدة أسباب :

يمكن أن يحدث بسبب إطلاق الغازات المشعة أو السوائل أو الجزيئات ؛ على سبيل المثال : - إذا انسكبت النويدات المشعة المستخدمة في الطب النووي (عن طريق الصدفة، أو كما هو الحال في حادثة غويانيا الإشعاعية، بسبب الجهل)، بالتالي يمكن للناس نشر المادة أثناء تجولهم .

ويمكن أن يكون التلوث الإشعاعي نتيجة حتمية لعمليات معينة، مثل إطلاق الزينون المشع في إعادة معالجة الوقود
النووي .

في الحالت التي ل يمكن فيها كبت المواد المشعة، يمكن تخفيفها إلى تركيزات آمنة .

التهاطل النووي هو توزع التلوث الإشعاعي جرّاء 520 انفجا را نوو يا حدث في الغلاف الجوي في الفترة من الخمسينيات وحتى الثمانينيات.

في الحوادث النووية، يعُرّف الطرف المصدر باعتباره مقيا سا لنوع وكمية النشاط الإشعاعي المنطلق، مثل فشل احتواء المفاعل . تعرّفه اللجنة التنظيمية النووية للوليات المتحدة بأنه «أنواع وكميات المواد المشعة أو الخطرة التي تطلُق في البيئة بعد وقوع حادث» .
ل يشمل التلوث المواد المشعة المتبقية، التي تبقى في موقع ما بعد انتهاء تفكيك السلاح النووي ؛ لذلك، ل يشأر إلى المواد المشعة في الحاويات محكمة الإغلاق والمحددة بالشكل الصحيح باسم التلوث، على الرغم من أنه يمكن أن تكون وحدات القياس هي نفسها .

النشاط الإشعاعي الذي يحدث بشكل طبيعي متعادل : -

توجد مجموعة متنوعة من النويدات المشعة بشكل طبيعي في البيئة ، توجد عناصر مثل اليورانيوم والثوريوم ونواتج الضمحلال في الصخور والتربة والبوتاسيوم – 40 ، وهو نويدة ابتدائية، يشكل نسبة صغيرة من كل البوتاسيوم وهو موجود في جسم الإنسان ، أما النويدات النووية الأخرى، مثل الكربون – 14
، الموجودة في جميع الكائنات الحية، فهي تنشأ باستمرار بواسطة الأشعة الكونية .

ل تشكلّ هذه المستويات من النشاط الإشعاعي خط را كبي را ولكنها يمكن أن تسبب خطئا في القياس ؛ تواجه مشكلة معينة في غاز الرادون الناتج بشكل طبيعي والذي يمكن أن يؤثر على الأدوات التي تضُبَط للكشف عن التلوث بالقرب من مستويات طبيعية ويمكن أن تسبب إنذارات خاطئة ، يتطلب هذا مهارة مشغل معدات المسح الإشعاعي للتمييز بين الإشعاع الطبيعي والإشعاع الذي ينبع من التلوث .

يمكن أن تنُقلَ المصادر الطبيعية المشعة إلى الأسطح أو تكُثفَّ بالأنشطة البشرية مثل : - التعدين واستخراج النفط والغاز واستهلاك الفحم .

حلول مشاكل التلوث البيئي

- 1- مشكلة الماء :

- هنالك العديد من الحلول لمشكلة تلوّث الماء، وفيما يأتي أهمّ الطرق المتبعة للحدّ منها :

1- معالجة مياه الصرف الصحي : تتضمن علمية معالجة مياه الصرف الصحي إزالة جميع الملوّثات من المياه باستخدام طرق فيزيائية، وكيميائية، وبيولوجية فعالة، للحصول على مياه
نظيفة خالية من الملوّثات وصالحة للاستخدام .

2- الزراعة الخضراء : تهدف الزراعة الخضراء إلى زراعة نباتات ومحاصيل مُلائمة للمناخ عن طريق استخدام نظام ري فعالّ يقلل من استخدام المياه، والطاقة، ويقلل من دخول المواد الكيميائية إلى المياه .

3- إدارة تصريف مياه الأمطار : تقلل عملية إدارة تصريف مياه الأمطار والثلوج من آثار الجريان السطحي لهذه المياه في الشوارع، والمروج، وغيرها من الأماكن ، كما تحُسنّ من جودة المياه، وتمنع دخول الملوّثات إليها .

4- الحدّ من تلوّث الهواء : إنّ لمشكلة تلوّث الهواء تأثيرا مُباشرا على تلوّث المياه، إذ تمتص المُحيطات حوالي 25% من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الأنشطة البشرية والموجودة في الجو، الأمر الذي يسُبب تحمضا سريعا للمحيطات، مما يشكِّل خطرا على الحياة البحرية والشعاب المرجانية .

5- التقليل من النفايات البلاستيكية : يتوجب على الأفراد تقليل استخدام البلاستيك عالميا ، إلى جانب تحسين إدارة المُخفات البلاستيكية، حيث إنّ هناك كميات كبيرة من البلاستيك تلُقى في المحيطات تأتي من اليابسة وتسبب تلوثها .

