الإنسان والبيئة

مشكلات وحلول

اعداد

أ. د. إبراهيم بن سليمان الأحيدب

استاذ الجغرافيا الطبيعية والمناخية

قسم الجغرافيا – كلية العلوم الاجتماعية

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

الرياض

الطبعة الأولى ١٤٢٤هـ

ح ابراهيم بن سليمان بن حسن الاحيدب، ١٤٢٣هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الاحيدب، ابراهيم بن سليمان بن حسن

الانسان والبيئة: مشكلات وحلول. / ابراهيم بن سليمان بن حسن الاحيدب. — الرياض ، ١٤٢٣هـ

١٣٢ ص . ١٧ x ٢٤ سم.

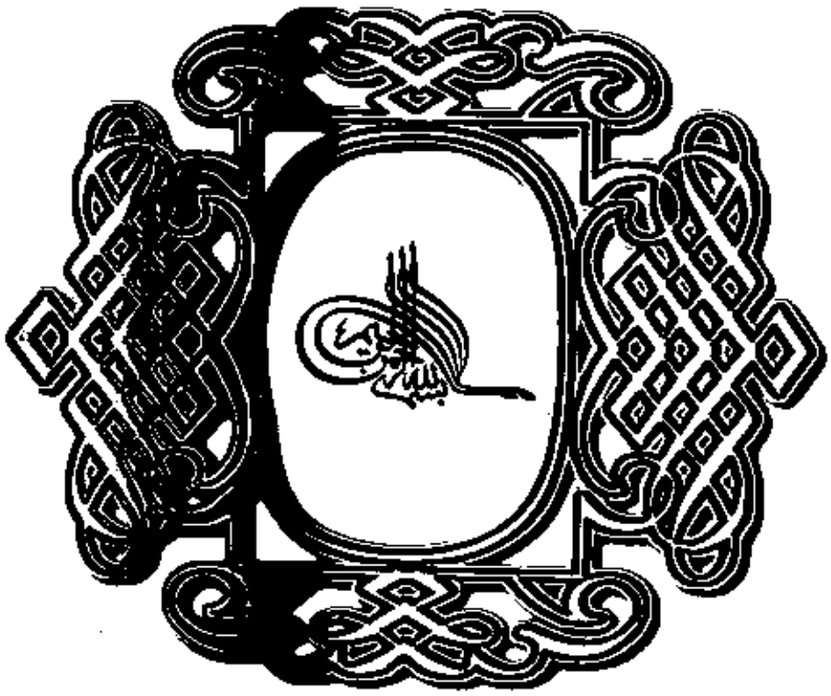
ردمك: ٩-٤٨٦ - ٤٣ - ٩٩٦٠

١ — البيئة والأنسان ٢ — حماية البيئة أ — العنوان

ديوي ٣٠١,٣١ ١٤٢٣ / ٦١٢٣

رقم الإيداع: ١٤٢٣ / ٦١٢٣

ردمك: ٩-٤٨٦ - ٤٣ - ٩٩٦٠



حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

يطلب الكتاب من العنوان التالي:
ص. ب : ٨٤٣٣٩ - الرياض : ١١٦٧١
ت : ٠٥٤٢٠٧٤٠٣ - ٤٥٤٠٨٩٤

مقدمة

خلق الله الأرض وهيئها لأن تكون موطنا للإنسان، وأحاطها بالهواء اللازم للحياة، وأودع فيها من الخيرات والموارد مالا يعلم نوعها وعددها وأشكالها، وألوانها ومذاقها، وفيما تستخدم إلا هوسبحانه وتعالى. وكل شئ خلق بمقدار معين لأداء مهمة محددة في هذه الحياة حتى يرث الله الأرض ومن عليها. فالهواء والمياه والنباتات والحيوانات والمعادن وغيرها خلقت كلها من أجل الإنسان، وأمر أن يتمتع بها، ويستفيد منها بقدر حاجته، وأن يشكر خالقها وموجدها على ذلك، دون إسراف وتبذير، أوالحاق الأذى بها. وقد تمتع الإنسان، كما أراد الله سبحانه وتعالى له ذلك، بالهواء النظيف المنعش، والمياه النقية الصافية فشرب وزرع وسقى حيواناته، وتمتع بالخيرات والنعم الكثيرة الموجودة على سطح الأرض، وفي باطنها، وفي مياه البحار والأنهار.

وقد كانت العلاقة بين الإنسان وبين المخلوقات الأخرى (الهواء، المياه، النباتات، الحيوانات، والموارد والثروات المختلفة) لآلاف السنوات الماضية علاقة حميمة، يستفيد منها قدر حاجته دون إلحاق الضرر بها. ويرجع ذلك إلى قلة عدده ومحدودية انتشاره على سطح الأرض، ومتطلباته، وبساطة الأعمال التي يزاولها. فقد كان يكتفي باليسير في غذائه ومسكنه، ومركبه، وما يزاوله من حرف. ولكن العلاقة بين الإنسان وبما حوله من المخلوقات تغيرت في القرنين الأخيرين. ويرجع ذلك إلى زيادة عدده وانتشاره على سطح الأرض، وتطوره السريع في جميع المجالات العلمية والصناعية، والتعدينية، والزراعية، وغيرها من مجالات الحياة. ونتج عن ذلك استنزاف للثروات والموارد الطبيعية الأرضية والمائية والنباتية والحيوانية، وتلوث للجو والأرض والمياه بأنواعها وموت الكائنات الحية التي تعيش فيها. وشعر الإنسان بالخطر حيث تغير الهواء الذي يتنفسه، ونضبت المياه في كثير من الأماكن، وتغير طعم الماء الذي يشربه والغذاء الذي يأكله، وتسمم كثير من النباتات والحيوانات التي يأكلها، وانتشرت الأمراض الجسمية، والبصرية، والنفسية. وأدرك الإنسان أن خطراً قادم نتيجة تعامله مع المخلوقات المختلفة دون تخطيط وحكمة. وهذا الخطر سوف يؤدى الى استنزاف الموارد والثروات المختلفة، و وقوع الحروب، وانتشار

الأمراض والأوبئة على سطح الأرض. وبرز ما يعرف بالمشكلات البيئية. وأصبحت البيئة والمشكلات البيئية موضع اهتمام دول العالم والمنظمات الدولية والمنظمات الإقليمية، والمؤسسات التعليمية والأكاديمية، والعلماء في جميع التخصصات العلمية. وهذا الاهتمام بالبيئة أمر غير مستغرب فهوأمر حيوي يتعلق بحياة أجل وأكرم مخلوقات الله ألا وهوالإنسان، وكل يحاول أن يساهم في مواجه المشاكل البيئية قبل أن تتفاقم وتصل إلى وضع لا يمكن حلها. وعلى الرغم من كثرة الدراسات البيئية التي تم إنجازها في العالم لا يمكن أن نجد عملاً علمياً مهما كان حجمه يستطيع أن يناقش المشاكل البيئية أسبابها، وأثارها القريبة والبعيدة، وتقديم الحلول الناجحة لمنعها أوالحد من آثارها لتعدد وتنوع المشكلات البيئية ، والخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية والاقتصادية لأماكن وقوعها. كما أن كثيراً من الدراسات البيئية التي تُعمل في أماكن كثيرة من العالم ليس هدفها الرئيس حماية الموارد والثروات الطبيعية والكائنات الحية المختلفة ومنها الإنسان، إنما قد يكون لها أهداف باطنية سياسية واقتصادية . وعلى العموم ، يمكن الاستفادة من الكثير منها ، مع الأخذ بالاعتبار الخصائص الطبيعية والبشرية والاقتصادية لمنطقة المشكلة البيئية المراد دراستها .

ويتناول كتاب (البيئة والإنسان : مشكلات وحلول) العلاقة بين الإنسان والبيئة المحيطة به وما تحتوي عليه من هواء ومياه ونباتات وحيوانات. ويناقش المشاكل البيئية الرئيسة التي تواجه الإنسان كاستنزاف الموارد والثروات الطبيعية المنتشرة على سطح الأرض ، وفي باطنها ، وفي مياه البحار والأنهار والبحيرات ، والتلوث البيئي الهوائي والأرضي والمائي والصوتي . ويتألف الكتاب من خمسة فصول تتناول الموضوعات التالية :

الفصل الأول :

تعريف البيئة، مكونات البيئة، التغير البيئي، العوامل الطبيعية المؤثرة في البيئة، العوامل البشرية المؤثرة في البيئة، والعوامل الطبيعية - البشرية المؤثرة في البيئة .

الفصل الثاني :

الإنسان والبيئة، أمثلة لأثر الإنسان في مكونات البيئة، استنزاف الموارد والثروات الطبيعية، المياه، المعادن، البترول، والغابات.

الفصل الثالث :

التلوث البيئي، تلوث الهواء ، تلوث المياه، تلوث التربة ، التلوث الصوتي، والتلوث الإشعاعي.

الفصل الرابع :

الكوارث البيئية ، الكوارث النفطية، الكوارث الكيميائية ، والكوارث النووية .

الفصل الخامس :

الاهتمام العالمي بالبيئة ، الأمن البيئي ، الإسلام وحماية البيئة ، والبيئة وحمايتها في المملكة العربية السعودية .

وقد زُودت الموضوعات بالأشكال والصور التوضيحية التي تقرب للقارئ حجم المشكلات البيئية وآثارها السلبية على الكائنات الحية المختلفة .

وختاما، يأمل المؤلف أن يكون الكتاب فيه إضافة نافعة للمكتبة العربية في موضوعه ، وأن يجد فيه القارئ العربي ما يفيده في موضع الساعة الإنسان والبيئة .

كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر والتقدير للمصمم عبدالملك بن محمدالسعيد على الإخراج الفني للكتاب .

والله الموفق...

بسم الله الرحمن الرحيم

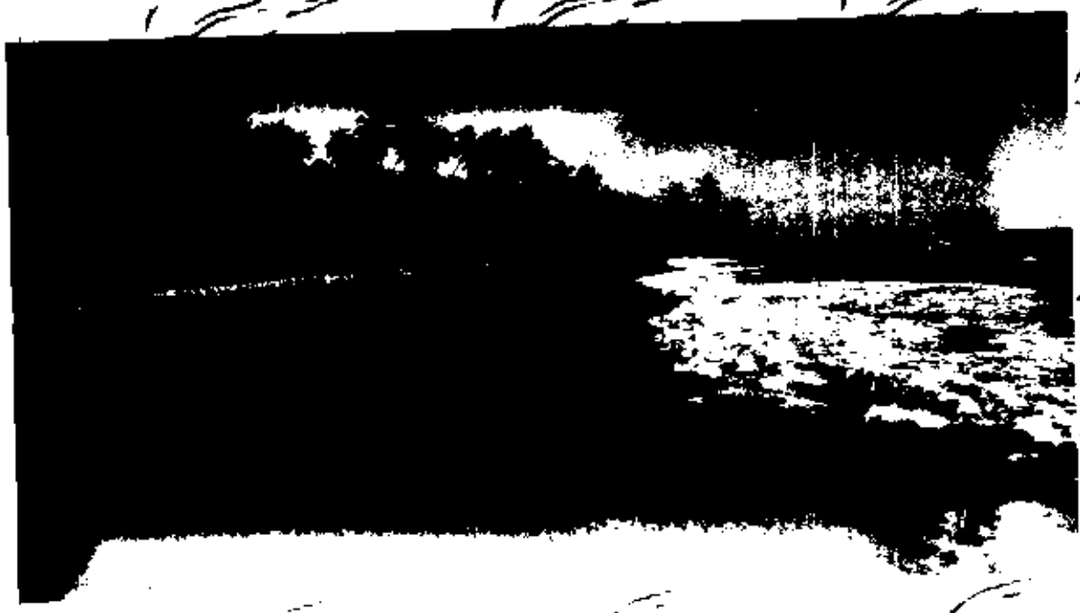
﴿ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ فِرَٰشًا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءً وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ فَلَا تَجْعَلُوا۟ لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾ ﴾ (البقرة ٢٢)

﴿ يَٰبَنِىٓ ءَادَمَ خُذُوا۟ زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا۟ وَٱشْرَبُوا۟ وَلَا تُسْرِفُوٓا۟ ۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾ ﴾ (الأعراف ٣١)

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا ۖ وَتَرَى ٱلْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾ ﴾ (النحل ١٤)

الفصل الأول

- تعريف البيئة
- مكونات البيئة
- التغير البيئي
- العوامل الطبيعية المؤثرة في البيئة
- العوامل البشرية المؤثرة في البيئة
- العوامل الطبيعية - البشرية المؤثرة في البيئة



تعريف البيئة

لفظ البيئة اسم مشتق من باء (بوأ) يبوء، بواءاً ومباءة. وقد استخدم هذا الفعل في أكثر من معنى. ومن هذه المعاني : الاعتراف بالذنب والإقرار به، فيقال : باء له بذنبه، أي أعترف له به. ويأتي الفعل أيضا بمعنى النزول والإقامة بمكان أومنزل، وقد جاء الاستعمال القرآني، والحديث الشريف بهذا المعنى، قال تعالى :((وبوأكم في الأرض تتخذون من سهولها قصوراً)) سورة الأعراف،آية ٧٤. وقال تعالى : ((والذين هاجروا في الله من بعد ما ظلموا لنبوّئنهم في الدنيا حسنة)) سورة النحل، آية ٤١. وقال تعالى : ((والذين تبوءوا الدار والإيمان من قبلهم يحبون من هاجر إليهم)) سورة الحشر، آية ٩ . وقال سبحانه : ((وأورثنا الأرض نتبوأ من الجنة حيث نشاء)) سورة الزمر، آية ٧٤، وقال سبحانه : ((وكذلك مكنا ليوسف في الأرض يتبوّأ منها حيث يشاء)) سورة يوسف آية ٥٦ ، وقال تعالى : ((وأوحينا إلى موسى وأخيه أن تبوءا لقومكما بمصر بيوتاً))سورة يونس آية ٨٧ . وقال صلى الله عليه وسلم : (من كذب عليّ متعمدا فليتبوأ مقعده من النار)[1].

ولفظ البيئة الشائع الاستخدام في الوقت الحاضر (Environment) مصطلح واسع المعنى، يتضح مفهومه وحدود معناه بما يضاف إليه من المصطلحات اللفظية، مثلا، نقول البيئة الطبيعية، والبيئة البشرية، والبيئة الدينية، والبيئة الاجتماعية... الخ. والبيئة بمفهوم فني، هي مجموعة من الظروف والعوامل الفيزيائية والعضوية وغير العضوية، التي تساعد الإنسان، والكائنات الحية الأخرى، على البقاء ودوام الحياة.[2] والبيئة بمفهومها العام الواسع هي : المحيط أوالوسط الذي يعيش فيه الإنسان وغيره من المخلوقات، ومنها يستمد مقومات حياته وبقائه، من غذاء وكساء ومسكن واكتساب معارف وثقافات. فهي تشمل العناصر الطبيعية المكونة للبيئة الطبيعية كالهواء، والماء، والتربة، والموارد الطبيعية المختلفة، والعناصر البشرية المكونة للبيئة البشرية كالزراعة، والرعي، والعمران، والصناعة والتعدين، وغيرها من الأنشطة التي يزاولها الإنسان في البيئة بشكل دائم أومؤقت.

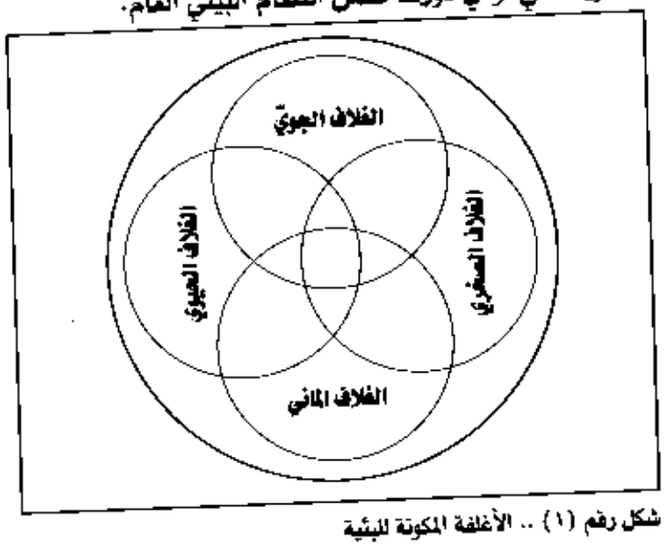
---

١. الصباريني و الحمد ، ١٩٩٤، الانسان و البيئة (التربية البيئية) ، ص ٢٥ -٢٤ .

٢. سلامة ، أحمد ، ١٤١٧هـ ، قانون حماية البيئة : دراسة تفصيلية في الأنظمة و الاتفاقية ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ص ١.

مكونات البيئة

يتألف النظام البيئي (Environment System) من أربعة عناصر طبيعية تشمل الأرض وما عليها، والهواء المحيط بها (شكل ١). وتعرف هذه العناصر بالأغلفة وهي، الغلاف الجوي(Atmosphere)، والغلاف الصخري (Lithosphere)، والغلاف المائي (Hydrosphere)، والغلاف الحيوي (Biosphere). ويتكون كل غلاف منها من مجموعة من الأنظمة الثانوية التي تؤدي دورها ضمن النظام البيئي العام.



شكل رقم (١) .. الأغلفة المكونة للبيئة

وتتفاعل مكونات كل غلاف من أغلفة البيئة مع بعضها، فيؤثر بعضها في بعض بطريق مباشر وغير مباشر. وقد خلق الله سبحانه وتعالى الأغلفة الأربعة في حالة توازن ، وتشكل بيئة طبيعية متكاملة تتوفر فيها مقومات الحياة، فأي تغيير في أحدها يؤثر في الآخر . ويوجد تداخل وترابط قوي بين عناصر ومكونات النظام البيئي العام والنظم البيئية الثانوية التي تؤلف الأغلفة المكونة للبيئة ، ويصعب أحيانا تمييز حدودها بدقة ، فمثلاً ، بخار الماء وقطرات الماء الموجودة في السحب يمكن أن تناقش كجزء من الغلاف الجوي ، أوجزء من الغلاف المائي. والتربة يمكن أن تناقش ضمن الغلاف الحيوي أوجزء من الغلاف الصخري.

وعندما يحدث تغير أو تفاعل لأي عنصر من عناصر البيئة فانه يؤدي بطريق مباشر أوغير مباشر إلى التغير والتفاعل في مكونات العنصر نفسه، وقد يحدث تأثيراً مباشراً أوغير مباشر في العناصر البيئية الأخرى، مثلاً، التغير في الغلاف الصخري يؤدي الى تغير شكل

سطح الأرض. ويحدث ذلك تأثيرا في مكونات الغلاف الحيوي (الإنسان والحيوان والنبات)، وعلى الغلاف المائي فعندما ترتفع أوتنخفض الأرض تتغير مجارى المياه ومناطق تجمعها، وكذلك يؤثر الغلاف الصخري في الغلاف الجوي، فاختلاف تركيب الصخور وألوانها يؤدي إلى اختلاف حرارة الجو. وتؤدي الأتربة المتطايرة من الأرض للجو إلى حجب أشعة الشمس من الوصول لسطح الأرض. والتغير في حالة الجو يؤثر في الصخور والمياه ، والإنسان، والحيوانات، والنباتات، وغيرها من المخلوقات الأخرى. وعندما يحدث تغير في الغلاف المائي فانه يحدث تأثيراً في مكونات الأغلفة الطبيعية الأخرى. فمثلاً، عندما يحدث تغير للخصائص الطبيعية لمياه البحار والمحيطات فانه يؤثر في الكائنات الحية الحيوانية والنباتية التي تعيش فيها، كما يؤثر على رطوبة وحرارة الجو. وتؤثر المياه المنتشرة على اليابسة في الصخور والتربة والنبات والحيوان وفي الغلاف الجوي. ويؤثر الغلاف الحيوي في الأغلفة الطبيعية الأخرى. فمثلاً، يؤدي انتشار النبات إلى تماسك التربة وعدم انجرافها، وإلى تجمع المياه على هيئة مستنقعات مائية. كما تعمل النباتات على خفض نسبة ثاني أكسيد الكربون، وزيادة الأكسجين في الجو، وإلى تلطيف الجو بزيادة رطوبته، وحجب الأرض من أشعة الشمس. وهكذا فإن العناصر الطبيعية المكونة للنظام البيئي العام وللأنظمة البيئية الثانوية مترابطة بشكل قوي تؤثر وتتأثر ببعضها. وتحسن أو تضرر أحدها يؤثر في عناصر البيئة الأخرى بشكل مباشر أوغير مباشر.

التغير البيئي

تتميز عناصر البيئة عبر الزمن بالتغير وعدم الثبات على حالة دائمة، وهذه سنة الله في مخلوقاته. وينتج ذلك - بإذن الله - عن مجموعة من العوامل والمؤثرات الطبيعية والبشرية. فالصورة الحالية للبيئة الجوية والأرضية والمائية والحيوية ليست نفس الشكل التي كانت عليه منذ مئات وآلاف وملايين السنين، فشكل الأرض يتغير باستمرار، ومناخ الأرض يتغير عبر الزمن. ونتيجة لتغير سطح الأرض ومناخها يحدث تغير في كمية وتوزيع المياه، وتوزيع وكمية ونوعية الكائنات الحية النباتية والحيوانية الموجودة على سطح الأرض. ولا زالت البيئة ومكوناتها تتعرض للتغير والتبدل. ويحدث التغير في البيئة نتيجة لعوامل ومؤثرات طبيعية وبشرية.

وتتمثل العوامل الطبيعية المؤثرة في البيئة في المؤثرات الأرضية، والجوية، والحيوية. وتتمثل العوامل البشرية في نتاج ما يقوم به الإنسان من نشاط مختلف كالزراعة، والرعي، والصناعة،

والتعدين، وغيرها من الأعمال التي يزاولها الإنسان في البيئة على اختلاف ثقافته وحضارته وتقدمه العلمي. كما تتضافر أحيانا العوامل الطبيعية والبشرية فتؤثر في البيئة.

وتعتبر العوامل والمؤثرات الطبيعية أقوى وأكثر تأثيراً في البيئة، وأوسع نطاقا في تأثيرها زمانا ومكانا من العوامل والمؤثرات البشرية . وتلعب العوامل والمؤثرات البشرية دوراً مزدوجا، وهو تحسين وتدمير البيئة. ويتمثل تحسين البيئة في تلطيف الجو واستصلاح الأراضي، وجلب المياه للأراضي القاحلة، و زيادة الغطاء النباتي نوعا وكما، وزيادة عدد الحيوانات. ويتمثل تدمير البيئة في استنزاف الموارد والثروات الطبيعية المختلفة المعدنية والبترولية والمائية والنباتية والحيوانية. وتلويث الجو والمياه ، وتلويث التربة ، والنبات ، وانتشار الأمراض والأوبئة، والقضاء على كثير من الكائنات الحية.

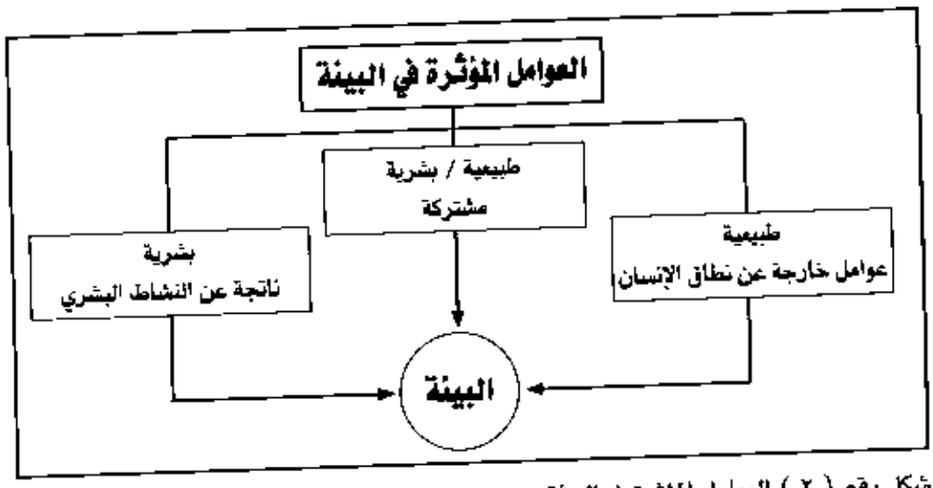
العوامل المؤثرة في البيئة

يمكن تقسيم العوامل والمؤثرات التي تؤثر في البيئة إلى ثلاثة أقسام[٣] (شكل ٢)، هي :

١. عوامل ومؤثرات طبيعية.

٢. عوامل ومؤثرات بشرية.

٣. عوامل ومؤثرات طبيعية - بشرية.



شكل رقم (٢) العوامل المؤثرة في البيئة

٣. الأحيدب ، ابراهيم ، ١٤١٩هـ ، الكوارث الطبيعية و كيفية مواجهتها : دراسة جغرافية ، ص ١٣ .

أولا : العوامل والمؤثرات الطبيعية :

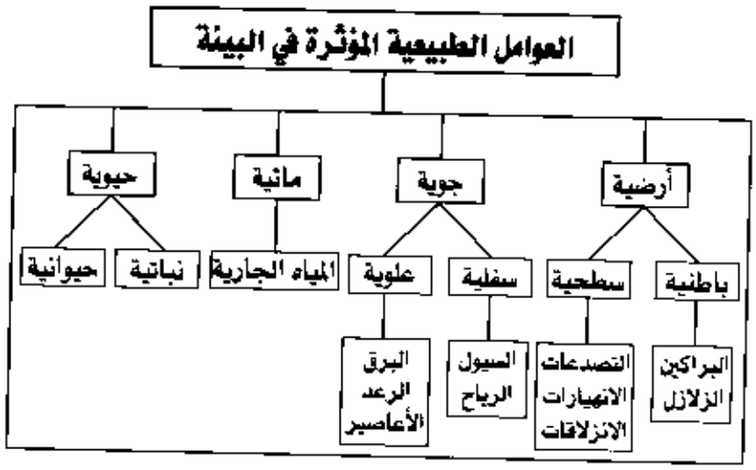
يقصد بها الحوادث التي تقع في البيئة - بأذن الله - نتيجة عوامل ومؤثرات خارجة عن نطاق الإنسان، ليس له علاقة مباشرة أوغير مباشرة في حدوثها، وتقسم العوامل والمؤثرات الطبيعية المؤثرة في البيئة إلى أربعة أنواع (شكل ٣) هي :

١ - عوامل ومؤثرات أرضية .

٢ - عوامل ومؤثرات جوية .

٣ - عوامل ومؤثرات مائية .

٤ - عوامل ومؤثرات حيوية .



شكل رقم (٣) العوامل الطبيعية المؤثرة في البيئة

١ - العوامل والمؤثرات الأرضية :

وهي الأحداث والوقائع التي تحدث في باطن الأرض، وتظهر آثارها على سطحها. وقد بدأت نشاطها منذ أن تكونت الأرض ولا زالت تحدث، وسوف تستمر في الحدوث حتى تنتهي الأرض ومن عليها. وتعتبر البراكين والزلازل أهم الأحداث الأرضية التي تؤثر في البيئة، ولها آثار إيجابية وسلبية. وتعمل البراكين على رفع مناطق وخفض مناطق أخرى من سطح الأرض، وتُخرج المعادن والتربة الخصبة من باطن الأرض لسطحها إلا أن لها آثار سلبية عديدة منها أنها تبث إلى الجوالغازات والأتربة الدقيقة والأبخرة، وتتسبب في تدمير

المستوطنات البشرية، وقتل للإنسان والحيوان وتدمير للنبات، وإشعال الحرائق في الغابات، وتدمير للممتلكات والمرافق العامة والخاصة. وتُحدث الزلازل والهزات الأرضية تصدعات وتشققات في سطح الأرض، وقتل وتشريد للإنسان، وتدمير للمستوطنات البشرية، وللمرافق والخدمات العامة والخاصة .

٢ - العوامل والمؤثرات الجوية :

تشمل الظواهر الجوية التي تقع في البيئة الجوية كالرياح والأعاصير، والأمطار، والبرق والرعد وغيرها من الظواهر الجوية. وتؤثر في البيئة إيجاباً وسلباً، فالأمطار مصدر للمياه العذبة، وملطف ومنظف للجو. وهي سبب الفيضانات المدمرة للبيئة الأرضية وما عليها من كائنات حية مختلفة. وتعمل الرياح على تلقيح السحب، وتسوقها - بإذن الله - إلى مناطق بعيدة عن مصادر تكونها فتسقيها. وتقوم الرياح بتنظيف الجو، وتشتت الملوثات العالقة في الجو بنشرها في الغلاف الجوي فتحد من تركزها في أجواء مصادرها فتخفف من تأثيرها في الكائنات الحية الموجودة على سطح الأرض. وتعتبر الرياح عامل تدمير للممتلكات العامة والخاصة، وقد تقتل أحياناً عندما تكون شديدة السرعة كرياح الهريكين والترنيدو.

٣ - العوامل والمؤثرات الحيوية :

تشمل المخاطر التي تحدث في البيئة نتيجة لمؤثرات نباتية وحيوانية كالأمراض الفطرية التي تصيب النباتات ، ونموالحشائش والنباتات الضارة بالمحاصيل الزراعية. وكذلك ما يصيب الإنسان والحيوان من أمراض نتيجة انتشار البكتريا والفيروسات كمرض الإنفلونزا، والطاعون، والملاريا، والإيدز، وغيرها من الأمراض الخطيرة التي تصيب الكائنات الحية المختلفة.

وللحوادث والوقائع الطبيعية التي تقع في البيئة سواء كانت حوادث أرضية كالبراكين والزلازل، أوجوية كالعواصف والأمطار والرعد والبرق، أوحيوية كالأوبئة والأمراض والميكروبات والجراثيم ونحوها، آثار إيجابية وسلبية. ويعتمد ذلك على مجموعة من الخصائص المتعلقة بطبيعة الحدث كقوته ومدته وتكراره، واتساع المساحة الجغرافية التي تقع فيها. والخصائص البشرية لمكان الحدث كالكثافة السكانية والعمرانية، ونوعية النشاط البشري السائد في منطقة الحدث، والحالة الاقتصادية والتعليمية لسكان المنطقة، ومدى الاستعداد من قبل المواطنين لمواجهة الخطر.

ثانيا : العوامل والمؤثرات البشرية :

يزاول الإنسان من أجل بقائه ورفاهيته العديد من النشاطات الزراعية، والعمرانية، والتجارية، والصناعية، والتعدينية، والترفيهيه وغيرها من النشاطات. ويؤثر الإنسان بنشاطه المختلف، بشكل مباشر وغير مباشر، في مكونات البيئة الهوائية والمائية والأرضية والحيوية (شكل ٤). وقد كان لنشاط الإنسان على سطح الأرض آثار إيجابية وسلبية في البيئة، فقد عمل على استصلاح الأراضي القاحلة، وتوصيل المياه للمناطق الجافة، وتشجير المناطق الصحراوية، وغيرها من الأعمال الحسنة. إلا أنه قام بتلويث البيئة الجوية والأرضية والمائية، واستنزف مواردها وثرواتها الطبيعية المعدنية، والمائية والنباتية، والحيوانية.

ثالثا : العوامل والمؤثرات الطبيعية - البشرية :

تتعرض مكونات البيئة أحياناً لعوامل ومؤثرات طبيعية وبشرية ينتج عنها تأثير مشترك يؤدي إلى اتساع مساحة المنطقة المتأثرة أوخطورة الحدث أو إطالة عمره أو زيادة الخسائر المادية والبشرية. ومن المخاطر البيئية الناتجة عن عوامل طبيعية وبشرية كالتصحر والتلوث، وانتشار الأوبئة والأمراض. وعلى سبيل المثال ، يحدث التصحر عندما تشح الأمطار أو تختفي لعدة سنوات مما يؤدي إلى الجفاف، وانعدام الغطاء النباتي، وتفكك التربة. ويزيد الإنسان التصحر بقطع الأشجار ، والرعي الجائر ، وإثارة التربة بالمعدات والآليات المختلفة . وعلى الرغم من أن التلوث البيئي ناتج عن نشاط الإنسان المختلف إلا أن العوامل الطبيعية تساعد على نشره أو تركيزه .

شكل رقم (٤) العوامل البشرية المؤثرة في البيئة

الفصل الثاني

- الإنسان والبيئة
- أمثلة لأثر الإنسان في مكونات البيئة
- استنزاف الموارد والثروات الطبيعية
- المياه
- المعادن
- البترول
- الغابات

الإنسان والبيئة

خلق الله سبحانه وتعالى الأرض وهيئها لأن تكون موطناً لأكرم مخلوقاته (الإنسان)، فأحاطها بالهواء النظيف، ودحاها بالخيرات والثروات المختلفة، وأجرى عليها المياه العذبة، وخلق المياه المالحة، وأودع فيها مالا يحصى من الكائنات الحية النباتية والحيوانية، ومن الثروات المعدنية المختلفة لما فيه مصلحة الإنسان. وأوجد الله على الأرض النباتات والحيوانات المختلفة. واستخلف الله الإنسان على الأرض لما يتميز به من عقل وإدراك ومعرفة وعلم، وأمره بالسعي، وحثه على العمل والتمتع بما سخر له من مخلوقات دون إلحاق الأذى والضرر بها، لأنها وجدت في هذا الكون الفسيح لتؤدي وظيفة أو وظائف معينة خُلقت من أجلها. وأن تدمير أو إلحاق الضرر بأي عنصر من عناصر البيئة له آثار سيئة، على المدى القريب أو البعيد، على النظام البيئي العام.

ويزاول الإنسان العديد من الأنشطة والأعمال المختلفة لتامين غذائه وتهيئة مسكنه وتحقيق الرفاهية والسعادة لنفسه وبني جنسه. و يؤثر بنشاطه المختلف ، بشكل مباشر وغير مباشر، في مكونات البيئة الهوائية والمائية والأرضية والحيوية . ومن النشاطات البشرية التي يزاولها الإنسان الزراعة والرعي ، والاحتطاب وقطع الأشجار، والتعدين والتصنيع، والعمران، وتربية الحيوانات، وشق الطرق والأنفاق وبناء الجسور ، والأعمال الترفيهية والسياحية، والتجارب العلمية، وغيرها من الأعمال والنشاطات التي يزاولها الإنسان في البيئة (شكل ٤).

وتترك الأعمال والنشاطات المختلفة التي يزاولها الإنسان آثاراً حسنة وسيئة في البيئة. فقد استطاع الإنسان بما لديه من علم ومعرفة وفكر زيادة مساحة الأراضي الزراعية، وذلك باستصلاح الأراضي القاحلة والمالحة، وتوصيل المياه العذبة للأراضي الجافة، وغرس الأشجار والشجيرات، و زراعة أنواع مختلفة من النباتات البرية في المناطق المناسبة من أجل تنمية المراعي، وحماية وتنمية الحياة الفطرية النباتية والحيوانية البرية والمائية والجوية. وعمل الإنسان على تلطيف الجو نتيجة التوسع في إنشاء المسطحات المائية والمسطحات الخضراء في مناطق مختلفة من سطح الأرض. وكما أن للنشاط البشري آثار إيجابية وحسنة

في البيئة فان له كذلك آثار سيئة مباشرة وغير مباشرة في البيئة ونظمها الثانوية، ومن ثم على النظام البيئي العام . كاستنزاف الموارد والثروات الطبيعية، وتلويث الهواء، والمياه، والتربة، والقضاء على الغطاء النباتي، والحيوانات، وغيرها من مكونات البيئة الطبيعية، الأرضية والجوية والحيوية. وان إلحاق الأذى بأي عنصر من عناصر البيئة يكون له أثره على عناصر البيئة الأخرى المكونة للنظام البيئي العام. ومن ثم له آثار سلبية، على المدى القريب أوالبعيد، على الإنسان .

أمثلة لأثر الإنسان في مكونات البيئة :

يؤثر الإنسان من خلال نشاطه المختلف في البيئة، ويتمثل ذلك في استنزاف مواردها الطبيعية المطمورة في باطن الأرض، وتلويث جوها ومياهها، وتربتها. ويتأثر الإنسان وغيره من الكائنات الحية المختلفة مباشرة وغير مباشرة بما يحدث في البيئة من تغيرات وتحولات. ويختلف تأثير النشاط البشري في البيئة، والآثار الناتجة عنه من نشاط لآخر، ومن بيئة لأخرى. وفيما يلي استعراض لأثر النشاط البشري في البيئة، ومكوناتها، ومواردها، وما يترتب علي ذلك من مخاطر، والسبل والإجراءات التي يمكن اتخاذها لمنعها أوالحد من خطرها.

