الباب الأول

مفهوم البيئة والحفاظ عليها في الإسلام

الفصل الأول

مفهوم البيئة وأبعادها

- البيئة ومفهومها
- مفهوم النظام البيئي
- الإنسان ودوره في البيئة
- التصنيع والتكنولوجيا والبيئة
- الإنسان والتحديات البيئية
- التلوث البيئي
- التنمية البيئية والمستدامة

الباب الأول
مفهوم البيئة والحفاظ عليها في الإسلام

الفصل الأول
مفهوم البيئة وأبعادها

يتناول هذا الفصل: البيئة ومفهومها، مفهوم النظام البيئي، الإنسان ودوره في البيئة، التصنيع والتكنولوجيا والبيئة، الإنسان والتحديات البيئية، التلوث البيئي: مفهومه ومسبباته ودرجاته وصوره: تلوث الهواء، تلوث المياه "المياه العذبة، مياه الصرف الصحي، المخلفات الصناعية، البيئة البحرية، المياه الجوفية"، تلوث التربة، التلوث بالنفايات "القمامة، النفايات الطبية السائلة، النفايات الإشعاعية". كما يمتد الفصل إلى جوانب التلوث السمعي والبصري والأخلاقي. ويُختتم الفصل بمفهومي التنمية البيئية والتنمية المستدامة.

١. البيئة ومفهومها

كلمة البيئة[1] في أصل اللغة هي المنزل والمكان الذي يترل فيه الإنسان أو الكائنات الأخرى من خلق الله تعالى. كما أن البيئة تعبر عن الحالة، فيقال هو من بيئة حسنة أو إنه

---

[1] البيئة: أي هيئة التبوّأ. والبيئة والبَاءة والمباءَة: المنزل، وقيل البيئة: منزل القوم حيث يتبوأون. والبيئة كل منزل يترله القوم (لسان العرب. ابن منظور، جـ١، ص٣٩).

لحَسِن البيئة. ويقال هو من بيئة سيئة أو هو من بيئة سوء. وبذلك يمكن القول إن البيئة في اللغة العربية يقصد بها المكان، أو الحالة التي عليها الكائن والناجمة عما يكتنفه من ظروف[1].

وتاريخياً، وضع العالم الألماني "إرنست هيجل" في العام ١٨٦٦م، كلمة إيكولوجي Ecology، خلال دمج كلمتين يونانيتين هما Oikes "بمعنى مسكن"، وLogos "بمعنى علم"، وقد تُرجمت فيما بعد إلى العربية بعبارة "علم البيئة". وقد عرّفها هيجل بأنها "العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه". ويهتم هذا العلم بالكائنات الحية وتغذيتها، وطرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات أو تجمعات سكنية أو شعوب، كما يتضمن دراسة العوامل غير الحية مثل خصائص المناخ "الحرارة، الرطوبة، الإشعاعات، غازات الهواء وغيرها" والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء.

ويتفق العلماء في الوقت الحاضر على مفهوم للبيئة Environment يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات التي تقوم بها. فالبيئة بالنسبة للإنسان تعني الإطار الذي يعيش فيه والذي يحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جمادية، وكائنات تنبض بالحياة، وما يسود هذا الإطار من مظاهر شتى من طقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبية ومغناطيسية... إلخ، ومن علاقات متبادلة بين هذه العناصر. فالحديث عن مفهوم البيئة إذن هو الحديث عن مكوناتها الطبيعية وعن الظروف والعوامل التي تعيش فيها الكائنات الحية[2].

لذلك تعرّف البيئة بأنها "كل ما يحيط بالانسان سواء الماء العذب والمالح، والهواء والأرض وما عليها وما تحتها، وكل الكائنات الحية، الحيوانية منها والنباتية والكائنات الدقيقة"[3].

---

[1] رؤية الدين الإسلامي في الحفاظ على البيئة. دكتور عبدالله شحاتة. دار الشروق، القاهرة، ص٧، بتصرف.

[2] التلوث البيئي في الوطن العربي.. واقعه وحلول معالجته. دكتور سيد عاشور أحمد. الدار العالمية للطباعة، القاهرة. ص١١-١٢، بتصرف.

[3] النهي عن الإفساد في الأرض هو ضابط حماية البيئة إسلامياً. دكتور مصطفى كمال طلبة. مجلة الاقتصاد الإسلامي، دبي، العدد ١٥٥، ص١١، بتصرف.

بمعنى آخر، البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الانسان ويمارس فيه نشاطه الاقتصادي والاجتماعي والإنتاجي، وهي مستودع المواد والخزان الشامل لموارد الثروة وعناصره المتجددة كالزراعة والري والمصائد والغابات، وغير المتجددة كالبترول والمعادن.

وعلى الرغم من أن كلمة بيئة لم يرد ذكرها في القرآن الكريم أو في السنة النبوية المشرّفة، إلا أنه إذا أُخذ مفهوم البيئة السابق، نجد أن البيئة بهذا المفهوم "الأرض ومن عليها وما حولها" قد ورد ذكرها في القرآن الكريم في آيات كثيرة. وقد خلق الله سبحانه وتعالى البيئة وأحكم صنعها بدقة بالغة من حيث الكم والنوع والخصائص والوظيفة. يقول عز وجل: ﴿ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ فِرَٰشًا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءً وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ فَلَا تَجْعَلُوا۟ لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ﴾[1]، ﴿وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِىَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَىْءٍ مَّوْزُونٍ﴾[2]، ﴿وَجَعَلَ فِيهَا رَوَٰسِىَ مِن فَوْقِهَا وَبَٰرَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَآ أَقْوَٰتَهَا فِىٓ أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَآءً لِّلسَّآئِلِينَ﴾[3].

ويقول الحق تبارك وتعالى: ﴿ٱلَّذِىٓ أَحْسَنَ كُلَّ شَىْءٍ خَلَقَهُۥ ۖ وَبَدَأَ خَلْقَ ٱلْإِنسَٰنِ مِن طِينٍ﴾[4]، ﴿وَتَرَى ٱلْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِىَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِ ۚ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾[5]، فكل شيء عنده بمقدار معلوم وفق علمه سبحانه وتعالى، الذي يعلم وحده بأن كل عنصر من عناصر البيئة بهذا القدر وبتلك الصفات كما حددها سبحانه وتعالى، ويكفل لهذه العناصر أن تؤدي دورها المحدد والمرسوم من قبل الخالق العليم القدير، في المشاركة البناءة في مصفوفة إعالة الحياة في توافق وانسجام غاية في

---

[1] سورة البقرة: الآية ٢٢.

[2] سورة الحجر: الآية ١٩.

[3] سورة فصلت: الآية ١٠.

[4] سورة السجدة: الآية ٧.

[5] سورة النمل: الآية ٨٨.