6- ترشيد استهلاك المياه : يتوجب على الجميع الحفاظ على المياه؛ للحدّ من مُشكلة تلوّث المياه، مما يسأهم في حصول جميع الأفراد في العالم على مياه نظيفة، بالإضافة إلى ذلك، يجب إدارة الموارد المائية بشكل مسؤول، وإدراك أنّ مصادر المياه نادرة للغاية، ويجب المحافظة عليها .

- 2- مشكلة الهواء :

تقع مسؤولية حل مشكلة الهواء على كل فرد من أفراد المجمتع، وأيضا على الحكومات، لذا يجب على
- الجميع اللتزام ببعض الإجراءات للحد من هذه المشكلة ، ومنها ما يأتي :

- 1- حلول على مستوى الأفراد / تشمل الإجراءات الفردية ما يأتي:

1- تشجيع أفراد العائلة الواحدة على استخدام وسائل النقل العامة للتنقل، وبالتالي التقليل من أعداد السيارات في الطرقات، مما يسأهم في تقليل النبعاثات الملوّثة.

2- الترشيد في استخدام الطاقة، مثل: الأنوار، والسخانات؛ للتقليل من عمليات حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الكهرباء، وبالتالي تقليل كميات التلوّث في الهواء.

3- إعادة تدوير الإشياء وإعادة استخدامها، الأمر الذي يُقلل من تصنيع منتجات جديدة، نظرا إلى أن عمليات التصنيع تنُتجِ الكثير من الملوّثات.

2- حلول على مُستوى الحكومات / تشمل الحلول على مستوى الحكومات ما يأتي : -

1- الستثمار في الطاقة الخضراء عن طريق استخدام مصادر الطاقة المُتجددة، كطاقة الرياح والطاقة الشمسية؛ لتقليل عمليات حرق الوقود الأحفوري.

2- مُراقبة الشركات والمصانع أثناء عمليات التصنيع، ووضع جميع الأنشطة تحت المراقبة الشديدة؛ للتقليل من النبعاثات الملوّثة.

3- تصميم وتصنيع وسائل نقل ذات كفاءة عالية في استخدام الطاقة.

3- مشكلة التربة : -

هناك العديد من الإجراءات والحلول الممُكنة للحدّ من تلوّث التربة، وفيما يأتي أهمّها : - 1- الحدّ من المطر الحمضي / يمُكن الحدّ من تساقط المطر الحمضي الذي يعد من مخاطر التلوث عن طريق تركيب أجهزة غسل الغاز (Scrubbers) على مداخن محطات الطاقة؛ للتقليل من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكبريت .

2- والتشجيع على تطوير واستخدام مصادر الوقود البديلة، وترشيد استخدام الطاقة .

3- إعادة استصلاح الأراضي الرطبة يحتوي فدان واحد من الأراضي الرطبة على 7.5 مليون لتر من المياه، وهذه الكمية يمُكنها أن تلوّثها المياه الجارية، وبالتالي تلوّث التربة، لذا نشأت العديد من الجهود والمنظمات المعنية بذلك مثل منظمة الحفاظ على الطبيعة (The Nature Conservancy)، حيث تقوم بشراء الأراضي لستصلاحها، كما من المُمكن التطوع في هذه المنظمات للمشاركة في عملية الستصلاح، أو تقديم التبرعات.

4- تحسين جودة الأنشطة الزراعية وذلك باستخدام مُبيدات الأعشاب العضوية، والتقليل من استخدامها ما أمكن، وزراعة نباتات محلية يمُكنها تحمُّل الظروف البيئية، مما يجعل استخدام المُبيدات بأنواعها أمر ا غير ضروري .

5- التقليل من الآثار البشرية السلبية كتقليل كميات النفايات التي تُلقى في مدافن النفايات من خلال عدة وسائل أهمها : إعادة التدوير، واستخدام أكياس القماش بدل الأكياس البلاستيكية عند التسوق، واستخدام الزجاجات المصنوعة من البولي كربونات بدل من الزجاجات البلاستيكية، بالإضافة إلى تجَنبُّ شراء المُنتجات ذات التغليف المُفرط، ومحاولة إعادة استخدامها في حال دعت الحاجة لذلك .

6- العلاج البيئي / يُع دّ العلاج البيئي أحد الحلول الطبيعية لتلوّث التربة، ويتضمن إزالة الملوّثات من التربة، والمياه الجوفية والسطحية عن طريق المعالجة الحيوية بالميكروبات (Bioremediation)، والمُعالجة النباتية (phytoremediation)، واللّتان تحوّلن الملوّثات إلى مواد غير ضّارة.