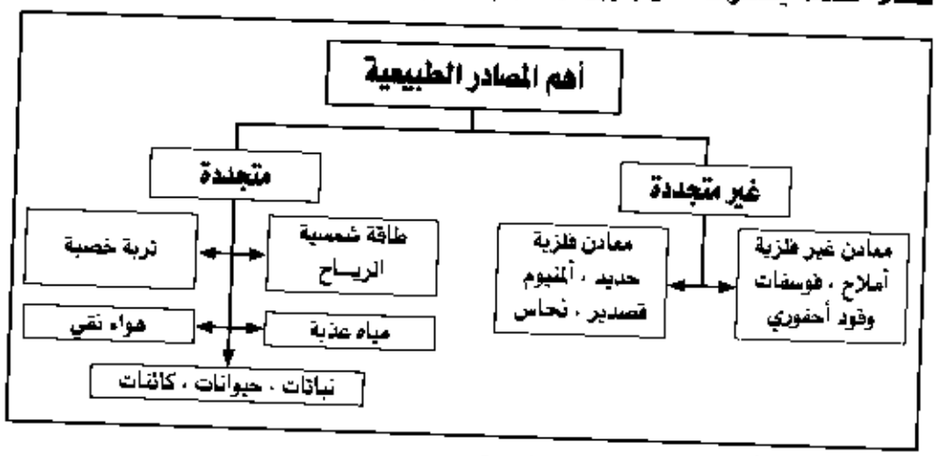
أولا : استنزاف الموارد والثروات الطبيعية :

خلق الله الأرض وقدر فيها أقواتها، ودحاها بالنعم والخيرات الكثيرة كالثروات، والموارد المختلفة المعدنية، والبترولية، والمائية والنباتية التي لا يعلم مقدارها الا الله سبحانه وتعلى. قال تعالى في سورة النازعات آية ٣٠ و٣١: (والأرض بعد ذلك دحاها، أخرج منها ماءها ومرعاها). وغطاها بطبقة رقيقة من التراب لتنمو فيها الأشجار ، والمحاصيل الزراعية المتنوعة التي يتغذى عليها الإنسان ، والحيوان ، وغيرها من الكائنات . وخلق الله الحيوانات وبثها على سطح الأرض وسخر ها للإنسان ليستمد منها مقومات حياته من ملبس، ومأكل ، ومشرب ، ومركب .

وقد بدأ الإنسان في استغلال ما تحتوي عليه الأرض من موارد، وثروات طبيعية منذ أن وجد على سطح الأرض ، وأخذ يزداد استهلاكه لها بزيادة عدده واتساع انتشاره ، وتطوره العلمي والتقني . وقد كانت استفادة الإنسان من الموارد الطبيعية في الماضي محدودة فلم

ينهكها أويستنزفها لكنه بعد الثورة الصناعية وما صاحبها من زيادة سكان الأرض، واتساع النشاط الصناعي والزراعي والعمراني وغيرها من النشاطات البشرية ازداد الطلب على الموارد والثروات الطبيعية بأنواعها الموجودة على سطح الأرض وفي باطنها كمواد الخام الفحم، والبترول، والغاز، والمعادن كالحديد، والنحاس، والثروة المائية، والنباتية، والحيوانية، وغيرها من المصادر والموارد الطبيعية التي أودعها الله في الأرض.

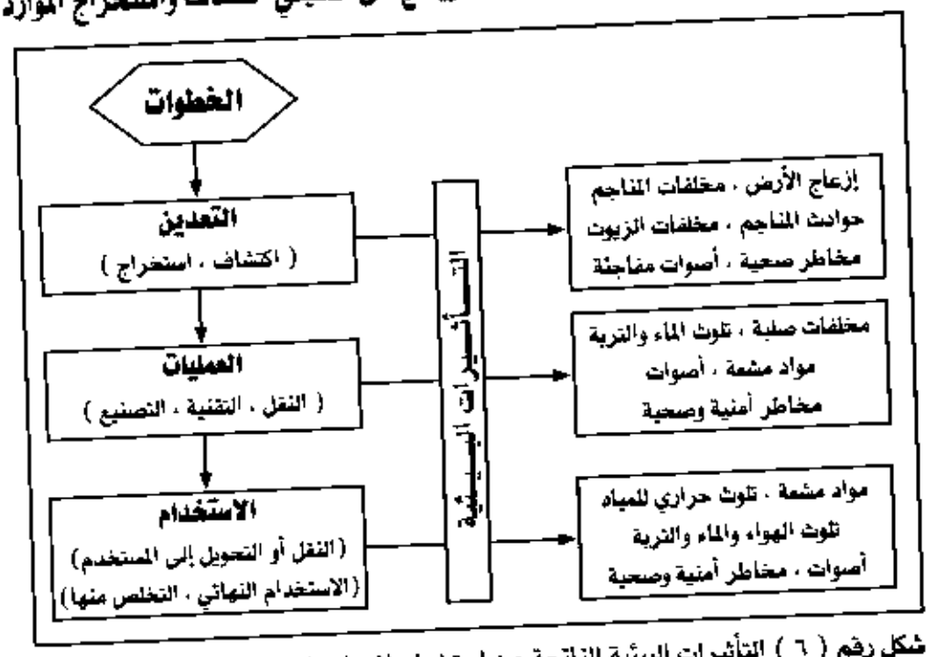
ويمكن أن تصنف الموارد والثروات الطبيعية الى نوعين من المصادر : مصادر متجددة، ومصادر غير متجددة (شكل ٥). والمصادر غير المتجددة هي التي تنتهي بنهاية الكمية المخزنة منها كمواد الخام، الفحم، والبترول، والغاز، والمعادن بأنواعها. وهذه لا يمكن أن يتجدد مصدرها أو أن ينمو أثناء استغلاله ، أو أن يقوم الإنسان بتجديده مرة أخرى ، فمثلا، عندما يُستنزف حقل بترول أو منجم للفحم أومعدن من المعادن فإن الإنسان يهجره



شكل رقم (٥) أنواع الموارد والثروات الطبيعية

وتبقى آثار التنقيب ، والحفر ، والاستغلال كالحفر والملوثات المختلفة . أما النوع الآخر من المصادر والموارد فهو متجدد، وهذا يشمل الموارد المائية والنباتية والحيوانية. وتتجدد هذه الموارد والثروات بنسب متفاوتة ، وحسب ظروف طبيعية محددة ، تتأثر بغيرها . كما تتأثر بطريقة وأسلوب تعامل الإنسان معها ، فإذا تعامل الإنسان معها وفق كميتها ومقدار نموها، وصانها من الأخطار الطبيعية والبشرية التي قد تتعرض لها فإنها سوف تستمر لوقت طويل من الزمن . ولكن إذا استغلها الإنسان بشكل كبير يتجاوز طاقتها ومقدار نموها ، وعرضها للخطر فإنها سوف تنضب وتنتهي خلال وقت قصير .

وتؤثر عمليه استغلال الموارد والثروات الطبيعية في البيئة في جميع مراحلها التي تبدأ بالاكتشاف وتنتهي بالاستخدام (شكل ٦). وينتج عن عمليتي اكتشاف واستخراج الموارد



شكل رقم (٦) التأثيرات البيئية الناتجة عن استخدام المصادر الطبيعية

والثروات الطبيعية تدمير لسطح الأرض ونشوء حفر عميقة وترك مخلفات التعدين كالزيوت ونحوها . كما ينتج عن عمليات نقل و تنقية و تصنيع المواد الخام ترك مخلفات صلبة وسائلة تلوث التربة والمياه الجوفية . كما أن استخدام المواد المستخرجة ينتج عنه مخلفات تؤثر في التربة والنبات والمياه الجوفية والجارية ، وفي الهواء .

وتتوزع الموارد والثروات الطبيعية على سطح الأرض بشكل غير متساوي، لذي نرى مناطق من الأرض غنية ومناطق فقيرة. مثلا، تتمتع مناطق من الأرض بوفرة وغزارة المياه. بينما تشح في مناطق أخرى . وتوجد مناطق غنية بمواد الخام ، بينما تنعدم كلية أوبعضها في مناطق أخرى . هذا الى جانب أن بعض الموارد والثروات الطبيعية قد توجد في مناطق بعيدة يصعب استغلالها أويكون استغلالها غير اقتصادي .

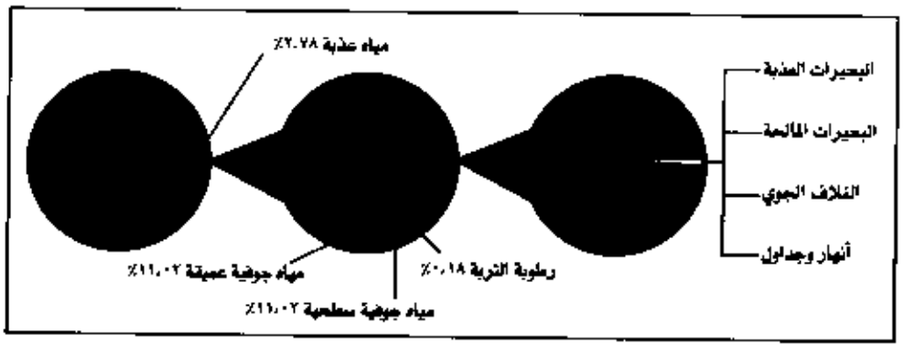
وقد ارتفع الاستهلاك العالمي للموارد والثروات الطبيعية في العقود الأخيرة نتيجة زيادة عدد سكان الأرض، والتقدم الصناعي والتوسع العمراني والنشاط البشري المختلف. وقد نتج عن ذلك ضغط على

بعض الموارد، والمصادر الطبيعية. وإذا استمر الإنسان في استغلالها - وهذا أمر لابد منه لاستمرار الحياة - فأنها سوف تنضب وتنتهي من باطن الأرض، أويصبح استغلالها غير ممكن لارتفاع تكلفة إنتاجها كمواد الخام، والمعادن، والمياه الجوفية، أوتختفي من على سطح الأرض كالنباتات، والحيوانات.

وقد يؤدي ذلك الى شح في الموارد، ومشاكل بيئية مختلفة، ونزاعات وصراعات سكانية إقليمية أودولية حول مصدر أومورد للثروات الطبيعية كالمياه، أوالبترول ، ونحوذلك. وفيما يلي نظرة للوضع الحالي لبعض الموارد، والثروات الطبيعية كالمياه، والمعادن، والبترول، والغابات.

الميـــاه

تعتبر المياه مصدر الحياة لجميع الكائنات وبدونها لا يمكن أن تتم الحياة ، قال تعالى :(وجعلنا من الماء كل شيءٍ حي) سورة الانبياء، آية ٣٠ . وتقدر كمية المياه الموجودة في الأرض بحوالي ١٣٦٠ مليون كيلومتراً مكعباً، تمثل مياه البحار والمحيطات المالحة نحو٩٧ ٪، و٢ ٪ مياه الأنهار والغطاءات الثلجية و ١ ٪ مياه جوفية يتواجد معظمها في أحواض جوفية عميقة يصعب استخراجها (شكل ٧) . وتسقط الأمطار على سطح الأرض بنسب مختلفة، وتقدر مياهها السنوية بنحو ١١٥ ألف كيلومتر مكعب إلا أن الأرض تفقد منها سنويا بواسطة التبخر نحو ٧٥ ألف كيلومتر مكعبا، ويبقى منها نحو ٤٠ ألف كيلومتر مكعبا . وهذه تشكل المدد السنوي للأرض من المياه، ولكن جزء من هذه الكمية يعود مرة ثانية إلى البحر عن طريق الأنهار، أوعندما تحدث الفيضانات، وتقدر بنحو ٢٦ ألف كيلومتراً مكعباً، ويبقى منها ١٤ ألف كيلومتر مكعباً كمصدر شبه ثابت من إمدادات المياه السنوية. وهذه الكمية ليست موزعة على سطح الأرض بالتساوي، فنلاحظ مناطق غنية بالمياه السطحية كالبحيرات والأنهار والمياه الجوفية، بينما يوجد مناطق من العالم شحيحة أومعدومة المياه. وتعتبر منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا أكثر دول العالم شحاً في المياه (جدول ١).



شكل رقم (٧) دوائر نسب توزيع المياه على سطح الأرض

جدول رقم (١) الدول شحيحة المياه عام ١٩٩٢ وتوقعات عام ٢٠١٠ م

إمدادات المياه المتجددة للفرد الواحد (متر مكعب للفرد الواحد)

البلد	١٩٩٢	٢٠١٠	التغير
الرأس الأخضر	٥٠٠	٢٩٠	- ٢٤
جيبوتي	٧٥٠	٤٣٠	- ٤٣
مصر	٣٠	٢٠	- ٣٣
كينيا	٥٦٠	٣٣٠	- ٤١
ليبيا	١٦٠	١٠٠	- ٣٨
الجزائر	٧٣٠	٥٠٠	- ٣٢
بوتسوانا	٧١٠	٤٢٠	- ٤١
بوندي	٦٢٠	٣٦٠	- ٤٢
موريتانيا	١٩٠	١١٠	- ٤٢
رواندا	٨٢٠	٤٤٠	- ٤٦
إسرائيل	٣٣٠	٢٥٠	- ٢٤
الأردن	١٩٠	١١٠	- ٤٢
قطر	٤٠	٣٠	- ٢٥
السعودية	١٤٠	٧٠	- ٥٠
سوريا	٥٥٠	٣٠٠	- ٤٦
الإمارات	١٢٠	٦٠	- ٥٠

البلد	١٩٩٢	٢٠١٠	التغير
اليمن	٢٤٠	١٣٠	- ٤٦
بربادوس	١٧٠	١٧٠	٠
بلجيكا	٨٤٠	٨٧٠	+ ٤
المجر	٥٨٠	٥٧٠	- ٢
مالطا	٨٠	٨٠	٠
هولندا	٦٦٠	٦٠٠	- ٩
سنغافورة	٢١٠	١٩٠	- ١٠
ملاوي	١٠٣٠	٦٠٠	- ٤٢
السودان	١١٣٠	٧١٠	- ٣٧
المغرب	١١٥٠	٨٣٠	- ٢٨
جنوب أفريقيا	١٢٠٠	٧٦٠	- ٣٧
عمان	١٢٥٠	٦٧٠	- ٤٦
الصومال	١٣٩٠	١٣٩٠	- ٤٠
لبنان	١٤١٠	٩٨٠	- ٣٠
النيجر	١٦٩٠	٩٣٠	- ٤٥

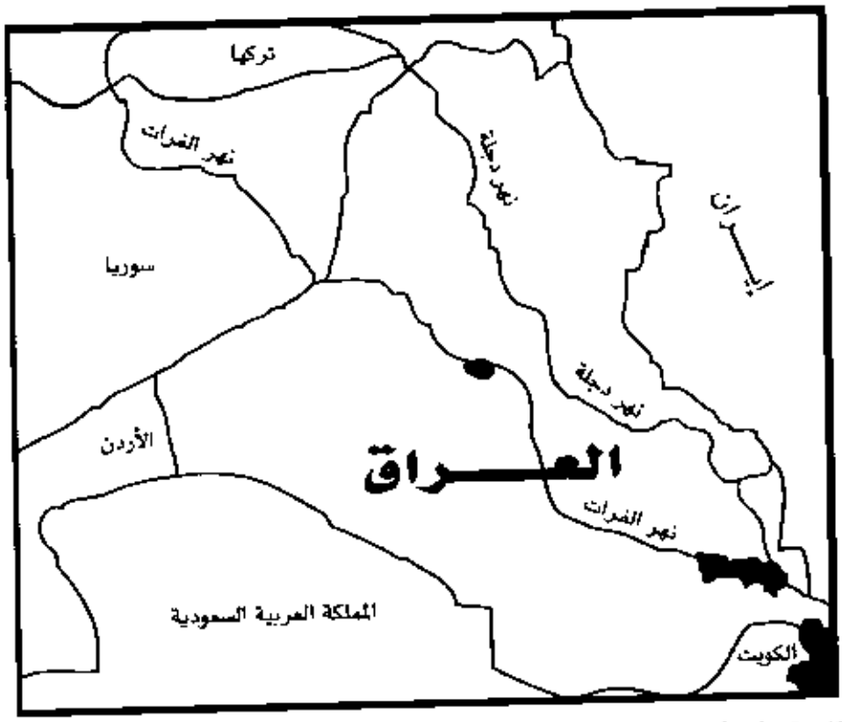
المصدر : بوستل ، ساندرا ، ١٩٩٤ ، الواحة الأخيرة : مواجهة ندرة المياه ، (ترجمة) علي حجاج ، دار النشر ، عمان ، ص ٦٠-٦١ .

ويزداد استهلاك المياه بشكل كبير في جميع مجالات الحياة والأنشطة الزراعية، والصناعية، والعمرانية، والأغراض المنزلية، والترفيهية والسياحية. وقد ازداد استخدام المياه على مستوى العالم بأكثر من ثلاثة أضعاف منذ عام ١٩٥٠م ، ويقدر استهلاك العالم للمياه في الوقت الحاضر بنحو ٤٢٤٠ كيلومتراً مكعباً في العام . وبسبب تحسن مستويات المعيشة في العالم ازداد الطلب العالمي على المياه الصالحة للاستخدام البشري بأسرع من تزايد عدد السكان . وقد بلغ في الوقت الحاضر معدل الاستهلاك السنوي للفرد على المستوى العالمي نحو ٨٠ متراً مكعباً، وهو ضعف ما كان عليه في عام ١٩٥٠م.

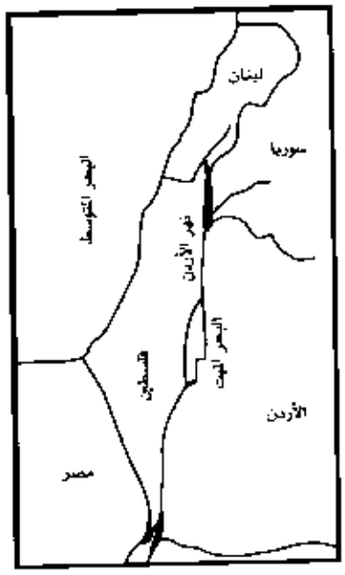
ونتيجة زيادة استهلاك المياه في البلاد الفقيرة والغنية بالمياه على حد سواء ظهر عجز مائي في العالم بسبب انخفاض مستوى المياه الجوفية، وتلوث مياه الأمطار، والبحيرات، والأنهار، والمياه الباطنية السطحية والعميقة في كثير من دول العالم. وقد أدى استخراج المياه الجوفية العميقة بكميات تفوق كميات تغذيتها السنوية الى نضوبها، أوانخفاض مستواها بحيث تصبح باهظة التكاليف للأفراد أوالدول الفقيرة، وقد تصبح غير صالحة للاستخدام البشري لارتفاع نسبة ملوحتها.

وقد أصبح الاستخدام المفرط للمياه الجوفية من الأمور الملاحظة جيداً في أجزاء من العالم كالصين، والهند، والمكسيك، وتايلاند، وغربي الولايات المتحدة، وشمال أفريقيا، والشرق الأوسط، وغيرها من دول العالم التي تعاني من نقص في المياه . ونظراً لزيادة الطلب المستمر على المياه تلبية للأغراض البشرية المختلفة ، مع الاستمرار في شحها قد يؤدي الى مشاكل، ونزاعات حول المياه في مناطق كثيرة من العالم، خاصة إذا عرفنا أن ٤٠ ٪ من سكان العالم يعيشون في أحواض انهار تتقاسمها أكثر من دولة . وتعتبر منطقة الشرق الأوسط أكثر مناطق العالم عرضة للنزاعات ، والصراعات المائية[٤] . وعلى سبيل المثال، تشترك تركيا مع العراق في مياه نهر دجلة . وتشترك تركيا مع سوريا والعراق في مياه نهر الفرات (شكل ٨)، وتشترك سوريا ولبنان وفلسطين والأردن في مياه نهر الأردن (شكل ٩) . وتشترك مصر والسودان والحبشة وكينيا في مياه نهر النيل . وفي غرب أفريقيا تشترك موريتانيا والسنغال في نهر السنغال ، وتشترك غينيا ومالي والنيجر ونيجيريا في مياه نهر النيجر (شكل ١٠).

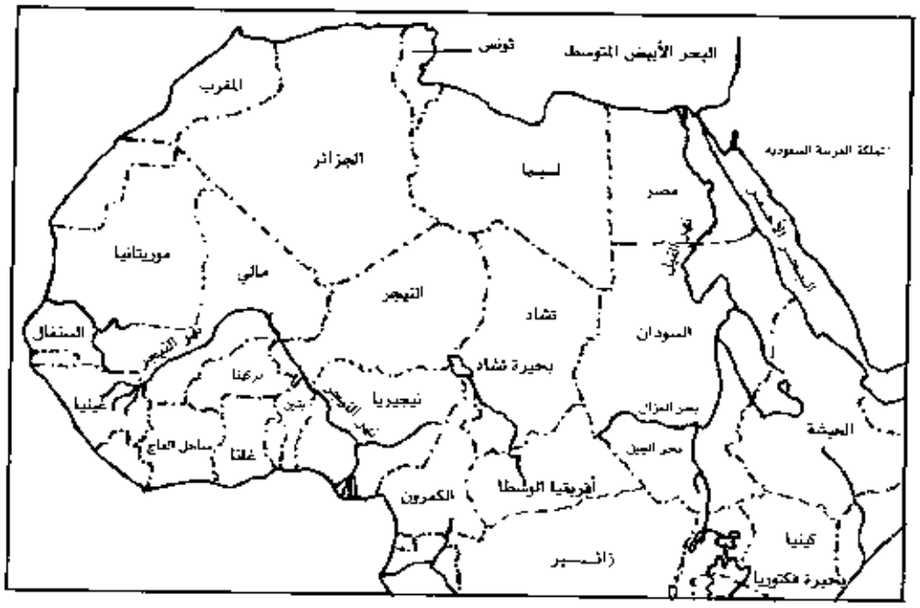
٤: بوستيل، ساندرا، (١٩٩٥)، مواجهة ندرة المياه، في اوضاع العالم ١٩٩٣، دار البشير للنشر والتوزيع، عمان، ص ص ٦١-٦٠.



شكل رقم (٨) مجرى نهري دجلة والفرات ، ويلاحظ اشتراك تركيا والعراق وسوريا في مياه النهرين .



شكل رقم (٩) مجرى نهر الأردن ، وهو يشكل نقطة نزاع بين الدول المجاورة له



شكل رقم (١٠) بعض مجاري الأنهار المشتركة في أفريقيا ، ويظهر جلياً اشتراك أكثر من دولة في كل نهر

المعادن:

تحتوي الأرض على كمية هائلة من المعادن الفلزية واللافلزية ، وتتوزع جغرافياً بدرجة متفاوتة ، فقد تتوفر بكميات وفيرة في منطقة ، وتقل في أخرى ، وتنعدم في منطقة أخرى (جدول٢) .

جدول رقم (٢) البلاد الرئيسة المنتجة للمعادن

المعدن	البلد	الحصة من الإنتاج العالمي (٪)	المعدن	البلد	الحصة من الإنتاج العالمي (٪)
البوكسيت	استراليا	٣٧	النيكل	الاتحاد	٣٢
	غينيا	١٦		كندا	٢٢
الكروم	جنوب أفريقيا	٣٢	الفسفات	الولايات المتحدة	٢٨
	الاتحاد السوفيتي	٣٢		الاتحاد السوفيتي	٢٤
الكوبلت	زائير	٥٨	البلاتين	جنوب افريقيا	٤٨
	زامبيا	١٦		الاتحاد السوفيتي	٤٥
النحاس	شيلي	١٧	الفضة	المكسيك	١٧
	الولايات المتحدة	١٧		الولايات المتحدة	١٤
الذهب	جنوب أفريقيا	٣٠	القصدير	البرازيل	٢٤
	الولايات المتحدة	١٥		ماليزيا	١٤
خام الحديد	الاتحاد السوفيتي	٢٦	التيتانيوم	الاتحاد السوفيتي	٤٦
	البرازيل	١٧		اسبانيا	٢٥
الرصاص	استراليا	١٦	التنجستين	الصين	٥٢
	الولايات المتحدة	١٥		الاتحاد السوفيتي	٢١
المنجنيز	الاتحاد السوفيتي	٢٦	الخارصين	كندا	١٧
	جنوب أفريقيا	١٦		استراليا	١٣
المولبيدنوم	الولايات المتحدة	٥٣			
	شيلي	١٥			

المصدر : يونج، جون، ١٩٩٣، استخراج المعادن، تقييم عن وضع العالم ١٩٩٢، ص ١٦٥.

وقد استخدم الإنسان منذ أن وجد علي سطح الأرض المعادن، وسخرها لخدمته بصناعة أدواته التي يستخدمها بشكل مستمر كأدوات الطبخ ، والزراعة ، والزينة كالحلي ونحوذلك. وفي العصور الماضية كانت الأدوات المعدنية التي كان يستخدمها الإنسان محدودة ترتب عليها استخراج كمية قليلة من المعادن ، وبالتالي فقد كان أثره في الثروة المعدنية التي تحويها الأرض محدود . وقد أدى زيادة سكان الأرض، وقيام الثورة الصناعية ، والتقدم العلمي والتقني ، وتطور حركة النقل والمواصلات ، وزيادة الحركة التجارية بين دول العالم الى استنزاف المعادن في مناطق مختلفة من سطح الأرض، كما أدى الى انخفاض كميتها في مناطق أخرى. ويقدر الإنتاج العالمي لبعض المعادن في عام ١٩٩٠ بنحو ٢١٧٥٥٢٣١,٥ ألف طن منها ٦٠٣٤٥٦,٥ ألف طن معادن فلزية ، و ٢١١٥١٧٧٥ ألف طن معادن اللافلزية (جدول ٣).

جدول رقم (٣) تقدير الإنتاج العالمي من المعادن في عام ١٩٩٠ (ألف طن)

الفلزات	
المعدن	الإنتاج
الحديد الزهر	٥٥٢٠٠٠
الألمنيوم	١٨١٠٠
النحاس	٨٩٢٠
المنجنيز	٨٦٠٠
الخارصين	٧٣٠٠
الكروم	٣٧٨٤
الرصاص	٣٣٥٠
النيكل	٩٤٩
القصدير	٢١٦
الموليبدنيوم	١١٤
البتانيوم	١٠٢
الفضة	١٥
الزئبق	٦
البلاتين	٠,٣
الذهب	٠,٢
المجموع	٦٠٣٤٥٦,٥

اللافلزية	
المعدن	الإنتاج
الحجارة	١١٠٠٠٠٠٠
الرمال	٩٠٠٠٠٠٠
الصلصال بأنواعه	٥٠٠٠٠٠
الملح	١٩١٠٠٠
الفوسفات	١٦٦٣٥٠
الجير	١٣٥٣٠٠
الجبس	٩٩٠٠٠
كربونات الصوديوم	٣٢٠٠٠
البوتاسيوم	٢٨١٢٥
المجموع	٢١١٥١٧٧٥

المصدر : يونج، جون، (١٩٩٣). استخراج المعادن من الأرض، في تقييم ١٩٩٢ عن أوضاع العالم، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، ص ١٦٢.

وحيث أن المعادن بنوعيها الفلزية واللافلزية مصادر غير متجددة فإنها سوف تستنزف في كثير من بقاع العالم، إذا استمر معدل الإنتاج العالمي من المعادن في زيادة. وقد أُستنزفت المعادن في بعض الدول الصناعية كدول غرب أوربا، كما أُستنزفت بعض المعادن في الولايات المتحدة. ويقع معظم احتياطات المعادن في البلاد النامية، وتقوم بتصديرها كمادة خام للبلاد الصناعية نظراً لحاجتها للنقد، وعدم وجود ضوابط صارمة للتصدير في معظمها.

وينتج عن التعدين أضرار بيئية مختلفة. ويتحدد الضرر البيئي الناجم عن إنتاج معدن ما علي عدد من العوامل منها :

١. خصائص موقع التعدين الايكولوجية،

٢. كمية الرواسب المعدنية المنقولة،

٣. عمق الرواسب،

٤. التركيب الكيميائي للخام والصخور والتربة المحيطة،

٥. طبيعة العمليات المستخدمة في استخلاص المعادن المنقاة من الخام.

ويختلف أثر التعدين في البيئة باختلاف المعادن المستخرجة - مثلا ، تحتل الحجارة المرتبة الأولى في الإنتاج ولكن ضررها البيئي ربما يكون أقل مما ينتج عن استخراج المعادن الأخرى ، وحيث أن الحجارة وغيرها من مواد البناء تؤخذ عادة من رواسب ضحلة أومكشوفة طبيعياً، وتستخدم بدون معالجة أوبقليل منها، فإن التأثيرات البيئية تنحصر على الأغلب في اضطراب الأرض عند المحجر أومقطع الحصى ، والنفاية القليلة نسبيا التي قد تنتج عن عملية الإنتاج . أما المعادن الأخرى كالنحاس فان إنتاجه يتضمن إزالة التربة ، والصخور الواقعة فوق الخام ، ثم يستخرج الخام و يسحق ، و يمرر خلال مركز لإزالة الشوائب ، ثم يختزل الخام المركز الى فلز غير منقى في مصهر عند درجات حرارة عالية ، وبعد ذلك ينقى الفلز بإعادة صهره في جهاز تكرير. وتترك عملية تعدين النحاس حفراً في الأرض واسعة جداً (صورة ١)، وأكوام ضخمة من مخلفات الخام ، والتي تشكل نسبة كبيرة من خام المعدن . وتحتوي مخلفات مناجم المعادن المتراكمة علي ملوثات هوائية ومائية تضر ببيئة منطقة المنجم .

ولقد أوجدت عملية التعدين والصهر مناطق كوارث بيئية في بلاد كثيرة من العالم

(جدول ٤). و علي سبيل المثال ، يوجد في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها نحو ١١٨٩ موقعاً تحتوي على نفايات خطرة ناتجة عن التعدين ونحوه، وتشكل خطراً علي مياه الأنهار والمياه الجوفية وتربة المناطق التي توجد بها.

صورة رقم (١) تدمير للأرض وحفر ضخمة وهي من الآثار السلبية الناتجة عن التعدين

جدول (٤) أمثلة للتأثيرات البيئية الناتجة عن استخراج المعادن ومعالجتها

الموقع / المعدن	الآثار البيئية
منطقة الو - لوكومبو ، بيرو (تعدين النحاس و صهره)	انبعاث ٦٠٠٠٠٠ ألف طن من مركبات الكبريت سنويا، ويلقى في البحر سنويا ما يقرب من ٤٠ مليون طن من النفاية المحتوية على النحاس و الخارصين و الرصاص والألمنيوم و كميات ضئيلة من السيانيد ، حيث تؤثر في الحياة البحرية في منطقة تبلغ مساحتها ٢٠٠٠٠هكتار . كما ينتج عنها أكوام من النفايات تقرب من ٨٠٠٠٠٠ من المخلفات سنويا .
جزيرة نورو ، المحيط الهادي (تعدين الفوسفات)	عندما يتم التعدين خلال ٥ سنوات - ١٥ سنة سيكون أربعة أخماس الجزيرة التي تبلغ مساحتها ٢١٠٠ هكتار غير قابلة للسكنى .
ولاية بارا ، بالبرازيل (مشروع خام الحديد بكاراجاز)	تتطلب احتياجات المشروع من الخشب (لصهر خام الحديد) قطع كمية من الأشجار كافية لإزالة غابات مدارية مساحتها ٥٠٠٠٠ هكتار سنويا خلال عمر المنجم المتوقع، وهو ٢٥٠ سنة.
روسيا - الاتحاد السوفيتي (مصهرات سيفر ونيكل)	يوجد مصهران للنيكل في اقصى الركن الشمالي الغربي للجمهورية بالقرب من الحدود النرويجية و الفنلندية ، و هما يبثان ٣٠٠٠٠٠ من ثاني أكسيد الكبريت في سنويا . بالإضافة الى كميات اقل من الفلزات الثقيلة. و هناك ما يزيد على ٢٠٠٠٠٠ هكتار من الغابات المحلية تواجه الموت. و يبدو أن الانبعاثات تؤثر في صحة السكان المحليين.
مقاطعة سابا، ماليزيا (منجم النحاس، ماموت)	أن الأنهار المحلية ملوثة بمستويات عالية من الكروم والنحاس و المنجنيز و النيكل. ولقد وجدت عينات من السمك المحلي غير صالحة للاستهلاك الآدمي، كما أن الأرز المزروع في هذه المنطقة ملوث .
حوض الأمازون، البرازيل (تعدين الذهب)	اكتظت هذه المنطقة بمئات الألوف من المشتغلين بالتعدين بحثا عن الذهب، فسدوا الأنهار بالرواسب وأطلقوا ما يقدر بمائة طن من الزئبق في النظام الايكولوجي سنويا. ويحتوي السمك في بعض الأنهار على مستويات عالية من الزئبق.

المصدر : يونج، جون أ. (١٩٩٣). استخراج المعادن، في تقييم ١٩٩٢ عن وضع العالم، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، ص ١٦٧.

البترول :

يوجد البترول في مناطق مختلفة من العالم بكميات متفاوتة . و يقدر احتياطي العالم من البترول في عام ١٩٨٩م بنحو ١٠١١ بليون برميل، و يوجد معظمه في منطقة الشرق الأوسط حيث يقدر بحوالي ٦٦٠ بليون برميل ، وتشكل تقريبا ٦٥,٣ ٪ من الاحتياط العالمي (جدول ٥) . و يعتبر البترول في الوقت الحاضر أهم مصادر الطاقة في العالم ، وعليه يعتمد تشغيل المصانع، و وسائل النقل ، ومحطات توليد الطاقة والتدفئة ، وقيام العديد من الصناعات البتروكيمائية والبلاستيكية والغذائية ، وغيرها من المواد المصنعة من البترول الخام .

وقد ازداد الطلب على البترول في القرن الماضي بشكل كبير جداً، فقد بلغ انتاج البترول في عام ١٨٦٥م ٢,٥٦ مليون برميل، وفي عام ١٩٠٥م ٢١٤,٩٩ مليون ، و ٣٨٣٢,٥ مليون برميل في عام ١٩٥٠م ، وبلغ في عام ١٩٩٠م ٢٢١٠٨,٠٥ مليون برميل (شكل ١١). وتبلغ الكمية المنتجة من البترول العالمي حتى عام ١٩٩٧ أكثر من ٨١١٠٣٩,٢ مليون برميل (شكل ١٢) و(جدول ٦). ويتجاوز معدل الإنتاج اليومي العالمي من البترول في السنوات الأخيرة ٧٦ مليون برميل، والمعدل السنوي ٢٤١٨٨,٥٥ مليون برميل. وإذا استمر العالم في استهلاك البترول بهذه الكمية فانه حتما سوف يؤدي الى نضوبه، ويختلف تقدير العمر الاحتياطي المتبقي من البترول حسب معدلات إنتاج عام ١٩٨٩م من منطقة لأخرى (جدول ٥). ويقدر بنحو ١١٠ سنوات في منطقة الشرق الأوسط، بينا ينخفض إلى أقل

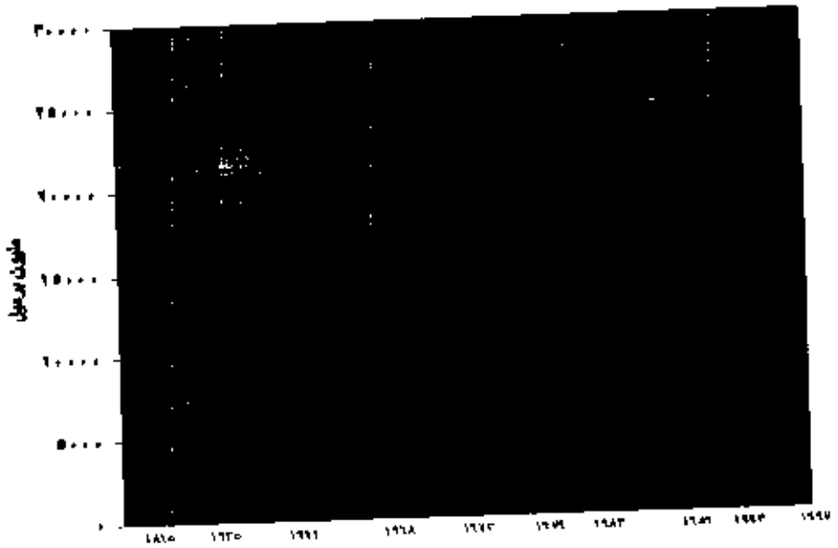
جدول رقم (٥) احتياطي العالم من البترول وفقاً لتقديرات عامي ١٩٨٠ و ١٩٩٨م

المنطقة	١٩٨٠	١٩٨٩	الاحتياطي المتبقي بمعل إنتاج ١٩٨٩
	(بليون برميل)		(عدد السنوات)
الشق الأوسط	٣٦٢	٦٦٠	١١٠
أمريكا اللاتينية	٧٠	١٢٥	٥١
الاتحاد السوفيتي وأوربا الشرقية	٦٦	٦٠	١٣
أفريقيا	٥٥	٥٩	٢٨
آسيا واستراليا ونيوزيلندا	٤٠	٤٧	٢٠
أمريكا الشمالية	٣٩	٤٢	١٠
أوربا الغربية	٢٣	١٨	١٣
العالم	٦٥٥	١٠١١	٤٤

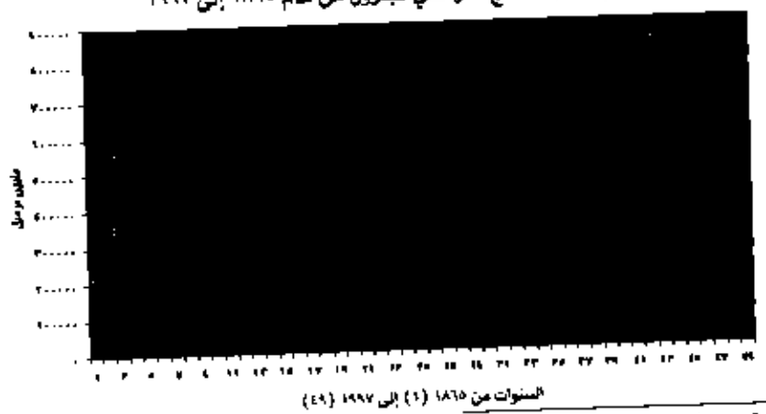
المصدر : فلافين، كريستوفر، ونيكولاس لنسن، (١٩٩٢)، تصميم نظام متواصل للطاقة، في تقييم ١٩٩١ عن وضع العالم، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية ، القاهرة ، ص ٤٦ .