الدقة والتوازن. يقول عز من قائل: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾[1]، ﴿الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيرًا﴾[2]، ﴿اللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَحْمِلُ كُلُّ أُنثَىٰ وَمَا تَغِيضُ الْأَرْحَامُ وَمَا تَزْدَادُ وَكُلُّ شَيْءٍ عِندَهُ بِمِقْدَارٍ﴾[3]، ﴿الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِن تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ﴾[4].

وليس أدل على دقة خلق البيئة وإحكام صنعها، أن مكوناتها وعناصرها كلها مفيدة ومتوازنة مع بعضها البعض حسب ما قدّر لها الخالق سبحانه وتعالى، طالما ظلت هذه المكونات أو العناصر محتفظة بخصائصها الكمية والنوعية كما خُلقت دون تغيير جوهري. ولكن إذا ما تدخل الإنسان في البيئة سواء متعمداً أو متجاهلاً وأحدث فيها تغييرات كبيرة سواء من ناحية الكم أو الخصائص فإنه يختل توازنها وتنقلب عناصرها المفيدة إلى عناصر ضارة مسببة العديد من المخاطر التي تهدد الحياة، ومن ثم تبدأ المشكلات البيئية في الظهور.

وقد قسَّم بعض الباحثين البيئة إلى قسمين رئيسين هما:

. **البيئة الطبيعية:** وهي المخلوقات التي لا دخل للإنسان في التسبب في وجودها، ومنها: الصحراء، البحار، المناخ، التضاريس، الماء السطحي والجوفي والحياة النباتية والحيوانية. والبيئة الطبيعية ذات تأثير مباشر أو غير مباشر في حياة أية جماعة حية من نبات أو حيوان أو إنسان.

. **البيئة المشيّدة:** وتتكون من البنية الأساسية المادية التي شيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها. ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة المشيدة من خلال

---

[1] سورة القمر: الآية ٤٩.

[2] سورة الفرقان: الآية ٢.

[3] سورة الرعد: الآية ٨.

[4] سورة الملك: الآية ٣.

الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها، والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة الحاجات البشرية. وتشمل البيئة المشيدة استعمالات الأراضي للزراعة والمناطق السكنية والتنقيب فيها عن الثروات الطبيعية وكذلك المناطق الصناعية والمراكز التجارية والمدارس والمعاهد والطرق... إلخ.

والبيئة بشقيها الطبيعي والمشيد هي كلٌّ متكامل يشمل إطارها الكرة الأرضية، أو لنقُل كوكب الحياة، وما يؤثر فيها من مكونات الكون الأخرى. ومحتويات هذا الإطار ليست جامدة، بل هي دائمة التفاعل مؤثرة ومتأثرة. والإنسان نفسه واحد من مكونات البيئة يتفاعل مع مكوناتها بما في ذلك أقرانه من البشر. وقد ورد هذا الفهم الشامل على لسان السيد "يوثانت" الأمين العام السابق للأمم المتحدة حيث قال: "إننا شئنا أم أبينا نسافر سوياً على ظهر كوكب مشترك... وليس لنا بديل معقول سوى أن نعمل جميعاً لنجعل منه بيئة نستطيع نحن وأطفالنا أن نعيش فيها حياة كاملة آمنة... وهذا يتطلب من الإنسان وهو العاقل الوحيد بين صور الحياة أن يتعامل مع البيئة بالرفق والحنان، يستثمرها دون إتلاف أو تدمير... ولعل فهم الطبيعة مكونات البيئة والعلاقات المتبادلة فيما بينها يمكّن الإنسان أن يوجِد ويطور موقعاً أفضل لحياته وحياة أجياله من بعده".

ويمكن تقسيم البيئة، وفق توصيات مؤتمر ستوكهولم، إلى ثلاثة عناصر هي:

. **البيئة الطبيعية:** وتتكون من أربعة نظم مترابطة هي: الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة، المحيط الجوي، بما تشمله هذه الأنظمة من ماء وهواء وتربة ومعادن ومصادر للطاقة بالإضافة إلى النباتات والحيوانات، وهذه جميعها تمثل الموارد التي أتاحها الله سبحانه وتعالى للإنسان كي يحصل منها على مقومات حياته من غذاء وكساء ودواء ومأوى.

. **البيئة البيولوجية:** وتشمل الإنسان وأسرته ومجتمعه، وكذلك الكائنات الحية في المحيط الحيوي. وتعد البيئة البيولوجية جزءاً من البيئة الطبيعية.

. **البيئة الاجتماعية:** ويقصد بها الإطار من العلاقات الذي يحدد ماهية علاقة حياة الإنسان مع غيره. ذلك الإطار من العلاقات الذي هو الأساس في تنظيم أي جماعة من الجماعات

سواء بين أفرادها بعضهم ببعض في بيئة ما، أو بين جماعات متباينة أو متشابهة معاً في بيئات متباعدة، وتؤلف أنماط تلك العلاقات ما يعرف بالنظم الاجتماعية. وقد استحدث الإنسان خلال رحلة حياته الطويلة بيئة حضارية لكي تساعده في حياته فعمّر الأرض واخترق الأجواء لغزو الفضاء.

وتتحدد عناصر البيئة الحضارية للإنسان في جانبين رئيسين هما الجانب المادي: وهو كل ما استطاع الإنسان أن يصنعه كالمسكن والملبس ووسائل النقل والأدوات والأجهزة التي يستخدمها في حياته اليومية، والجانب غير المادي: وذلك يشمل عقائد الإنسان وعاداته وتقاليده وأفكاره وثقافته وكل ما تنطوي عليه نفس الإنسان من قيم وآداب وعلوم، تلقائية كانت أم مكتسبة.

وإذا كانت البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وكساء ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بني البشر، فإن على الإنسان حفاظاً على هذه الحياة أن يتفهم البيئة فهماً صحيحاً بكل عناصرها ومقوماتها وتفاعلاتها المتبادلة، ثم يقوم بعمل جماعي جاد لحمايتها وتحسينها وأن يسعى للحصول على رزقه وأن يمارس علاقاته دون إتلاف أو إفساد.

٢. مفهوم النظام البيئي

يقصد بالنظام البيئي أية مساحة من الطبيعة وما تحويه من كائنات حية ومواد غير حية في تفاعلها مع بعضها البعض ومع الظروف البيئية، وما تولده من تبادل بين الأجزاء الحية وغير الحية. ومن أمثلة النظم البيئية الغابة والنهر والبحيرة والبحر. وواضح من هذا التعريف أنه يأخذ في الاعتبار كل الكائنات الحية التي يتكون منها المجتمع البيئي وكذلك كل عناصر البيئة غير الحية "تركيب التربة، الرياح، طول النهار، الرطوبة، التلوث... إلخ". ويأخذ الإنسان- كأحد كائنات النظام البيئي- مكانة خاصة نظراً لتطوره الفكري والنفسي، فهو المسيطر- إلى حد ملموس- على النظام البيئي، وعلى حُسن تصرفه تتوقف المحافظة على النظام البيئي وعدم استنزافه.