4- مشكلة التلوث الضوضائي : -

هناك العديد من الحلول المقترحة للحد من التلوث البيئي والتي من شأنها السيطرة على التلوّث الضوضائي، أو الحد منه، وفيما يأتي بعض منها : -

1- تقليل الضوضاء الناتجة عن وسائل النقل الجوية، والشاحنات ، والسيارات ، والآلت الصناعية والمنزلية عن طريق تصميم وتصنيع أجهزة كاتمة للصوت توُضع داخل مُحركات الأجهزة، حيث يمُكن تقليل شدّة صوت الآلت عن طريق إجراء تغيير على التصميم الخاص بالأجهزة، واستخدام كابينات (حجرات) عازلة للصوت، ومواد تمتص الصوت .

2- وضع حدود للضوضاء الناتجة عن حركة مرور المركبات، وحظر الزوامير داخل مناطق مُعينة، بالإضافة إلى إنشاء مناطق صامتة بالقرب من المُستشفيات والمدارس، إلى جانب إعادة تصميم الأبنية وجعلها مُقاومة للضوضاء.

3- تقليل اختراق الضوضاء من البيئة الخارجية عن طريق زراعة الأشجار، والشجيرات(Shrubs) أمام المباني ،وفي بعض المناطق من المُدن، وعلى جوانب الطرقات؛ لأنها تمتص الصوت

.

4- استخدام الجُدران العازلة للأصوات العالية في المنزل، إلى جانب ذلك، يجب مُراعاة بعض الأمور عند تصميم المنازل بجعل الممرات ، والمطابخ، والحمامات في المناطق الصاخبة ،ووضع غُرف النوم، وغرف المعيشة في الجانب الهادئ من المنزل .

5- تنفيذ القوانين والإجراءات التأديبية بشكل صارم عن طريق حظر حركة الشاحنات في المُدن القديمة خلال ساعات معينة، وإنشاء محطات لمبيت الشاحنات خارج المُدن، بالإضافة إلى تقييد دخول المركبات التي تسُبب الضوضاء.

- 5- مشكلة تلوث الضوء :

- حلول التلوث الضوئي من الحلول المُمكنة للحد من مشكلة التلوّث الضوئي :

1- استخدام المصابيح الكهربائية ذات القدرة الكهربائية المنخفضة، وتركيب الكشافات الضوئية (Flood Lamps) فوق المرآب للاحتياطات الأمنية .

2- استبدال الأضواء المزوَّدة بمُستشعرات للحركة بالأضواء غير المُحببة، أي التي تعمل عند الحاجة، وعدم إضاءة الأنوار غير المُستخدَمة.

3- شراء تركيبات تغُطي المصابيح بشكل جيد تعمل على تركيز الإضاءة في المكان المُراد إنارته، وتقلل من إطلاق الضوء في كل اتجاه .

4- إطفاء الأنوار في النهار واستخدامها فقط في الليل .

5- تثبيت ضوء ليلي أحمر عند التحرك أثناء الليل للذهاب إلى الثلاجة أو الحمام مثلا ، وجعل غرفة النوم معتمة إلى حد كبير.

6- تشجيع الأفراد على اتباع الأمور سابقة الِذِكر لتقليل التلوّث الضوئي، الأمر الذي ينتج عنه تقليل التكلفة وزيادة كفاءة الإنارة.

6- حل مشكلة التلوث الإشعاعي : -

1- وضع تحذيرات في أماكن تواجد الإشعاعات .

2- مراقبة التلوث الإشعاعي باتخاذ إجراءات الوقاية والأمن .

3- تغطية أرضيات المباني بطبقة من مادة مقاومة للتفاعلات الكيميائية وللحرارة وأن تلصق لصقا جيدا لضمان عدم تسرب المواد المشعة تحتها .

4- التهوية اللازمة في أماكن العمل بالإشعاعات والمواد المشعة .

5- اتباع وتطبيق المواصفات المطلوبة بالنسبة للأسطح والجدران .

6- الكشف عن التلوث الإشعاعي بواسطة الأجهزة المخصصة لذلك .

7- تخزين المواد المشعة في أماكن آمنة مثل الدور الأرضي من المبنى مع تزويد المخزن عند مجاريه بأجهزة الكشف عن التلوث الإشعاعي مع ضرورة وضع المواد المشعة بالمخزن داخل حاويات ودروع مناسبة.

8- معالجة النفايات المشعة عن طريق مكونات السيليكون تيتانيوم والأكسجين التي تسحب السيزيوم المشع منها .

9- وهناك العديد من أنواع التلوث الإشعاعي الناتجة عن الصناعات الكيماوية. كما أن استخدام بعض القنابل المحرمة دوليا في الحروب يؤدي إلى التلوث الإشعاعي كما حصل بعد قصف كلا من العراق وغزة من طرف القوات الأمريكية والسرائلية .

تمت بحمد الله .. وجعلنا الله ممن يستمعون القول فـيتبعون أحسنه .. ❤❤

كان من إعداد / سندس عبد العظيم نصر

(طالبة بالصف الأول الثانوي العلمي)

(معهد فتيات فؤاد خميس النموذجي) إشراف الأستاذة / نور الله مصطفي القياتى)