من ٢٠ سنة في أوربا وأمريكا الشمالية والاتحاد السوفيتي (سابقا). وهذا مؤشر إلى أن البترول سوف يختفي من أماكن كثيرة من العالم خلال فترة قصيرة من الزمن، خاصة في البلاد المتقدمة صناعيا التي تستهلك كميات كبيرة من البترول لإدارة مصانعها. بينما يتوفر في البلاد النامية خاصة منطقة الخليج العربي. وقد ينشأ عن ذلك صراعات، ومشاكل مستقبلية بين دول العالم المنتجة للبترول والدول الصناعية المستهلكة له[٥]. ويرجع كثير من المحللين المشاكل القائمة في منطقة الخليج العربي، وفي أفغانستان، وحول بحر قزوين إلى وجود البترول بها.

شكل (١١) الانتاج السنوي للبترول من عام ١٨٦٥ إلى ١٩٩٧



شكل (١٢) الانتاج التراكمي للبترول من عام ١٨٦٥ إلى ١٩٩٧



٥- فلافين ، كريستوفر ، ونيكولاس لفسن ، (١٩٩٢) ، تصميم نظام متواصل للطاقة ، في تقييم ١٩٩١م عن وضع العالم ، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية ، القاهرة ، ص ٤٦ .

جدول (٦) الإنتاج العالمي من البترول (مليون برميل)

العام	الإنتاج	الإنتاج التراكمي	العام	الإنتاج	الإنتاج التراكمي
١٨٦٥	٢,٥٦	٦,٣٩	١٩٧٤	٢٠٣٣٧,٨	٣١٨٢٧٤,٦
١٨٧٥	١٣,١٤	٨٤,٨٦	١٩٧٥	١٩٢٨٢,٩٥	٣٣٧٥٥٧,٥
١٨٨٥	٣٦,٨٧	٣٣٤,٨٩	١٩٧٦	٢٠٩٢٩,١	٣٥٨٤٨٦,٦
١٨٩٥	١٠٢,٦٦	١٠٣٧,٥١	١٩٧٧	٢١٧٩٤,١٥	٣٨٠٢٨٠,٨
١٩٠٥	٢١٤,٩٩	٢٦٣٠,٧٤	١٩٧٨	٢١٩٥٨,٤	٤٠٢٢٣٩,٢
١٩١٥	٤٢٢,١٦	٥٨٦٦,٤٦	١٩٧٩	٢٢٨٧٤,٥٥	٤٢٥١١٣,٧
١٩٢٥	١٠٦٩,٠٩	١٣٣٧٣,٦٩	١٩٨٠	٢١٧٥٤	٤٤٦٨٦٧,٧
١٩٣٥	١٦٥٤,٩١	٢٦٩٩٢,٦٦	١٩٨١	٢٠٤٦٩,٢	٤٦٧٢٣٦,٩
١٩٤٥	٢٥٩٤,٧٩	٤٨٢٤١,١٤	١٩٨٢	١٩٥٢٠,٢	٤٨٦٨٥٧,١
١٩٥٠	٣٨٢٢,٥	٦٤٢٠٩,٣٥	١٩٨٣	١٩٤٢٩,٩	٥٠٦٢٩٧
١٩٥٥	٥٨٤٠	٨٨٤٩٠,٦	١٩٨٤	١٩٨٨٨,٨٥	٥٢٦١٨٥,٩
١٩٦٠	٧٦٦١,٣٥	١٢٢٢٤٤	١٩٨٥	١٩٧٠٢,٧	٥٤٥٨٨٨,٦
١٩٦١	٨١٩٤,٢٥	١٣٠٤٣٨,٢	١٩٨٦	٢٠٥٢٣,٩٥	٥٦٦٤١٢,٥
١٩٦٢	٨٨٨٧,٧٥	١٣٩٣٢٦	١٩٨٧	٢٠٦٨٤,٥٥	٥٨٧٠٩٧,١
١٩٦٣	٩٥٢٧,٤٥	١٤٨٨٦٣,٥	١٩٨٨	٢١٤٤٠,١	٦٠٨٥٣٧,٢
١٩٦٤	١٠٢٨٥,٧	١٥٩١٤٩,٢	١٩٨٩	٢١٨٤٨,٩	٦٢٠٢٨٦,١
١٩٦٥	١١٠٧٠,٤٥	١٧٠٢١٩,٦	١٩٩٠	٢٢١٠٨,٠٥	٦٥٢٤٩٤,١
١٩٦٦	١٢٠٣٠,٤	١٨٢٢٥٠	١٩٩١	٢١٩٧٦,٦٥	٦٧٤٧٠٨,٨
١٩٦٧	١٢٩١٧,٣٥	١٩٥١٦٧,٤	١٩٩٢	٢١٩٨٠,٣	٦٩٦٤٥١,١
١٩٦٨	١٤٠٩٩,٩٥	٢٠٩٢٦٧,٣	١٩٩٣	٢١٩٩١,٢٥	٧١٨٤٤٢,٣
١٩٦٩	١٥٢٢٠,٥	٢٢٤٤٨٧,٨	١٩٩٤	٢٢٢٦٥	٧٤٠٧٠٧,٣
١٩٧٠	١٦٧٤٩,٨٥	٢٤١٢٣٧,٧	١٩٩٥	٢٢٧٩٤,٢٥	٧٦٢٥٠١,١
١٩٧١	١٧٧٠٩,٨	٢٥٨٩٤٧,٥	١٩٩٦	٢٣٢٤٩,٠٥	٧٨٦٨٥٠,٦
١٩٧٢	١٨٦٦٦,١	٢٧٧٦١٣,٦	١٩٩٧	٢٤١٨٨,٥٥	٨١١٠٣٩,٢
١٩٧٣	٢٠٣٢٢,٢	٢٩٧٩٣٦,٨			

المصدر: World Oil Production Data Set html.2002

الغابات :

تغطي الغابات مساحة شاسعة من الأرض تقدر في الوقت الحاضر بنحو٣١ ٪ من مساحة الأرض (شكل ١٣) . وهي اقل بكثير مما كانت عليه في الماضي القريب والبعيد، حيث تقدر مساحة الغابات الموجودة قبل بداية الزراعة الثانية بحوالي ٦،٢ بليون هكتار . وتشكل الغابات الأولية الباقية منها نحو٢٤ ٪ ، أي ما مقداره ١،٥ بليون هكتار (جدول ٧ و٨) .

جدول (٧) المساحة المقدرة للغابات حسب المناطق (١٠٠٠ كم٢)

المنطقة	الغطاء الرئيسي	الغابات الأولية وغير الأولية	الغابات الأولية الحالية
أفريقيا	٦،٧٩٩	٢،٣٠٢	٥٢٧
أسيا	١٥،١٣٢	٤،٢٧٥	٨٤٤
أمريكا الشمالية	١٠،٨٧٧	٨،٤٨٣	٣،٧٣٧
أمريكا الوسطى	١،٧٧٩	٩٧٠	١٧٢
أمريكا الجنوبية	٩،٧٣٦	٩،٨٠٠	٤،٤٣٩
أوربا	٤،٦٩٠	١،٥٢١	١٤
روسيا	١١،٧٥٩	٨،٠٨٣	٣،٤٤٨
المحيطات	١،٧٣١	٩٢٩	٣١٩

المصدر : Global Forest Watch.

شكل رقم (١٣) توزيع الغطاء النباتي في العالم

جدول (٨) المساحة المقدرة للغابات الأولية الباقية في بعض الدول في نهاية الثمانينيات (مليون هكتار)

البلد/المنطقة	الغطاء الغابي الاصلي	الغطاء الغابي الحالي	الغابات الأولية الحالية	نسبة الغطاء الأولى الحالي من الغابة الأصلي
الاتحاد السوفيتي (سابقا)	غ.م	٩٤٤	٤٤٤	غ.م
كندا	٥٣٠	٤٥٣	٢٧٤	٥٢
البرازيل	٢٨٦	٢٢٠	١٨٠	٦٣
زائير	١٥٢	١٠٠	٧٠	٥٦
أمريكا	٤٣٨	٢٩٦	٦٥	١٥
إندونيسيا	١٢٢	٨٦	٣٥	٤٣
بيرو	٧٠	٥٢	٤٢	٦٠
فنزويلا	٤٢	٣٥	٣٠	٧١
كولومبيا	٧٠	٢٨	١٨	٢٦
بابوغينيا الجديدة	٤٣	٣٦	١٨	٤٢
استراليا	٢٤٤	١٥١	١٣	٥
الصين	٤٧٦	١١٧	٦	١
نيوزيلاند	٢٢	٧	٥	٢٤
أوربا	غ.م	١٥٧	<١	٠
دول أخرى	غ.م	١٥٦٣	٢٩٥	غ.م
العالم	٦٢٠٠	٤٢٤٤	١٥١٤	٢٤

المصدر : بومنتل، ساندرا، وجون رايان، (١٩٩٢) . إصلاح الحراجة، في تقييم ١٩٩١ عن وضع العالم، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة والعلوم، القاهرة، ص ١٢٠ .

وتشكل الغابات أهمية كبيرة في النظام البيئي بما تحتوي عليه من كائنات حية نباتية، وحيوانية مختلفة، وقدرتها علي حفظ التربة، وتنظيم الدورة المائية، والمناخية، والهوائية. هذا الى جانب أهميتها الاقتصادية كمورد للأخشاب والفواكه ونحوها، والحيوانات، والاسماك، والأهمية المناخية والسياحية (جدول ٩).

جدول (٩) أهمية الغابات الطبيعية

بحيرة جينات	تحتوي الغابات على تنوع في أنواع الكائنات الحية ومواطنها وجيناتها ربما كانت تمثّل أغلى مالها من قيمة ؛ كما أنها الأكثر صعوبة من حيث إمكانية قياسها. والغابات تمثل بحيرة للجينات يمكنها حماية انواع النباتات التجارية ضد الآفات والأحوال المتغيّرة للمناخ والتربة. ويمكنها تقديم المواد الخام لتوليد أنواع أعلى عطاءً. والأنواع البرية في فصائل الأفوكادو والموز والبلاذر (الكاشو) والكاكاو والقرفة والقهوة والكريب فروت واليمون والفلفل الحلو وزيت النخيل والمطاط والفنيلا — والتي بلغت صادراتها أكثر من ٢٠ بليون دولار عام ١٩٩١ — كلها توجد في الغابات الاستوائية.
المياه	تمتص الغابات مياه الأمطار وتطلقها بصورة تدريجية في الأنهار وتمنع بذلك الفيضانات وتجمع المياه المتاحة في الشهور الجافة حين تصبح هناك حاجة ماسة لها . ويعتمد حوالي ٤٠ ٪ من المزارعين في دول العالم الثالث على مستجمعات المياه في الغابات للحصول على المياه لري المحاصيل أو سقي الماشية . وفي الهند ، تمثل الغابات وسائل لتنظيم المياه والتحكم في الفيضانات تقدّر بمبلغ ٧٢ بليون دولار في العام .
مُستجمعات المياه	تحفظ الغابات التربة من الانجراف في الانهار. وتكلّف الرواسب الطينية للسدود الاقتصاد العالمي حوالي ٦ بليون دولار في العام على شكل كهرباء مائية ومياه ري مفقودة.
مصائد الأسماك	تحمي الغابات مصائد الأسماك في الأنهار والبحيرات ومصبّات الأنهار والمياه الساحلية. وتغذي ثلاثة أرباع الأسماك التي تباع في أسواق ماناوس في البرازيل على الفيضانات الموسمية التي تغطي غابات فازرزي، حيث تمتاش الأسماك في شمال غرب المحيط الهادي للنماء على الغابات القديمة التي تنمو نموا طبيعيا ؛ وتساوي صناعة صيد السلمون في الإقليم ما يقدر ببليون دولار.

تابع جدول (٩) أهمية الغابات الطبيعية

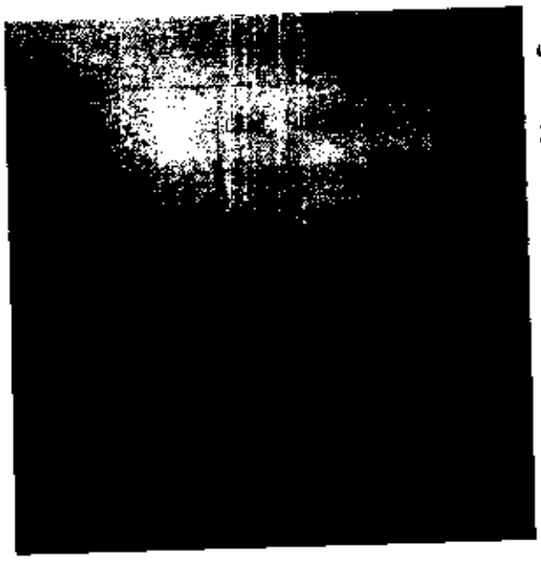
المناخ	تعمل الغابات على استقرار المناخ. وازالة الغابات الاستوائية تؤدي الى انبعاث غازات الدفيئة وثاني اكسيد الكربون والميثان واكسيد النتروجين، وازالة الغابات مسؤولة أيضا عن ٢٥٪ من صافي ارتفاع درجة حرارة الأرض بالنسبة لجميع انبعاثات الغازات الدفيئة. وتغيير وظيفة جميع الغابات الاستوائية المتمثلة في خزن الكربون سيكلف ما يقدر بـ ٣٠٧ تريليون (الف بليون) دولار – أو ما يساوي إجمالي الناتج القومي لليابان.
الأغراض الترويحية	تقدم الغابات خدمة ترويحية مباشرة للناس . وتقدر وكالة خدمة الغابات في الولايات المتحدة أن في ثمان من بين كل تسع مناطق تقوم بادارتها ، فان الترويح والأسماك والحياة البرية وغيرها من الفوائد غير الاستراتجية هي أعز واثمن من قطع الأخشاب والرعي والتعدين وغيرها من السلع .

المصدر : دير تنغ، آلن، ١٩٩٦ . إعادة تخطيط اقتصاد الغابات، في أوضاع العالم، ص ٧٦.

وقد تعرضت مساحة الغابات في العالم للتقلص نتيجة عوامل طبيعية وبشرية مختلفة، منها :

- اشتعال حرائق الغابات في مناطق مختلفة من العالم نتيجة الصواعق والرياح الجافة.
- اشتعال حرائق الغابات في مناطق مختلفة من العالم نتيجة تصرفات بشرية مقصودة وغير مقصودة (صورة ٢ و ٣).
- قطع الغابات لفرض التدفئة والطبخ .
- قطع الغابات لأغراض زراعية كزراعة بعض المحاصيل الزراعية بدلا من الأشجار.
- اتساع النطاق العمراني علي حساب مناطق الغابات.
- قطع الأشجار لبناء المساكن، وصنع الأثاث وغيره من الصناعات القائمة علي الأخشاب.

صورة رقم (٢) تتسبب الحرائق الناتجة عن الإنسان في القضاء على الغابات الطبيعية



صورة رقم (٣) تتسبب الحرائق الناتجة عن العوامل الجوية في القضاء على الغابات

- قطع الأخشاب لإقامة الطرق والمنشآت المختلفة.
- قطع الأشجار لأغراض تجارية (صورة ٤أ ،٤ب ، ٤ج).
- قطع الأشجار لأغراض سياحية وترفيهية .
- تعرض الغابات للأمطار الحمضية التي أدت إلى إصابتها بأضرار بليغة (جدول ١٠) .

وتشير الإحصاءات الى أن مساحة غابات العالم قد تضاءلت بنحو ١٣٥ مليون هكتار ما بين عامي ١٩٨٠ و ١٩٩٤. وتشكل الغابات الاستوائية الأكثر عرضة لإزالة الأشجار، فمثلا يعمل قطع الأخشاب في المناطق الاستوائية علي تدهور حوالي ٤،٥ مليون هكتار من الغابات المطرية سنويا. وقد أدى التجاوز في قطع الأخشاب في المناطق الاستوائية الى تحويل دول المنطقة الواحدة تلو الأخرى الى دول مستوردة للأخشاب[٦] (جدول ١١) . وأن الاستمرار في قطع الغابات خاصة الغابات الأولية له آثار بيئية واقتصادية مختلفة مباشرة وغير مباشرة، عاجلة وآجلة. ومن آثار قطع الغابات البيئية والاقتصادية ما يلي :

صورة رقم (٤) قطع الأشجار لأغراض تجارية

- يؤدي اختفاء الغابات الى حدوث خلل في النظام البيئي العام .
- القضاء على مصدر عظيم للتنوع الحيوي، النباتي والحيواني .

٦- بوستل، ساندرا، وجون رايان، (١٩٩٢)، إصلاح الحراجة، في تقييم ١٩٩١ عن وضع العالم، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة والعلوم، القاهرة، ص ١٢٤ .

جدول (١٠) الخسائر السنوية الناجمة عن تلف الغابات في أوربا بسبب الرواسب الكبريتية

الخسارة	مقدار الخسارة بليون دولار
خسائر أخشاب غير مصنعة	٦،٣
خسائر القيمة المضافة في العمليات الأساسية لتصنيع الخشب (الى أخشاب جاهزة ولب الورق وغيرها (	٧،٢
تكاليف أخرى (بما في ذلك التلف الناجم عن الفيضانات وخسائر التربة بسبب التعرية وتراكم الرواسب في الأنهار وغير ذلك)	١٦،٩
المجموع	٣٠،٤

المصدر : براون، ليستر، ١٩٩٥، ظهور عصر جديد، في أوضاع العالم ١٩٩٢، ص ٢٧.

صورة رقم (٤ب ، ٤ج) بسبب الطلب على الحطب للأغراض المنزلية تستأصل الأشجار في شبه الجزيرة العربية

جدول (١١) إزالة الغابات في بعض الدول في الثمانينيات

البلد	نصيبه من مساحة اليابسة العالمية	نصيبه من الأنواع النباتية في العالم	المعدل السنوي لإزالة الغابات	
(٪)	(٪)	كم٢	(٪)	
البرازيل	٦،٢	٣٣	١٣٨٢٠	٠،٤
كولومبيا	٠،٨	١٨	٦٠٠٠	١،٢
الصين	٧،٠	١١	غ.م	غ.م
المكسيك	١،٤	١٠	٧٠٠٠	١،٥
استراليا	٥،٧	٩	غ.م	غ.م
إندونيسيا	١،٤	٨	١٠٠٠٠	غ.م
بيرو	١،٠	٨	٢٧٠٠	٠،٤
ماليزيا	٠،٢	٦	٣١٠٠	١،٥
اكوادور	٠،٢	٦	٣٤٠٠	٢،٤
الهند	٢،٢	٦	١٠٠٠٠	٢،٧
زائير	١،٧	٤	٤٠٠٠	٠،٤
مدغشقر	٠،٤	٤	١٥٠٠	١،٥

المصدر بوستل،سانذرا،(١٩٩٢)، الأفكار في العقد الحاسم، تقييم ١٩٩٢عن وضع العالم، الجمعية المصرية لنشر المعرفة، والثقافة العالمية، القاهرة، ص ٣٠.

- القضاء على معمل فعال له دور كبير في عملية توازن الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، حيث أن الأشجار تمتص ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين اللازم للحياة .
- القضاء على مصدر مهم من مصادر رطوبة الجو، حيث أن الغابات تطلق كمية كبيرة من بخار الماء الى الجو فيساعد على تلطيفه ، وتكون السحب ، وسقوط الأمطار .
- يؤدي قطع الغابات الى جرف التربة .
- يؤدي قطع الغابات الى فقدان مخزن عظيم للكربون . وقد تبين من الدراسات أن الأشجار تخزن كمية كبيرة من الكربون وأن قطعها يعني انطلاق الكربون الى الغلاف الجوي ، ويقدر أن إزالة الغابات الاستوائية يساهم بنحو ٣٠-٢٠ ٪ من جملة الكربون المنطلق في الغلاف الجوي سنويا ، كما أن الغابات المطرية القديمة في شمال غرب أمريكا الشمالية تخزن ما يصل الى نحو ثلاثة أضعاف الكربون في الهكتار الواحد

مقارنة بمثيلاتها الاستوائية، وقد أدى تحويل هذه المجموعات الشجرية، الى مزارع في القرن الماضي ، إلى انطلاق ١،٨ بليون طن من الكربون إلى الجو[٧].

- القضاء على الغابات يؤثر في الدورة المائية للأرض.
- القضاء على الغابات يؤثر في مناخ الأرض.
- القضاء على الغابات يعني القضاء على مورد أساسي للأخشاب، وحرمان الأجيال القادمة منه.
- القضاء على الغابات يعني القضاء علي مورد اقتصادي لبعض الفواكه والجوز والمطاط ونخيل الباباسي، والألياف، والصيد البري، والأسماك. وعلى سبيل المثال، في بيرو بمنطقة الامزون تعطي ثروة الفاكهة والمطاط عائدات طويلة الأمد من الهكتار الواحد تفوق عائدات الأخشاب.
- أن القضاء على الغابات يعني القضاء على معلم من معالم السياحة الطبيعية الضخمة، ومتحف طبيعي للكائنات الحية، النباتية، والحيوانية، والتي تشكل مصدر اقتصادي للشركات والأفراد العاملين في مجال السياحة.
- أن قطع الغابات التي تحتوي على أشجار معمرة، قد يتجاوز عمرها أحيانا آلاف السنوات خسارة علمية كبيرة لا تقدر بثمن.

وإحساسا من بعض الدول، التي قطعت فيها الغابات، بأهمية الغابات البيئية والاقتصادية تقوم بغرس أشجار مختلفة بدلا من الأشجار الطبيعية التي قطعت. وهذا عمل إيجابي إلا أنه لا يعوض عن أهمية الأشجار الطبيعية لعدة أسباب منها :

- لا تنافس الغابات الجديدة الغابات الطبيعية التي كانت سائدة من حيث الثرى النباتي والحيواني، ولا من حيث النوع، والعدد، وكذلك في كثافة الشجرة. فالغابات الطبيعية تتميز بالتنوع الحيوي، والنباتي، والحيواني، وكثرة أعدادها، وبكثافة الشجرة. وتعطي الشجرة المعمرة كمية من الأخشاب تفوق ما تعطيه أشجار الغابات المزروعة حديثا.
- تتميز الغابات الطبيعية بتنوعها، وتفاوتها في مقاومة الحريق والأمراض، بينما الغابات المزروعة تتميز بسيادة مجموعات متجانسة في العوامل الوراثية، وعندما تتعرض لحريق أوأمراض فإنها تنتشر في الغابة بشكل كبير، بينما تقتصر في الغابات الطبيعية على نوعية معينة من الأشجار نظرا لاختلافها في مقاومة الحريق أو الأمراض.
- فقدان الجمال الطبيعي للغابات الحديثة المزروعة لا من حيث جمالها، وشكلها، وكثافتها، وتنوعها النباتي، والحيواني يعكس الغابات الطبيعية التي تسر الناظر اليها.

---

٧. مرجع سابق ، ص ١٢٧

- تنوع الغطاء النباتي في الغابات الطبيعية يؤدي إلى نشوء مناخات محلية وهذا لايحدث في الغابات المزروعة حديثا.

وحيث أن الغابات ثروة طبيعية ، ذات أهمية مناخية وحيوية واقتصادية وجمالية لا تقدر بثمن فان على الدول المحافظة عليها، والتخطيط الجيد قبل استخدامها، ودراسة أهميتها المناخية، والحيوية ، والاقتصادية، والجمالية على المدى القريب والبعيد ، و وضع القوانين والتشريعات التي تنظم عملية الاستفادة من الغابات لفترة زمنية طويلة ، وعدم إلحاق الضرر بنظامها البيئي ، وبما تحتوي عليه من كائنات حية مختلفة نباتية وحيوانية ، ولما لها من تأثير في النظام البيئي .

المحافظة على الغابات :

يتم المحافظة على الغابات باتخاذ عدد من الإجراءات منها :

- التوعية الدينية لبيان أهمية الشجرة، وبيان حكم المحافظة عليها.
- التوعية البيئية المبكرة من خلال المناهج التعليمية في جميع المراحل التعليمية ، وبيان أهمية الأشجار مناخيا وبيئيا واقتصاديا وغذائيا وجماليا.
- التوعية البيئية العامة عبر وسائل الإعلام المختلفة وبيان أهمية الأشجار مناخيا وبيئيا واقتصاديا وغذائيا وجماليا.
- وضع التشريعات الصارمة لحماية الأشجار والغطاء النباتي.
- العناية بالمحميات النباتية الطبيعية.
- الأخذ في الاعتبار الآثار البيئية عند تنمية المناطق الغابية والمناطق القريبة منها.
- تشجيع المواطنين على التشجير وذلك بالدعم المادي والمعنوي.
- التعرف على الأسباب التي تدفع المواطنين لقطع الأشجار، ومناقشتها، و وضع الحلول المناسبة لها بقدر الإمكان.

الفصل الثالث

- ❖ التلوث البيئي
- ❖ تلوث الهواء
- ❖ تلوث المياه
- ❖ تلوث التربة
- ❖ التلوث الصوتي
- ❖ التلوث الإشعاعي

ثانيا : التلوث البيئي :

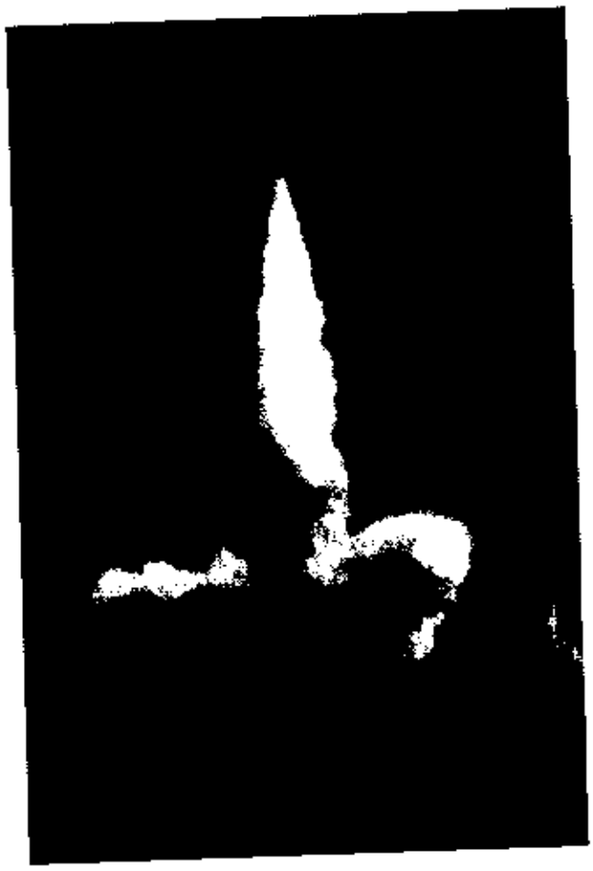
يقصد بالتلوث البيئي : وجود مادة أو مواد غريبة في مكونات البيئة يجعلها غير صالحة للاستعمال أو يحد من استعمالها. ويحصل التلوث البيئي عندما تغير المواد المضافة من عناصر تركيب البيئة، أو تغير في نسبتها وتلحق الأذى بالكائنات الحية التي تعيش فيها، ويحدث خلل في النظام البيئي العام أو الإقليمي أو النظام البيئي المحلي. ويحدث التلوث البيئي نتيجة عوامل ومؤثرات طبيعية وبشرية متعددة، أو لعوامل طبيعية وبشرية مشتركة. وتؤدي العوامل الطبيعية والبشرية إلى تغيير في خصائص البيئة الهوائية والمائية والنباتية والحيوانية.

وتعمل العوامل الطبيعية والبشرية بطريق مباشر وغير مباشر في التأثير في البيئة، وينتج عنها آثار نافعة أو ضارة للبيئة على نطاق محدود أو واسع.

ويعتبر التلوث البيئي أخطر ما يصيب البيئة لأنه لا يقتصر تأثيره على مكان النشأة فقط بل يتجاوزه إلى مناطق أخرى قريبة وبعيدة من سطح الأرض. وعلى سبيل المثال، عندما تستنزف الموارد والثروات الطبيعية كالماء والمعادن والبترول والغاز والغابات ونحوها في منطقة ما من الأرض فان تأثيرها يقتصر بشكل كبير على المنطقة الموجودة بها لتوفر موارد وثروات طبيعية مماثلة لها في مناطق أخرى من العالم. أما حينما يحدث تلوث في الهواء في منطقة ما من العالم فان تأثيره لا يقتصر على منطقة التلوث بل يتعداها إلى مناطق أخرى قريبة وبعيدة من الجو لأن حركة الهواء لا حدود لها ولا تعترف بالحدود الإقليمية أو الدولية، فمثلا عندما انفجر مفاعل تشرنوبل النووي بالاتحاد السوفيتي (سابقا) تأثرت منطقة الحدث ومناطق واسعة من أوربا واسيا .

وقد أدى زيادة عدد سكان الأرض، وتمركزهم في مناطق محدودة من سطح الأرض، واتساع النشاط الصناعي، والزراعي، والعمراني، واستغلال الموارد الطبيعية - مع عدم الأخذ في الاعتبار سلامة ونظافة البيئة - إلى تلوث الهواء، والماء، والتربة، والنبات، وحدوث ضوضاء

وضجة في البيئة. وقد ترتب علي ذلك أن أصبحت عناصر البيئة المختلفة لا تؤدي وظيفتها التي وجدت من أجلها علي الوجه الصحيح. وحدث خلل في النظام البيئي انعكس أثره على أمن واستقرار وصحة الإنسان، وغيره من الكائنات الحية. ولم يقتصر تلوث البيئة علي الأرض والهواء المحيط بها مباشرة بل تعداها إلى الطبقات العليا من الجو، فقد وصل تأثير النشاط البشري الى طبقة الأوزون في الطبقات العليا من الجو، والتي تحمي الكائنات الحية من الأشعة الشمسية الضارة. و يقدر حجم ثقب الأوزون في عام ١٩٧٩ بنحو ٢٦ مليون متر مربع. كما بدأت مخلفات السفن الفضائية تزداد في الفضاء بعيدا عن الأرض.(صورة ٥).



صورة رقم (٥) إطلاق الصواريخ الفضائية وأثرهه في البيئة

وقد كانت النظم البيئية في الماضي قادرة على استيعاب الملوثات سواء كانت في الماء، أو الهواء، أو التربة وذلك لقلة تركيزها، وعدم وجود مواد غريبة عن صحة البيئة صعبة أو عديمة التحلل. أما اليوم فقد أصبحت النظم البيئية الطبيعية غير قادرة بما فيه الكفاية على استيعاب الملوثات، والتخلص منها لزيادة درجة تركيزها، ودخول مواد غريبة عن البيئة غير قابلة للتحلل. ويقدر عدد المواد الكيميائية المستخدمة حاليا ما بين ٦٠ و٨٠ ألف مادة، ولم يتعرف إلا على بعض آثارها البيئية، وأن عددها يزداد باستمرار، ويضاف الى البيئة سنويا أكثر من ١٠٠٠ مركب كيمائي جديد . ويعتمد تأثير هذه المواد على درجة تركزها في البيئة، وخصائصها الكيميائية والفيزيائية والحيوية، وطبيعة تفاعلها مع بعضها البعض، ومع عناصر البيئة.

تلوث الهواء :

يعتبر الهواء أرخص عناصر الحياة إلا أنه أهمها، فمثلا يستطيع الإنسان أن يمتنع عن الأكل والشرب لعدة أيام لكنه لا يستطيع أن يتوقف عن التنفس لبضع ثوانٍ. ويتنفس الإنسان السليم ١٠،٠٠٠ مرة في اليوم ويعطيه ذلك حوالي ١٠-٢٠ سم مكعبا من الهواء، وحوالي ٦٨٠ جراما من الأكسجين[٨]، و يفوق بكثير أي كمية يتناولها جسم الإنسان في اليوم. هذا الى جانب أهميته المناخية، وحماية الأرض من الأشعة الشمسية، ودوره المهم في عملية التوازن الحراري

جدول (١٢) تركيب العناصر المكونة للغلاف الجوي (٪ من الحجم)

العنصر	النسبة المئوية
النتروجين	٧٨،٠٨
الأكسجين	٢٠،٩٥
الارجون	٠،٩٣
ثاني أكسيد الكربون	٠،٠٣
النيون	٠،٠٠١٨
الهليوم	٠،٠٠٠٥٢
الكربتون	٠،٠٠٠١٤
الهيدروجين	٠،٠٠٠٠٥
الأوزون	٠،٠٠٠٠٠٧
الكزينوني	٠،٠٠٠٠٠٧

المصدر: Eagleman. j. (1980). meteorology : the atmosphere in action . p 8

مكونات الهواء : يحيط بالأرض غلاف جوي مكون من مجموعة من العناصر منها الأكسجين (٢١ ٪)، والنتروجين (٧٨ ٪)، وثاني أكسيد الكربون (٠،٠٣ ٪)، وبخار الماء، وغيره من الغازات والعوالق الدقيقة المتطايرة في الجو التي تمثل نسب منخفضة جدا (جدول ١٢) .

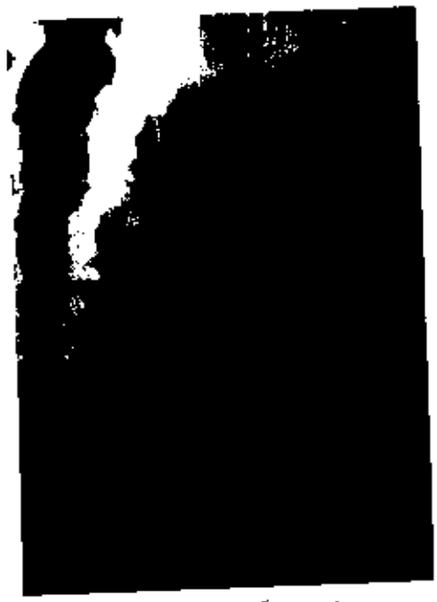
٨ . طعان، أحمد، ١٤١٤ هـ، المأزق البيئي، دار الامتشارات الطبية والتأهيلية، سلسلة الابحاث والدراسات الاستراتيجية (٧)، الرياض.

وتحتفظ العناصر المكونة للجو بتركيزها في البيئة النظيفة بفعل دورات البيئة المختلفة كدورة النتروجين، والأكسجين، والكربون، وغيرها من الدورات التي تحدث في البيئة بشكل مستمر، من خلال نواتج عمليات البناء والهدم للكائنات الحية، وتداخل سلاسلها الغذائية ضمن الأنظمة البيئية. وقد نعمت الكائنات الحية ومن ضمنها الإنسان خلال العصور الماضية بالهواء النقي، إلا أنه نتيجة للتقدم العلمي، والتقني، وازدياد النشاط البشري المختلف الصناعي والزراعي، والعمراني، وغيرها من النشاطات البشرية، وما صاحبها من تطاير مخلفات صلبة، وسائلة، وغازية إلى الجو، أصبحت تشكل خطرا على الكائنات الحية بأنواعها. وأنتشر الدخان في سماء المدن المكتظة بالسكان، وتلوث الهواء بالغازات المختلفة كأكسيد الكبريت، والنيتروجين، والكربون، وثاني أكسيد الكربون، وغاز الفلور، والأتربة، وغيرها من المواد الغريبة التي تتطاير بكميات كبيرة في سماء المدن والمناطق الصناعية. وتقسم مصادر تلوث الهواء على النحو التالي :

١ - ملوثات ذات منشأ طبيعي كالمواد المعدنية والنباتية والكائنات الدقيقة. ومن الملوثات الطبيعية الغبار، والأملاح، وحبوب اللقاح، والبكتيريا، وغيرها من المواد الطبيعية الدقيقة القابلة للتطاير.