ويتكون كل نظام بيئي من كائنات غير حية: وهي المواد الأساسية غير العضوية والعضوية في البيئة، وكائنات حية: وهذه تنقسم إلى قسمين رئيسين:

. **كائنات حية ذاتية التغذية:** وهي الكائنات التي تستطيع بناء غذائها بنفسها من مواد بسيطة غير عضوية بواسطة عمليات البناء الضوئي "النباتات الخُضر"، وتعتبر هذه الكائنات المصدر الرئيس لجميع أنواع الكائنات الحية الأخرى بمختلف أنواعها، كما تقوم هذه الكائنات باستهلاك كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون خلال عملية البناء الضوئي وتقوم بإخراج الأكسجين في الهواء.

. **كائنات حية غير ذاتية التغذية:** وهي الكائنات الحية التي لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها، وتضم الكائنات المستهلِكة والكائنات المحلِّلة. فآكلات الأعشاب مثل الحشرات التي تتغذى على الأعشاب كائنات مستهلِكة تعتمد على ما صنّعه النبات وتحوله في أجسامها إلى مواد مختلفة تبني بها خلاياها وأنسجتها، وتسمى مثل هذه الكائنات المستهلك الأول لأنها تعتمد مباشرة على النبات، والحيوانات التي تتغذى على هذه الحشرات كائنات مستهلكة أيضاً ولكنها تسمى "المستهلك الثاني" لأنها تعتمد على المواد الغذائية المكونة لأجسام الحشرات والتي نشأت بدورها من أصل نباتي، أما الكائنات المحللة فهي تعتمد في التغذية غير الذاتية على تفكك بقايا الكائنات النباتية والحيوانية وتحولها إلى مركبات بسيطة تستفيد منها النباتات ومن أمثلتها البكتيريا، الفطريات وبعض الكائنات المترممة.

٣. الإنسان ودوره في البيئة

يعدُّ الإنسان أهم عامل حيوي في إحداث التغيير البيئي والإخلال الطبيعي البيولوجي، فمنذ وجوده وهو يتعامل دوماً مع مكونات البيئة، وكلما توالت الأعوام ازداد تحكماً وسلطاناً في البيئة، خاصة بعد أن يسّر له التقدم العلمي والتكنولوجي مزيداً من فرص إحداث التغير في البيئة وفقاً لازدياد حاجته إلى الغذاء والكساء. وهكذا قطع الإنسان أشجار الغابات وحوّل أرضها إلى مزارع ومصانع ومساكن، وأفرط في استهلاك المراعي بالرعي

المكثف، ولجأ إلى استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات بمختلف أنواعها، وهذه كلها عوامل فاعلة في الإخلال بتوازن النظم البيئية، ينعكس أثرها في نهاية المطاف على حياة الإنسان كما يتضح مما يلي:

. **الغابات:** الغابة نظام بيئي شديد الصلة بالإنسان، وتشمل الغابات ما يناهز ٢٨% من القارات، ولذلك فإن تدهورها أو إزالتها يحدث انعكاسات خطيرة في النظام البيئي وخصوصاً في التوازن المطلوب بين نسبتي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الهواء.

. **المراعي:** يؤدي الاستخدام السيئ للمراعي إلى تدهور النبات الطبيعي، الذي يرافقه تدهور في التربة والمناخ، فإذا تتابع التدهور تعرّت التربة وأصبحت عرضة للانجراف.

. **النظم الزراعية والزراعة غير المتوازنة:** قام الإنسان بتحويل الغابات الطبيعية إلى أراض زراعية فاستعاض عن النظم البيئية الطبيعية بأجهزة اصطناعية، واستعاض عن السلاسل الغذائية وعن العلاقات المتبادلة بين الكائنات والمواد المميزة للنظم البيئية بنمط آخر من العلاقات بين المحصول المزروع والبيئة المحيطة به، فاستخدم الأسمدة ومبيدات الآفات للوصول إلى هذا الهدف. وأكبر خطأ ارتكبه الإنسان في تفهمه لاستثمار الأرض زراعياً هو اعتقاده بأنه يستطيع استبدال العلاقات الطبيعية المعقدة الموجودة بين العوامل البيئية للنباتات بعوامل اصطناعية مبسّطة، فعارض بذلك القوانين المنظّمة للطبيعة، وهذا ما جعل النظم الزراعية مرهقة وسريعة العطب.

. **النباتات والحيوانات البرية:** أدى تدهور الغطاء النباتي والصيد غير المنظّم إلى تعرض عدد كبير من النباتات والحيوانات البرية إلى الانقراض، فأخل بالتوازنات البيئية.

٤. التصنيع والتكنولوجيا والبيئة

للتصنيع والتكنولوجيا الحديثة آثار سيئة على البيئة، فانطلاق الأبخرة والغازات وإلقاء النفايات أدى إلى اضطراب السلاسل الغذائية، وانعكس ذلك على الإنسان الذي أفسدت الصناعة بيئته وجعلتها في بعض الأحيان غير ملائمة لحياته كما يتضح مما يلي:

. **تلويث المحيط المائي:** معروف أن للنظم البيئية المائية علاقات مباشرة وغير مباشرة بحياة الإنسان، فمياهها التي تتبخر تسقط في شكل أمطار ضرورية للحياة على اليابسة، ومدخراتها من المادة الحية النباتية والحيوانية تعتبر مدخرات غذائية للإنسانية جمعاء في المستقبل، كما أن ثرواتها المعدنية ذات أهمية بالغة.

. **تلوث الجو:** تتعدد مصادر تلوث الجو، ويمكن القول أنها تشمل المصانع ووسائل النقل والانفجارات الذرية والفضلات المشعة، كما تتعدد هذه المصادر وتزداد أعدادها يوماً بعد يوم، ومن أمثلتها أول وثاني أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، أكسيد النيتروجين، أملاح الحديد والزنك والرصاص وبعض المركبات العضوية والعناصر المشعة. وإذا زادت نسبة هذه الملوثات عن حد معين في الجو أصبح لها تأثيرات واضحة على الإنسان وعلى كائنات البيئة المختلفة.

. **تلوث التربة:** تتلوث التربة نتيجة استعمال المبيدات الكيميائية المتنوعة كمبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات الممرضة للنبات ومبيدات الأعشاب الضارة، والأسمدة، وإلقاء الفضلات الصناعية، وينعكس ذلك على الكائنات الحية في التربة، وبالتالي على خصوبتها وعلى النبات والحيوان، مما ينعكس أثره على الإنسان في نهاية المطاف.