٢ - ملوثات ناتجة عن النشاط البشري (شكل ٤)، ومنها :

- ملوثات ناتجة عن مخلفات جسم الإنسان الباطنية والتنفسية.
- ملوثات ناتجة عن احتراق الوقود المستخدمة في الصناعة، (صورة ٦) و وسائل النقل، والتدفئة، والطبخ.
- ملوثات ناتجة عن مخلفات الصناعة.
- ملوثات ناتجة عن حرق أو إعادة استعمال المخلفات والنفايات.
- ملوثات ناتجة عن الحرائق التي تتعرض لها الغابات والمزارع
- ملوثات ناتجة عن النشاط الزراعي.
- ملوثات ناتجة عن النشاط العمراني، وإنشاء الطرق والأنفاق والجسور.
- ملوثات ناتجة عن النشاط التعليمي، والتجارب العلمية.
- ملوثات ناتجة عن النشاط التجاري.
- ملوثات ناتجة عن التطبيب والعناية

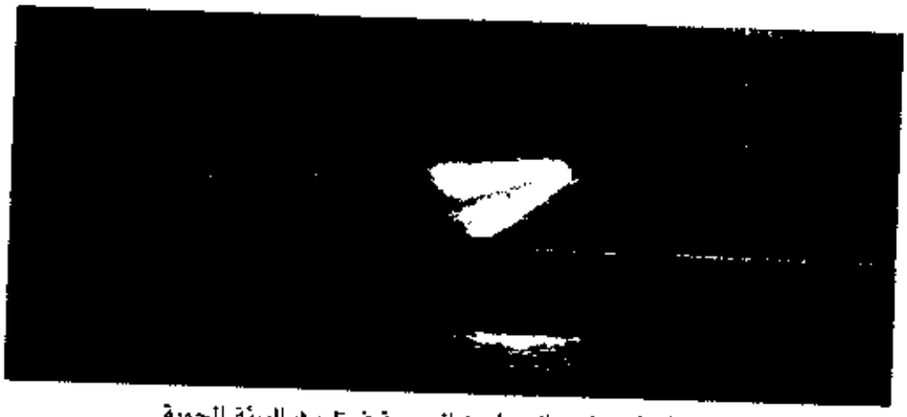


صورة رقم (٦) الآثار لسلبية لأدخنة المصانع

الصحية.

- ملوثات عن استخدام المواد الكيميائية المختلفة في الأغراض الصناعية والزراعية.
- ملوثات ناتجة عن الانفجارات النووية (صورة ٧).
- مخلفات المنازل المختلفة الناتجة عن الأعمال المنزلية اليومية كالدخان الناتج عن التدفئة والطهي، والمركبات الكيميائية المستخدمة في تنظيف الأدوات المنزلية، وفي تلطيف الجو.
- مخلفات ونفايات ناتجة عن نظافة المنازل اليومية.
- ملوثات ناتجة عن تدخين السجائر ونحوها.
- ملوثات ناتجة عن استخدام المبيدات الحشرية المختلفة .
- ملوثات ناتجة عن استخدام الأسمدة والمخصبات الزراعية.
- ملوثات ناتجة عن انتشار مشاريع تربية الحيوانات.
- ملوثات ناتجة عن الحروب والنشاطات العسكرية المختلفة (صورة ٨)

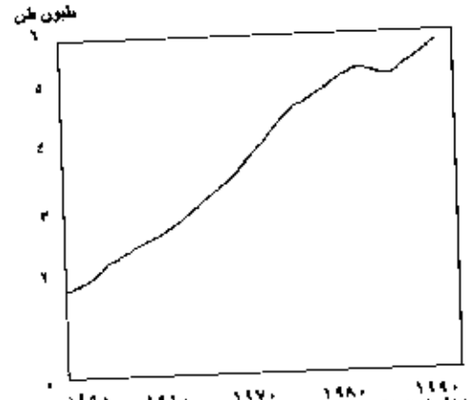
صورة رقم (٧) مفاعل تشرنوبل بعد الانفجار



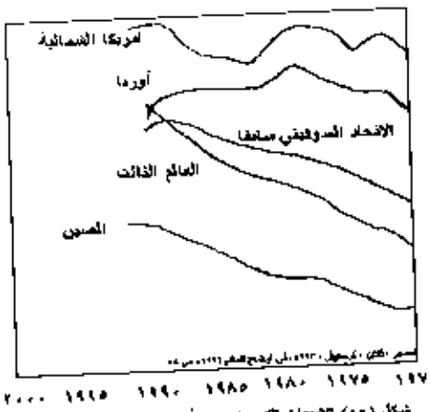
صورة رقم (٨) تساهم الصواريخ الحربية في تلويث البيئة الجوية

وتختلف نسب الملوثات المتطايرة في الجو سواء كانت ذات منشأ طبيعي أو بشري. ويعتمد نسبة تواجدها حسب طبيعة مصدرها، فنجد ذرات الغبار تتركز في المناطق الصحراوية، وتنتشر حبوب اللقاح في المناطق الزراعية والغابات، بينما تسود مركبات الكربون والدخان والرصاص ونحوها في المناطق الصناعية، والمدن المكتظة بحركة السكان والسيارات.

وتعتبر الملوثات الناتجة عن الاحتراق من الوقود الاحفوري الذي زاد استهلاكه خلال الخمسين سنة الماضية وما نتج عنه من انبعاثات كربونية كبيرة من أخطر الملوثات وأكثرها تأثيرا على النظام البيئي (شكل ١٤ و ١٥)، ومنها مركبات الكربون (أول أكسيد الكربون CO، وثاني اكسيد الكربون CO_2، والهيدروكربونات). ومركبات الكبريت وأهمها ثاني أكسيد الكبريت SO_2، وأكسيد النتروجين (أول أكسيد النتروجين NO_2 ، وثاني أكسيد النتروجين NO_2). وذرات الكربون الدقيقة، والدخان والرصاص. وينتج عن تفاعل هذه الملوثات مع بعضها، ومع مكونات البيئة الأخرى ملوثات ثانوية تشكل خطرا على الكائنات الحية المختلفة.



شكل (١٤) الانبعاث الكربوني من أنواع الوقود الحفري خلال الفترة ١٩٥٠ - ١٩٨٩



شكل (١٥) الانبعاث الكربوني من أنواع مختلفة من الوقود الحفري في مناطق مختلفة من العالم للفترة ١٩٧٠ - ١٩٩٠

وقد أصيبت مناطق شاسعة من العالم بتلوث الهواء، ويتفاوت تركزه من منطقة لأخرى حسب تواجد مصدره. كما أن تلوث الهواء لا يقتصر على مكان نشأته بل يتعداه الى مناطق بعيدة عنها بسبب العوامل الجوية كالرياح والسيول. ويؤدي تلوث الهواء الى وفيات ومشاكل صحية متعددة. وقد أدى تلوث الهواء الى وفاة مئات الأشخاص في أوربا وأمريكا، خاصة عندما تكون الأحوال الجوية مناسبة لزيادة تركيز الملوثات في الجو، فعلى سبيل المثال في عام ١٩١١ أدى التلوث الهوائي في لندن إلى وفاة أكثر من ألف شخص، وفي عام ١٩٦٣ توفي اكثر من ٤٠٠٠ شخص في

جدول (١٢) بعض الأضرار التي تنجم عن تلوث الهواء

السنة	الأضرار
١٩١١	وفاة اكثر من ١٠٠٠ شخص في لندن
١٩٣٠	تضرر المواطنين في ميوسي في بلجيكا، وفاة ٢٠ شخص،إصابة ٥٩٠٠ شخص بأمراض خطيرة.
١٩٤٨	وفاة اكثر من ٨٠٠ شخص في منطقة دونورا بولايةبنسلفانيا في أمريكا، وهلاك اكثر من ٨٠٠ حيوان.
١٩٥٢	وفاة نحو ٤٠٠٠ شخص في لندن.
١٩٥٦	وفاة نحو ١٠٠٠ شخص في لندن.
١٩٦٣	وفاة نحو ٤٠٠٠ شخص في نيويورك.
١٩٦٤	وفاة نحو ١٧٠ شخص في نيويورك.

المصدر : المهندس، احمد، (١٩٩٤) ، الإنفاق على حماية البيئة، الخفجي، أكتوبر،ص٦.

نيويورك وحدها (جدول ١٢). كما أدى تلوث الهواء في منطقة الخليج العربي خلال حرب الخليج الثانية الى موت أعداد كبيرة من حيوانات وطيور المنطقة .

وتعتبر السيارات من أهم مصادر تلوث المدن.وقد تجاوز عدد السيارات في الوقت الحاضر ٤٠٠ مليون سيارة، يضاف إليها سنويا مليون سيارة.ومن الملوثات الخطيرة التي تنبعث من السيارات أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد النتروجين، والرصاص، والهيدروكربونات السامة مثل البنزين التولوين، والزايلين، وثاني بروميد الايثيلين. وتشكل الملوثات التي تنبعث من السيارات خطرا على الصحة (جدول ١٣). وتشكل الطائرات المدنية والعسكرية مصدرا للتلوث، فعلى سبيل المثال تستهلك الطائرة (F-15) في الرحلة التدريبية التي لا تتجاوز ساعة واحدة، حوالي ٢٤٠٠ لتر من الوقود. وهذا ضعف ما يستعمله سائق السيارة المتوسطة من الوقود خلال عام. ويبين جدول (١٤) كمية الوقود التي تستهلكها الطائرات العسكرية والملوثات التي تبثها في الجو.

وتتلخص آثار الهواء الملوث في الكائنات الحية على النحو التالي :

- أضرار صحية تصيب الإنسان ، ومنها :
  - الأمراض الصدرية والتنفسية نتيجة تلوث الهواء .

جدول (١٣) الملوثات المنبعثة من السيارات وكثارها على الصحة.

الملوثات	التأثيرات على الصحة
أول أكسيد الكربون	يتدخل في مقدرة الدم على امتصاص الأكسجين، مما يخل بالإدراك والتفكير، ويبطئ الانعكاس اللاإرادي، ويسبب النعاس، وقد يسبب فقدان الوعي والوفاة. وإذا استنشقته النساء الحوامل فقد يهدد نمو الجنين وتطوره الذهني.
الرصاص	يؤثر على الدورة الدموية، والأجهزة التناسلية والعصبية والكلوية ويقلل من مقدرة التعلم لدى الأطفال، يتراكم في العظام والأنسجة الأخرى، ويستمر خطره حتى بعد التعرض له.
اكاسيد النتروجين	قد تزيد من حساسية التعرض للعدوى الفيروسية مثل الأنفلونزا، ويهيج الرئة، ويسبب الالتهاب الرئوي.
الأوزون	يهيج الأغشية المخاطية في الجهاز التنفسي، ويسبب السعال ، والاختناق، ويعطل وظيفة الرئة، ويقلل المقاومة لنزلات البرد والالتهاب الشعبي، وانتفاخ الرئة.
الانبعاثات السامة	تشتمل فئة عريضة على الكثير من المركبات المختلفة التي يشتبه أو يعرف أنها تسبب السرطان، ومشكلات تناسلية، وعيوب خلقية، ومن هذه المركبات المسببة للسرطان البنزين.

المصدر : فرنش، هيلاري، (١٩٩٢)، تخليص الهواء من الملوثات، تقييم وضع العالم - ١٩٩٠، ص ١٥٥.

- الأمراض الباطنية نتيجة تلوث المياه والمواد الغذائية .
- الأمراض الجسمية المستعصية كالسرطان ونحوه نتيجة تلوث المواد الغذائية بملوثات كيميائية .
- أمراض العيون كالحساسية الناتجة عن تلوث الهواء .
- أمراض الرأس كالصداع نتيجة للقلق، والأمراض الجسمية المختلفة الناتجة عن تلوث الهواء.
- الأمراض النفسية نتيجة للضغوط البيئية المختلفة.
- أمراض أخرى جديدة يكتشفها الأطباء ويعزونها الى التدهور البيئي العام.

• تتسبب الأمطار الحمضية الناتجة عن تلوث الهواء في تآكل المعادن وتفككها، وتتضرر الدهانات، والمباني، والأشكال الجمالية والفنية، وفي موت الكائنات الدقيقة والحيوانات

كالأسماك، وتؤدي إلى تدهور التربة وموت الأشجار والغابات، وتلوث مياه الشرب (الأنهار والبحيرات) بحيث تصبح غير صالحة للاستخدام الإنساني والحيواني والنباتي .

- تتسبب ملوثات الجو في نشوء ظاهرة الاحتباس الحراري التي تؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الجو، ومن ثم تغير البيئة الحرارية للكائنات الحية المختلفة.

حماية الهواء من التلوث :

يمكن الحد من التلوث الهوائي والتقليل من أثاره باتخاذ عدد من التشريعات والإجراءات التي من شأنها أن تحافظ على الهواء، ومنها : -

- التوعية الدينية بإيضاح موقف الدين الإسلامي من تلويث الهواء وإيذاء الكائنات الحية الأخرى. ويتم ذلك في المساجد وعبر وسائل الإعلام المختلفة.
- التوعية البيئية المبكرة في مراحل التعليم المختلفة من المرحلة ما قبل الابتدائي حتى المرحلة الجامعية، وبيان أهمية الهواء للكائنات الحية، وأن تلوث الهواء يكون له أثار سيئة على صحة وسلامة الكائنات الحية ومنها الإنسان.
- توعية السكان بأهمية الهواء النظيف للصحة، وان الهواء ملك لجميع الكائنات الحية، ولذا يجب المحافظة عليه، وعدم اذاء الآخرين بتلويثه.
- وضع التشريعات والنظم للحد من التلوث الهوائي، وبيان النسبة المسموح بها من التلوث.

جدول (١٤)

استهلاك الوقود والانبعاثات المقدرة للملوثات الهواء من الطائرات العسكرية في أواخر الثمانينيات

المنطقة	استهلاك الوقود الإجمالي (مليون طن)	النسبة (٪)	الانبعاثات أول أكسيد الكربون (ألف طن)	هيدروكربونات	أكسيد النتروجين	ثاني أكسيد الكربون
أمريكا	١٨،٦	٤٤،١	٣٨١	٧٨	١٥٧	١٧،٩
روسيا	١١،٦	٢٨،١	٢٤٤	٥٠	١٠٠	١١،٤
ألمانيا	١،٥	٣،٥	٣١	٦	١٣	١،٤
العالم	٤٢،٢	١٠٠،٠	٨٦٥	١٧٨	٣٥٧	٤٠،٦

المصدر : دنر، مايكل، (١٩٩٢)، تقويم الحرب العسكرية، في تقييم وضع العالم ١٩٩١، ص٢١١.

- إنشاء جهاز مختص لمراقبة التلوث الهوائي، وتزويده بالفنيين المختصين، والأجهزة المتطورة التي تقيس نسب مكونات الهواء بدقة، وإعطائه الصلاحية الكاملة لاتخاذ القرارات المناسبة لمصدر التلوث.
- منع إقامة المصانع والورش الصناعية بالقرب من المدن.
- إلزام المنشآت الصناعية أن تأخذ في الاعتبار عند إنشائها نظافة البيئة الهوائية.
- إلزام المنشآت الصناعية الأخذ في الاعتبار كيفية التخلص من النفايات الغازية والسائلة والصلبة التي قد تنتج عن المصنع بعد تشغيله.
- إلزام أصحاب المصانع والمنشآت الصناعية أن يأخذوا في الاعتبار العوامل الجوية عند اختيار موقع المنشأة، خاصة الرياح حتى لا تنساب مخلفات المنشأة الى المناطق السكنية المجاورة.
- منع إقامة الكسارات والمحاجر الحصوية والرملية بالقرب من المدن، أو في مسار الرياح المتجهة نحو المدن، والمناطق السكنية.
- منع إشعال النار للتخلص من المخلفات الزراعية، ومخلفات المدن، والمخلفات الصناعية.
- منع تدخين السجائر في الأماكن العامة، وفي الدوائر الحكومية.
- منع إقامة حظائر تربية الحيوانات، وأسواق بيعها داخل المدن، ويجب أن تكون خارجها، وأن تراعى الرياح السائدة عند اختيار الموقع.
- وضع مواصفات خاصة للحد من التلوث الناتج عن وسائل النقل العام والخاص.
- وضع أماكن خاصة لمخلفات المدن، وإتباع الطرق والتقنيات الحديثة للتخلص منها دون إضرار بالبيئة.
- استخدام حاويات النفايات المغطاة خاصة في المدن، والتجمعات السكنية، والتقليل من الحاويات المكشوفة التي تساعد على تلوث الجو بالروائح والميكروبات والحشرات المتطايرة.
- وضع مواصفات خاصة للآلات، والمواد المستوردة بحيث لا يكون لها تأثير في البيئة الهوائية.
- منع استخدام الطائرات في رش المبيدات الحشرية في أجواء المدن، وفي المناطق الزراعية، والغابية.
- توعية العاملين في نظافة البيئة، والمزارعين بخطورة المبيدات الحشرية على الصحة، ولذا يجب عدم الإسراف في استخدامها.

- حث السكان على التقليل من استخدام مصادر الطاقة، التي تؤدي الى انبعاث الدخان الى الجو بكميات كبيرة لأغراض الطبخ أو التدفئة ونحوها من الاستخدامات المنزلية، واستخدام مصادر الطاقة الأقل ضررا على البيئة كالكهرباء والغاز.
- الإكثار من إنشاء الحدائق والمتنزهات، وغرس الأشجار، لأن النباتات تلطف الجو، وتقلل من نسبة ثاني أكسيد الكربون، وتزود الجو بالأكسجين.

الميـــاه :

يعتبر الماء عصب الحياة، وهو أصل كل الأحياء، قال تعالى في آية ٣٠ من سورة الأنبياء: (وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون)، وقال تعالى : (والله خلق كل دابة من ماء فمنهم من يمشي على بطنه ومنهم من يمشي على رجلين ومنهم من يمشي على أربع يخلق ما يشاء إن الله على كل شئٍ قدير) سورة النور آية ٤٥ .

ويشكل الماء نسبة كبيرة من جسم الإنسان والحيوانات والنباتات، وانخفاض كميته يؤدى إلى الهلاك والموت. وعلى سبيل المثال عندما تشح المياه يندر الغطاء النباتي، وتتعرض الحيوانات للجوع ومن ثم الضعف والمرض وتنتهي بالموت. وهذا يؤثر سلبا على الإنسان فيتعرض للمجاعة والأمراض لسوء التغذية. وتحدث الحروب والنزاعات والهجرة الفردية أو الجماعية إلى مناطق تتوفر فيها المياه. وتموت الأرض عندما تنعدم أو تشح المياه فإنها تجف وتتوقف عن الإنبات ولكنها تحيى بعد سقوط الأمطار. وقد ورد آيات كثيرة تبين أهمية الماء لجميع المخلوقات منها على سبيل المثال، قال تعالى في سورة البقرة، آية ١٦٤ : ((.. وما أنزل الله من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها..))، وقال تعالى في سورة الحج آية ٥ ((.. وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج)).

ويتواجد الماء في حالاته الثلاث : الغازية في الغلاف الجوي المحيط بالأرض، والسائلة على سطح الأرض (المحيطات والبحار والبحيرات والمستنقعات والأنهار)، وفي باطن الأرض (المياه الجوفية السطحية والجوفية العميقة)، والصلبة (الغطاءات الثلجية والكتل الجليدية). وتغطي المسطحات المائية حوالي ٧١ ٪ من الكرة الأرضية، الى جانب البحيرات والأنهار المنتشرة على سطح الأرض.

تلوث المياه :

تعرضت المياه بأنواعها للتلوث فتغيرت خصائصها في مناطق كثيرة من العالم. ويعتبر الماء ملوثا عندما يتغير تركيب عناصره، أوتتغير حالته بصورة مباشرة أوغير مباشرة، بسبب مؤثرات طبيعية أوبسبب النشاط البشري أوبكليهما بحيث تصبح هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أولبعضها. ويعتبر الإنسان وما يزاوله من نشاط مختلف مصدر تلوث المياه بأنواعها، ويزداد التلوث بزيادة السكان، والتطور الصناعي، والزراعي، والتكنولوجي. وقد تغيرت الخصائص الطبيعية لكثير من البحار والبحيرات والأنهار وأصبحت غير صالحة للاستعمال البشري والحيواني والنباتي، ومدمرة للممتلكات العامة والخاصة. ويمكن بيان أسباب تلوث كل نوع من المياه، والآثار الناتجة عنها :

تلوث الأمطار :

تسقط الأمطار من السحب التي تتكون من بخار الماء الصاعد من مصادر الرطوبة المختلفة كالمحيطات والبحار والبحيرات والمستنقعات المائية والغطاء النباتي. وتتميز الأمطار بعذوبتها وطهارتها وصفائها ونقاوتها على الرغم من اختلاف خصائص مصادرها المائية. فهي طاهرة نقية صالحة لجميع الأغراض كالشرب والنظافة والإنبات، قال تعالى في سورة النحل آية ١٠ : (هوالذي أنزل من السماء ماءً لكم منه شراب ومنه شجر فيه تُسيمون). وقال تعالى : (... وينزل عليكم من السماء ماءً ليطهركم به..) سورة الأنفال آية ١١. وقال تعالى في سورة ق آية ٩ : (ونزلنا من السماء ماءً مباركا فأنبتنا به جنات وحب الحصيد) . ولقد كان لتنوع النشاط البشري، وزيادة عدد المصانع، ومحطات توليد الطاقة، ووسائل النقل المختلفة كالسيارات والقطارات والطائرات ، وغيرها من النشاطات التي يزاولها الإنسان أثرها الكبير في الجو من خلال ما تبثه من أدخنة وغازات مختلفة التركيب والخطورة، ناتجة عن عمليات الاحتراق التي تتم خلال عملية التصنيع، وتوليد الطاقة للأغراض المختلفة. ومن الغازات التي تضاف لمكونات الجو الغازية من خلال نشاط الإنسان المختلف غاز ثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجيني وأكاسيد النيتروجين. وتشمل أول أكسيد النيتروجين وثالث أكسيد النيتروجين بالإضافة الى بعض الملوثات الأخرى مثل المركبات العضوية المتطايرة والأمونيا والمركبات الكيميائية التي تضاف يوميا لمركبات الجو. وقد حصل تفاعلات بين مركبات الجوالغازية والمائية والغازات والمركبات المضافة أدت الى تغير الخصائص الطبيعية للأمطار الساقطة ونشوء ما يعرف بظاهرة الأمطار الحمضية في مناطق مختلفة من العالم خاصة في أجواء المناطق الصناعية والمدن المزدحمة . و وصفت بالأمطار الحمضية لزيادة درجة

حموضتها بحيث أصبحت تشبه طعم الخل. وتعتبر مشكلة الأمطار الحمضية من المشاكل البيئية التي تتجاوز أجواء مناطق مصادرها إلى الأجواء المجاورة، بل أحيانا تنتقل بعيدا وتسقط على مناطق تبعد عن مناطق مصادرها آلاف الكيلومترات .

الآثار السلبية للأمطار الحمضية :

تعتبر ظاهرة الأمطار الحمضية من الأخطار البيئة التي تهدد الهواء والمياه، والتربة. وينعكس تأثيرها بطريق مباشر وغير مباشر في الكائنات الحية المختلفة، الإنسان والحيوان والنبات، كما تؤثر على المباني، والآثار، والمنشآت كالجسور الحديدية ونحوها حيث تؤدي إلى سرعة تآكلها. ومن أضرار الأمطار الحمضية تأثيرها في التربة وما تحتوى عليه من أحياء دقيقة، فكما هومعلوم أن الأمطار الحمضية تؤثر في مكونات التربة وتغير من خصائصها. وتقضي على الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة، وكما معروف أن للكائنات الدقيقة الموجودة في التربة دور كبير في الحفاظ على التوازن البيئي فيها، فتوجد في التربة بعض الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا والفطريات والطحالب وغيرها من الكائنات والفطريات الدقيقة. وتلعب هذه الكائنات دورا كبيرا في ثبات صفات التربة. فمثلا البكتريا والفطريات تقوم بإمداد التربة بالعديد من المركبات العضوية بالإضافة الى جعل حبيبات التربة متماسكة ومتلاصقة بطريقة تسمح بمرور وتبادل الغازات خلال الحبيبات ، وأيضا تسمح بانتقال الماء. وعليه فان المطر الحمضي يعمل على الإقلال من تلك الكائنات الحية الدقيقة، ويسمح بظهور أنواع ميكروبية جديدة قد تعمل على تدمير أوالإقلال من صفات وخصائص التربة [٩] . وتؤثر الأمطار الحمضية على الأحياء البرية ومنها الطيور التي تتكاثر عن طريق وضع البيض، وتصاب بأضرار بالغة بتأثير تفاعل محاليل المياه الحمضية مع قشور بيضها الكلسية مما يتلف هذه البيض أويقلل من سماكتها، ويؤدي بالتالي إلى عدم تفقيسها. كما تبين أن الطيور في السويد تصاب بالتسمم نتيجة تغذيها على الحشرات الملوثة بمعدن الألمنيوم التي تكون قد نقلته من البرك والبحيرات الحمضية. كما بينت الدراسات أن الأمطار الحمضية تؤثر على صحة الإنسان تأثيرا كبيرا. فالهواء الجاف المحمل بالأكاسيد يرتبط ارتباطا وثيقا بالأمراض التنفسية كالتهاب القصبات الرئوية المزمن (Bronchitis) والربو(Asthma) ، والانتفاخ الرئوي (Emphysema).[١٠] كما تتسبب الأمطار الحمضية سنويا في وفاة الآلاف من البشر خاصة في المناطق الصناعية. وتعتبر الأمطار الحمضية أحد مصادر تلوث مياه الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية مما جعل هذه المياه غير صالحة للاستخدام .

٩: آل صادق، عبدالوهاب، ١٩٩٥، المطر الحمضي والتلوث البيئي، مجلة الخفجي، أكتوبر، ص ٥.

١٠: شقير، عبد الحميد، ١٤١١، الأمطار الحمضية، القافلة، شعبان، ص ١٨.

الحد من الأمطار الحمضية :

للحد من انتشار ظاهرة الأمطار الحمضية والتقليل منها في الجو فانه يجب اتخاذ عدد من الإجراءات والسبل منها على سبيل المثال :

- وضع التشريعات والقوانين التي تحد من تلوث الجو، وتحدد الأنواع والكميات من مخلفات المصانع وغيرها من مصادر التلوث الهوائي المسموح بإطلاقها في الجو.
- إلزام المصانع باستخدام التقنية الحديثة التي تحد من انبعاث المواد والغازات السامة إلى الجو.
- إلزام المصانع باستخدام التقنية الحديثة التي تحد من تركز المواد والغازات السامة في أجواء المناطق الصناعية.
- الأخذ في الاعتبار حالة الجوالسائدة عند اختيار موقع المصنع كاتجاه الرياح وسرعتها في المنطقة، لكي لا تتركز مخلفات المصنع في مناطق معينة أوتنتقل بواسطة الرياح إلى مناطق سكانية أوزراعية قريبة من مصدر التلوث .
- الحد من استخدام الوقود لتشغيل المصانع و وسائل النقل المختلفة التي تتسبب في انبعاث المواد والغازات السامة للجو، والتشجيع على استخدام مصادر الطاقة المتجددة التي لا تؤثر في البيئة (صديقة البيئة) كالطاقة الشمسية، والطاقة الريحية، والطاقة المائية.
- استخدام التقنية الحديثة للحد من انبعاث المواد السامة والغازات من وسائل النقل المختلفة.
- التوعية الموجهة لمصادر تلوث الجو ، كأصحاب المصانع والعاملين بها، وكذلك مستخدمي وسائل النقل، وبيان دورهم الفعّال في الحد من تلوث الجو.

المياه السطحية :

تسقط الأمطار، وتتشكل الأنهار والبحيرات والعيون والينابيع على سطح الأرض قريبة من متناول الإنسان مما مكنه من الاستفادة الكاملة من مياهها في شتى مجالات الحياة، وهذا من فضل لله، حيث أنها لوذهبت في باطن الأرض لما استطاع الإنسان استخدامها والاستفادة منها بيسر وسهولة. قال تعالى : في سورة الملك آية ٣٠ : (قل أرءيتم إن أصبح

ماؤكم غورا فمن يأتيكم بماءٍ معين))، وقال تعالى : (أويصبح ماؤها غوراً فلن تستطيع له طلبا)) سورة الكهف آية ٤١.

مياه الأنهار :

عند ما تسقط الأمطار تنحدر مياهها نحوالمناطق المنخفضة عبر مجاري محددة المسار. قال تعالى في سورة الرعد آية ١٧ (أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها) ، وسخرها الله للإنسان ليستفيد منها. قال تعالي : (.. وسخر لكم الأنهار) سورة إبراهيم آية ٣٢ . و بواسطة هذه المجاري تنتقل المياه من مناطق مصادرها إلى مناطق بعيدة فتسقيها بإذن الله . فالأنهار مصدر المياه للمناطق التي تجري فيها، وعلى ضفافها استوطن الإنسان منذ القدم ، وقامت الحضارات والمستوطنات البشرية حولها لتوفر المياه النقية، العذبة المذاق، والتربة الخصبة. وقد استفاد الإنسان من مياه الأنهار عبر القرون فشرب منها مباشرة وسقى حيواناته، و زروعه. وأكل من حيواناتها المتنوعة. وقد كانت استفادة الإنسان من الأنهار في السابق محدودة وكان تأثيره عليها محدوداً أيضا. مما شكل حالة توازن بيئي لمياه الأنهار.

تلوث مياه الأنهار :

زادت في العقود الأخيرة المستوطنات البشرية على ضفاف الأنهار وما يصاحبها من زيادة للسكان والنشاط البشري. وقد نتج عن ذلك تغير خصائص مياه الأنهار بحيث أنها أصبحت في أماكن كثيرة من العالم غير صالحة للشرب، وأحيانا غير صالحة لري المزارع. ونفق كثير من الكائنات الحية النباتية والحيوانية التي تعيش في مياه الأنهار. كما تسممت بعض الكائنات الحية التي تعيش في مياهها، وأصبحت غير صالحة للاستهلاك البشري. ولوحظ أيضا تغير خصائص بعضها، واكتسبت خصائص جديدة، وهذا ما لاحظه سكان المناطق النهرية من تغير لون ومذاق بعض الأسماك. ويرجع تلوث مياه الأنهار إلى عوامل طبيعية وعوامل بشرية. وتعتبر العوامل الطبيعية الملوثة للأنهار محدودة التأثير والانتشار. وينتج ذلك عندما تمر الأنهار بمناطق غابات أومستنقعات تحتوي على أشجار ونباتات سامة، أوتمر بمناطق صخرية تحتوي على مواد سامة أومركبات ضارة بالصحة كالصخور التي تحتوي على مواد مشعة ونحوها. أما التلوث النهري الناتج عن تأثير الإنسان ونشاطه

المختلف فهو أشد خطرا من التلوث النهري الطبيعي، و يزداد انتشاره وخطره يوما بعد يوم، ولا يكاد يخلومنه نهر في العالم. ويرجع التلوث البشري للأنهار لعدد من العوامل منها :

- زيادة الاستخدام البشري للأنهار كوسيلة للاتصال والنقل والشحن والترفيه وما يترتب عليه من رمي للمخلفات في مياه الأنهار كالزيوت وغيرها.
- رمي مخلفات المدن الصلبة والسائلة في مياه الأنهار.
- تصريف مياه مجاري المستوطنات البشرية الملوثة إلى الأنهار.
- إقامة المصانع على ضفاف الأنهار. وما يترتب عليه من رمي مخلفات المواد المصنعة الخشبية والمعدنية والبلاستيكية والزيتية والكيميائية والإشعاعية، والمياه الحارة الملوثة وغيرها إلى مياه الأنهار.
- تلوث مياه الأنهار بالأمطار الحمضية مباشرة عندما تسقط الأمطار عليها أوعلى مصادرها، وغير مباشرة عندما تنحدر إليها المياه الملوثة من مناطق أخرى.
- انحدار المياه الملوثة إليها من المناطق الزراعية التي يكثر فيها استخدام المبيدات والمواد الكيميائية المختلفة التي تستخدم كثيرا في المناطق الزراعية.

تلوث مياه البحيرات والعيون:

تتجمع مياه الأمطار الساقطة ومياه الأنهار الجارية أومياه الثلوج الذائبة أوالخارجة من باطن الأرض على هيئة بحيرات مائية متفاوتة المساحة والعمق. وتشكل هذه البحيرات خزانات مائية تمثل مصدرا لمياه الأنهار الجارية. وحولها توطن الإنسان وقامت الحضارات، لتوفر مصدر شربه وغذائه. وقد تعرضت البحيرات في كثير من أنحاء العالم للتلوث، وتغيرت الخصائص الطبيعية لمائها وأصبحت غير صالحة لكثير من الأغراض كاستخدام مياهها للشرب مباشرة كما كانت عليه في السابق، ونفق كثيرا من الكائنات الحية التي تعيش فيها، كما تسمم بعضها وأصبح غير صالح للأكل الآدمي . وبسبب تلوث مياه البحيرات أصبحت غير صالحة للاستخدام البشري والحيواني والزراعي. وقضى التلوث على كثير من الأحياء المائية في البحيرات. وقد أتلفت الملوثات المختلفة عدد من البحيرات المائية في أماكن مختلفة من العالم، وقتل ما بها من كائنات حيوانية، ونباتية في كل من أوربا، وأمريكا. وقد تجاوز عدد البحيرات المتحمضة في العالم الآلاف (جدول ١٥).

جدول (١٥) أمثلة لتلوث البحيرات في دول العالم

الدولة	الشواهد
كندا	تحمض اكثر من ١٤٠٠٠ بحيرة
فنلندا	تحمض عدد كبير من البحيرات خاصة في جنوبها.
النرويج	تلوث مساحة واسعة من المسطحات المائية تقدر بآلاف الكيلومترات المربعة، وموت اسمكها.
السويد	تحمض اكثر من ٢٢٠٠ من البحيرات، والقضاء على معظم الكائنات التي تعيش فيها.
بريطانيا	تحمض عدد من البحيرات في جنوب غربي اسكتلندا، وغربي ويلز، ومنطقة البحيرات.
أمريكا	تحمض نحو ٣٠٠٠ بحيرة بدرجات متفاوتة .

المصدر : هيلاري، فرنش. (١٩٩٢)، تخليص الهواء من الملوثات، تقييم وضع العالم ١٩٩٠ ص ١٥٩.

أسباب تلوث مياه البحيرات :

يرجع تلوث البحيرات إلى عدد من العوامل والأسباب منها :

- الأمطار الحمضية تسقط مباشرة على البحيرات أوعلى مصادرها المائية.
- زيادة الكثافة السكانية حول البحيرات، وما يترتب على ذلك من زيادة النشاطات البشرية حولها.
- رمي مخلفات المستوطنات البشرية الصلبة والسائلة في البحيرات أوبالقرب منها.
- تصريف مياه مجاري المستوطنات البشرية إلى البحيرات القريبة منها.
- إقامة المصانع والمنشآت على البحيرات أوبالقرب منها، وما يترتب على ذلك من رمي مخلفاتها الصلبة والسائلة في البحيرات.
- زيادة استخدام البحيرات للأغراض المختلفة كالنقل المائي والترفيه والرياضة وغيرها من النشاطات التي يزاولها الإنسان في البحيرات و ينتج عنها تلويث لمياه البحيرات كتسرب الزيوت و رمي للمخلفات البشرية كأكياس البلاستك وعلب المشروبات ونحوها.

المياه الجوفية :

يقصد بها المياه المخزنة في باطن الأرض، وتتفاوت في توزيعها وكمياتها، وخصائصها الطبيعية. وقد أودعها الله سبحانه وتعالي في باطن الأرض ليستفيد منها الإنسان. قال تعالى في سورة المؤمنون آية ١٨ : ((وأنزلنا من السماء ماء بقدرٍ فأسكّناه في الأرض وإنّا على ذهاب به لقادرون)). وقد استفاد الإنسان عبر العصور على اختلاف قدرته وقوته وإمكاناته التقنية . من المياه المخزنة في باطن الأرض. وخير مثال لذلك استغلال الإنسان في المنطقة العربية الجافة للمياه الجوفية المخزنة في باطن الأرض منذ آلاف السنين، بل ربما ترجع لأبعد من ذلك.

تلوث المياه الجوفية :

تعرضت المياه الجوفية كغيرها من مصادر المياه للتلوث مما جعلها في كثير من المواقع من سطح الأرض غير صالحة للاستخدام خاصة لأغراض الشرب والطبخ، والنظافة. ويرجع تلوث المياه الجوفية إلى العديد من المؤثرات، منها :

- وجود المياه الجوفية في مكونات صخرية تحتوي على مواد خطيرة كالإشعاع ونحوه.
- رمي مخلفات المدن على سطح الأرض أوطمرها في الباطن يجعلها عرضة للأمطار والتحلل، ويصل تأثير المواد المتحللة للمياه الجوفية.
- تصريف المياه الملوثة ومياه المجاري إلى باطن الأرض عبر الآبار العادية قليلة العمق، والآبار الارتوازية العميقة.
- تصريف المياه الملوثة ومياه المجاري إلى الأودية القريبة من المدن يؤدي إلى تسربها نحو باطن الأرض فتلوثها.
- تصريف مخلفات الورش ومحلات تغيير الزيوت المحروق (المستخدمة) إلى باطن الأرض عبر الآبار القديمة المهجورة.
- يؤدي طمر المواد الخطرة الإشعاعية والكيميائية في باطن الأرض الى تلوث المياه الجوفية خاصة عندما يحدث تسرب في الحاويات أوتآكل نتيجة تأثير الأرض والرطوبة.
- وجود تشققات وتصدعات في سطح الأرض يساعد على تسرب مياه الأمطار، ومياه المستنقعات والمجاري الملوثة إلى باطن الأرض بسرعة . وهذا لا يعطي فرصة للتربة

يعمل تنقية وترشيح للمياه المتسربة نحو باطن الأرض.

- تسرب المياه المستخدمة في ري المحاصيل الزراعية نحو باطن الأرض والتي تحتوي عادة على آثار مخصبات ومبيدات حشرية خطيرة.
- انخفاض منسوب المياه الجوفية نتيجة ضخها بكميات كبيرة، يؤدي إلى ارتفاع نسبة ملوحتها بسبب انحدار المياه المالحة نحوها، ويسود ذلك كثيرا في المناطق القريبة من البحار.

مياه البحار والمحطات :

تشكل المسطحات المائية نحو ٧١٪ من مساحة الأرض. وتعتبر مياه البحار والمحيطات المصدر الأساسي لمياه الأمطار التي هي مصدر المياه الجوفية المخزنة في باطن الأرض، ومياه الأنهار والبحيرات والعيون، والغطاءات الثلجية، وغيرها من المياه المنتشرة على سطح الأرض. ومن المحيطات والبحار تبدأ الدورة المائية واليها تنتهي، وتعتبر العامل الرئيسي في تلطيف الجو. كما تعتبر البحار والمحيطات مستودع ضخم للموارد والثروات الطبيعية البترولية والمعدنية، والغذائية التي لا يعرف أنواعها وكمياتها إلا الله سبحانه وتعالي، قال في محكم كتابه : (وعنده مفاتح الغيب لا يعلمها إلا هو ويعلم ما في البر والبحر) سورة الأنعام آية ٥٩. وتعتبر مياه البحار والمحيطات وغيرها من مصادر المياه السطحية مصدراً غذائياً مهماً، حيث تحتوي على أنواع عديدة من الحيوانات المائية التي أحلها الله سبحانه وتعالي. قال تعالى : (أحل لكم صيد البحر وطعامه متاعا لكم وللسيارة..) سورة المائدة آية ٩٦ ، وقال تعالى : (وهوالذي سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا..) سورة النحل آية ١٤ (شكل ١٨). وقد تعرضت مياه البحار والمحيطات للتلوث

شكل (١٥) نسبة إسهام الأسماك في الغذاء العالمي (٪)

١. أفريقيا (٢١،١)
٢. أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي (٨،٣)
٣. الشرق الأدنى (٧،٨)
٤. الشرق الأقصى (٢٧،٨)
٥. بقية دول آسيا (٢١،٧)
٦. العالم (١٦)
٧. أمريكا الشمالية (٦،٦)
٨. أوربا الغربية (٩،٧)

مما يشكل خطرا على الكائنات الحية التي تعيش فيها. وقد مات العديد منها، وتسمم بعضها، وأصبحت غير صالحة للاستهلاك البشري (صورة ٩) ، (جدول ١٦). ويرجع تلوث مياه البحار والمحيطات إلى العديد من الأسباب منها (شكل ١٦) :

- زيادة حركة وسائل النقل البحري التي تجوب البحار والمحيطات وما ينتج عنها من رمي للمخلفات المتنوعة.
- عمليات التنقيب عن البترول وما يترتب عليها من مخلفات نفطية.
- انفجار حقول أومنصات إنتاج البترول المنتشرة في المناطق البحرية.
- تسرب الزيوت من ناقلات النفط (صورة ١٠).
- حوادث اصطدام ناقلات النفط ببعضها أوبحواف صخرية أوكتل جليدية، وما ينتج عنها من تسرب للزيت نحوالمياه.

جدول (١٦) بعض مصادر التلوث البحري والآثار الناتجة عنها.

النوع	المصدر	الآثار
المغذيات	• نصف جريانها تقريبا من مياه الفضلات، والنصف الأخر من الغابات المرتفعة والزراعة واستخدامات الأرض الأخرى، وكذلك أكاسيد النيتروجين من محطات الطاقة والسيارات وغير ذلك.	• تغذي الطحالب في المياه الساحلية. تستنزف الطحالب المتحللة الاكسجين من الماء وتقتل الحياة البحرية الأخرى. وتساعد في نشر نباتات الطحالب السامة (الموجات الحمراء) التي تطلق المواد السامة في الماء الذي يقتل السمك ويسمم الناس.
الرسوبيات	• جريان من التعدين والحراجة والزراعة والاستخدامات الأخرى للارض؛ التعدين الساحلي والصيد بالشباك.	• تحجب المياه وتعيق التمثيل الضوئي تحت سطح الماء وتسد خياشيم الاسماك كما تخنق وتدفن الأنظمة البيئية الساحلية وتحمل السموم والمغذيات الزائدة.
الممرضات	• مياه الفضلات والماشية.	• تلوث مناطق السباحة الساحلية وتنشر الكوليرا والتيفود والأمراض الأخرى.

تابع جدول (١٦) بعض مصادر التلوث البحري والآثار الناتجة عنها.

النوع	المصدر	الآثار
المواد السامة المستمرة (بي سي بي، دي دي تي، المعادن الثقيلة وغيرها)	• تفريغ الملوثات الصناعية، مياه الفضلات من المدن، المبيدات من المزارع والغابات والاستخدام المنزلي وغيرها، تسرب المياه من مدافن النفايات.	• تسمم أو تسبب الأمراض في الحياة البحرية الساحلية. تلوث الأطعمة البحرية. أصل السموم التي تذوب في الشحوم والتي تتراكم بيولوجيا في الحيوانات المفترسة.
الزيت	• ٤٦٪ من تدفقه يأتي من السيارات والآلات الثقيلة والصناعة والمصادر الأرضية الأخرى، ٣٢٪ من عمليات ناقلات النفط وعمليات السفن الأخرى وكذلك من التنقيب عن النفط في البحر ومن التسرب الطبيعي.	• يمكن للتلوث منخفض المستوى أن يقتل اليرقات ويسبب المرض في الحياة البحرية. وبخاصة في المواطن الساحلية. كما تتناثر كرات الزفت من الزيت المتخثر على الشواطئ والمواطن الساحلية.
أنواع التكاثر	• في كل يوم تعبر آلاف من أنواع الكائنات الى المياه المستقبلة وكذلك من القنوات التي تربط الأجسام المائية ومشاريع تحسين مصائد الأسماك.	• تنافس أنواع الكائنات الأصلية وتقلل البيولوجي البحري. تدخل أمراضا بحرية جديدة. وترتبط بازدياد حدوث الأمواج الحمراء، وغيرها من نباتات الطحالب.
المواد البلاستيكية	• شباك الصيد؛ سفن الشحن والركاب؛ قمامة الشواطئ؛ والنفايات من الصناعة البلاستكية ومواقع التفايات.	• شباك الصيد القديمة الملقاة في البحر البحر تظل تصطاد الأسماك. المخلفات البلاستيكية الأخرى تعيق الحياة البحرية أو تظن الكائنات البحرية أنها طعاما. تملأ الشواطئ والسواحل بالقمامة. قد تبقى لمدة ٤٠٠ — ٢٠٠ عام.

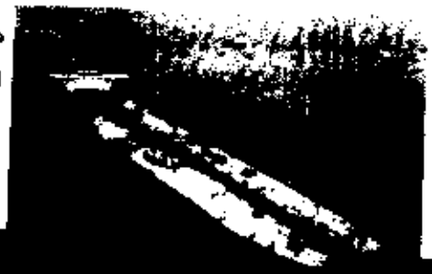
المصدر : وبير، بيتر، ١٩٩٦، حماية المحيطات، في أوضاع العالم ١٩٩٤، ص ٩٩.

- تفريغ المياه الملوثة بالزيت من السفن، المستخدمة من أجل التوازن في مياه البحار.
- انتشار المصانع على شواطئ البحار والمحيطات، وما ينتج عنها من رمي للمخلفات الصلبة والسائلة فيها.
- تسرب البترول من خزانات ومصافي تكرير البترول المنتشرة على الشواطئ البحرية (صورة ١١) .
- ما تحمله إليها الأنهار الملوثة التي تصب فيها.
- رمي مخلفات المصانع الكيميائية والمفاعلات النووية الإشعاعية، والمخلفات الطبية الخطرة والسامة في مياه البحار والمحيطات .
- وقوع الحروب في المناطق البحرية أوبالقرب منها كما حدث في منطقة الخليج العربي أثناء حرب الخليج حيث تلوثت مياه الخليج بسبب تسرب الزيت من أبار الزيت الكويتية والعراقية، ومن ناقلات النفط التي تجوب المنطقة (صورة ١٢).
- حرائق ناقلات النفط وما يترتب عليها من تلويث للمياه (صورة ١٣).
- رمي مخلفات المدن الصلبة على الشواطئ البحرية وفي مياه البحار والمحيطات .
- تصريف مياه مجاري المستوطنات البشرية الملوثة نحو مياه البحار والمحيطات (صورة ١٤).
- ارتفاع حرارة الجو وانعكاس ذلك على مياه البحار والمحيطات والكائنات الحية التي تعيش فيها، ومنها الشعب المرجانية (جدول ١٧) .

صورة رقم (٩) يتسبب التلوث المائي في موت الأسماك والكائنات البحرية المختلفة

شكل (١٦) مصادر التلوث البحري الرئيسة

١. مياه المجاري والتفريغ في البحر (٤٤٪)
٢. الانطلاقات المحمولة جواً من الأرض (٣٣٪)
٣. بقع الزيت من السفن والحوادث (١٢٪)
٤. إلقاء النفايات في المحيطات (١٠٪)
٥. التنقيب عن المعادن والنفط والغاز (١٪)



صورة رقم (١٠) يساهم تسرب الزيت من ناقلات النفط في تلويث المياه البحرية

صورة رقم (١١) يسهم تسرب الزيت من معامل التكرير والمصافي الساحلية في تلويث المياه البحرية والنهرية

صورة رقم (١٢) إحدى مصافي البترول تلتهمها النيران أثناء حرب الخليج الأولى ١٩٩٠م

صورة رقم (١٣) النيران تلتهم إحدى ناقلات النفط ، وتظهر بقعة الزيت طافية على المياه المجاورة لها .

صورة رقم (١٤) تساهم المصانع بتلويث المياه بتصريف مخلفاتها في مصادر المياه .

جدول (١٧) تأثير ارتفاع حرارة الجو والأرض على الشعب المرجانية

التغير المتوقع	التأثيرات المحتملة على الشعب المرجانية
مضاعفة ثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢٠٥٠	• ازدياد تركيز ثاني اكسيد الكربون في مياه المحيط يرفع درجة حموضة الماء (pH) وربما يمنع تكوين المرجان كما يمكن أن يخصب الطحالب التي تتنافس مع المرجان.
أرتفاع درجة الحرارة في المناطق الاستوائية من ٢-١ م بحلول عام ٢١٠٠	• يتمكن ان تسبب حرارة الصيف عند وصولها الذروة في ابيضاض المرجان. وقد يستطيع المرجان التكيف مع درجات الحرارة الاعلى ولكن معدل ازدياد هذه الحرارة قد يكون سريعا جدا بحيث لا يستطيع المرجان عندة تجنب الموت الجماعي. وعلى المدى البعيد فان درجات حرارة الارض الاعلى قد تؤدي الى توسيع مناطق تواجد المرجان الى خارج المناطق الاستوائية.
ارتفاع مستوى البحر بمقدار ٠,٦ مترا بحلول عام ٢١٠٠	• الشعب المرجانية السليمة تستطيع أن تنمو الى علو متر واحد في القرن الواحد، ولكن الشعب الابطا نموا أو غير السليمة قد تغرق بمرور القرون. وزيادة التعرية الساحلية قد تؤدي الى وجود الترسبات على الشعب المرجانية مما يعيق نموها .
أنماط الطقس المتغيرة	• فيضانات الأراضي المجاورة الى مستويات مهلكة قد تغرق الشعب المرجانية في المياه العذبة أو بسبب الرسوبيات. كما أن العواصف الأشد والمتكررة قد تدمر هذه الشعب.
تبدل انماط انتقال المياه في المحيطات	• قد تصل التيارات الباردة الغنية بالمغذيات الى حد تشكل خطورة على الشعب. وعلى الرغم من ارتفاع درجة حرارة الأرض بصورة عامة وعلى المدى الطويل فان المرجان الذي يظل على قيد الحياة قد يستوطن في أقاليم جديدة أكثر ملاءمة.
زيادة الاشعاع البنفسجي من ١-١٠ بالمائة في الاقاليم الاستوائية	• قد يمر المرجان في الشعب المستوية والقمم العليا مما يؤدي الى تغيير توزيع المرجان وتقليل تنوعه. وقد يحدث ضررا بيرقات المرجان التي تسبح بالقرب من سطح المحيط في مراحلها الاولى، مما يعيق عملية التكاثر.

المصدر : وبير، بيتر، ١٩٩٥، إحياء الشعب المرجانية، في أوضاع العالم ١٩٩٣، ص ١١٣.

حماية المياه من التلوث :

يشكل تلوث مصادر مياه الشرب (مياه الأمطار والأنهار والبحيرات والمياه الجوفية)، ومياه البحار والمحيطات خطرا على جميع الكائنات الحية الأرضية والبحرية، وقد ينتج عنه شح في المياه يتسبب في مشاكل ونزاعات سكانية محلية وإقليمية. وقد عقد العديد من الندوات والمؤتمرات الإقليمية والدولية بهدف حماية المياه بأشكالها من التلوث. ولمنع تلوث المياه أو الحد منه يمكن أن تتخذ عدة سبل واحتياطات منها :

- التوعية المبكرة للمواطنين بأهمية المياه وكيفية المحافظة عليها، وتبدأ في المراحل الأولى من التعليم، وتوضيح الآثار التي تنتج عن هدر المياه وتلويثها.
- عدم صرف مياه المجاري، والمياه الملوثة بأنواعها نحو مجاري الأودية، وبالقرب من مصادر المياه المختلفة.
- عدم رمي النفايات الصناعية، والطبية الكيميائية، والإشعاعية في مجاري الأودية، والأنهار، والبحيرات، والمياه الجوفية، وفي البحار والمحيطات.
- تحديد أماكن خاصة لصرف مياه المجاري، ورمي المخلفات الصناعية والطبية وغيرها من المخلفات في أماكن محددة من قبل الجهات المختصة، وتكون تحت الإشراف والمراقبة المستمرة من الجهات المعنية في الدولة.
- الأخذ في الاعتبار عند إقامة منشأة مدنية أو عسكرية، المحافظة على نظافة وسلامة مياه منطقة المنشأة من التلوث الذي قد ينتج عن مخلفاتها السائلة والصلبة.
- المراقبة المستمرة من الجهات المختصة للتأكد من عدم تلوث مياه الشرب أو المياه البحرية، ويتم ذلك بأخذ عينات مائية وتحليلها بشكل مستمر. وفي حالة ملاحظة تعرض المياه للتلوث يتخذ القرارات الحاسمة السريعة لحل المشكلة.

التربة :

التربة هي الطبقة العلوية المفككة التي تغطي صخور القشرة الأرضية، ويتراوح سماكتها ما بين عدة سنتيمترات إلى عدة أمتار. وتتألف من مواد معدنية وعضوية وهواء وماء. ومن التربة خُلق الإنسان وإليها يعود، قال تعالى في سورة الروم آية ٢٠ : (ومن آياته أن خلقكم من تراب ثم إذا أنتم بشر تنتشرون)، وقال تعالى :(أيعدكم أنكم إذا متم وكنتم ترابا

وعظاما أنكم مخرجون) المؤمنون آية ٣٥. وتتأثر التربة كغيرها بالمطر حيث أنها تحي بنزوله وتموت بانعدامه، قال تعالي في سورة الحج آية ٥ : (.. وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج)، وقال تعالى : (ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت إن الذي أحياها لمحي الموتى إنه على كل شئ قدير) سورة فصلت آية ٣٩ .

ومن التربة تستمد الكائنات الحية المختلفة الإنسان والحيوانات والنباتات مقومات حياتها. وتمد التربة النبات بالغذاء الذي يعتمد عليه الحيوان والإنسان، و يجود النبات والغذاء بجودة التربة. وقد زرع الإنسان الحبوب، والخضراوات، وغرس الأشجار في المناطق ذات التربة الخصبة. وقد شبه البعض أهمية التربة للإنسان بالمشيمة التي يستمد منها الطفل غذائه.

تلوث التربة :

تعرضت التربة في السنوات الأخيرة، في مناطق شاسعة من العالم ، للتدهور والتلوث نتيجة للنشاط البشري المختلف الزراعي والصناعي والعمراني والرعوي وغيرها من النشاطات البشرية المؤثرة في التربة. فقد قطعت مساحة شاسعة من الغابات مما أدى الى انجرافها، وأضيفت مواد غريبة للتربة كالمخلفات، والنفايات البشرية، والعمرانية، والصناعية، والمخصبات الزراعية، والمبيدات الحشرية. ويؤدي تعرية التربة الى الحد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء، ويستنزف ما فيها من مغذيات، ويقل العمق المتاح لترسخ الجذور، وتنخفض إنتاجية الأرض. وتتجرف التربة السطحية الى الأنهار والبحيرات وخزانات المياه، فتمتلئ الموانى والطرق المائية بالطمي، وتقلل الطاقة الاستيعابية للخزانات، ويزيد من حدوث الفيضانات.

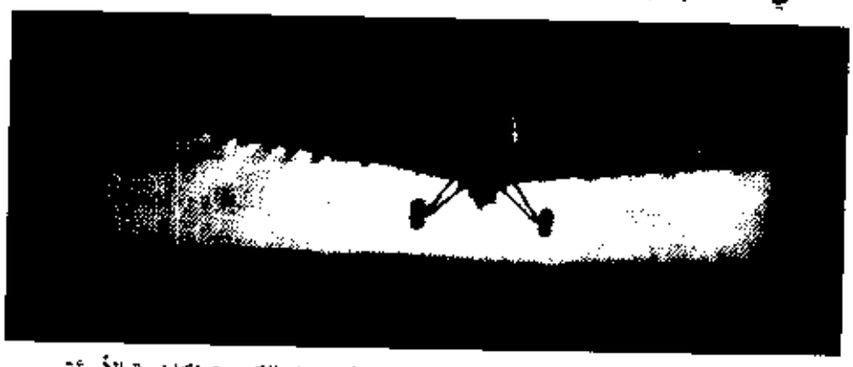
ولقد تسببت أنظمة الري القديمة (الغمر) في تشبع التربة بالماء، وزيادة ملوحتها وقلويتها (جدول ١٨). وتقدر منظمة الأغذية والزراعة، إن نصف المناطق المروية في العالم تعاني من مشكلة التملح والقلوية. وتشير التقديرات الى ترك حوالي ١٠ ملايين هكتار من الأراضي المروية كل عام. ويعمل تدهور التربة على تقويض قاعدة الموارد الإجمالية للزراعة، ويشجع فقدان الأراضي الزراعية المزارعين على الإفراط في استخدام الأراضي المتبقية، والانتقال الى الأحراج والمراعي .

جدول (١٨) تدهور التربة نتيجة التملح في بعض الدول خلال الثمانينيات

الدولة	المساحة (مليون هكتار)	نسبة الأراضي التربية المروية التالفة (٪)
الهند	٢٠،٠	٣٦
الصين	٧،٠	١٥
أمريكا	٥،٢	٢٧
باكستان	٣،٢	٢٠
الاتحاد السوفيتي (سابقا)	٢،٥	١٢
المجموع	٣٧،٩	٢٤
العالم	٦٠،٢	٢٤

المصدر : بوستل، سانذرا، (١٩٩٢)، توفير المياه للزراعة، تقييم ١٩٩٠ عن وضع العالم ، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، ص٧٧

وقد لعبت الأسمدة الكيميائية، والمبيدات الحشرية دورا كبيرا فيما تحقق من زيادة في الإنتاج الغذائي منذ الحرب العالمية الثانية، كما استخدمت المواد الكيميائية لمكافحة الحشرات والآفات، والأعشاب الضارة والفطريات . وقد تبين أن الإفراط في استخدام المخصبات والأسمدة الكيميائية، وغيرها من المواد الكيميائية يهدد التربة (صورة ١٥، ١٦) . فقد تدهورت مساحات شاسعة من الترب الصالحة للزراعة. ولا تقتصر الآثار على المنطقة التي تستخدم المبيدات، بل تنتقل الى مناطق أخرى مجاورة أو بعيدة بواسطة الرياح



صورة رقم (١٥) استخدام الطائرات لرش الحقول الكبيرة لمكافحة الأوبئة

والسيول ومياه الري الزائدة التي يتم تصريفها نحو المناطق الأخرى المنخفضة. وقد تحولت مساحات شاسعة من الترب الصالحة للزراعة والإنبات إلى ترب غير منتجة أي ترب ميتة. ويمكن تلخيص أسباب تدهور التربة على النحو التالي :

صورة رقم (١٦) استخدام المعدات في رش الحقول ، لمكافحة الحشرات

- زحف الرمال نحو المناطق الصالحة للزراعة والمراعي.
- زيادة النشاط البشري العمراني والصناعي وغيرها من النشاطات التي يزاولها الإنسان، وما يترتب على ذلك من زحف على الترب الصالحة للزراعة والإنبات.
- نقل الترب الزراعية للأغراض العمرانية، وطمر المناطق المنخفضة.
- رمي المخلفات البشرية الصلبة والسائلة المختلفة في المناطق ذات الترب الجيدة (صورة ١٧).
- رمي مخلفات المصانع الصلبة والسائلة في المناطق ذات الترب الجيدة .
- المبالغة في استخدام المخصبات والمبيدات الحشرية للأغراض الزراعية .
- استخدام وسائل الري القديمة (الغمر) في ري المحاصيل الزراعية يساعد على تملح التربة نتيجة تبخر المياه الزائدة عن حاجة النبات .
- استخدام مياه المجاري لري المحاصيل الزراعية .

الحد من تلوث التربة :

يستمد الإنسان من التربة مأكله، ومشربه، ومسكنه، وملبسه، وغيرها من متطلباته وحاجاته، ومنها خلقت الكائنات واليها تعود. وتلوث التربة يعني القضاء على مصدر مهم من مصادر الحياة، والبقاء، والرفاهية، فتلوثها يؤدي الى تلوث الغذاء، والماء، ومن ثم تعرض الكائنات التي تتغذى عليها ومنها الإنسان للأمراض والأوبئة التي قد تؤدي الى موتها أو ضعفها. ولذا فانه يجب المحافظة علي التربة، ويتم ذلك باتخاذ عدد من الاحتياطات والطرق المناسبة لحمايتها، ومنها :

- الحد من رمي النفايات الصناعية والعمرانية، ونفايات المدن المختلفة في المناطق ذات التربة الجيدة، ويجب رميها في مناطق محددة من قبل الجهات المختصة.
- عدم تصريف مياه المجاري ومياه المصانع الملوثة في مناطق خصبة التربة، بل يجب صرفها في مناطق غير خصبة، وإذا لم توجد يتم صرفها في منطقة محدودة المساحة معروفة لدى أصحاب وسائل نقل المخلفات.
- توعية المزارعين بخطر الإفراط في استخدام المخصبات الكيميائية، وتشجيعهم على استخدام الأسمدة العضوية.
- توعية المزارعين بخطر الإفراط في استخدام المبيدات الكيميائية للقضاء على الحشرات، والآفات الزراعية، وتشجيعهم على التقليل منها، واستخدام المكافحة الحيوية بدلا منها في حالة توفرها.
- إتباع دورة زراعية متعددة بدلا من التركيز على نوع معين من المحاصيل يضعف التربة وينهكها، بينما الزراعة متعددة المحاصيل تؤدي الى خصوبة التربة، وتقلل من انتشار الآفات والحشرات الضارة بالمحاصيل الزراعية

صورة رقم (١٧) تدمير مناطق التربة الجيدة برمي النفايات فيها

- توعية المزارعين بخطر المياه الزائدة عن حاجة المحاصيل الزراعية التي تنتج عادة عن الري بالغمر، وأنها تؤدي الى تملح التربة وتدهورها، ومن ثم تصبح غير صالحة للزراعة.
- تشجيع ودعم المزارعين على استخدام وسائل الري الحديثة بدلا من طريقة الغمر المائي للتربة التي تؤدي الى تبخر المياه الزائدة عن حاجة النباتات، وتبقي الأملاح على التربة فتدمرها، وتصبح تربة غير صالحة للزراعة.
- منع قطع الأشجار والنباتات المختلفة حتى لا تتفتت التربة وتصبح سهلة النقل بواسطة الرياح، أو الجرف بواسطة السيول الجارية.
- منع نقل التربة الزراعية الى مناطق أخرى مهما كانت الأسباب.

التلوث الصوتي :

نَعِم الإنسان ببيئة هادئة لفترة طويلة من الزمن، لكن هذا الهدوء لم يستمر حيث تحولت البيئة في الوقت الحاضر الى حالة من الضوضاء والصخب خاصة في المدن الكبيرة نتيجة زيادة الحركة السكانية والمرورية، والنشاط السكاني المتزايد الصناعي و العمراني والترفيهي ، حصل ما يعرف بالتلوث الصوتي أو التلوث الضوضائي. ويعرف التلوث الصوتي بأنه : التغير المستمر في أشكال حركة الموجات الصوتية، بحيث تتجاوز شدة الصوت المعدل الطبيعي المسموح به للأذن بالتقاطه وتوصيله الى الجهاز العصبي. أي انه باختصار صوت غير مرغوب فيه، نظرا لزيادة حدته وشدته، وخروجه عن المألوف من الأصوات الطبيعية التي اعتاد على سماعها كل من الإنسان والحيوان. ويقسم التلوث الصوتي الى قسمين هما:

١ - مؤقت، وهو ما ينتج عن أصوات لفترة قصير من الوقت وتكون أثاره على السمع والصحة محدودة جدا أو تنعدم.

٢ - مستمر، وهو ما ينتج عن أصوات لفترة طويلة من الوقت، وتكون في العادة له آثار سلبية على السمع والصحة.

وتزداد الضوضاء والضجيج بزيادة السكان وتركزهم في مناطق محددة، وزيادة عدد المصانع، والسيارات، والطائرات. ويصاحب زيادة عدد السيارات في المدن اكتظاظ حركة المرور لعدة ساعات خلال النهار حيث تنشط الأعمال والأسواق، وينتج عن ذلك ارتفاع الأصوات الناتج عن هدير المحركات، والأبواق المزعجة، وأصوات الباعة (صورة ١٣). وتحولت كثيرا من مدن العالم الى حالة من الصخب والضوضاء، وأصيبت بما يعرف بالتلوث الصوتي أو التلوث الضوضائي. وأصبحت الضوضاء تشكل خطرا على البيئة، وانعكست أثارها على الإنسان، والحيوان، والنبات . وتعتبر شكل من أشكال التلوث البيئي، لا يقل خطورة عن

صورة رقم (١٨) ازدحام الشوارع وأصوات أبواق ومحركات السيارات يزيد من التلوث الصوتي

تلوث الهواء والماء والتربة، ويصفها البعض بالقاتل البطيء، وقد كانت الأصوات العالية تستخدم في الصين كأداة قتل للمجرمين[11] .

وتختلف الأصوات في قوتها وشدتها فمنها المنخفض، والمتوسط، والعالي. ويعتمد تأثير الأصوات على الإنسان والكائنات الأخرى على عدد من العوامل والظروف منها شدة الصوت، وحدته، ومدة التعرض له، وبيئة مكان الصوت، والمسافة بين مصدر الصوت والشخص الذي يسمعه، والحالة الصحية والنفسية لسامع الصوت، وعمره، ومستواه الثقافي.

وتقاس الأصوات بوحدة تسمى الديسيبل وهي وحدة قياس شدة الصوت (مستوى الضغط السمعي). وتتفاوت الأصوات الصادرة من مكونات البيئة المحيطة من هادئة جدا الى مزعجة مسببة للألم (جدول ١٩)، وتكون هادئة عندما تتراوح مابين ٣٠-١٠ ديسيبل، ومتوسطة ما بين ٧٠-٥٠ ديسيبل، وتكون الأصوات مؤلمة عندما تتجاوز قوتها ١٣٠ ديسيبل. وتتجاوز شدة الأصوات هذه المعدلات حسب طبيعة بيئة الصوت. ويبلغ الحد الأعلى المسموح به في الليل ٣٥ ديسيبل، وفي النهار ٤٥ ديسيبل. وينخفض معدل الأصوات في المناطق السكنية، والمكتبات، وأماكن العبادة، والمستشفيات. ويرتفع في المناطق الصناعية، والمناطق المزدحمة بوسائل النقل خاصة في وسط المدن كثيفة السكان. ونظرا لتعرض الكثير من الناس، خاصة عمال المصانع وفي المناطق الصناعية للأصوات، فقد وضعت الهيئات الصحية في الدول الصناعية معايير لمستوى الضجيج والمدة المسموح بها (جدول٢٠)

الأثار الناتجة عن التلوث الصوتي :

للتلوث الصوتي أضرار جسيمة على الكائنات الحية ومنها الإنسان. وتكون هذه الآثار بطيئة وسريعة الأثر ومنها : ضعف السمع أو فقدانه، واضطراب الجهاز القلبي الوعائي والعصبي، والأرق، واضطراب الأفكار، وبعض الاضطرابات العقلية والاختلال النفسي والميل الى العزلة، والابتعاد عن المجتمع، وضعف القدرة الجنسية، ونقص في القدرة على العمل، كما يؤثر على الجنين في بطن أمه. وتؤثر الأصوات العالية على نمو وانتاجية الحيوانات والنباتات.

وقد أثبتت الأبحاث العلمية أن الضجيج العالي له تأثير سلبي على الحالة النفسية والبدنية للإنسان، فالشخص الذي يقوم بأعمال كتابية يمكن أن تنخفض كفاءته بمعدل ٦٠ ٪.

١١ : الأحمد، محمد، ١٩٩٨، الإعدام بالموسيقى في الصين، مجلة عالم الإعاقة، عدد ٢، ص ٢٥.

جدول (١٩) مقدار الضوضاء لبعض الحركات والآلات المستخدمة في البيئة.

نوع الضوضاء	ديسيبل	أمثلة	ديسيبل
مسموعة	١٠-٠	الأصوات الخافتة، ضربات القلب	١٠
هادئة جدا	٣٠-١٠	حفيف الأوراق، المشئ البطيء على السجاد	٢٠
هادئة	٥٠-٣٠	أصوات المكتبات العامة	٣٥
		الآلة الكاتبة	٤٠
		الموسيقى الهادئة	٤٠
		حركة المرور الخفيفة	٥٠
		البيئة الريفية	٣٣
متوسطة الارتفاع	٧٠-٥٠	المحادثة العادية	٦٠
		جهاز تكيف الهواء	٦٥
		نباح الكلب	٦٧
		التلفاز	٧٠
		آلة الكنس المنزلي	٧٠
		المحال والمطاعم	٧٠
مرتفعة جدا	١٠٠-٧٠	صوت السيارة (١٠٠كم/الساعة)	٧٧
		صوت البيانو	٧٨
		الغسالة الكهربائية	٧٨
		الخلاط المنزلي	٨٨
		ضجيج الشوارع	٩٠
		حفارة الشوارع	٩٠
		آلة قطع الحشائش	٩٦
		آلات المطبعة	٩٧
مزعجة	١٣٠-١٠٠	المنشار	١١٠
		الدراجة النارية	١١٠
		الفرق الموسيقية الحديثة	١١٤
		طلقة مدفع قريب	١٢٠
		الطائرات النفاثة	١٣٠
		أصوات تسبب الألم	أكثر من ١٣٠

المصدر : سعد الدين، محمد، ١٤١٧. التلوث الضوضائي والتربية البيئية، بيروت، المكتبة العصرية، ص٢٤-٢٣.

والذي يقوم بأعمال بدنية تؤدي الضوضاء الى انخفاض كفاءته بمعدل ٣٠٪ . ودلت الدراسات العلمية أيضا، أن الضوضاء فوق ٨٠ ديسيبل تؤثر سلبا على صحة وإنتاجية الفرد. واورد بيزليدوف[١٢] في دراسة أجراها عام ١٩٧٨ على عدد من الموظفين تحت ظروف مختلفة من التلوث الصوتي، تبين أن التخفيف من التلوث الصوتي أدى الى زيادة معدل التركيز الدماغي لديهم بنسبة ٣٠ ٪، والى زيادة في الإنتاج قدرها ٩ ٪.

وتزداد الضوضاء والضجيج بزيادة السكان وتركزهم في مناطق محددة، وزيادة عدد المصانع، والسيارات، والطائرات. ويصاحب زيادة عدد السيارات في المدن اكتظاظ حركة المرور لعدة ساعات خلال النهار حيث تنشط الأعمال والأسواق، وينتج عن ذلك ارتفاع الأصوات الناتجة عن هدير المحركات، والأبواق المزعجة، وأصوات الباعة (صورة ١٩) . وعلى سبيل المثال، وصلت مستويات الضوضاء في القاهرة الى ١٠ أضعاف الحد الذي تفرضه قياسات الصحة والسلامة.

جدول (٢٠) مستوى الضجيج والمدة المسموح بها

منسوب شدة الصوت (ديسيبل)	مدة التعرض المسموح بها يوميا (ساعة)
٤٠ - ٦٠	٨
٦٠ - ٨٠	٦
٨٠ - ٩٠	٥
٩٠ - ٩٥	٤
٩٥ - ١٠٠	٣
١٠٠ - ١٠٥	٢
١٠٥ - ١١٠	١،٥
١١٠ - ١١٥	١
١١٥ - ١٢٠	٠،٥
١٢٠ - واكثر	٠،٢٥

المصدر : قواس، محيي الدين، ١٤١٧، مخاطر التلوث بالضجيج،الخفجي،رمضان،ص٣٥ .

كيف نقلل من الضجيج :

يزداد الضجيج وتعلو الأصوات بزيادة أعداد السكان، وتركيزهم في مناطق محدودة كالمدن، وزيادة النشاط البشري المستمر، وزيادة التطور التكنولوجي وما يصاحبه من اختراع آلات ومكبرات صوتية. ويعتبر التلوث الصوتي من المشاكل البيئية الحديثة التي لا يمكن منعها أو إيقافها كلية بل يمكن الحد منها، وذلك باتخاذ عدة تدابير وإجراءات، ومنها :

- التوعية البيئية المبكرة، في المراحل الأولى للتعليم، ببيان خطر الضجيج والأصوات العالية على الكائنات الحية التي تعيش في البيئة، وأنها تسبب الأمراض لها.

١٢ : طحان، احمد، (١٤١٨)، مرجع سابق، ص ٢٢٨.

- التوعية العامة بواسطة وسائل الإعلام المختلفة بشرح أضرار الضجيج على الصحة الجسمية والنفسية، والإنتاجية الفكرية، وبيان أن تأثير الضجيج والأصوات العالية لا يقتصر على الإنسان فقط بل يشمل الكائنات الحية الأخرى الحيوانية والنباتية.
- بيان أن إصدار الضجيج والأصوات العالية فيه إيذاء للآخرين، وأن ذلك مخالف لتعاليم الدين الإسلامي والقوانين على اختلافها.
- بيان أن هدوء البيت له أثر كبير على صحة الإنسان الجسدية والنفسية، ويزيد من إنتاجه العملي والفكري، ويكون البيت هادئا باستخدام أجهزة منزلية هادئة الصوت كأجهزة التكييف، وأجهزة المطبخ، والمكنسة الكهربائية وغيرها من الأجهزة المنزلية.
- منع استخدام أبواق السيارات (المنبهات) بالقرب من المدارس، والمتنزهات، وأماكن العبادة، وفي المناطق السكنية.
- الحث على عدم استخدام أبواق السيارات في الشوارع والطرقات العامة إلا عند الضرورة القصوى.
- منع سير السيارات التي تصدر أصوات عالية في الشوارع والطرقات خاصة داخل المدن ، واعتبارذلك مخالفة مرورية .
- منع أصحاب محلات التسجيل والاستوديوهات، والباعة من استخدام مكبرات الصوت في محلاتهم لترويج بضائعهم .
- إقامة المطارات بعيدا عن المناطق السكنية، وألا تكون مسارات إقلاع وهبوط الطائرات تمر مباشرة فوق التجمعات السكانية أو التعليمية أو أماكن العبادة.
- إقامة أسواق المزادات التي تصدر منها أصوات عالية (كأسواق بيع السيارات والأسواق الشعبية المعروفة بالحراج ونحوها) خارج المدن بعيدا عن المناطق السكنية.
- إقامة المصانع وورش العمل في مناطق بعيدة عن المناطق السكنية.
- الحث على استخدام العوازل الصوتية في المدارس، والمستشفيات، والمساكن.
- الإكثار من الحدائق والمتنزهات في المدن المكتظة بالسكان لأن الأشجار تساعد على خفض الأصوات .

صورة رقم (١٩) تعتبر الأعمال المدنية وأعمال الصيانة مصدراً من مصادر الضجيج

التلوث الإشعاعي :

يتعرض الإنسان للإشعاع منذ أن وجد على سطح الأرض، ولكنه أخذ يزاد في السنوات الأخيرة . ويأتي الإشعاع من مصادر عديدة طبيعية وبشرية.

مصادر الأشعة الطبيعية :

تتمثل الأشعة الطبيعية في ثلاثة مصادر هي : الأشعة الكونية، والأشعة الأرضية، والأشعة الصناعية .