٥. الإنسان والتحديات البيئية

الإنسان أحد الكائنات الحية التي تعيش على الأرض، وهو يحتاج إلى هواء نظيف بما يحويه من أكسجين لتنفسه للقيام بعملياته الحيوية، كما يحتاج إلى مورد مستمر من الطاقة التي يستخلصها من غذائه العضوي الذي لا يستطيع الحصول عليه إلا من كائنات حية أخرى نباتية وحيوانية، ويحتاج أيضاً إلى الماء الصالح للشرب كجزء هام يمكّنه من الاستمرار في الحياة. وتعتمد استمرارية حياة الإنسان بصورة واضحة على إيجاد حلول عاجلة للعديد من القضايا البيئية الرئيسة، التي من أبرزها قضايا ثلاث هي:

. كيفية الوصول إلى مصادر كافية للغذاء لتوفير الطاقة لأعداده المتنامية.

. **تلويث المحيط المائي:** معروف أن للنظم البيئية المائية علاقات مباشرة وغير مباشرة بحياة الإنسان، فمياهها التي تتبخر تسقط في شكل أمطار ضرورية للحياة على اليابسة، ومدخراتها من المادة الحية النباتية والحيوانية تعتبر مدخرات غذائية للإنسانية جمعاء في المستقبل، كما أن ثرواتها المعدنية ذات أهمية بالغة.

. **تلوث الجو:** تتعدد مصادر تلوث الجو، ويمكن القول أنها تشمل المصانع ووسائل النقل والانفجارات الذرية والفضلات المشعة، كما تتعدد هذه المصادر وتزداد أعدادها يوماً بعد يوم، ومن أمثلتها أول وثاني أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، أكسيد النيتروجين، أملاح الحديد والزنك والرصاص وبعض المركبات العضوية والعناصر المشعة. وإذا زادت نسبة هذه الملوثات عن حد معين في الجو أصبح لها تأثيرات واضحة على الإنسان وعلى كائنات البيئة المختلفة.

. **تلوث التربة:** تتلوث التربة نتيجة استعمال المبيدات الكيميائية المتنوعة كمبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات الممرضة للنبات ومبيدات الأعشاب الضارة، والأسمدة، وإلقاء الفضلات الصناعية، وينعكس ذلك على الكائنات الحية في التربة، وبالتالي على خصوبتها وعلى النبات والحيوان، مما ينعكس أثره على الإنسان في نهاية المطاف.

٥. الإنسان والتحديات البيئية

الإنسان أحد الكائنات الحية التي تعيش على الأرض، وهو يحتاج إلى هواء نظيف بما يحويه من أكسجين لتنفسه للقيام بعملياته الحيوية، كما يحتاج إلى مورد مستمر من الطاقة التي يستخلصها من غذائه العضوي الذي لا يستطيع الحصول عليه إلا من كائنات حية أخرى نباتية وحيوانية، ويحتاج أيضاً إلى الماء الصالح للشرب كجزء هام يمكّنه من الاستمرار في الحياة. وتعتمد استمرارية حياة الإنسان بصورة واضحة على إيجاد حلول عاجلة للعديد من القضايا البيئية الرئيسة، التي من أبرزها قضايا ثلاث هي:

. كيفية الوصول إلى مصادر كافية للغذاء لتوفير الطاقة لأعداده المتنامية.

. كيفية التخلص من حجم فضلاته المتزايدة وتحسين الوسائل التي يجب التوصل إليها للتخلص من نفاياته المتعددة، وخاصة النفايات غير القابلة للتحلل.

. كيفية التوصل إلى المعدل المناسب للنمو السكاني، حتى يكون هناك توازن بين عدد السكان والوسط البيئي.

ومن الثابت أن مصير الإنسان مرتبط بالتوازنات البيولوجية وبالسلاسل الغذائية التي تحتويها النظم البيئية، وأن أي إخلال بهذه التوازنات والسلاسل ينعكس مباشرة على حياة الإنسان. ولهذا فإن نفع الإنسان يكمن في المحافظة على سلامة النظم البيئية التي تؤمّن له حياة أفضل.

ونذكر فيما يلي وسائل رئيسة لتحقيق ذلك: الإدارة الجيدة للغابات لكي تبقى الغابات على إنتاجيتها ومميزاتها. الإدارة الجيدة للمراعي الطبيعية لمنع تدهورها خلال وضع نظام صالح لاستعمالاتها. الإدارة الجيدة للأراضي الزراعية: وتستهدف الإدارة الحكيمة للأراضي الزراعية الحصول على أفضل عائد كماً ونوعاً مع المحافظة على خصوبة التربة وعلى التوازنات البيولوجية الضرورية لسلامة النظم الزراعية، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق: تعدد المحاصيل في دورة زراعية متوازنة، تخصيب الأراضي الزراعية، تحسين التربة بإضافة المادة العضوية، مكافحة انجراف التربة. مكافحة تلوث البيئة. التعاون البنّاء بين القائمين على المشروعات وعلماء البيئة. تنمية الوعي البيئي وذلك لاحتياج البشرية إلى أخلاق اجتماعية عصرية ترتبط باحترام البيئة، ولا يمكن الوصول إلى هذه الأخلاق إلا بعد توعية حيوية توضح للإنسان مدى ارتباطه بالبيئة وتعلّمه حقوقه في البيئة يقابلها دائماً واجباته نحوها.

ويخلص مما تقدم أن هناك علاقة اعتمادية داخلية بين الإنسان وبيئته، فهو يتأثر بها ويؤثر عليها، وعليه يبدو جلياً أن مصلحة الإنسان، الفرد أو المجموعة، تكمن في تواجده ضمن بيئة سليمة لكي يستمر في حياة صحية سليمة[1].

---

[1] البيئة ومفهومها وعلاقتها بالإنسان. جمعية الحياة البرية في فلسطين، بموقعها على الشبكة الدولية للمعلومات، بتصرف.

٦. التلوث البيئي

٦. ١. مفهوم التلوث البيئي

على النحو سالف الذكر، فإن البيئة بمكوناتها الحية وغير الحية، هي نظام حيوي متكامل لا يمكن له أن يستقيم إلا بتوازنه. أما ظروف وحالات اللاتوازن فإنها تحدث بسبب الخلل الذي يصاب به النظام البيئي، وهو ناتج في حد ذاته من تغيّر كمّي أو نوعي في مكونات البيئة الحية وغير الحية ولا تستطيع الأنظمة البيئية استيعابه من دون أن يختل توازنها، وهو ما يعرف بالتلوث البيئي. وتمثل البيئة الملوثة هوّة حاصلة ما بين ما يسمى بالتكنوسفير Technosphere "معيشة الإنسان وأنماط الحياة الحضرية ومستحدثاتها من العلم والتكنولوجيا"، وبين البيوسفير Biosphere "أنظمة التوازن البيئي وعناصر مقومات المحيط الحيوي".

ويختلف علماء البيئة والمناخ في تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي للتلوث البيئي. وأياً كان التعريف فإن المفهوم العلمي للتلوث مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام البيئي، حيث أن كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وقد تصاب بشلل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة. ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي أو أنه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي قبول هذا الأمر مما يؤدي إلى إحداث خلل في هذا النظام.