الأشعة الكونية :

تصل الأرض أشعة متعددة من الفضاء الخارجي، ومن الشمس. وعندما تصل الى الغلاف الجوي المحيط بالأرض تتفاعل مع المواد المؤلفة له. ويعتبر الغلاف الجوي واقيا للأرض من الأشعة الكونية، ويتكون في الغلاف الجوي بعض المواد المشعة نتيجة تفاعل مواد أخرى مع مكوناته، فالكربون ١٤ المشع نتيجة تفاعل الأشعة الكونية مع النتروجين ١٤. وتختلف كمية الأشعة الكونية باختلاف ارتفاع المكان عن سطح البحر، وباختلاف الموقع الجغرافي، حيث يقل مقدارها في الأماكن القريبة من سطح البحر، وتزداد كلما ارتفعنا عنه، فنجد انه كلما ارتفعنا عن سطح البحر بمقدار ١٠٠٠٠ قدم كلما تضاعف مقدار الأشعة الكونية ثلاث مرات [١٣].

الأشعة الأرضية :

تحتوي الأرض على عدد من العناصر المشعة، وتتفاوت نسبة تركزها من صخر لأخر، ومن منطقة لأخرى. ويوجد اليورانيوم في التربة وفي الصخور بنسب مختلفة في العالم، حيث يوجد نوع من الصخور تزداد فيه نسبة اليورانيوم. مثلا، تعتبر صخور الفوسفات في ولاية فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية، مصدرا تجاريا لليورانيوم، أما صخور الفوسفات في أفريقيا فتحتوي على كمية قليلة من اليورانيوم تعادل سدس الكمية الموجودة في صخور الفوسفات في فلوريدا. ويوجد عنصر الراديوم في الصخور بنسب مختلفة حسب نوعيتها، فتحتوي الصخور البركانية على الراديوم كما في الصخور البركانية في بيرو، كذلك يوجد بنسب عالية في صخور الفرانيت. ويوجد الراديوم في مياه المحيطات بنسب متفاوتة. وكذلك في مياه الشرب ، ويرجع ذلك الى طبيعة الصخور الحاوية للمياه، وتعتبر مصدرا للاشعة التي تكون في غذاء الإنسان[١٤].

---

١٣ : الدنشاوي، عزالدين، وصادق طه، (١٤١٤)، سموم البيئة : اخطار تلوث الهواء والماء والغذاء، دار المريخ، الرياض ، ص ٨٥.

١٤ : الدركزلي، شذى، (١٩٩٠)، خزين الارض من الاشعة النووية وحوادث المفاعلات، كتاب العربي، عدد ٢٦، الكويت، ص١٤٧.

المواد المشعة في جسم الإنسان وفي الغذاء :

يحتوي جسم الإنسان على بعض مصادر الأشعة التي اكتسبها من المواد التي يأكلها ويشربها، والتي بدورها اكتسبتها من التربة والصخور التي نمت فيها، واستمدت غذائها. ولذا فان كل كائن حي معرض للإشعاع الطبيعي بشكل مباشر وغير مباشر. فالإنسان يأخذ الكربون ١٤ المشع من غذائه، والراديوم ٢٢٦ والثوريوم ٢٣٢ من الطعام والشراب، والبوتاسيوم ٤٠ من منتجات الألبان. وتتفاوت نسبة الإشعاع في الأغذية. وقد حددت نسبة الراديوم في بعض المواد الغذائية (جدول ٢١) :

جدول (٢١) النشاط الإشعاعي في الأغذية بسبب الراديوم

المادة الغذائية	النشاط الإشعاعي (بيكو لكل ١٠٠غم)
جوز البرازيل	١٤٠٠
الحبوب	٦٠
الشاي	٤٠
الكبد والكلية	١٥
الطحين	١٤
فول سوداني وزبده	١٢
الشكولاتة	٨
البسكويت	٢
الحليب المجفف	٢-١
السمك	٢-١
الجبن والبيض	٠,٩
الخضراوات	٠,٧
اللحوم	٠,٥
الفواكه	٠,١

المصدر: الدركزلي، شذى، (١٩٩٠)، خزين الأرض من الأشعة النووية وحوادث المفاعلات، كتاب العربي، عدد ٢٦ ص ١٤٨ .

الأشعة الناتجة عن النشاط البشري :

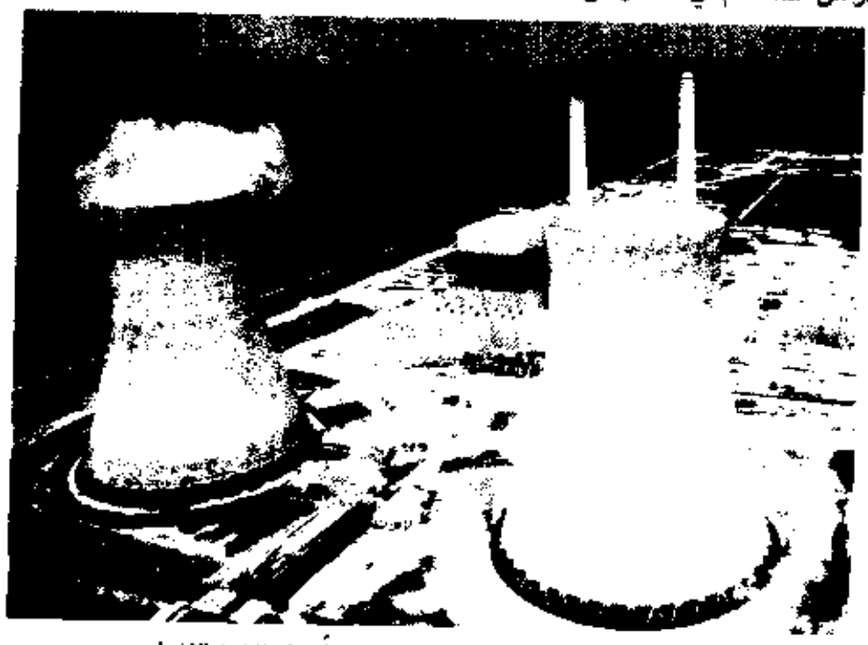
تستعمل الأشعة بشكل واسع في الاستخدامات الطبية، والتجارب العلمية المتعددة، والمجالات الصناعية المدنية والعسكرية. ويزداد استخدامها بتطور العلوم والتقنية في جميع مجالات الحياة ، ومنها :

- الإشعاعات المستخدمة في المجالات الطبية التشخصية والعلاجية، كالأشعة السينية أو النووية في مجال التشخيص والعلاج.
- احتواء بعض الأدوية على عناصر مشعة في علاج بعض الأمراض مثل التسمم الدرقي الذي يستخدم اليود المشع في علاجه. كما يستخدم العلاج الإشعاعي الغني بالمصادر المشعة مثل ابر الراديوم ووحدة الكوبالت ٦٠ ، وحقن المواد المشعة مثل اليود ١٣١ والفسفور ٣٢ ، وغيرها من الاستخدامات الإشعاعية في المجالات الطبية.

- المفاعلات النووية : قامت العديد من الدول المتقدمة وبعض الدول النامية ببناء مفاعلات نووية لأغراض مدنية وعسكرية (صورة ٢٠). ويقدر المفاعلات في العالم في عام ١٩٩٣ بنحو ٤٣٠ مفاعل تنتج نحو ١٧أي ٥ ٪ من إجمالي إنتاج الكهرباء في العالم (جدول ٢٢).

مشكلة التخلص من النفايات النووية :

لقد توسعت كثير من دول العالم خاصة الدول المتقدمة في استخدام الطاقة النووية في جميع المجالات المدنية والعسكرية، ومنها استخدام الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربائية بحجة أنها أقل تكلفة من الفحم بنحو ٢٠ ٪، ومن البترول بنحو ٥٠ ٪. وتقدر مساهمة المفاعلات النووية في توليد الطاقة الكهربائي، على سبيل المثال في فرنسا بنحو ٧٧،٧ ٪، و٢٦،٣ ٪ في بريطانيا، و ٢١،٢ ٪ في أمريكا (جدول ٢٢). وعلى الرغم من قلة تكلفة إنتاج الطاقة النووية مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى، إلا أن تكلفة بناء المفاعل النووي، وتشغيله، وإجراءات السلامة للمحافظة علية، ومن ثم تكلفة التخلص منه عندما ينتهي العمر الافتراضي المحدد له، أو عندما يتعرض لأي مشكلة ويصبح غير صالح للاستخدام، اكثر بكثير من استخدام أي مصدر من مصادر الطاقة الأخرى. هذا الى جانب أن الطاقة النووية لها



صورة رقم (٢٠) تشكل المحطات النووية مصدراً خطر للتلوث الإشعاعي

جدول (٢٢) المفاعلات النووية في العالم والطاقة الكهربائية المنتجة في عام ١٩٩٣

الدولة	عدد المفاعلات العاملة وقدرتها		مفاعلات تحت الإنشاء		
	العدد	القدرة ميجاواط	نسبة الطاقة النووية الى الكلية (٪)	العدد	القدرة ميجاواط
الأرجنتين	٢	٩٣٥	١٤,٢	١	٦٩٢
بلجيكا	٧	٥٥٢٧	٥٩	–	–
البرازيل	١	٦٢٦	٠,٢	١	١٢٤٥
بلغاريا	٦	٣٥٢٨	٣,٩	–	–
كندا	٢٢	١٥٧٥٥	١٧,٣	-	–
الصين	٣	١١٩٤	٠,٣	١	٩٠٦
كوبا	١	.	–	٢	٨١٦
التشيك	٤	١٦٤٨	٢٩,٣	٣	١٨٢٤
فنلندا	٤	٢٢١٠	٢٩	–	–
فرنسا	٥٧	٥٩٠٣٢	٧٧,٧	٤	٥٨١٥
ألمانيا	٢١	٢٢٦٦٧	٢٩,٧	-	–
المجر	٤	١٧٢٩	٤٢,٣	–	–
الهند	٩	١٥٩٣	١,٩	٥	١٠٤٠
إيران	–	–	–	٢	٢٣٩٢
اليابان	٤٨	٣٨٠٢٩	٣٠,٩	٦	٥٦٤٥
كازاخستان	١	٧٠	٠,٥	–	–
كوريا	٩	٧٢٣٠	٤٠,٣	٧	٥٧٧٠
ليتوانيا	٢	٢٣٧٠	٨٧,٢	–	–
المكسيك	١	٦٥٤	٣,٠	١	٦٥٤
هولندا	٢	٥٠٤	٥,١	–	–
باكستان	١	١٢٥	٠,٩	١	٣٠٠
ر. الاتحادية	٢٩	١٩٨٤٣	١٢,٥	٤	٣٣٧٥
سلوفاكيا	٤	١٦٣٣	٥٣,٦	٤	١٥٥٢
سلوفينيا	١	٦٢٢	٢٥,٥	–	–
ج. أفريقيا	٢	١٨٤٢	٤,٥	–	–
أسبانيا	٩	٧١٠٥	٣٦	–	–
السويد	١٢	١٠٠٠٣	٤٢	–	–
سويسرا	٥	٣٩٨٥	٣٧,٩	–	–
أكرانيا	١٥	١٢٦٧٩	٣٢,٩	٦	٥٧٠٠
بريطانيا	٣٥	١١٩٠٩	٢٦,٣	١	١١٨٨
أمريكا	١٠٩	٩٨٧٨٤	٢١,٢	٢	٢٣٢٠
العالم	٤٣٠	٣٢٧٨٢٠		٥٥	٤٤٢٦٩

المصدر : احمد، محمد. ١٤١٦ . الكوارث النووية. العلوم والتقنية. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض. ص٨.

آثار بيئية سيئة تمتد لفترة طويلة من الزمن قد تتجاوز مئات وآلاف السنوات، بعكس الآثار البيئية لمصادر الطاقة الأخرى التي يقتصر تأثيرها لفترة قصيرة من الزمن، ومن السهل معالجتها، والتخلص منها بالطرق المناسبة .

وتواجه الدول التي تمتلك مفاعلات نووية مشكلة التراكم السنوي للنفايات . ويقدر كمية النفايات النووية المتراكمة في عام ١٩٨٥ من مفاعلات العالم النووية التجارية من الوقود المشع العالي المستوى بنحو ٤٠٩٩١ طن متري، وفي عام ١٩٩٠ بنحو ٨٤٠٠٠ طن متري، أي ضعف ما كانت عليه في عام ١٩٨٥ . ويقدر كميتها في عام ٢٠٠٠ بنحو ١٩٣٠٦٥ طن متري (جدول ٢٣). وهذه الكمية من النفايات لا تتضمن النفايات المشعة منخفضة المستوى، ويلاحظ أن الولايات المتحدة الأمريكية تحظى بالنصيب الأكبر من النفايات المشعة تليها كندا ثم الاتحاد السوفيتي.

وقد واجهت الدول التي لديها نفايات مشعة مشكلة في كيفية التخلص منها. وأُقترح عدة حلول لهذه المشكلة (جدول ٢٤) منها :

١ - دفنها تحت طبقات الجليد في القارة القطبية الجنوبية.

٢ - رميها مباشر في مياه البحار والمحيطات.

٣ - وضعها في أوعية محكمة ورميها في قاع المحيطات.

٤ - دفنها مباشرة في الأرض (صورة ٢١) .

٥ - وضعها في أوعية محكمة وطمرها في أعماق بعيدة من اليابسة (صورة ٢٢) .

٦ - إطلاقها في الفضاء الخارجي .

صورة رقم (٢١) دفن النفايات في باطن الأرض

جدول (٢٣) تراكم الوقود المشع من محطات الطاقة النووية التجارية في عامي ١٩٨٥، ١٩٩٠ والتوقعات الرسمية العام ٢٠٠٠ (طن متري).

الدولة	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠
الولايات المتحدة	١٢٦٠١	٢١٨٠٠	٤٠٤٠٠
كندا	٩١٢١	١٧٧٠٠	٣٣٩٠٠
الاتحاد السوفيتي (سابقا)	٣٧٠٠	٩٠٠٠	٣٠٠٠٠
فرنسا	٢٩٠٠	٧٣٠٠	٢٠٠٠٠
اليابان	٣٦٠٠	٧٥٠٠	١٨٠٠٠
ألمانيا	١٨٠٠	٣٨٠٠	٨٩٥٠
السويد	١٣٣٠	٢٣٦٠	٥١٠٠
بلاد أخرى	٥٩٣٩	١٤٥٤٠	٣٦٧١٥
المجموع	٤٠٩٩١	٨٤٠٠٠	١٩٣٠٦٥

المصدر : لنسن، نيكولاس، (١٩٩٣). مواجهة النفايات النووية، في تقييم ١٩٩٢ عن وضع العالم، ص ٨٨.

ولكن هذه الحلول والمقترحات واجهت كثير من الاعتراضات لأنها طرق غير آمنة، حيث يمكن أن يحصل تسرب إشعاعي يؤثر على المحيطات وما تحتوي علية من كائنات حية حيوانية ونباتية ومن ثم تنتقل للإنسان عندما يتناولها أو يستخدمها. وقد تتسرب الأشعة المطمورة في باطن الأرض عندما تتعرض الحاويات الإشعاعية للتآكل، ومن ثم تلوث الأشعة المياه الجوفية، أو تتسرب الأشعة عبر الشقوق والتصدعات الأرضية الى السطح، فتلوث الجو، وتؤثر على الإنسان والكائنات الحية الأخرى.

وقد واجهت الدول المتقدمة معارضة سكانها بعدم رمي النفايات النووية في البحار القريبة منها، أو على أراضيها مما دعي البعض منها الى استغلال الدول الفقيرة، وتصدير المخلفات النووية اليها، ودفنها في أراضيها مقابل مبالغ مالية بسيطة. وتحولت حركة النقل العالمية للنفايات السامة الخطرة الى تجارة هامة. واجتذبت هذه التجارة عددا كبيرا من الوسطاء والشركات الإجرامية. وتورط كثير من الساسة في هذه التجارة غير المشروعة. ومن الغريب أن الدول الصناعية التي عجزت عن علاج مشكلة نفاياتها السامة ولم تتحمل ميزانياتها الضخمة تكاليف التخلص منها، تناست تماما عدم قدرة الدول الفقيرة على

احتواء هذه المشكلة. وقد استطاعت إحدى الشركات الغربية (سيسكو) أن تحصل على عقد من قبل حكومة دولة بنين تقبل بموجبه سنويا استقبال ٥ ملايين طن من النفايات مقابل دولارين ونصف الدولار للطن الواحد، بينما تتلقى شركة سيسكو من الشركات المنتجة للنفايات السامة ١٠٠٠ دولار للطن. كما صدرت النفايات السامة الى غينيا بيساو والكنغو وسيراليون ولبنان وقبرص ونيجيريا وغيرها من الدول النامية. كما قامت السفن المحملة بالنفايات السامة برمي حمولتها في المياه البحرية للدول النامية كما حصل في شهر أكتوبر من عام ١٩٨٨ لسفينة الشحن بيليكانو التي رمت نحو ٢٠٠٠ طن من الرماد السام بالقرب من شواطئ هاييتي، وكذلك عملت سفينة عجمان جلوري في عام ١٩٨٩ إلى رمي مجموعة من براميل النفايات السامة في الخليج العربي أمام شواطئ دولة الإمارات العربية المتحدة، كما قامت السفينة زنوبيا بإلقاء كمية من النفايات السامة الإيطالية المنشأ في المياه اللبنانية [١٥].

صورة رقم (٢٢) جمع نفايات المصانع في حاويات للتخلص منها

١٥ : الفقي، محمد. (١٤١٣)، مرجع سابق، ص ص ١٨٦-١٨٥.

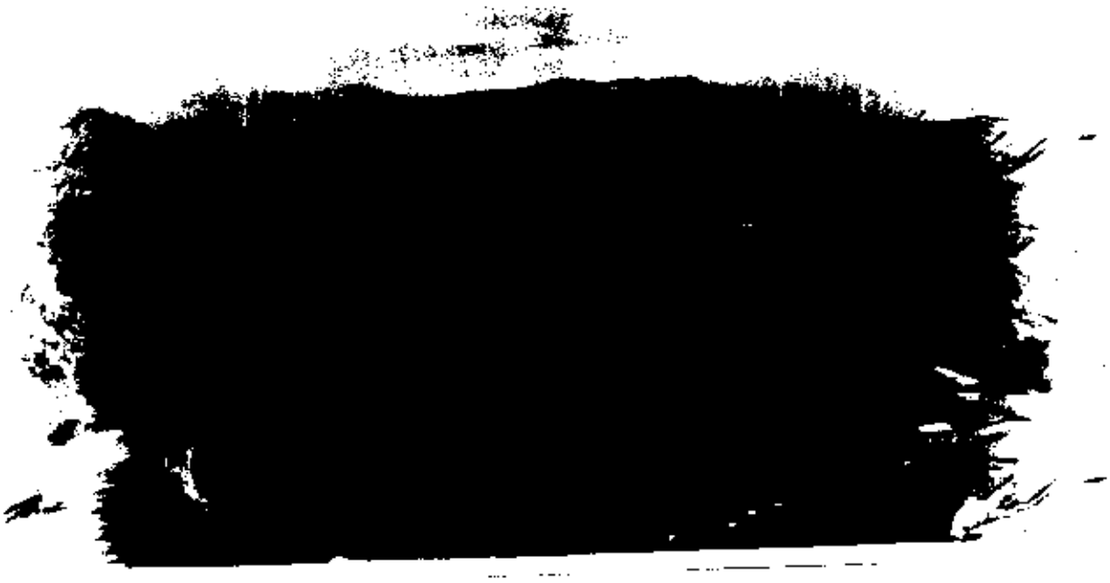
جدول (٢٤) الخيارات التقنية للتعامل مع الوقود المشع.

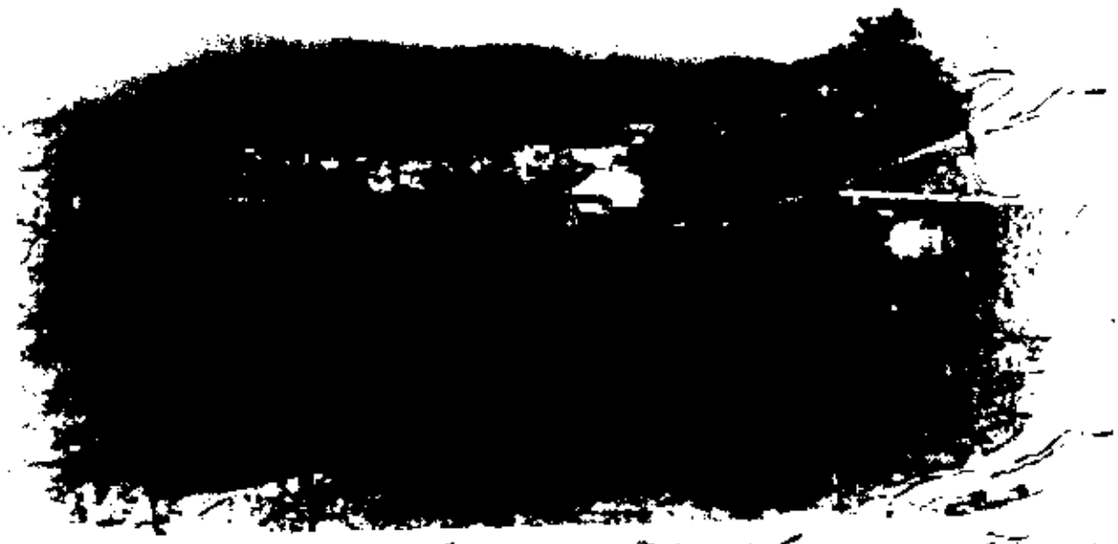
الطريقة	العملية	المشاكل	الوضع
الدفن في جليد القارة القطبية الجنوبية	دفن النفايات في القلنسوة	محظور بحكم القانون الدولي، إمكانية الاستعادة ضعيفة، القلق بشأن انهيار فاجع.	تم التخلي عنها.
الدفن الجيولوجي	دفن النفايات في مستودع في الأرض على عمق مئات الأمتار.	صعوبة التنبؤ بالجيولوجيا، تدفقات المياه الجوفية اقتحام الإنسان على المدى البعيد	تقوم الدول النووية جميعها بدراسة هذه الطريقة بوصفها استراتيجية مفضلة.
التخزين الطويل الأجل	تخزين النفايات لأجل غير في مباني منشأة خصيصا لذلك	يعتمد على المؤسسات البشرية في رصد النفايات والتحكم في سبل الوصول اليها زمنا طويلا	ليس موضوع دراسة جادة من قبل الحكومات، على الرغم من أن مجموعات غير حكومية هي التي اقترحته.
إعادة المعالجة	فصل اليورانيوم والبلوتونيوم كيميائيا من منتجات الانشطار في الوقود المشع، وهذا يقلل النشاط الإشعاعي بمقدار ٣ ٪.	يزيد حجم النفايات الى ١٦٠ ضعف، اقتصاديات ضعيفة، يزيد من خطر انتشار الأسلحة النووية.	جاري العمل به تجاريا في أربع دول، بلغ عدد الدول الكلي للدول التي أعادت معالجة الوقود المشع أوتزمع إعادة معالجته ١٦ دولة.
الدفن في قاع البحر	دفن النفايات في رواسب المحيطات العميقة.	ربما يكون محظورا بحكم القانون الدولي، اعتبارات النقل، عدم إمكان استرجاعه.	يتولى اتحاد مالي دراسته دراسة جادة .
التخلص في الفضاء	إطلاق النفايات في مدار شمسي خارج نطاق الجاذبية الأرضية.	يمكن أن يتسبب فشل الإطلاق الذي يحتمل حدوثه في تلويث الكوكب كله، باهظ التكلفة جدا.	تم التخلي عنه.
التحويل	تحويل النفايات إلى نظائر اقصر عمرا عن طريق قذفها بالنيوترونات.	هناك شك من الناحية التقنية فيما إذا كان الأسلوب يقلل سبل النفاية، باهظة التكلفة جدا.	تقوم الولايات المتحدة واليابان وروسيا وفرنسا بدراسة دراسة جادة.

المصدر : لنسن، نيكولاس، (١٩٩٢)، مواجهة النفايات النووية، في تقييم ١٩٩٢ عن وضع العالم، ص ٩٢.

الفصل الرابع

- ❖ الكوارث البيئية
- ❖ الكوارث النفطية
- ❖ الكوارث الكيميائية
- ❖ الكوارث النووية





الكوارث البيئية :

قام الإنسان خلال العقود الأخيرة بكثير من الأعمال والنشاطات المدنية والعسكرية، وقد نتج عنها آثار إيجابية وسلبية على عناصر البيئة، وما تحتوي عليه من كائنات حية، وتلوث الهواء والماء والغذاء، وقتل وتشريد لكثير من المخلوقات. وقد حدث العديد من الكوارث البيئية الناتجة عن تصرفات الإنسان الخاطئة، أو نتيجة لعوامل فنية أو طبيعية. ومن الكوارث البيئية تلوث مياه البحار والمحيطات نتيجة تسرب النفط، أو نتيجة رمي النفايات الملوثة والسامة والمشعة فيها. وكذلك حصلت كوارث بيئية نتيجة تسرب المواد الكيميائية والمواد السامة من مصانع المواد الكيميائية، وتسرب المواد المشعة من محطات الطاقة النووية، والتفجيرات النووية لأغراض عسكرية أو مدنية، وغيرها من الحوادث التي تحدث في البيئة وينتج عنها آثار خطيرة على مكونات البيئة الهوائية، والمائية، والصخرية، والحيوية. وفيما يلي أمثلة لبعض الكوارث البيئية التي وقعت في مناطق مختلفة من العالم، وبعض الآثار التي نتجت عنها.

الكوارث النفطية :

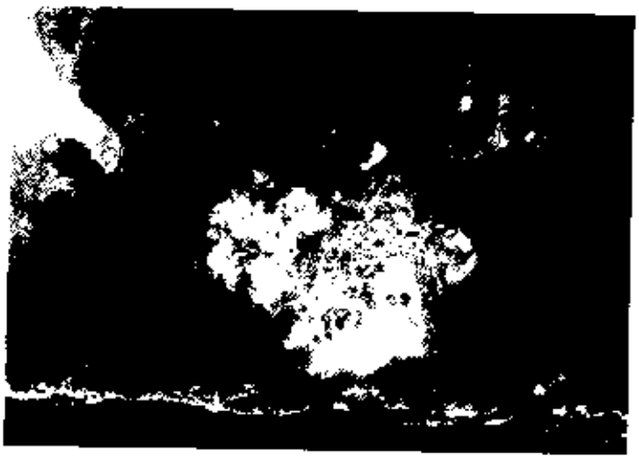
يعد البترول في الوقت الحاضر المصدر الأساسي لاقتصاد كثير من دول العالم، ومن أهم مصادر الطاقة لإدارة المصانع، والمعدات الثقيلة، و وسائل النقل، والتدفئة والإنارة، ومادة خام لكثير من الصناعات البتروكيميائية وغيرها من الصناعات. ويمر البترول بعدد من المراحل، وهي التنقيب والحفر، والنقل والتكرير، والاستهلاك.

وتعتبر كل مرحلة من هذه المراحل مصدر من مصادر تلوث بيئة منطقة الإنتاج، ومنطقة الاستهلاك، ومنطقة العبور بينهما سواء كانت برية أو بحرية. وتعتبر البيئة البحرية أكثر عرضة للتلوث النفطي من اليابسة. ويرجع التلوث النفطي لعدة أمور منها :

- عمليات التنقيب عن البترول وما يترتب عليها من مخلفات نفطية.
- انفجار حقل البترول، كانفجار منصة إنتاج النفط في ايكونسك في بحر الشمال في إبريل عام ١٩٧٧، ونتج عنه تسرب نحو ٣٠ ألف طن من النفط في مياه خليج ألسكا. وانفجار منصة إنتاج النفط في خليج المكسيك عام ١٩٧٩، وتسرب حوالي ٤٧٥ ألف طن من النفط في مياه الخليج. وانفجار حقل الحصباء في المياه الشرقية من المملكة العربية السعودية، في أوائل أكتوبر عام ١٩٨٠، وتدفق نحو ٨٠ ألف برميل من النفط.
- انفجار أو انهيار منصة إنتاج البترول. كتدمير منصة أحد آبار حقل النوروز الإيراني في عام ١٩٨٣ بسبب الرياح الشديدة، وتسرب حوالي ٢٠٠٠ برميل من النفط يوميا الى مياه الخليج العربي.
- التسرب من ناقلات البترول نتيجة اصطدامها بحواف صخرية أو بسفن أخرى.
- غرق ناقلات البترول بسبب العواصف الشديدة.
- تسرب البترول أثناء عمليتي التخزين والتفريغ.
- تفريغ المياه المستخدمة، من قبل ناقلات النفط من أجل التوازن في مياه البحار.
- تسرب البترول من أنابيب النقل نتيجة عوامل طبيعية كالهزات، والتصدعات الأرضية ونحوها، أو عوامل بشرية كالتفجيرات، أو لخلل فني في تركيبها، أو تآكل جزء منها بسبب العوامل الجوية والأرضية .
- تسرب البترول من مصافي تكرير البترول.
- تصادم وانقلاب صهاريج ناقلات البترول على الطرق البرية ما بين مصافي تكرير البترول ومناطق استهلاكه.
- تعرض المنشآت البترولية، أو ناقلات البترول لضربة عسكرية. كما حدث لحقل النوروز الإيراني في مارس من عام ١٩٨٣ عندما أصابته القوات العراقية أثناء الحرب العراقية الإيرانية، وتسبب في تسرب ٥٠٠ ألف برميل من النفط في مياه الخليج العربي. وتعرض آبار النفط الكويتية للتدمير من قبل العراق أثناء الحرب العراقية الكويتية عام ١٩٩٢ (صورة ٢٢أ ، ٢٣ب).
- تفريغ كميات من النفط في مياه البحار عندما تتعرض ناقلات النفط للخطر، أو يحدث نزاعات عسكرية كما حدث بين العراق والكويت، فقد قام العراق، في ٢٣ يناير من عام ١٩٩١

بتفريغ كمية هائلة من النفط الكويتى ، ومن ناقلات النفط التي كانت راسية بالقرب من الشاطي الكويتي في مياه الخليج العربي، تقدر بنحو ٥ ملايين برميل من النفط.

وتمثل نسبة النفط المتسرب من ناقلات النفط ٤٢ ٪، ومن صهريج التخزين ٢٥ ٪، ومن خطوط أنابيب النقل ٢١ ٪، وتشكل مصادر التسرب النفطي الأخرى نحو ١٢ ٪ . و قد حدث كثير من التسرب النفطي في مناطق عدة من العالم نتج عنه تدمير شديد للبيئة. وتعتبر البحار وسواحلها اكثر تعرضا للتلوث النفطي لكثرة حقول البترول بها، وازدياد حركة ناقلات البترول الضخمة ما بين مناطق الإنتاج ومناطق الاستهلاك (جدول ٢٥). وقد تسربت كمية كبيرة من الزيت في مياه البحار والمحيطات نتج عنها تلوث المياه، وتأثر الكائنات الحية البحرية الحيوانية والنباتية، وأصبحت مهددة بالانقراض في أماكن كثيرة من مياه البحار والمحيطات .



صورة (٢٣أ ، ٢٣ب) تلوث البيئة البحرية والجوية والأرضية خلال الحرب العراقية الكويتية .

جدول (٢٥) بعض حوادث تسربات النفط في مناطق مختلفة من العالم

السنة	ناقلة النفط	منطقة الحادث	كمية النفط المتسرب (ألف طن)
١٩٦٧	كوري كانون	جنوب بريطانيا	١٠٠
١٩٧٠	اورو	خليج شيبويوكتو	١٨٠
ديسمبر ١٩٧٢	سي ستار	خليج عمان	١٢٠
١٩٧٤	ميثولا	السواحل البريطانية	١٣٠
يناير ١٩٧٥	جاكوب مياسك	البرتغال	٨٤
مايو ١٩٧٦	اوركيولز	أسبانيا	١٠١
فبراير ١٩٧٧	هاوايين باتريوت	هاواي	٩٩
مارس ١٩٧٨	اموكركاديز	فرنسا	٢٢٨
١٩٧٨	تورتوزو	أسبانيا	–
يوليو ١٩٧٩	اتلانتك اكسبرس	توباغو	٢٧٦
نوفمبر ١٩٧٩	انديبدنتا	تركيا	٩٥
فبراير ١٩٨٠	ايرنيس سيرينا	اليونان	١٠٢
أغسطس ١٩٨٣	كاستيللوسولفر	جنوب أفريقيا	٢٥٦
ديسمبر ١٩٨٥	نوفا	ايران	٧١
ديسمبر ١٩٨٨	–	ساحل ريودي جانيرو. البرازيل	٢٠٠
١٩٨٩	خرج ٥	الساحل المغربي	٧٠

الكوارث الكيميائية :

تعتبر العمليات المتعلقة بالمواد الكيميائية محفوفة بالمخاطر خلال إنتاجها، وتخزينها، ونقلها، وكذلك أثناء استخدامها. ويزيد من خطورة المواد الكيميائية على البيئة، وما تحتوى عليه من كائنات حية هو أن الكوارث الصناعية لا يقتصر تأثيرها على البلد التي تقع فيه فقط بل تتعداه الى مناطق أخرى بعيدة بسبب العوامل الجوية الهوائية والمائية.

وتتسبب المواد الكيميائية كمادة ديسلفايد الكربون، والفورمالديهايد (غاز عديم اللون نافذ الرائحة)،والرصاص، والزئبق، والبيركلوروايثيلين، وغيرها من المواد الكيميائية التي يزداد عددها يوما بعد يوم، والتي تعرض الكائنات الحية ومنها الإنسان للخطر كانتشار الأمراض المستعصية والسرطانات ونحوها الناتجة عن استخدام المواد والمركبات في المجالات الصناعية والزراعية. وعلى سبيل المثال، يقدر عدد العمال المعرضين للمواد الكيميائية المسمة للأعصاب في الولايات المتحدة فقط بنحو ٤،٣ مليون نسمة (جدول ٢٦ و ٢٧).

وتقع الحوادث الكيميائية نتيجة عوامل، ومؤثرات طبيعية وبشرية وفنية مختلفة منها :

١ - البراكين والزلازل والتصدعات الأرضية .

٢ - الحرارة الشديدة.

٣ - السيول والفيضانات.

٤ - الخطأ في تشغيل الآلة من قبل أحد العاملين.

٥ - خلل فني في صنع أو تركيب الآلات المستخدمة في المصنع الكيميائي.

٦- تعرض المصنع الكيميائي لعمليات تخريبية .

٧ - تعرض المصنع الكيميائي لقصف من الأعداء .

وقد حدثت كثير من الكوارث الكيميائية في مناطق مختلفة من العالم بسبب عوامل متعددة، ونتج عنها خسائر بشرية ومادية، وأضرار بيئية مختلفة. وعلى سبيل المثال حدث كارثة بمصنع للمواد الكيميائية بمدينة بوبال بالهند عام ١٩٨٤ أدت الى موت أكثر من ٢٠٠٠ شخص (صورة ٢٣) ، (جدول ٢٨) .

جدول (٢٦) عدد العمال الذين يتعرضون لأنواع مختلفة من الكيماويات المسمة للأعصاب في الولايات المتحدة الأمريكية.

المادة الكيماوية	نشاطات مختارة وصناعات ومنتجات	عدد العمال (مليون)
ديسلفايد الكربون (Carbon Disulfide)	صناعة الحرير الصناعي، أبخرة التربة والحبوب، الزيوت، المواد الشمعية، وصناعة المطاط.	١،٠
أول أكسيد الكربون	المنتجات غير المقصودة الناجمة عن الحرق غير الكامل، علم المعدن، صناعة المنتجات البترولية والكروتيل المعدني.	١٠،٠
الفورمالديهايد (غاز عديم اللون نافذ الرائحة)	مبيدات الفطريات، مبيدات الجراثيم، حفظ الأطعمة، الألياف الصناعية ومنتجات الأخشاب المدمجة، الأصباغ.	١،٧
الرصاص	البطاريات، الذخائر، الأكاسيد، المواد المخضبة، اللحام، اللحام، الانشاءات، المواد الواقية من أشعة إكس التشخيصية، تغليف الكوابل، الأنابيب.	١،٤
الزئبق	صناعة معدات المختبرات، حشو الأسنان، البطاريات، مبيدات الفطريات، الأصباغ من لبن أو عصارة الشجر، صناعة قلوي الكلور، إحراق نفايات المدن والنفايات الصلبة، الانبعاثات من المرافق العامة التي تعمل بحرق الفحم	٠،٦
البيركلوروإثيلين	التنظيف على البخار، إزالة الشحم، الوسائط الكيماوية.	٢،٠
التريكلوروايثيلين	إزالة الشحم	٣،٦
التوليون (التعرض عن طريق الاستنشاق)	المذيبات، الأصباغ، المتفجرات، البوليورثينز.	٤،٨
الأكسلين (التعرض عن طريق الاستنشاق فقط)	البيتروكيماويات، المذيبات.	٤،٣

المصدر: مسيك، آن، ١٩٩٦، تقدير المخاطر البيئية الصحية، في أوضاع العالم ١٩٩٤، ص ٢٣٠.

جدول (٢٧) انتشار السرطان بين المزارعين في الدول الصناعية

السرطان/موضعه	مدى ازدياد الخطر	عدد الدراسات	عوامل الخطر المعروفة أو المشتبه فيها
سرطان الدماغ (Brain Cancer)	٠,٧ — ٦,٥ مرّة	١٨	المذيبات، زيوت التشحيم، مركبات الفينول؛ المواد الهيدروكربونية العقبية متعددة الواثر (Pogycyclic aromatic hydrocarbone) المواد الكهرومغناطيسية؛ الإشعاع؛ الكلور العضوي، مبيدات الحشرات.
الورم القتاميني (Melanoma)	٠,٥ - ٦,٣ مرّة	١١	مبيدات الشمس؛ مختلف الكيماويات
سرطان النخاع الشوكي المتعدد	٠,٤-٢,٥ مرّة	١٢	مبيدات الآفات؛ عادم الديزل؛ الحبوب المصنعة.
اللنفوما غير الهدجكنينية NonHodgkin.s Lymphoma	٠,٦-١,٤ مرّة	١٤	مبيدات الأعشاب الضارة (مبيدات الأعشاب الضارة الفينوكسياسيتكية الأسيدية مثل ٤,٢ — دي (4.2 D) والتريزاين (Trianzine)؛ مبيدات الحشرات الفوسفاتية العضوية؛ مبيدات الفطريات؛ استعمال الوقود البنتاكلوروفينيل (مادة حافظة للخشب)؛ ومرض الإيدز.
اللوكيميا	٠,٣-٢,٤ مرّة		فيروسات الحيوانات؛ مبيدات الآفات (دي دي تي)؛ والمبيدات الحيوانية للحشرات.
البروستاتا Prostate	٠,٩-٢,٧ مرّة		لا توجد عوامل خطر محددة. السن والسمنة والتغذية يقول عنها بعض الباحثين أنها تسبب السرطان؛ ويقول باحثون آخرون أن تعرض الجنين للهرمونات يحدث السرطان.
المعدة (Stomach)	٠,٦-٢,٠ مرّة		النيترات (في مياه الشرب)، مبيدات الآفات.
النسيج الخام (Connective Tissue)	٠,٩-١,٥ مرّة		مبيدات الآفات؛ (المرقوم في النسيج اللّين).
الخصية (Tistis)	٠,٦-١,٤ مرّة		الأسمدة؛ مبيدات الآفات؛ الهرمونات.

المصدر :مسيك، آن، ١٩٩٦، تقدير المخاطر البيئية الصحية، في أوضاع العالم ١٩٩٤، ص ٢٢٨.

الوقاية والحد من الكوارث الكيميائية :

لمنع أو الحد من الكوارث الكيميائية يمكن اتخاذ عدد من الوسائل والتدابير منها :[١٦]

- حسن اختيار موقع المصنع أو المجمعات الصناعية، وذلك بالأخذ في الاعتبار الأمور الأمنية والاستراتيجية تحسبا لنشوب حرب أو تخريب، والأمور الاقتصادية من حيث قربها من موقع الاستيراد والتصدير لخفض مسافة نقل المواد الخطرة، والبعد عن التجمعات السكنية بقدر مقبول وآمن. والأمور الطبيعية المتعلقة بالمناخ وتقلبات الطقس، واتجاهات الرياح ومسار السيول ، وتجمعات المياه، ومناطق الكوارث الطبيعية البراكين والزلازل والهزات، والتشققات والتصدعات الأرضية.
- إتباع مواصفات ومقاييس بناء وتجهيز المصانع حسب مواصفات وأسس مدروسة تصدر عن جهات هندسية متخصصة، وفق معايير عالية لتقليل احتمال حدوث كارثة الى أدني حد ممكن.
- ضرورة أن تشتمل المجمعات الصناعية منذ البداية على تجهيز المعالجة التامة للمخلفات الصناعية، أو تكون هناك خطة واضحة للتخلص الآمن من هذه المخلفات بالمعالجة أو إعادة التصنيع.
- ضرورة توزيع المنشآت الصناعية داخل المجمع الصناعي بحيث لا تشكل صناعة معينة خطرا على صناعات مجاورة.
- ضرورة توفير كافة المعلومات عن المواد المستعملة في التصنيع والمنتجات وخواصها لجميع العاملين في المنشاة، ولمن لهم علاقة بأمور السلامة داخل المنشأة وخارجها. وذلك من حيث درجة خطورتها، وطرق التعامل معها عند التسرب أو النقل أو الحريق، وطرق الوقاية من كل من هذه المواد أو طرق معالجتها، ومعالجة آثار التعرض لها.
- الحرص على خفض المخزون من المواد الضارة أو السامة أو سريعة الاشتعال الى اقل حد ممكن، وخاصة إذا لم تكن هناك حاجة ماسة لذلك كأن يكون المنتج مادة وسيطة تصنع في منشأة وتدخل في تصنيع منتج آخر في المنشأة أو منشأة مجاورة، والحرص كذلك على إبعاد خزانات المواد الضارة والقابلة للاشتعال عن بقية أجزاء المنشأة حتى لا يتسبب حريق في المخازن في إشعال الحريق في بقية المنشأة أو العكس.
- إحكام وسائل الرقابة والاحتياطات الأمنية.
- وضع قوانين ونظم لحماية البيئة، وعدم التهاون في تطبيقها.
- حسن تدريب العاملين في المنشأة على خطط مواجهة الطوارئ، وعمل تدريبات عملية دورية.
- ضرورة توفير وسائل تنفيذ خطة الطوارئ من أفراد ومعدات في كل وقت.

١٦ : تيم ، حسن ، ١٩٩٥م ، كوارث الصناعات الكيميائية ، العلوم والتقنية ، ص ١٥ .

- ضرورة توفير خطة طوارئ للكوارث تتضمن أسلوب التعامل مع الكارثة وتحديد دور كل مسئول وكل جهاز سواء داخل المؤسسة أو خارجها من الجهات المتعاونة الأخرى.
- تطبيق أساليب الصيانة المستمرة والوقاية للمعدات والمنشآت، وعدم التهاون في مراقبة عملية التطبيق .
- دراسة سجلات الكوارث في المنشآت الصناعية المماثلة المحلية والدولية لأخذ الدروس والعبر، وكيف تم مواجهتها .
- تنفيذ احتياجات حماية البيئة منذ لحظة التصميم للمنشآت بتطبيق نظام تقييم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية .

جدول (٢٨) بعض الكوارث الكيميائية التي وقعت في مناطق مختلفة من العالم

السنة	الاسم	المكان	الآثار الناتجة عنه
١٩٨٤	كارثة بوبال	الهند	وفاة اكثر من ٢٠٠٠ شخص.
١٩٨٤	حريق مصفاة يونيون	ولاية الينوي (أمريكا)	وفاة ١٧ شخصا، واصابة ١٤.
١٩٨٤	كارثة بيمكس	المكسيك	وفاة ٥٠٠ شخص، و ٧٠٠ مصاب.
١٩٨٦	كارثة نهر الدانوب	باسل، سويسرا	تلوث مياه نهر الدانوب بالملوثات الكيميائية السامة وخاصة الرصاص.

[١] تيم، حسن، (١٩٩٥)، كوارث الصناعات الكيميائية، الطوم والتقنية، مرجع سابق، ص ١٥.

صورة (٢٣) أدت كارثة مصنع بوبال في الهند عام ١٩٨٤م إلى موت عدد كبير من الناس

الكوارث النووية

تشكل الكوارث النووية مصدر خطر على البيئة والكائنات الحية التي تعيش فيها. وقد بدأ خطرها بعد إلقاء القنبلتين على مدينتي هيروشيما ونجازاكي في اليابان في أواخر الحرب العالمية الثانية، في عام ١٩٤٥. وتعرضت المدينتان للتدمير الشامل، وقتل مئات الآلاف من السكان، ويقدر من قُتل في مدينة هيروشيما بنحو ١١٧ ألف، وتشوه ١٠٠ ألف شخص، ولا تزال أثار القنبلتين واضحة حتى الآن. وعلى الرغم من خطورة التفجيرات النووية على البيئة وما تحتوي عليه من كائنات حية مختلفة، وما ينتج عنها من أضرار بالغة ليست على الإنسان وحده بل تشمل الكائنات الحية الأخرى الحيوانية والنباتية، فانه لازال الإنسان يصنع ويمتلك القنابل النووية ويجري التجارب عليها (صورة ٢٤) . ويقدر عدد التجارب النووية التي أجريت في العالم ما بين عامي ١٩٤٥ و١٩٩٦ بأكثر من ٢٠٣٤ تجربة نووية، منها ٥١١ تجربة في الغلاف الجوي تكافئ في قوة انفجارها مقدار ٤٣٨ مليون كيلو من مادة TNT شديدة الانفجار، ويقدر أن التساقط الإشعاعي الناتج من هذه التجارب سيؤدي إلى ١،٢ مليون حالة سرطان مميتة. ويقدر انه قد تم التعرض لـ ١٥ ٪ فقط من الجرعة الناجمة عن هذه التفجيرات، أما الباقي فسيتم التعرض له خلال الألف سنة المقبلة [١٧]. وعلى الرغم من الاتفاقيات الدولية التي تحد من امتلاك القنابل النووية أو إجراء التجارب النووية، فان كثيرا من دول العالم تقوم ببناء مفاعلات نووية لأغراض مختلفة، وتجري التجارب النووية، وكثير منها غير معلن. وعلى سبيل المثال، قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإجراء ١٠٣٠ تفجيرا نوويا، وروسيا ٧٥٠ تفجيرا، وأجرت الصين ٤٣ تفجيرا [١٨]. وقامت الهند والباكستان بتفجيرات نووية في عام ١٩٩٨. وخلال الفترة ما بين ١٩٧٣ - ١٩٥٠، قامت الولايات المتحدة بتفجير ٢٧ جهازا نوويا

صورة (٢٤) تطلق التجارب النووية كمية ضخمة من المواد السامة في الجو

١٧ : طحان أحمد ، ١٤١٨هـ ، مرجع سابق ص ٢٠

١٨ : هورجان، جون. (١٤١٩). التفجيرات النووية السلمية، مجلة الحرس الوطني، عدد ١٩٥، ص٢٠

في ولايات نيفادا وألسكا ونيومكسيكو وكلورادو، وفي ولايات أخرى كجزء من إسهامها في برنامج سمي (سن المحراث)، وكانت التفجيرات تهدف بشكل رئيسي إثبات فعالية التفجيرات النووية لتحفيز إنتاج النفط والغاز والحفر. وتمت اكبر تجربة حفر في عام ١٩٦٢ في موقع اختبار نيفادا التابع لوزارة الطاقة الأمريكية، لذا أطلق عليه اسم (اختبار سيدان). وقد أزاح الاختبار ١٢ مليون طن من التربة، مشكلا اكبر حفرة في العالم صنعها الإنسان على وجه الأرض، كما أنتجت مقدارا هائلا من الغبار الذري المتساقط، الذي انتقل الى خارج نيفادا [١٩]. وقد أجرت بريطانيا مئات التجارب النووية المحتوية على مواد مشعة في استراليا بهدف معرفة العوامل المختلفة وتداخلاتها في التأثير على نتائج التفجيرات، وقد احتوت ٣٠ من هذه التجارب على البلوتونيوم ٢٣٩ مسببة أسوا التلوث، واحتوت ١٢ تجربة منها على نافورة أطلقت البلوتونيوم المسال الى ارتفاع ١٠٠٠ متر في الهواء مسببة التلوث للمنطقة المحيطة بمنطقة التجارب [٢٠].

تجارب الأشعة النووية على الإنسان :

أُجريت في الدول المتقدمة العديد من التجارب العلمية لمعرفة مدى تأثير الإشعاع النووي على البشر، ولكن لا يعرف منها إلا القليل لسريتها. وعلى سبيل المثال، أجرى الاتحاد السوفيتي (سابقا) في ١٩٥٤/٩/١٤م تمرينا عسكريا شارك فيه جنود بملابسهم وأحذيتهم الاعتيادية، وقناع للغازات و وقاء للعينين. وقد تضمن التمرين على تفجير نووي يقدر بنحو ٤٠ كيلو (ضعف تفجير هيروشيما) وعلى بعد ٣ كيلو مترات من القطاعات العسكرية المشاركة في التمرين ، وعلى ارتفاع ٣٥٠ مترا عن الأرض . وكان الهدف من التمرين هو معرفة تأثير التفجير النووي على القطاعات العسكرية في المناطق المستهدفة من قبل العدو، وقد شكلت لجنة لتحديد آثار التمرين وتبين أن اقل من ١ ٪ من الجنود أحياء ومعظمهم يعاني من اللوكيميا والسرطان [٢١].

وفي الولايات المتحدة الأمريكية أجريت العديد من التجارب لمعرفة تأثير الإشعاع النووي على البشر . ومن هذه التجارب تجربة تمت على مجموعة من مراهقين متخلفين عقليا تتراوح أعمارهم بين ١٧ - ١٥، في مدرسة فيرنالد الحكومية في مدينة والثام في ولاية

---

١٩ : مرجع سابق، ص ٢١.

٢٠ :البركزلي ، شذى ، ١٤١٥هـ ، مرجع سابق ، ص ٣ .

٢١ : مرجع سابق، ص ٤.

ماساشوستش، وقد ابلغ أهاليهم أن أبناءهم سيشاركون في نادي علمي (وليس تجارب تعرض للإشعاع). قام بالتجربة باحثون من معهد ماساشوستس التقاني المشهور. وكانت أول مجموعة من سبعة عشر مراهقا تعرض للإشعاع من خلال تغذيتهم بوجبات محتوية على الحديد المشع المؤذي للطحال والدم. وتعرضت هذه المجموعة الى جرع إشعاعية تتراوح بين ١٠٢٤ - ٥٤٤ ملي ريم خلال سبع وجبات. في حين يتعرض الأمريكي الى معدل ٣٠٠ ملي ريم في سنة كاملة بسبب الأشعة الطبيعية (أي حوالي ٦ ملي ريم في الأسبوع).

وفي الخمسينيات من هذا القرن أجريت، تجربة على مرضى في مستشفى ما ساشوستس العام في بوسطن، بحقن ٤٠ مريضا باليورانيوم المشع لمعرفة تأثيره على الكليتين، وقد مات منهم ٩ بعد ٤٨ يوما من الحقن. كما قامت منظمة الطاقة الذرية الأمريكية بين عامي ١٩٥٣ - ١٩٥٤ بحقن ٧ أطفال حديثي الولادة (٦ منهم من السود) بالحديد المشع لمعرفة عمل الغدد الدرقية في الأطفال حديثي الولادة. كما قامت جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو بحقن مرضى بجرع مهلكة أو قريبة من جرعة الهلاك من البلوتونيوم. وتعرض مئات السجناء في سجن ولاية اوريغون و واشنطن خلال الفترة ١٩٦٣ - ١٩٧١ لجرعات إشعاعية لمعرفة مقدار الجرعة المسببة لعقم الرجال"[٢٢].

الحوادث النووية :

نتيجة التوسع في استخدام الطاقة النووية في المجالات المختلفة المدنية والعسكرية، فقد سجلت العديد من الحوادث النووية في أماكن مختلفة من العالم، نتيجة أخطاء فنية أو بشرية في المفاعلات النووية، أو نتيجة نقل الأسلحة النووية، أو بسبب احتراق السفن الفضائية، أو نتيجة التطبيقات العلمية، والطبية، والصناعية المختلفة (جدول ٢٨). ويعتبر انفجار محطة الطاقة النووية في تشرنوبل، شمال مدينة كييف بأوكرانيا بالأتحاد السوفيتي (سابقا) في أبريل من عام ١٩٨٦ من أخطر الانفجارات النووية في العالم. وبلغ تأثيره الإشعاعي مساحة واسعة من أسيا وأوربا (شكل ١٨).

وتشكل الحوادث والتفجيرات النووية التي حصلت في السنوات الماضية في مناطق مختلفة من العالم [٢٣] ، وما نتج عنها من تلوث إشعاعي ، خطرا جسيما علي البيئة وما تحتوي عليه من كائنات حية مختلفة ومنها الإنسان ، وأقلقت دول وشعوب العالم، مما دعا البعض بالمطالبة

٢٢ : مرجع سابق، ص ٥.

٢٣ : لمعرفة المزيد عن تجارب الأسلحة النووية ، يرجع لمقالة شذى الدركزلي ، ١٤١٨هـ ، تجارب الأسلحة النووية في نصف قرن : أسرار وعبر ، رسالة الخليج العربي ، العدد ٤٦ ، جمادى الأولى ، ص ٢٢٨ - ٢٧٣

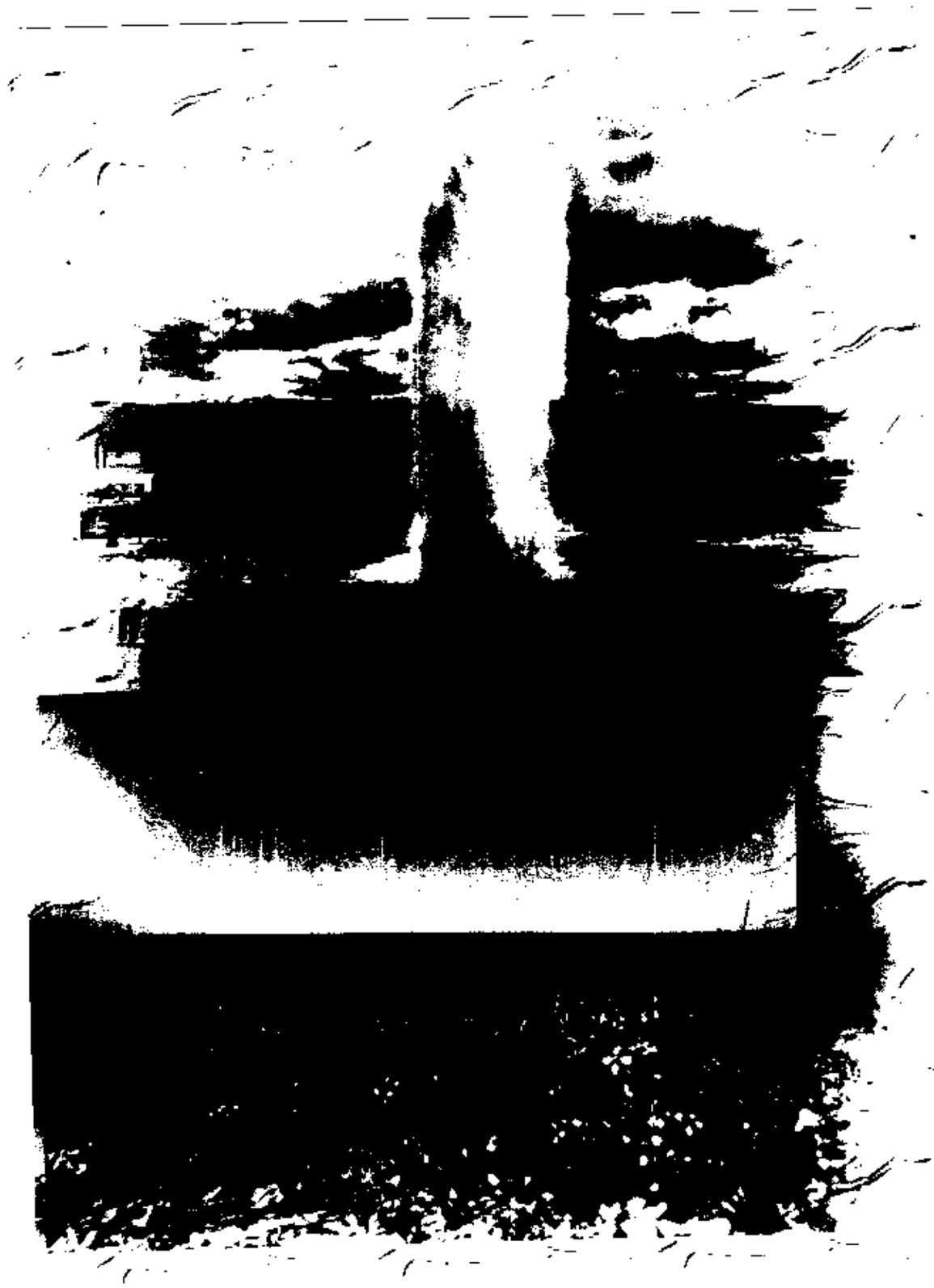
بإيقاف التوسع في استخدام الطاقة النووية، والتخلص من المفاعلات النووية القائمة حاليا، وإيقاف التجارب النووية بجميع أشكالها وأهدافها. وعقدت الاتفاقيات الدولية لحظر استخدام الطاقة النووية في المجالات العسكرية، واستخدامها في المجالات المدنية وفي نطاق ضيق جداً .

جدول (٢٨) بعض الحوادث النووية التي وقعت في العالم

السنة	اسم الحادث النووي	الآثار المترتبة عليها
١٩٧٩	حادث الأميال الثلاثة (أمريكا) ثري مايل آيلاند	تسرب كميات قليلة من الإشعاع
١٩٨٦	حادث تشرنوبل (روسيا)	وفاة ٣١ شخص خلال ٣ اشهر من الحادث، وإصابة ١٠٠٠ شخص، وإجلاء ١٣٥ ألف شخص من منازلهم في مقاطعة أوكرانيا، وتهديد السكان في كل من أوكرانيا وأنحاء من أوربا قد تعاني من آثار الإشعاع عشرات السنين فالتقديرات المستقبلية للوفيات من السرطان قد تتجاوز ١٠٠،٠٠٠ شخص.
١٩٥٧	حادث بلدة كيشتيم (جبال أوال) روسيا الاتحادية	انفجار شديد بلغت قوته ما بين ٧٠-١٠٠ طن من مادة T.N.T شديدة الانفجار. وانتشار كمية من النويدات المشعة في البيئة.
١٩٥٧	حادث وندسكيل (بريطانيا)	إطلاق كمية من الأشعة في البيئة.

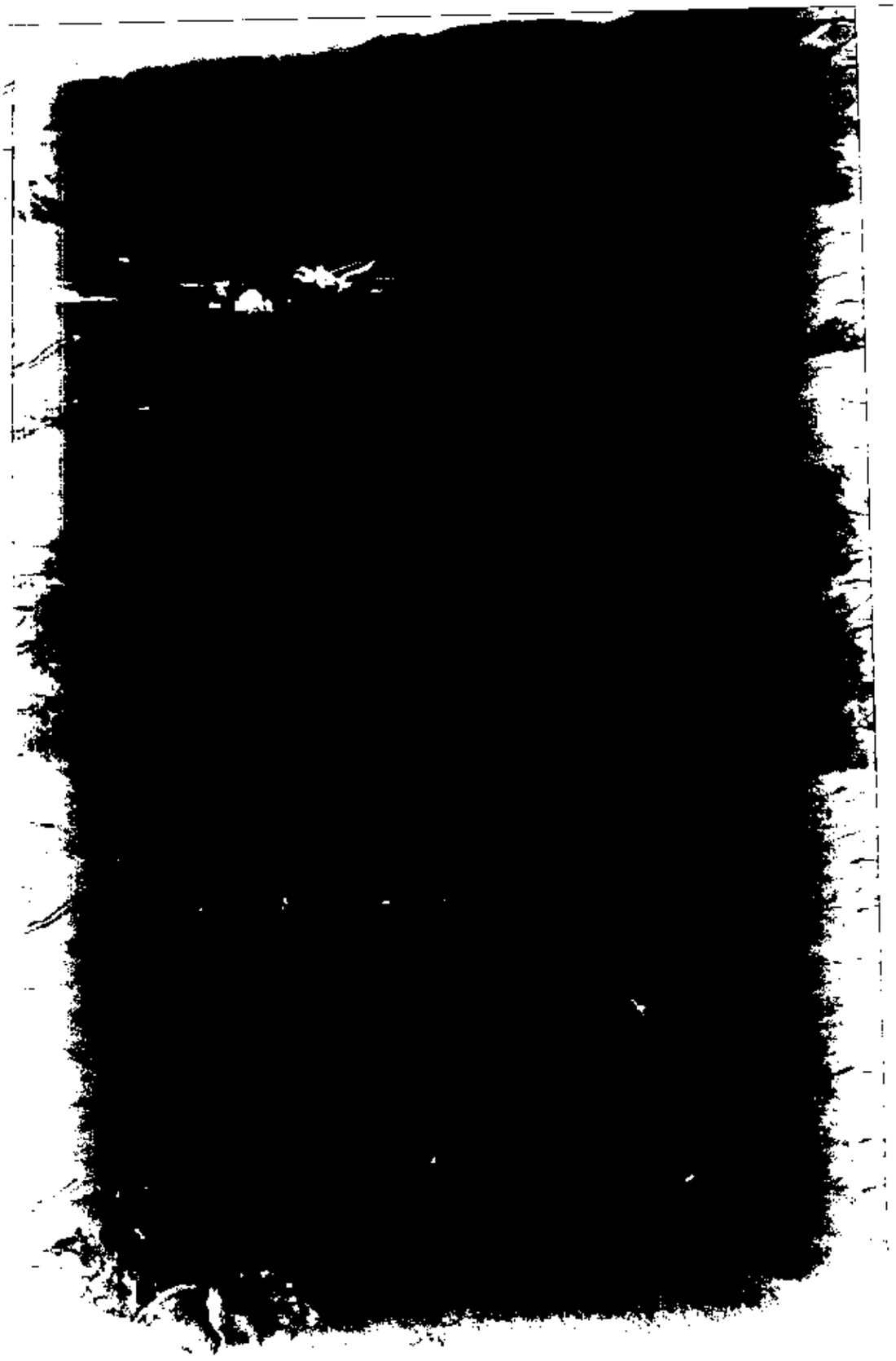
١٩٦٦	حادث تصادم طائرتين (أسبانيا)	سقوط القنابل الهيدروجينية الأربع التي كانت تحملها قاذفة الطائرات على الأرض، وأدى الحادث الى تلوث منطقة الحادث بالبلوتونيوم ٢٣٩ والبلوتونيوم ٢٤٠
١٩٦٨	حادث سقوط طائرة (جرينلاند)	سقوط ٤ رؤوس هيدروجينية، وانتشار البلوتونيوم في المنطقة.
١٩٨٦	غرق غواصة نووية (شواطئ برمودا)	- - -
١٩٨٩	غرق غواصة نووية (بحر النرويج)	- - -
١٩٦٤	احتراق السفينة الفضائية سقاب أ	انتشار كمية من البلوتونيوم (مصدر الطاقة في السفينة) في الجو.
١٩٧٨	حادث احتراق السفينة كوزموس ٩٥٤	انتشار كمية من الأشعة فوق شمال كندا
١٩٦٨	حادث حواريز بالمكسيك	تعرض مدينة المكسيك لأشعة مصدرها خزان للكوبلت المشع فقد من أحد المستشفيات في المكسيك وبيعة لمستودعات الخردة ومن تفكيكه وصنع كراسي وطاولات بيعت في المكسيك وأمريكا.
١٩٨٤	حادث المحمدية (المغرب)	وفاة عائلة مغربية مكونة من ٨ أفراد، عندما احضر أحد السكان مصدر لايريديوم ١٩٢ الى منزله دون علم بخطورته.
١٩٨٧	حادث غوانيا (البرازيل)	وفاة ٤ أشخاص من أحد الأسر نتيجة التعرض لمسحوق من السيزيوم ١٣٧ المشع الصادر من اسطوانة بيعت من قبل معهد غوانيا للعلاج بالإشعاع، وتم تفكيكها من قبل صاحب محل خردوات، وتخزين بعض من محتواها في منزله واثر على أفراد العائلة والجيران والأقارب .

جدول (١٨) مدى تأثير انفجار محطة الطاقة النووية الروسية في
تشرنوبل ، إبريل ١٩٨٦م



الفصل الخامس

- ❖ الاهتمام العالمي بالبيئة
- ❖ الأمن البيئي
- ❖ الإسلام وحماية البيئة
- ❖ البيئة وحمايتها في المملكة العربية السعودية
- ❖ خاتمة
- ❖ المراجع



الاهتمام العالمي بالبيئة :

أدى تفاقمت المشكلات البيئية من استنزاف للموارد الطبيعية وتلويث للبيئة الى اهتمام الحكومات والهيئات الحكومية وغير الحكومية بالبيئة. وتشكلت الهيئات والمنظمات بهدف حماية وصيانة البيئة في البلاد المتقدمة والنامية. وكان أول نشاط دولي يهدف إلى حماية البيئة المؤتمر الأول الذي عقد في استكهولم عام ١٩٧٢ . وقد نتج عن المؤتمر استحداث برنامج للبيئة تابع للأمم المتحدة. ومن وظائف البرنامج الرئيسة ما يلي : [٢٤]

- توفير القيادة والمشورة والتوجيه في نظام الأمم المتحدة حول ترميم القاعدة البيئية للتنمية المستديمة وحمايتها وتحسنها.
- رصد التغيرات التي تحدث في حالة البيئة والموارد الطبيعية، وتقييمها والإبلاغ عنها بتقارير منتظمة.
- دعم الأبحاث العلمية والتكنولوجية ذات الأولوية حول القضايا الحاسمة لحماية البيئة، والموارد الطبيعية.
- تطوير معايير ومؤشرات لمقاييس نوعية البيئة، وتوجيهات لاستخدام وإدارة الموارد الطبيعية بصورة مستديمة.
- دعم وتسهيل إعداد خطط عمل للأنظمة والقضايا البيئية الأساسية وتتولى الحكومات المعنية مباشرة تنفيذها وتمويلها.
- تشجيع وتطوير الاتفاقيات الدولية حول القضايا البيئية الدقيقة التي يشجعها (برنامج مراقبة الأرض) ، ودعم وتسهيل تطوير القانون الدولي والاتفاقيات الدولية، وترتيبات التعاون للمحافظة على الموارد البيئية والطبيعية وحمايتها.

---

٢٤. اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، (١٩٨٩) ، مستقبلنا المشترك، عالم المعرفة، الكويت، ١٤٢، ص ٤٥١.

- دعم تطوير القدرات المؤسساتية والمهنية للبلدان النامية في جميع هذه الحالات ومساعدتها على إعداد برامج ملموسة لمعالجة مشكلاتها، وتقديم المشورة والمساعدة لوكالات المعونة التنموية في هذا المضمار.
- تقديم المشورة والمعونة لبرنامج التنمية التابع للأمم المتحدة والبنك الدولي، ومنظمات الأمم المتحدة و وكالاتها الأخرى فيما يتعلق بالأبعاد البيئية لبرامجها ومشاريع المعونة التقنية، بما في ذلك النشاطات التي تتم في مجال التأهيل.

وفي ديسمبر من عام ١٩٨٣ كلف الأمين العام للأمم المتحدة غروها وليم برونتلاند رئيس وزراء النرويج بتأسيس لجنة عالمية للبيئة والتنمية وكلفت بالمهام التالية :

- اقتراح استراتيجيات للبيئة بعيدة المدى للوصول الى تنمية مستديمة في عام ٢٠٠٠ وما بعده.
- اقتراح طرائق تتعلق بالبيئة يمكن ترجمتها الى تعاون اكبر بين البلدان النامية وبلدان في مراحل مختلفة من التطور الاقتصادي والاجتماعي، وتؤدي الى بلوغ أهداف مشتركة ومتساندة تأخذ بعين الاعتبار العلاقات المتبادلة بين الناس والموارد والبيئة والتنمية.
- إقرار طرائق و وسائل تمكن المجتمع الدولي من التعامل مع المشاكل البيئية بطريقة اكثر فاعلية.
- المساعدة على تحديد تصورات مشتركة بعيدة المدى لقضايا البيئة، وإقرار الجهود المناسبة المطلوبة للمعالجة الناجحة لمشاكل حماية البيئة وتعزيزها، ووضع برنامج بعيد المدى للعمل خلال العقود القادمة، وإيجاد أهداف طموحة للمجتمع الدولي.[٢٥]

وكان من نتائج مؤتمر استكهولم المنعقد في عام ١٩٧٢ (أن للإنسان حقا أساسيا في الحرية والمساواة وظروف الحياة اللائقة في بيئة ذات نوعية تتيح العيش حياة كريمة ومرفهة)، وأعلن أيضا أن مسئولية جسيمة تقع على عاتق الحكومات لحماية وتحسين البيئة لأجيال الحاضر والمستقبل على السواء. وعلى اثر مؤتمر استوكهولم اعترفت دول عديدة في دساتيرها وقوانينها بالحق في بيئة لائقة، والتزام الدولة بحماية هذه البيئة.[٢٦]

---

٢٥. اللجنة العالمية للبيئة والبيئة، (١٩٨٩). مرجع سابق، ١٥.

٢٦. مرجع سابق، ص ٤٦٦.

وقد تلي مؤتمر استوكهلم للبيئة عدد من المؤتمرات والندوات الإقليمية والعالمية التي تناقش المشاكل البيئية ومنها مؤتمر ريوديجانيرو بالبرازيل الذي عقد في عام ١٩٩٢، وعرف بمؤتمر الأرض. وقد حضره مندوبون من ١٥٠ دولة. وقد خرجت هذه المؤتمرات الإقليمية والدولية بعدد من الاقتراحات والتوصيات التي من شأنها حماية البيئة الهوائية والمائية والحيوية من التلوث بجميع أشكاله، والمحافظة على الموارد والثروات الطبيعية حتى تنعم بها الأجيال القادمة.

الأمن البيئي :

البيئة هي الوعاء الذي يحتضن الكائنات الحية بما فيها الإنسان، ولم تبخل يوم من الأيام بان تزوده بما أودع الله فيها من خيرات. وقد سخرها الله وما تحتوي عليه للإنسان، وأمره باعمارها والتنعم بخيراتها دون إهدارها وإلحاق الأذى بها، فهي ليست ملكا لفرد أو جيل معين بل هي حق للأجيال الحاضرة والقادمة كما كانت في الماضي حتى يرث الله الأرض وما عليها .

وقد كانت علاقة الإنسان ببيئته يسودها الحنان والتعقل ومراعاة حقوق الآخرين من بني جنسه، فقد استفاد الإنسان من الموارد الطبيعية التي تخزنها الأرض دون أن يحدث لها الضرر، ولم يحدث خلل في الأنظمة البيئية، وتغيرت علاقة الإنسان ببيئته مع بداية الثورة الصناعية وما تلاها من تقدم تكنولوجي في المجالات الصناعية، ونشوء المصانع في أوربا، واكتظاظ المدن بالسكان المهاجرين إليها من المناطق الريفية بحثا عن عمل، وزيادة حركة المرور في المدن، وزيادة حركة النشاط المدني والعسكري، واستهلاك بعض الدول المتقدمة للموارد الطبيعية بكميات كبيرة كالغابات والفحم والمعادن والبترول، وقيام محطات الطاقة النووية، والتوسع الزراعي والعمراني في مختلف مناطق العالم، وغيرها من النشاطات والأعمال البشرية .

وقد تعامل الإنسان مع البيئة بغير حكمة وتعقل وتفكير في الآثار الاقتصادية والصحية التي سوف تعود عليه في الوقت الحاضر، وعلى الأجيال القادمة. ولقد لوث الإنسان البيئة بإضافة عناصر غريبة للهواء والماء والتربة، وقطع الأشجار، وقتل الحيوانات، واستنزف الثروات والموارد الطبيعية متجاهلا حق الآخرين في الوقت الحاضر والأجيال القادمة في البيئة. واصبح الهواء والمياه والتربة ملوثة تشكل خطرا على الكائنات الحية المختلفة ومنها الإنسان. وجُرِدت مساحات شاسعة من الغطاء النباتي. وكان نتيجة التلوث البيئي تغير في

درجة حرارة الجو ، وتأثر طبقة الأوزون التي أوجدها الخالق عز وجل في الطبقات العلوية من الجو لحماية الكائنات المختلفة (الإنسان، الحيوانات، والنباتات) من تأثير الأشعة الشمسية الضارة . ونشوء الأمطار الحمضية الملوثة للمياه حيث أصبحت غير صالحة للاستخدام من قبل الكائنات الحية، وأدت الى تلف مساحة شاسعة من الغابات في المناطق الصناعية في أوربا وأمريكا الشمالية ، وموت كمية كبيرة من الأسماك خاصة الأسماك النهرية، كما تؤثر الأمطار الحمضية على المنشآت، وتشوه المباني والأشكال الجمالية .

وأن ما حصل للبيئة من تدهور لا يشكل خطرا على مناطق نشأتها فحسب بل يتعداها الى مسافات بعيدة من الأرض، فعلى سبيل المثال، التلوث الهوائي لا يعترف بالحدود السياسية، وقد يصل ضرره مناطق تبعد آلاف الكيلومترات من مناطق نشأته، ويشكل التدهور البيئي خطرا على البلدان المتقدمة والنامية، والغنية والفقيرة على حد سواء.

وقد كان التدهور البيئي في الماضي مصدرا للنزاعات القبلية والحروب، فتغزو القبيلة جيراتها من أجل المرعى والمورد المائي. وفي الوقت الحاضر يؤدي التدهور البيئي الى الاضطرابات السياسية في البلدان النامية، والى توتر العلاقات بين الدول. فمثلا، قد تتسبب ندرة المياه وشحها في منطقة الشرق الأوسط في نشوء صراعات بين دول المنطقة في المستقبل .