ويعد التلوث ظاهرة من الظواهر البيئية التي أخذت قسطاً كبيراً من اهتمام حكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن الماضي. وتعد مشكلة التلوث أحد أهم المشكلات البيئية الملحّة التي بدأت تأخذ أبعاداً اقتصادية واجتماعية خطيرة، خصوصاً بعد الثورة الصناعية في أوروبا والتوسع الصناعي الهائل المدعوم بالتكنولوجيا الحديثة. وقد أخذت الصناعات في العقود الأخيرة اتجاهات متباينة متمثلة في التنوع الكبير وظهور بعض

الصناعات المعقدة التي يصاحبها في كثير من الأحيان تلوث خطير يؤدي عادة إلى تدهور المحيط الحيوي والتداخل في نظم البيئة على كوكب الأرض[1].

وإذا كانت مشكلة التلوث البيئي هي بمثابة الضريبة التي تدفعها البشرية مقابل التقدم العلمي والتكنولوجي، فإننا نجدها أيضاً الضريبة التي تدفعها البشرية مقابل تخلفها وسوء تعاملها مع الموارد الطبيعية وتقنيات العصر. فالتقدم العلمي والتكنولوجي الذي أنتج المَركبات كالسيارات والحافلات وشيد المصانع والمعامل أدى إلى تصاعد النفايات الكيميائية إلى طبقات الجو العليا.

ثاني أكسيد الكربون مثلاً الذي ينبعث إلى الغلاف الخارجي المحيط بالأرض أدى إلى السخونة مما نتج عنه مشكلة الارتفاع العالمي لدرجة الحرارة، إلى جانب ما تعرضت له طبقة الأوزون من تآكل وتدمير بفعل تصاعد الأبخرة المحمّلة بالنفايات الكيميائية وعناصرها أيضاً وعلى رأسها مركبات الكلوروفلوروكربون وهو ما أدى إلى تآكل طبقة الأوزون درع الأرض الواقي من الأشعة فوق البنفسجية، حيث إنه بسبب هذا التآكل تسربت هذه الأشعة الواصلة من الشمس إلى الأرض، وكما هو معروف فإن الأشعة فوق البنفسجية تشكل خطورة على الأرض وما عليها من مخلوقات.

٦. ٢. مسببات التلوث والخلل البيئي

يمكن تقسيم مسببات التلوث والخلل البيئي إلى فعل الإنسان المباشر وسوء استخدام الموارد ولبعض العوامل الطبيعية.

. **فعل الإنسان المباشر:** التلوث بالمفهوم الشائع يعني إلقاء النفايات بما يؤثر على جمال الطبيعة ونظافتها، أما بالمفهوم العلمي فهو حدوث تغير وخلل في الحركة التوافقية التي تتم بين العناصر المكونة للنظام البيئي، بحيث تشلّ فاعلية هذا النظام وتفقده القدرة على أداء

---

[1] التلوث البيئي.. مفهومه ومصادره ودرجاته وأشكاله. من كتاب التوعية البيئية في دول مجلس التعاون الخليجي، إعداد وداد العلي. موقع الخط الأخضر "علوم وتكنولوجيا"، الكويت، بتصرف.

دوره الطبيعي في التخلص الذاتي من الملوثات وخاصة العضوية منها بواسطة العمليات الطبيعية، أو تكوّن كميات كبيرة تفوق قدرة هذه العمليات الطبيعية على احتوائها. فنهر معين أو بحيرة أو مساحة من الأرض، قد تكون كافية للتخلص من النفايات الناتجة عن ١٠٠٠٠ نسمة مثلاً، ولكن عندما يصبح عدد السكان ٥٠٠٠٠ فإن هذا يؤدي إلى زيادة كبيرة في كمية النفايات الملقاة وتصبح الطبيعة غير قادرة على تحليلها.

وهكذا فإن التلوث هو عبارة عن تحرك متغيرات "نفايات الإنتاج والاستهلاك" تجاه النظام البيئي مما يؤدي إلى الإخلال بالحركة التوافقية بين عناصره وإحداث ما نسميه خللاً في التوازن البيئي. أما الملوثات نفسها فهي تشمل كل العناصر الضارة التي تُطلق في الغلاف الجوي أو تُقذف في الغلاف المائي أو تُنثر فوق صفحة الأرض. وهي إما أن تكون غازية ممثلة في الغازات الضارة التي تطلقها عوادم السيارات أو ما يتصاعد من مداخن المصانع ووسائل التدفئة وحرق القمامة وغيرها، وقد تكون سائلة ممثلة في المياه العادمة التي تقذفها المصانع في القنوات المائية وتصريف مياه المجاري وتلك المحتوية على مبيدات الآفات وغيرها، وقد تكون صلبة ممثلة في نفايات المصانع وغيرها بما في ذلك المخلفات والزراعية. هذا بالإضافة إلى القمامة التي تتزايد بشكل مطّرد من خلال تزايد عدد السكان من ناحية، وزيادة معدلات استهلاك الفرد من ناحية أخرى.

والتلوث القليل أو المعقول، هو تلوث محدود لا تنتج عنه أخطار كبيرة على سطح الأرض، ولا يصل إلى حد الإزعاج، وتكون العمليات الطبيعية قادرة على التخلص منه بسهولة. أما التلوث الخطير فهو التلوث الذي يُتجاوز فيه خط الأمان، ويؤثر في توازن الطبيعة ويصل إلى مرحلة الإضرار بالأحياء وغير الأحياء.

فالثورة الصناعية وما رافقها من تطور تكنولوجي اقترنت بكميات هائلة من الملوثات مما أدى الى تلوث الهواء والماء والتربة، وتهديد الحياة في أرجاء المعمورة، مما دفع الإنسان إلى سنّ القوانين لحماية الحياة والموارد الطبيعية. ولكن هذا لم يحل المشكلة التي استفحلت وقضت على العديد من الكائنات الحية في الأنهار والبحار. ويبدو أن الإنسان لن يستطيع

مهما بذل من جهود أن يعيد الوضع إلى ما كان عليه، إذ أن تحول النظام إلى فوضى شيء سهل، ولكن تحول الفوضى إلى نظام أمر في غاية الصعوبة.

ولو فكر الإنسان ملياً في مدى تأثير هذه الملوثات على البيئة، لكان بالإمكان تفادي المشكلة منذ البداية، ولربما استطاع إنقاذ العديد من الكائنات الحية التي ضاعت نتيجة لطمعه وسعيه للتحكم بالطبيعة وإخضاعها لرغباته. والأمثلة على ذلك كثيرة، فوصول المياه العادمة المترلية والصناعية بدون معالجة إلى مياه الأنهار والبحار أدى إلى قتل الأسماك، مما أدى إلى نقص في الثروة الغذائية التي كان الإنسان يستفيد منها. أضف إلى ذلك تبعات وصول تلك المياه إلى المياه الجوفية بارتفاع نسبة الملوثات فيها. ومن هنا تبرز أهمية التخطيط البيئي السليم وعلاقته بالتنمية وآفاقها، ولهذا فلقد أصبح من أهم أهداف أي مخطط إقليمي للتنمية هو التخطيط البيئي السليم.