ويرجع كثير من المهتمين بشؤون البيئة والموارد الطبيعية أن ما حدث من تلوث للبيئة، وإنهاك لمواردها ناتج عن النشاط البشري العلمي والتكنولوجي والصناعي والزراعي والعمراني والتعديني، وقطاع الخدمات كالنقل والمواصلات وغيرها من القطاعات والنشاطات التي يزاولها الإنسان. فالثورة الصناعية وما تلاها من تقدم في المجال التقني والصناعي والزراعي وقطاع النقل والمواصلات لم تأخذ في الاعتبار الأضرار التي قد تلحق بالبيئة والموارد الطبيعية. وإذا استمر تجاهل الإنسان للبيئة وموارها عند وضع الخطط التنموية فان التدهور البيئي سوف يزداد، ويترتب عليه مشاكل خطيرة منها اختلال النظام البيئي، وانتشار الأمراض والأوبئة، ونقص في الغذاء، وزيادة عدد الوفيات خاصة في الدول الفقيرة. وقد يؤدي تدهور البيئة، وشح الموارد الطبيعية الى صراعات محلية أو إقليمية، وبالذات في مناطق دول العالم النامي .

وقد اهتمت المنظمات الدولية والحكومات بموضوع البيئة وما يلحق بها من ضرر وما تشكله من خطر على الكائنات الحية المختلفة. فقد اهتمت الأمم المتحدة بالبيئة وعقدت المؤتمرات والندوات البيئية، وشجعت دول العالم على تأسيس هيئات ومؤسسات محلية

تهتم بالبيئة. وقد خرجت المؤتمرات والندوات بعدد من الاقتراحات والتوصيات التي يمكن اتخاذها للحد من التلوث البيئي الهوائي والمائي والأرضي ، والحد من الضجيج والصخب، واستنزاف الموارد الطبيعية. وأخذت بعض الدول بها ونفذتها، الا أن بعض الدول لم تنفذها خاصة الدول النامية لعدم قدرتها العلمية والتكنولوجية، وقلة إمكاناتها المادية، وعدم الوعي البيئي لدى بعض شعوبها.

وقد دعت الأمم المتحدة الى الربط بين البيئة والتنمية بقصد التنمية الشاملة المستديمة للتقليل الى الحد الأدنى من الآثار. وتتطلب الآخذ في الاعتبار البيئة والموارد الطبيعية عند تخطيط وتنفيذ المشاريع المختلفة. ويعني ذلك مراعاة الاعتبارات البيئية في كل مرحلة من مراحل التنمية، تخطيطا وتنفيذا، فمثلا يتطلب إقامة مصنع أو منشأة معرفة مقدار الآثار البيئية التي سوف تحدث لبيئة المصنع الهوائية والمائية ولتربة المنطقة، واتخاذ السبل الممكنة للحد من التلوث والتأثير على البيئة، مع الأخذ في الاعتبار عدم استنزاف الموارد الطبيعية خلال فترة زمنية قصيرة، بل تكون معدلات استهلاكها ضمن حدود تجددها ونموها الطبيعي إن كانت من الموارد المتجددة، أما الموارد التي لا تتجدد، فينبغي أن يوضع معايير لمعدلات نضوبها حتى تدوم لفترة طويلة، والبحث عن بدائل عنها.

والتنمية المستديمة في جوهرها عملية تغيير يكون فيها استغلال الموارد، واتجاه الاستثمارات، و وجهتا والتطور التكنولوجي، والتغيير في حالة انسجام وتناغم. وتعمل على تعزيز إمكانية الحاضر والمستقبل لتلبية الحاجات والمطامع الإنسانية. والتنمية المستديمة ليست في حالة انسجام ثابتة أو جامدة بل هي عملية تغّير يكون فيها استغلال الموارد، وتوجيه الاستثمارات، ومسيرة التنمية التكنولوجية والتحول المؤسساتي في اتساق مع المستقبل، ومع حاجيات الحاضر على حد سواء [٢٧].

والأمن البيئي العالمي والمحلي يتطلب تعاون دولي، وإقليمي، ومحلي لحماية البيئة والمحافظة على الموارد الطبيعية، والربط الوثيق بين البيئة والتنمية بمفهومها الشامل في البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء، لكي تنعم الأجيال الحاضرة والقادمة بهواء نظيف، وماء نقي، وغذاء صحي، وحياة هادئة بعيدة عن الصخب، ويسود السلام والوئام بين الإنسان والبيئة ومواردها، وبين عناصر ومكونات البيئة.

---

٢٧. اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، (١٩٨٩) - مرجع سابق- ص ٨٧.

الإسلام وحماية البيئة :

خلق الله الأرض وهيئها لأن تكون صالحة للسكنى، وأحاطها بهواء نظيف مؤلف من مجموعة من الغازات متفاوتة النسب. وأودع في جوفها الثروات الطبيعية من معادن ومياه لا يعلم مقدارها إلا هو. وأنزل الماء من السماء فكون بحارا وانهارا، وخلق مالا يحصى من الكائنات الحية البرية والمائية و الجوية. وقد وجدت هذه المخلوقات من أجل الإنسان الذي استخلفه الله لأعمار الأرض، واستغلال خيراتها، قال تعالى : ((.. هو الذي أنشأكم من الأرض واستعمركم فيها..)) سورة هود، آية ٦١. فهي أمانة لدى الإنسان عليه المحافظة عليها والاستفادة منها مع عدم الأضرار بمكوناتها الموزونة، لان كل عنصر من مكونات البيئة له دور يؤديه كما خلقه الله سبحانه وتعالى. والإخلال في تكوينه يعني تعطيل دوره في الحياة. قال تعلى : ((إنا كل شئ خلقناه بقدر))، سورة القمر، آية ٤٩، وقوله تعالى : ((وكل شئ عنده بمقدار))، سورة الرعد، آية ٩.

وقد جاء الإسلام ليهذب الإنسان، فأمره بعمل ما فيه صلاحه وصلاح الآخرين ونهاه أن يتعدى أو يضر بنفسه أو بغيره من المخلوقات. وحث الإسلام على النظافة والاقتصاد وعدم الإسراف في كل شي من شؤون حياته، وحثه على غرس الأشجار، ونهاه عن قتل الحيوانات لغير حاجة . وقد جاءت التوجيهات القرآنية والسنة النبوية بتوجيهات كريمة تتخذ قواعد لتحديد العلاقة بين خليفة الله، الإنسان، والأرض التي أتمنه الله عليها، والآخذ بالتوجيهات الإلهية الكريمة يؤمن العيش لمخلوقات الله، ومنها الإنسان. وتستمر الحياة على الأرض بأمن وسلام حتى يرث الله الأرض وما عليها. فالمسلم مأمور بالتمتع بما تحتوي عليه بيئته من هواء نظيف، وماء نقي وصافي، وخيرات متنوعة حيوانية ونباتية ومعدنية بغير إفساد وإسراف، وصدق الله العظيم القائل : ((وابتغ فيما آتاك الله الدار الآخرة ولا تنس نصيبك من الدنيا وأحسن كما أحسن الله إليك ولا تبغ الفساد في الأرض إن الله لا يحب المفسدين))، القصص : آية ٧٧.

وحث الإسلام على النظافة وأعتبرها عنوان المسلم. وتشمل نظافة البدن والملبس والمسكن والطريق. وتعتبر نظافة وطهارة البدن والملبس شرط من شروط صحة الركن الثاني من أركان الإسلام وهو الصلاة، فواجب على المسلم أن يتطهر خمس مرات على الأقل في اليوم، قال تعالى : ((يا ايها الذين آمنوا إذا قمتم الى الصلاة فاغسلوا وجوهكم وأيديكم الى المرافق وأمسحوا برؤوسكم وأرجلكم إلى الكعبين))، سورة المائدة : آية ٦. وقال صلى

الله عليه وسلم : (لا تقبل صلاة أحدكم اذا احدث حتى يتوضأ)، رواه البخاري، وقوله عليه السلام : (لا يقبل الله صلاة الا بطهور..)، رواه ابن ماجة .

وحث الإسلام على نظافة المسكن وفنائه حتى تكون بيئة نظيفة تعود على ساكنها بالصحة، قال صلى الله عليه وسلم : (أن الله طيب يحب الطيب، جواد يحب الجود، كريم يحب الكرم، نظيف يحب النظافة، فنظفوا أفنيتكم ولا تتشبهوا باليهود)، رواه الترمذي .

كما حث الإسلام على نظافة الطرق، واعتبر إزالة الأذى من الطرق مرتبة من مراتب الأيمان وصدقة يؤجر عليها المسلم، قال عليه السلام : (الإيمان بضع وسبعون شعبة أعلاها قوله لا اله الا الله وأدناها إماطة الأذى عن الطريق..) صحيح مسلم ٥١ ، . وعن أبى برزة الأسلامي قال : قلت يا رسول الله دلني على عمل انتفع به قال : (أعزل الأذى عن طريق المسلمين) صحيح مسلم ٤٧٤٧. وعن أبى ذر عن النبي صلى الله عليه وسلم قال : (عرضت علّي أمتي بأعمالها حسنه وسيئة فرأيت في محاسن أعمالها الأذى ينحى عن الطريق، ورأيت في سيئ أعمالها النخامة في المسجد لا تدفن). وعن ابي هريرة رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال : (كان على الطريق غصن شجرة يؤذي الناس أماطها رجل فأدخل الجنة)، سنن ابن ماجة٣٧٢٦/ص٢/٣١٢. وعن أبي هريرة قال قال رسول الله :(مر رجل بغصن شجرة على ظهر طريق فقال والله لأنحين هذا عن المسلمين لا يؤذيهم فأدخل الجنة)، صحيح مسلم ٤٧٤٥.

ونهى النبي صلى الله عليه وسلم أن تدنس الطرق، وأماكن الجلوس، ومناطق المنافع، وقال عليه السلام : (اتقوا الملاعن الثلاث البراز في الموارد، والظل، وقارعة الطريق)، سنن ابن ماجة ١/٦٥/٣٢٤).

وقد أمر الإسلام بالمحافظة على المياه من التلوث، فنهى عن التبول أو التبرز في المياه الراكدة أو الجارية حتى لا تتلوث وتصبح غير صالحة للاستخدام، وتؤدي الى انتشار الأمراض بين الناس. ولذا نهى النبي صلى الله عليه وسلم عن ذلك بقوله : (لا يبولن أحدكم في الماء الراكد ثم يغتسل منه)، رواه البخاري.

كما نهى الإسلام عن إزعاج الآخرين مهما كان السبب بالأصوات العالية، وأمر أن يتحدث الإنسان بصوت مسموع غير مزعج حتى في أداء العبادة كالصلاة، أو قراءة القرآن الكريم، قال تعالى : (ولا تجهر بصلاتك ولا تخافت بها وأبتغ بين ذلك سبيلا)، سورة

الإسراء : آية ١١٠. وشبه الله سبحانه وتعالى الأصوات العالية المزعجة بأصوات الحمير التي لا تشعر بإحساس الآخرين، قال تعالى : ((واقصد في مشيك واغضض من صوتك إن أنكر الأصوات لصوت الحمير))، سورة لقمان : آية ١٩.

كما نهى الإسلام عن تلويث الهواء بالدخان والروائح الكريهة التي تؤذي الآخرين حتى لو كانت الملوثات من الأشياء المباح أكلها كالثوم والبصل، فقد نهى النبي صلى الله عليه وسلم عن أكل البصل والثوم. روى جابر بن عبدالله قال قال رسول الله : (من أكل ثوما أو بصلا فليعتزلنا أو ليعتزل مسجدنا وليقعد في بيته) صحيح مسلم ٨٧٥ . وعن أم أيوب. قالت : صنعت للنبي صلى الله عليه وسلم طعاما ، فيه من بعض البقول، فلم يأكل، وقال : (أنى اكره أن أوذي صاحبي).

وروي عن عمر رضي الله عنه أنه في إحدى خطبه قال : يا ايها الناس إنكم تأكلون شجرتين لا أراهما إلا الأخبثتين، هذا الثوم وهذا البصل، ولقد كنت أرى الرجل على عهد رسول الله، يوجد ريحه منه، فيوخذ بيده حتى يخرج به الى البقيع، فما كان أكلها، لابد، فليمتهما طبخا.

إذا كان هذا موقف الإسلام من الأمور الحلال المباح أكلها ذات الرائحة الكريهة. فالنهي يكون أشد وأعظم في الأمور الأخرى من الملوثات الجوية كالدخان وغيره من المشروبات والمأكولات التي ينتج عنها آثار سيئة تضر بصحة الآخرين، وتعطي روائح كريهة تشمئز منها النفوس.

ووضع الإسلام قواعد عامة تحدد مدى استفادة الإنسان من الموارد الطبيعية المختلفة، فأمره بالتمتع بالدنيا، والأكل والشرب، والانتفاع بما خلق الله من الكائنات الحية كالنباتات والحيوانات والمعادن. لكنه نهاه عن الأنانية، والاستبداد، وتجاهل الآخرين. ومن صفات المسلم الإيثار على النفس، وحب الغير. فالمسلم متى رأى محلا للإيثار آثر غيره على نفسه، وفضله عليه، فقد يجوع ليشبع غيره، ويعطش ليروي سواه، بل قد يموت في سبيل حياة الآخرين. وما ذلك الا تطبيقا لقوله تعالى : ((ويؤثرون على أنفسهم ولو كان بهم خصاصة أولئك هم المفلحون))، سورة الحشر : آية٩. والمسلم مأمور أن ينتفع بما حوله من خيرات بدون إسراف أو تبذير لأنها ليست خاصة به وحده بل هي للمجتمع والأجيال القادمة. قال تعالى : (يا بني آدم خذوا زينتكم عند كل مسجد وكلوا واشربوا ولا تسرفوا انه لا يحب

المسرفين)، سورة الأعراف :آية ٣١. وقال تعالى : ((ولا تبذر تبذيرا إن المبذرين كانوا إخوان الشياطين وكان الشيطان لربه كفورا)) سورة الإسراء : آية ٢٧-٢٦، وقوله تعالى : ((.. كلوا واشربوا من رزق الله ولا تعثوا في الأرض مفسدين))، سورة البقرة : آية ٦٠.

وقد اهتم الإسلام بالغطاء النباتي فنهى عن قطع الشجرة أو وضع القاذورات تحتها، وأمر بغرس الأشجار بقدر المستطاع لما للشجرة من فوائد عظيمة فهي مصدر غذاء، وظل، وممعل لتنقية الهواء وتوازن غازاته، وعامل يقلل من الضجيج والصخب، وتجلب البهجة والسرور للناظر اليها. وقد حث الإسلام على غرس الأشجار وأعتبره صدقة يثاب عليه صاحبه. وقال صلى الله عليه وسلم : (ما من مسلم يغرس غرسا إلا كان ما أكل منه له صدقة، وما سرق منه له صدقة، ولا يرزؤه أحد إلا كان له صدقة إلى يوم القيامة)، وقال عيه السلام : (إذا قامت القيامة وفي يد أحد منكم فسيلة فليغرسها)، رواه البخاري. ونهى النبي صلى الله عليه وسلم عن قطع الأشجار فقال : (من قطع سدرة صوب الله رأسه في النار)، رواه أبو داود. وقال عليه السلام في إحدى خطبه : (أيها الناس أوصيكم بعشر فاحفظوها عني لا تخونوا، ولا تغلوا، ولا تغدروا، ولا تمثلوا، ولا تقتلوا طفلا صغيرا ولا شيخا كبيرا ولا امرأة، ولا تعقروا نخلا ولا تحرقوه، ولا تقطعوا شجرة مثمرة، ولا تذبحوا شاة ولا بقرة ولا بعيرا إلا لمأكله..). ونهى النبي عليه السلام أن يتبول أو يتبرز في ظل الأشجار لما فيه من الأذى للآخرين واعتبرها من الملاعن الثلاث .

كما جاءت التوجيهات الإسلامية بالاستفادة من الحيوانات حسب الحاجة، فمنها يستمد الإنسان غذائه وملبسه، وعليها يحمل متاعه من منطقة لأخرى قال تعالى : ((الله الذي جعل لكم الأنعام لتركبوا منها ومنها تأكلون، ولكم فيها منافع ولتبلغوا عليها حاجة في صدوركم وعليها وعلى الفلك تحملون)) سورة غافر آية ٧٩ و ٨٠.. وعلى الإنسان أن يستفيد من الحيوانات دون إلحاق الضرر بها أو القضاء عليها، وقد تضمنت خطبة الرسول صلى الله عليه وسلم، المذكورة سابقا، النهي عن قتل الحيوانات لغير حاجة، وقد ورد أيضا عن رسول الله النهي عن قتل الحيوان لغير منفعة، قال عليه السلام : (ما من إنسان يقتل عصفورا فما فوق بغير حقها إلا يسأله الله عز وجل عنها، قيل يا رسول الله ما حقها، قال : أن يذبحها فيأكلها، ولا يقطع رأسها ويرمي بها) رواه احمد والنسائي.

ومما يدل على اهتمام الإسلام بالكائنات الحيوانية أن التصرف نحوها قد يكون سببا في دخول الجنة أو النار، فقد دخلت امرأة النار بسبب هرة حبستها حتى ماتت جوعا، قال

صلى الله عليه وسلم : (دخلت امرأة النار في هرة حبستها حتى ماتت فدخلت فيها النار، فلا هي أطعمتها وسقتها إذ حبستها ولا هي تركتها تأكل من خشاش الأرض). رواه البخاري.
ودخل رجل الجنة بسبب كلب عطشان سقاه من ماء البئر.

ويتبين من التوجيهات الإسلامية نحو البيئة، ومواردها أن البيئة وما تحتوي عليه من عناصر ومقومات وموارد مختلفة إنما وجدت من أجل الإنسان ليستنفع بها في اعمار الأرض.
وقد حدد الإسلام العلاقة التي تجب أن تسود بين الإنسان والبيئة على النحو التالي :

- أن البيئة وما تحتوي عليه من خيرات وجدت من أجل الإنسان ومن حقه أن يستنفع بها، ومواردها قدر حاجته فلا يسرف ولا يبذر.
- يجب على الإنسان مراعاة حق الآخرين من بني جنسه في البيئة ومواردها.
- أن المصالح العامة مقدمة على المصلحة الخاصة.
- لا يجوز إلحاق الضرر بالكائنات الحية النباتية والحيوانية، وغيرها من مكونات البيئة .
- أن ما تحتوي عليه البيئة من الموارد ليست من حق الجيل الحاضر فقط بل أيضا من حق الأجيال القادمة أن تستفيد منها.
- على المسلم عدم إيذاء جيرانه، والمصلين وعامة الناس بالروائح السيئة، والأصوات المزعجة.
- يجب المحافظة على نظافة البيئة، والنهي عن رمي النفايات والقاذورات في الطرقات والأماكن العامة، ومناطق الأشجار، ومصادر المياه.

البيئة وحمايتها في المملكة العربية السعودية :

اهتمت المملكة بحماية البيئة، والموارد الطبيعية، وقد شاركت العالم بأهمية حماية البيئة والموارد الطبيعية من التدهور والاستنزاف. ويمثل اهتمام المملكة بالبيئة حضورها للقاءات والمؤتمرات العالمية والإقليمية التي تناقش البيئة ومشاكلها. وعلى النطاق المحلي عملت المملكة على إيجاد هيئات ومؤسسات حكومية، وأصدرت التشريعات لحماية البيئة والموارد الطبيعية، وحماية المملكة من الآثار التي قد تنتج عن التلوث، وفساد البيئة، واستنزاف مواردها. وقد أخذت المملكة بمبدأ البيئة والتنمية - توافق لا تنافر. والجهات المهتمة بالبيئة ومواردها في المملكة العربية السعودية هي :

- وزارة الزراعة (الزراعة و المياه سابق).
- وزارة المياه و الكهرباء.
- وزارة البترول والثروة المعدنية.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية.
- وزارة التخطيط
- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة (مصلحة الأرصاد وحماية البيئة سابقا).
- الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها.

ولكل من هذه الجهات الرسمية هدفها، وهو المحافظة على البيئة والموارد الطبيعية. وقد وضعت كل منها التشريعات، واتخذت السبل التي يمكن أن تحمي البيئة والموارد الطبيعية في المملكة، وان توفق بين البيئة والتنمية حسب خطط التنمية في المملكة العربية السعودية.

وزارة الزراعة (الزراعة والمياه سابق) : قامت الوزارة بالعديد من المشروعات والنشاطات التي تهدف الى ترشيد استغلال الموارد الطبيعية المائية والغابية والحيوانية والمراعي والتربة، وتنميتها وصيانتها على النحو التالي :[٢٨]

- توفير قاعدة المعلومات الأساسية عن الموارد الطبيعية المتجددة، وتحديث هذه القاعدة دوريا.
- استصدار الأنظمة والتشريعات اللازمة لحماية هذه المصادر والمحافظة عليها مثل نظام الغابات والمراعي، نظام المحافظة على مصادر المياه، نظام استثمار الأراضي البور، نظام صيد واستثمار الكائنات الحية في المياه الإقليمية للمملكة.

---

٢٨. وزارة الزراعة والمياه. (١٩٩٤). المجلة الزراعية، عدد ٣، ص ٩.

- الاهتمام بحماية الغابات والمراعي، وتنميتها من خلال الإجراءات الوقائية المختلفة مثل إنشاء المسيجات البيئية والبحثية، والتوسع في مشروعات التشجير، ومشروعات حجز الرمال، وتحسين وتنمية المراعي. وقد تم في هذا المجال إنشاء ٧٠ مسيجا بيئيا في مواقع عديدة بمناطق المملكة المختلفة، وتشجير ٥٣ موقعا من أراضي الغابات المتدهورة بأكثر من ٨٠٠،٠٠٠ شجرة، وذلك خلاف مواقع التشجير الخاصة بتثبيت الكثبان الرملية المتحركة بالأحساء. كما تم تحسين وتنمية عشرات الآلاف من الهكتارات من أراضي المراعي المتدهورة عن طريق زراعتها بالنباتات والبذور الملائمة، وإنشاء السدود والعقوم الترابية لنشر وتوزيع مياه الأمطار والسيول عليها.
- التوسع في إنشاء المتنزهات الوطنية للمحافظة على النباتات والحياة الفطرية والسمات الطبيعية لهذه المواقع، وتوفير أماكن للتنزه والاصطياف.
- الاهتمام بصيانة موارد المياه السطحية والجوفية، بالاستمرار في رصدها وتقييمها كما ونوعا، وإنشاء السدود، والتوسع في تحلية المياه من البحار المحيطة بالمملكة، والاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة بضخها للمزارع المحيطة ببعض المدن مثل الرياض، الطائف، الأحساء، المدينة المنورة.
- حماية الثروة السمكية، وتنميتها من خلال تنظيم الصيد في المياه الإقليمية للمملكة، وحماية البيئة البحرية من مصادر التلوث، والحد من تجريف وردم المناطق الشاطئية.
- تطوير الإرشاد الزراعي والخدمات الزراعية لتتلاءم مع متطلبات التنمية، وحماية البيئة من خلال تكثيف الزيارات الميدانية للفنيين والمختصين الزراعيين للحقول والمزارع والاتصال المباشر بالمزارعين ومساعدتهم على اختيار أنواع وأصناف المزروعات الملائمة لمزارعهم والطرق الصحيحة والسليمة لاستعمال المبيدات والأسمدة والمشاركة في التوعية الإعلامية.

وزارة البترول والثروة المعدنية: قامت الوزارة بمسح شامل للمملكة العربية السعودية لمعرفة الثروات المعدنية والبترولية في المملكة، وأماكن تواجدها، وكميتها، ووضعت الاستراتيجيات المناسبة لاستغلالها، والاستفادة منها.

الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة : اهتمت الرئاسة بالبيئة الجوية والمائية للمملكة، ومتابعة بشكل مستمر ما قد يطرأ على البيئة الهوائية والبحرية في المملكة من تلوث ناتج عن المصانع المنتشرة في المملكة، والحركة المرورية، أو النشاطات البشرية الأخرى . و وضعت مقاييس لحماية البيئة بهدف تقويم وتنظيم الأنشطة الصناعية والعمرانية بالمملكة والمساعدة على تلافي الآثار الضارة بصحة وسلامة الإنسان، والحفاظ على بيئة المملكة بوجه عام وكذلك حماية البيئة والمحافظة على تنمية مواردها الطبيعية. وقد كان للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة دور كبير في تنظيف بيئة الخليج العربي من التلوث النفطي الذي تعرض له خلال حرب الخليج العراقية - الكويتية، وإنقاذ الحياة البحرية وطيور المنطقة من خطر التلوث .

الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها : قامت الهيئة بدراسة الحياة الفطرية ومواردها، و وضع السبل الكفيلة بحمايتها وإنمائها والمحافظة عليها من الانقراض. وقد عملت الهيئة على تحديد مناطق محمية من المملكة يمنع صيد حيواناتها، أو رعي نباتها لمدة من الزمن حتى تعطي النباتات الطبيعية والحيوانات فرصة التكاثر والنمو. وقد بلغ عدد المحميات الطبيعية في المملكة التي أقامتها الهيئة عشر محميات، منتشرة في شمال و وسط وغرب وجنوب المملكة .

وزارة الشؤون البلدية والقروية: عملت الوزارة على حماية بيئة المدن والقرى، والمحافظة على صحة الإنسان، وذلك بوضع التشريعات والضوابط والمواصفات التي تسير النشاط البشري المختلف في المناطق السكنية.

وقد عملت الوزارات والهيئات الحكومية المعنية بالبيئة والموارد الطبيعية في المملكة منفردة ومجتمعة على حماية البيئة ومواردها في المملكة العربية السعودية.

وحرصا من حكومة المملكة على حماية البيئة، والموارد الطبيعية انضمت لبرنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، وشاركت العالم بأهمية المحافظة على البيئة العالمية والبيئة المحلية، واتخذت عدة طرق من شأنها المحافظة على بيئة المملكة، ومواردها الطبيعية، ومنها :

- إصدار الأنظمة واللوائح لصون البيئة وحمايتها.
- جعل البيئة والحفاظ عليها أحد المحاور الرئيسة التي تبنتها خطط التنمية.
- إنشاء الأجهزة المعنية بحماية البيئة وقيامها بوضع السياسات، وتنفيذ العديد من البرامج والخدمات الخاصة بحماية البيئة والمحافظة عليها.

- مراعاة الاعتبارات البيئية في التخطيط لإنشاء وإقامة المدن في المملكة بحيث تتسم بكونها أكثر صحة وأقل تلوثا من مثيلتها من مدن العالم الأخرى .
- وضع برامج للتوعية البيئية، وتنفيذها عبر وسائل الإعلام المختلفة، والمدارس.
- التوسع في إقامة الحدائق العامة والمتنزهات والساحات الخضراء في مختلف أنحاء المملكة

خاتمة :

يتضح مما سبق أن البيئة تتأثر مباشرة وغير مباشرة بنشاط الإنسان المتنوع. ويمكن تلخيص الآثار البيئية الناتجة عن تصرفات الإنسان المقصودة وغير المقصودة على النحو التالي :

١ - استنزاف الموارد والثروات الطبيعية المائية والمعدنية والنباتية والحيوانية. وينتج عن ذلك شح في الموارد والثروات الطبيعية المختلفة. وقد ينشأ عن ذلك مجاعات ونزاعات وحروب محلية وإقليمية.

٢ - إطلاق مواد غريبة الى الجو كالدخان والمركبات الكيميائية السامة والأملاح والأتربة يؤدي الى تلوث الهواء، ويصبح بذلك مصدر خطر على صحة الإنسان والنبات والحيوان.

٣ - إضافة مواد ومركبات خطرة ونفايات الى مياه البحار والبحيرات والأنهار والمياه الجوفية فتلوثها، وتصبح غير صالحة للاستخدام الإنساني والنباتي والحيواني.

٤ - إضافة مواد كيميائية ونفايات مختلفة الى التربة فتلوثها وتفقدها خصوبتها، وتخفض انتاجيتها.

٥ - تلوث الإنتاج الزراعي نتيجة استخدام المخصبات، والمبيدات الكيميائية ، فتفقدها خاصيتها الغذائية الصحية.

٦ - ظهور حشرات، وآفات جديدة مقاومة للمبيدات الحشرية المستخدمة.

٧ - تلوث الإنتاج الحيواني نتيجة تلوث الهواء الذي يتنفسه، والغذاء الذي يأكله، والماء الذي يشربه. ويشكل ذلك مصدر خطر على الإنسان الذي يأكل الحيوان وما يتغذى عليه.

٨ - إصدار أصوات صاخبة في الجو تقلق الكائنات الحية. وتشكل مصدر إزعاج للإنسان.

٩ - اجراء التجارب النووية التي تقضي على الكائنات الحية. وتتسبب في انتشار الأمراض المستعصية والمزمنة كالسرطانات ونحوها.

١٠ - تأثر المناخ الذي بدوره يؤثر في عناصر ومكونات البيئة المختلفة، النباتية والحيوانية، التي تؤثر في غذاء وصحة الإنسان.

المراجع :

أبوعيانة، ١٤١٧ هـ. الأمطار الحمضية وخطورتها البيئية، مجلة الخفجي ، ص ٢٧ — ٣٤.

أحمد، محمد، ١٤١٦، الكوارث النووية، مجلة العلوم والتقنية ، محرم ، عدد ٣٣، ص ١١ – ٧.

أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، ١٤١٩، أمن وحماية البيئة، الندوة العلمية ٤٢، الرياض.

الأحيدب، ابراهيم، ١٤١٨. أثر النشاط البشري على سطح الأرض، الرياض.

الأحيدب، ابراهيم، ١٤١٩هـ، الكوارث الطبيعية وكيفية مواجهتها : دراسة جغرافية، الرياض.

الأحيدب، ابراهيم، ١٤٢٠، المخاطر الطبيعية في المملكة العربية السعودية : دراسة جغرافية، الرياض.

الأحمد، محمد، ١٤١٩. الإعدام بالموسيقى الصاخبة في الصين، مجلة عالم الإعاقة، عدد ٢ .

الدركزلي، ١٩٩٠، خزين الأرض من الأشعة النووية وحوادث المفاعلات، (تحرير) محمد الرميح، الإنسان والبيئة : صراع أوتوافق، كتاب العربي ٢٦، ص ص١٥٥ — ١٤٢.

الدركزلي، شذى، ١٤١٥، الإرث النووي الباهظ الكلفة ، مجلة القافلة، شعبان ، ص ٦ –٦.

الدركزلي، شذى، ١٤١٨، تجارب الأسلحة النووية في نصف قرن : أسرار وعبر ، رسالة الخليج العربي، ص ٢٢٧ –٢٧٢.

الدركزلي، شذى، ١٤١٩، تشرنوبل أبث وخيم يابى أن يزول، مجلة القافلة، محرم ، ص ٢ –٨.

الدنشاوي، عزالدين وصادق طه، ١٩٩٤، سموم البيئة : أخطار تلوث الهواء والماء والغذاء، دار المريخ، الرياض.

الصيارينى، محمد ورشيد الحمد، ١٩٩٤، الانسان والبيئة (والتربية البيئية).

آل صادق، عبدالوهاب، ١٩٩٥، المطر الحمضي والتلوث البيني، مجلة الخفجي، أكتوبر ص، ٥ — ٤.

القاسمي، خالد، ووجيه البعيني، ١٤١٧، أمن وحماية البيئة : حاضرا ومستقبلا، دراسة انسانية في التلوث البيئي، دار الثقافة العربية، الشارقة.

القاسمي، محمد، ووجيه البعيني، ١٩٩٩، حماية البيئة : التلوث الصناعي وأثره على البيئة العربية والعالمية، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية.

الفقي، محمد، ١٤١٣ هـ. البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (رؤية اسلامية)، مكتبة بن سينا، القاهرة.

اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، ١٩٨٩، مستقبلنا المشترك، (ترجمة) محمد عارف، عالم المعرفة ١٤٢، الكويت.

النكلاوي، أحمد، ١٤١٩، أساليب حماية البيئة العربية من التلوث : مدخل إنساني تكاملي، أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض.

المعتاز، ابراهيم، ١٤١٦ هـ. كوارث النفط، مجلة العلوم والتقنية، محرم، عدد ٣٣، صص ٢١ — ١٨.

المهندس، أحمد، ١٩٩٤، الانفاق على حماية البيئة، مجلة الخفجي، أكتوبر.

براون، لستر، ١٩٩٢، النظام العالمي الجديد، في كتاب تقييم وضع العالم، ١٩٩١، (ترجمة) أنور عبد الواحد وانجي زين العابدين ، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة.

براون، ليستر، ١٩٩٥، ظهور عصر جديد، في كتاب أوضاع العالم ١٩٩٣، (ترجمة) علي حجاج، دار البشير، عمان.

براون، ليستر، وأخرون (تحرير)، أوضاع العالم ١٩٩٧، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان.

براون، ليستر، وأخرون (تحرير)، ٢٠٠١، أوضاع العالم ١٩٩٨، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان.

براون، ليستر، وأخرون (تحرير)، ١-٢٠٠، أوضاع العالم ١٩٩٩، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان .

بوستل، ساندرا، ١٩٩٤، الواحة الأخيرة : مواجهة ندرة المياه، دار البشير، عمان.

تيم، حسن، ١٤١٦ هـ، كوارث الصناعات الكيميائية، مجلة العلوم والتقنية، محرم، عدد ٣٣ ن ص ١٧ — ١٢.

سعد الدين، محمد،١٤١٧ هـ، التلوث الضوضائي والتربية البيئية، المكتبة العصرية، بيروت.

سلامة، أحمد،١٤١٧هـ، قانون حماية البيئة، جامعة الملك سعود، الرياض.

شقير، عبد الحميد، ١٤١٦هـ، الأمطار الحمضية، مجلة قافلة الزيت، شعبان،ص ١٨ — ١٤.

شمعة، سلمان، وعدنان علي، ١٩٩٨، البيئة وتلوثها بالأمطار الحامضية، الجا، فاليتا – مالطا.

طحان، أحمد، ١٤١٨هـ، المأزق البيئي، دار الاستشارات الطبية والتأهيلية، سلسلة الأبحاث والدراسات الاستراتيجية (٧)، الرياض.

قواس، محي الين، ١٤١٧هـ، مخاطرالتلوث بالضجيج، مجلة الخفجي، رمضان.

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، ١٤١٥ هـ، الكوارث الطبيعية، عدد ٣٣، شوال.

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، ١٩١٦ هـ، الكوارث غير الطبيعية، عدد٣٣، محرم.

مصلحة الأرصاد وحماية البيئة، ١٤٠٥هـ، مرجع موجز عن الملوثات البيئية وتأثيراتها، أصدار ١، جدة.

مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٤١١هـ، الإنسان والبيئة : التربية البيئية، الرياض.

هيلاري، فرنش، ١٩٩٢، تخليص الهواء من الملوثات، في كتاب تقييم أوضاع العالم ١٩٩، (ترجمة) سيد هدارة، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة.

هوربان، جون، ١٤١٩هـ، التفجيرات النووية السلمية، مجلة الحرس الوطني، عدد ١٩٥.

وبير، بيتر، ١٩٩٦، حماية المحيطات، في كتاب أوضاع العالم ١٩٩٤، دار البشير، عمان.

وزارة الزراعة والمياه، ١٩٩٤، المجلة الزراعية، عدد ٣.

يونج، جون، ١٩٩٣، استخراج المعادن من الأرض، في كتاب تقييم وضع العالم ١٩٩٣، (ترجمة) سيد هدارة، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة.

Reference:

Crane,John, (Editor),1979, Reading in ENVIRONMENT 79/80, the dushkin publishing group,inc. Guilford,USA.

Eagleman, Joe, 1980, METEOROLOGY : the Atmosphere in Action, D. Van Nostrand Company, New York.

Goudie,Andrew,1994, THE HUMAN IMPACT : on the Natural Enviroment, Blackwell,oxford, USA.

Jones, Clarence, 1965, ECONOMIC GEOGRAPHY, the Macmillan Company, London.

Wagner, Richard, 1971, ENVIROMENT AND MAN, W.Norton & company.inc., New York.

المحتويات

[redacted] ٥

مقدمة

[redacted] ٩

تعريف البيئة ١١

التغير البيئي ١٣

العوامل المؤثرة في البيئة: ١٤

أولاً: العوامل والمؤثرات الطبيعية ١٥

ثانياً: العوامل والمؤثرات البشرية ١٧

ثالثاً: العوامل والمؤثرات الطبيعية والبشرية ١٧

[redacted] ١٩

٢١

الانسان والبيئة

أمثلة لأثر الانسان في مكونات البيئة ٢٢

أولاً: استنزاف الموارد والثروات الطبيعية ٢٢

[redacted]

[redacted] ٤٧

ثانياً: التلوث البيئي ٤٩

١- تلوث الهواء ٥١

٢- تلوث المياه ٦٠

٣- تلوث التربه ٧٤

٤- التلوث الصوتي ٧٨

٥- التلوث الأشعاعي ٨٣

[redacted] ٩١

الكوارث البيئية ٩٣

الكوارث النفطية ٩٣

الكوارث الكيميائية ٩٧

الكوارث النووية ١٠٢

تجارب الاشعة النووية على الانسان ١٠٣

[redacted] ١٠٩

الاهتمام العالي بالبيئة ١١١

الأمن البيئي ١١٣

الاسلام وحماية البيئة ١١٦

البيئة وحمايتها في المملكة العربية السعودية ١٢١

خاتمة ١٢٥

المراجع ١٢٦

المحتويات ١٢٩