والحقيقة أن معظم دول العالم كبيرها وصغيرها الصناعي منها وغير الصناعي، بدأت تدرك أبعاد خطورة التلوث وأخذت تسعى جاهدة من خلال سنّ القوانين والتشريعات الصارمة إلى تقليل فرص حدوث التلوث، ونشطت جمعيات حماية البيئة من التلوث في خلق نوع من التوعية البيئية وبذل كل جهد ممكن للحد من هذه المشكلة الخطيرة.

. **سوء استخدام الموارد:** يؤدى الاستغلال غير الواعي للموارد البيئية واستخدام الأساليب البدائية، إلى فقدان بعض المصادر قدرتها على العطاء، فاستخدام الوسائل البدائية في التعامل مع التربة أدى إلى فقدان خصوبتها وعرّضها للانجراف والتصحر، كما أن الرعي الجائر وغير المنظم أدى إلى استتراف المراعي ومن ثم إلى انجراف التربة. كذلك فإن سوء استخدام الإنسان للوسائل المتطورة أدى أيضاً إلى استتراف بعض الموارد، فوسائل الصيد الحديثة واستخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية أدى إلى تهديد بعض الحيوانات البرية وإلى انقراض البعض الآخر، كما أن الوسائل المتطورة لقطع الأخشاب والتي يستخدمها الإنسان اليوم أدت إلى اختفاء الكثير من الغابات. وتشير بعض الإحصائيات إلى أن ١,٩ مليار هكتار من الغابات قد أزيل نهائياً منذ العام ١٨٨٢ وحتى العام ١٩٥٢، كذلك فإن أكثر من ٢٠ ألف نبات وأكثر من ٢٠٠ نوع من الثدييات و٣٥٠ نوع من الطيور معرض للانقراض.

. **العوامل الطبيعية:** يؤدي الجفاف والفيضانات والأعاصير والزلازل والبراكين إلى إحداث بعض الأضرار في البيئة، فالجفاف المستمر في بعض البيئات أدى إلى تدمير واختفاء كثير من الموارد النباتية والحيوانية وتدهور التربة، وحلت المجاعة بسكان تلك البيئات وانتشرت الأوبئة. ولا تقل الفيضانات في تأثيرها عن الجفاف في تدمير الموارد البيئية الطبيعية والبشرية، كذلك الحال بالنسبة للزلازل والبراكين التي تترك آثاراً تدميرية واسعة في البيئة وتتلف الكثير من مواردها. وهكذا فإن الاستغلال البشع لموارد الطبيعة أصبح من سمات هذا العصر، حيث بات يهدد الكثير من الموارد بالنفاد، بل إن بعض الموارد في بعض البيئات قد اختفت فعلاً، وكل ذلك تحت ما يسمى تقدم الإنسان ورفاهيته[1].

٦. ٣. درجات التلوث البيئي

يمكن على ضوء ما تقدم تقسيم التلوث إلى ثلاث درجات متباينة هي:

. **التلوث المقبول:** لا تكاد تخلو منطقة من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث، حيث لا توجد بيئة خالية تماماً من التلوث نظراً لسهولة نقل التلوث بأنواعه المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواسطة العوامل المناخية أو البشرية. والتلوث المقبول هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام البيئي ولا يكون مصحوباً بأية أخطار أو مشكلات بيئية رئيسة.

. **التلوث الخطِر:** تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الخطر والناتج بالدرجة الأولى من زيادة النشاط الصناعي والتعديني والاعتماد بشكل رئيس على الفحم والبترول كمصدر للطاقة. وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث، حيث أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد البيئي الحرج والذي بدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات

---

[1] المعالم البيئية في فلسطين ١٩٩٧. الموسوعة البيئية الفلسطينية، المجلد الأول: الفصل الثاني. موقع معهد الأبحاث التطبيقية بالقدس، بتصرف.

السلبية، ويتم ذلك عن طريق معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به عالمياً أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.

. **التلوث المدمّر:** يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام البيئي ويصبح غير قادر على العطاء نظراً لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري. ولعل حادثة تشرنوبل التي وقعت في المفاعلات النووية بالاتحاد السوفيتي "السابق" خير مثال للتلوث المدمر، حيث أن النظام البيئي انهار انهياراً كلياً ويحتاج إلى سنوات طويلة لإعادة اتزانه من خلال تدخل العنصر البشري وبتكلفة اقتصادية باهظة. ويذكر تقرير لمجموعة من خبراء البيئة بأن منطقة تشرنوبل والمناطق المجاورة لها تحتاج إلى زهاء خمسين عاماً لإعادة اتزانها البيئي وبشكل يسمح بوجود نمط من أنماط الحياة[1].

٦. ٤. أشكال التلوث البيئي

يشمل التلوث البيئي عديداً من العناصر التي تنعكس سلباً على مكونات البيئة، وأهمه تلوث الهواء والماء والتربة والتلوث الناتج عن المخلفات الصلبة والمخلفات الخطرة والتلوث السمعي والبصري والأخلاقي.

٦. ٤. ١. تلوث الهواء

يحدث تلوث الهواء بسبب وجود مواد صلبة أو سائلة أو غازية أو إشعاعية أو حرثومية بالهواء، في صورة جزيئات أو جسيمات عضوية أو غير عضوية، وهي ناتجة عن أنشطة الإنسان المختلفة صناعية كانت أم عمرانية، ووسائل النقل المختلفة والمصادر الطبيعية،

---

[1] التلوث البيئي.. مفهومه ومصادره ودرجاته وأشكاله، مرجع سابق، بتصرف.

وبكميات لا يمكن استيعابها في النظام البيئي وتشكل ضرراً على الإنسان وعناصر البيئة. ويعتبر تلوث الهواء من أسوأ الملوثات، وتزداد عواقبه كلما ازداد عدد السكان في المنطقة الملوثة. ويؤثر هذا النوع من التلوث على الإنسان والحيوان والنبات تأثيراً مباشراً ويخلف آثاراً بيئية وصحية واقتصادية واضحة متمثلة في التأثير على صحة الإنسان وانخفاض كفاءته الإنتاجية. وتؤدي زيادة الغازات السامة إلى إصابة الإنسان بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض العيون وغيرها، كما أن زيادة تركيز بعض المركبات الكيميائية كأبخرة الأمينات العضوية يسبب بعض أنواع السرطان، ولبعض الغازات مثل أكاسيد النيتروجين آثار ضارة على الجهاز العصبي، كذلك فإن الإشعاع الذري يحدث تشوهات خلقية إن لم يسبب الموت.

كما أن التأثير يمتد إلى الحيوانات ويصيبها بالأمراض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية. فتسبب مركّبات الفلوريدات عرجاً وكساحاً للماشية في المناطق التي تسقط فيها تلك الكيميائيات، كما قد تُمتص بواسطة النباتات الخضراء. كما أن أملاح الرصاص التي تخرج مع الغازات العادمة تسبب تسمماً للماشية والأغنام والخيول، كذلك فإن ثاني أكسيد الكبريت شريك في نفوق الماشية.

أما تأثير ملوثات الهواء على النباتات فهي واضحة وجلية متمثلة بالدرجة الأولى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز تلك الملوثات. فتختنق النباتات في الهواء غير النقي وسرعان ما تموت، كما أن تلوث الهواء بالتراب والدخان والهباب يؤدي إلى اختزال كمية أشعة الشمس التي تصل إلى الأرض، فتقل كفاءة عملية البناء الضوئي ويتأثر بالتالي نمو النباتات ونضج المحاصيل. ويتساقط بفعل هذا التلوث زهور بعض أنواع الفاكهة كالبرتقال ومعظم الأشجار دائمة الخضرة، وقد تتساقط الأوراق نتيجة لسوء استخدام المبيدات الحشرية الغازية. وكمثال للنباتات التي تتأثر بالتلوث: زهور

نباتات الزينة والبرسيم الحجازي ومحاصيل الحبوب والتبغ والخس وأشجار الزينة كالسرو والجازوارينا والزيزفون[1].

بالإضافة إلى ذلك، هناك تأثيرات غير مباشرة متمثلة في التأثير على النظام المناخي العالمي حيث إن زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من سخونة الكرة الأرضية، وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عواقب خطيرة. وعلى مدى التاريخ، لم يسلم الهواء من التلوث بدخول مواد غريبة، كالغازات والأبخرة المتصاعدة من فوهات البراكين أو الناتجة من احتراق الغابات، وكالأتربة والكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، إلا أن ذلك لم يكن بالكمّ الذي لا تحمد عقباه، بل كان بوسع الإنسان تفاديه أو تحمله، لكن برزت المشكلة مع التصنيع وانتشار الثورة الصناعية بالعالم، ثم مع الزيادة الضخمة في عدد السكان، وازدياد أعداد وسائل المواصلات وتطورها واعتمادها على المركّبات الناتجة من تقطير البترول كوقود. ويعد التلوث الهوائي أكثر أشكال التلوث البيئي انتشاراً نظراً لسهولة انتقاله من منطقة إلى أخرى في فترة زمنية وجيزة نسبياً.

وفيما يلي أمثلة لأكثر العناصر انتشاراً والمسببة لتلوث الهواء:

. **الجسيمات الدقيقة:** وهي الأتربة الناعمة العالقة في الهواء والتي تأتي من المناطق الصحراوية. أو تلك الملوثات الناتجة من حرق الوقود ومخلفات الصناعة، بالإضافة إلى وسائل النقل.

. **ثاني أكسيد الكربون:** المصدر الرئيس لهذا الغاز هو الصناعة، وكحصيلة ثانوية من عمليات الاحتراق مثل الغاز المنبعث من عوادم السيارات.

. **أكاسيد النيتروجين:** وتنتج من حرق الوقود.

---

[1] تلوث البيئة.. ملخص من كتاب القرآن الكريم وتلوث البيئة، للمهندس محمد عبد القادر الفقي. موقع الخيمة، بتصرف.

. **غاز الأوزون:** ويأتي نتيجة تفاعل أكاسيد النيتروجين مع الهيدروكربون في وجود أشعة الشمس فوق البنفسجية وهو أحد مكونات الضباب الدخاني Smog.

. **أول أكسيد الكربون:** يوجد بتركيزات متفاوتة ويزداد مع استعمال الغاز في المنازل.

. **دخان التبغ:** وهو أقرب الأمثلة وأكثرها شيوعاً في إحداث التلوث داخل البيئة الصغيرة للإنسان كالمترل والمكتب.

. **أكاسيد الرصاص:** دلّت بعض القياسات وجود نسبة من عنصر الرصاص في الهواء والأتربة داخل بعض المنازل وبدرجة أعلى من الهواء الخارجي.

. **الإشعاعات الذرية:** ظهر هذا التلوث مع بداية استخدام الذرّة في مجالات الحياة المختلفة خاصة في المجالين العسكري والصناعي. ولعل حادث تفجير القنبلتين الذريتين على هيروشيما وناجازاكي إبان الحرب العالمية الثانية يعد مثالاً جلياً على هذا النوع من التلوث الذي مازالت آثاره ماثلة إلى اليوم.

كما ظهرت بعد ذلك أنواع عديدة من الملوثات الإشعاعية، فمثلاً عنصر "الاسترنشيوم ٩٠" الذي ينتج عن الانفجارات النووية يتواجد في أماكن كثيرة من العالم وتتزايد كميته مع ازدياد إجراء التجارب النووية، وهو يتساقط على الأشجار والمراعي، فينتقل إلى الأغنام والماشية ومنها إلى الإنسان، وهو يؤثر في إنتاجية اللبن من الماشية ويتلف العظام ويسبب العديد من الأمراض. وتكمن خطورة التفجيرات النووية في الغبار الذري الذي ينبعث من مواقع التفجير الذري حيث يتساقط بفعل الجاذبية الأرضية أو بواسطة الأمطار فيلوث ويتلف كل شيء.

. **التلوث الإلكتروني:** وهو من مجالات التلوث المعاصرة، وينتج عن الموجات التي تحدث حول الأجهزة الإلكترونية بدءاً من الجرس الكهربي والمذياع والتلفاز انتهاء بالأقمار الصناعية، حيث يحفل الفضاء من حولنا بمجالات الموجات الراديوية والكهرومغناطيسية وغيرهما. ويعد الهاتف الجوال "الخلوي" الذي انتشر استخدامه في بلدان العالم بكثافة في السنوات الأخيرة سبباً رئيساً للموجات الكهرومغناطيسية.

وتشير بعض الدراسات إلى أن هذا النوع من التلوث قد يؤثر على الخلايا العصبية للمخ البشري، وربما كان مصدراً لبعض حالات عدم الاتزان وحالات الصداع المزمن الذي تفشل الوسائل الطبية الإكلينيكية في تشخيصه[1].

٦. ٤. ٢. تلوث الماء

من نعم الله العظمى على الناس أن أنزل لهم الماء من السماء وجعله نعمة للبشرية جمعاء، وجعل منه كل شئ حي، وأحيا به الأرض بعد موتها لتصبح مخضرة، وأنبت فيها من كل الثمرات رزقاً للإنسان والحيوان. قال عز من قائل: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَـٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۚ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾ لِّنُحْـِۧيَ بِهِۦ بَلْدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُۥ مِمَّا خَلَقْنَآ أَنْعَـٰمًا وَأَنَاسِىَّ كَثِيرًا﴾[2]، ﴿وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ...﴾[3]، ﴿وَٱلْأَرْضَ بَعْدَ ذَٰلِكَ دَحَىٰهَآ ﴿٣٠﴾ أَخْرَجَ مِنْهَا مَآءَهَا وَمَرْعَىٰهَا ﴿٣١﴾ وَٱلْجِبَالَ أَرْسَىٰهَا ﴿٣٢﴾ مَتَـٰعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَـٰمِكُمْ﴾[4].

ويمثل الغلاف المائي ما يربو عن ٧٠% من مساحة الكرة الأرضية، ويبلغ حجم هذا الغلاف نحو ٢٩٦ مليون ميلاً مكعباً. ومن هنا تبدو أهمية المياه كمصدر من مصادر الحياة الرئيسة على سطح الأرض، وضرورة صيانته والحفاظ عليه من أجل توازن النظام البيئي الذي يعتبر في حد ذاته سراً من أسرار استمرارية الحياة. والتلوث المائي من المنظور العلمي هو حدوث خلل في نوعية المياه ونظامها البيئي بحيث تصبح غير صالحة لاستخداماتها الأساسية وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة المختلفة في نظامها البيئي،

---

[1] المرجع السابق، بتصرف.

[2] سورة الفرقان: الآية ٤٨-٤٩.

[3] سورة النور: الآية ٤٥.

[4] سورة النازعات: الآية ٣٠-٣٣.

وبدرجة لا يكون معها في وسع عمليات التنقية الطبيعية التابعة له أن تؤدي وظيفتها على الوجه المطلوب، وبالتالي يبدأ اتزان هذا النظام بالاختلال حتى يصل إلى الحد الحرج الذي تبدأ معه الآثار الضارة بالظهور في البيئة[1].

ويعتبر تلوث الماء من أوائل القضايا التي اهتم بها العلماء والمختصون بمجال التلوث. وليس من الغريب إذن أن يكون حجم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع أكبر من حجم تلك التي تناولت باقي فروع علم التلوث. ولعل السر في ذلك مرده إلى سببين:

الأول: أهمية الماء وضرورته، فهو يدخل في كل العمليات البيولوجية والصناعية، ولا يمكن لأي كائن حي- مهما كان شكله أو نوعه أو حجمه- أن يعيش بدونه، فالكائنات الحية تحتاج إليه لكي تعيش وتنمو. وقد أثبت علم الخلية أن الماء هو المكون الهام في تركيب مادتها، وهو وحدة البناء في كل كائن حي نباتاً كان أم حيواناً. قال عز من قائل: ﴿أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾[2]، ﴿أَمَّنْ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ حَدَآئِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَن تُنۢبِتُواْ شَجَرَهَآ ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ﴾[3].

وقد أثبت علم الكيمياء الحيوية أن الماء لازم لحدوث جميع التفاعلات والتحولات التي تتم داخل أجسام الأحياء، فهو إما وسط أو عامل مساعد أو داخل في التفاعل أو ناتج عنه، كما أثبت علم وظائف الأعضاء أن الماء ضروري لقيام كل عضو بوظائفه التي بدونها لا تتوفر له مظاهر الحياة ومقوماتها.

---

[1] التلوث البيئي.. مفهومه ومصادره ودرجاته وأشكاله، مرجع سابق، بتصرف.

[2] سورة الأنبياء: الآية ٣٠.

[3] سورة النمل: الآية ٦٠.

الثاني: أن الماء يشغل أكبر حيز في الغلاف الحيوي، وهو أكثر مادة منفردة موجودة به، إذ تبلغ مساحة المسطح المائي نحو ثلاثة أرباع مساحة الكرة الأرضية كما ذُكر، مما دفع بعض العلماء إلى أن يطلق اسم "الكرة المائية" على الأرض بدلاً من من الكرة الأرضية. كما أن الماء يكوّن حوالي ٦٠-٧٠% من أجسام الأحياء الراقية بما فيها الإنسان، كما يكون حوالي ٩٠% من أجسام الأحياء الدنيا. وبالتالي فإن تلوث الماء يؤدي إلى حدوث أضرار ذات أخطار جسيمة بالكائنات الحية، ويخل بالتوازن البيئي الذي لن يكون له معنى ولن تكون له قيمة إذا ما فسدت خواص المكون الرئيس له وهو الماء.

٦. ٤. ٢. ١. الإنسان والدورة المائية

تبقى إمدادات المياه على كوكب الأرض ثابتة، لكن للإنسان القدرة على تعديل دورة تلك الإمدادات. والواقع أن الزيادة السكانية والتوسع العمراني وارتفاع مستويات المعيشة والنمو الاقتصادي والصناعي كلها عناصر أسهمت في زيادة الضغوط على البيئة الطبيعية. ويمكن لنشاطات الإنسان أن تؤدي إلى اختلالات في المعادلة المائية وتؤثر بالتالي على كمية ونوعية موارد المياه الطبيعية المتاحة للأجيال الحالية والمستقبلية. وقد ازدادت كميات المياه المستخدمة في البيوت والصناعة والزراعة، لكن كمية المياه على كوكبنا تظل محدودة.

ويتمثل وجه الخطورة هنا، أن عدداً أكبر من السكان لن يستخدم فقط كميات أكبر من المياه، لكنه سيُلقي إلى الأرض أيضاً بكميات أكبر من مياه الصرف. ويؤدي الصرف المترلي والزراعي والصناعي، بما في ذلك الاستخدام المكثف للمبيدات والمخصبات، إلى تحميل إمدادات المياه بكميات كبيرة من الكيميائيات والبكتيريا الخطرة. وبالإضافة إلى ذلك، تؤدي أنظمة الري البائسة إلى زيادة معدلات البخر وملوحة الأرض. وتؤدي هذه العوامل مجتمعة إلى تشكيل المزيد من الضغوط على الموارد المائية الحالية. ومعلوم أنه إذا استمرت الاتجاهات

الراهنة على حالها، فإن هذا سيلحق عواقب بالغة السلبية بمياه الأنهار، والبحيرات، وخزانات المياه الجوفية، بل وبعناصر البيئة مجتمعة[1].

ويتلوث الماء بكل مايفسد خواصه أو يغير من طبيعته. حيث تتغير الأجسام المائية من آبار وأنهار وبحار ومحيطات وكذلك مياه الأمطار والمياه الجوفية، مما يجعل ماؤها غير صالح للإنسان أو الحيوان أو النبات. ويتلوث الماء عن طريق المخلفات الآدمية والنباتية والحيوانية والصناعية التي تُلقى فيه أو تصب في فروعه، كما تتلوث المياه الجوفية نتيجة لتسرب مياه المجاري إليها بما فيها من بكتيريا وصبغات كيميائية ملوثة وغيرها. وفيما يلي استعراض لأهم صور ملوثات الماء.

٦. ٤. ٢. ٢. المياه العذبة والتلوث

المياه العذبة هي المياه التي يتعامل معها الإنسان بشكل مباشر لأنه يستخدمها في طعامه وشرابه. وقد شهدت مصادر المياه العذبة تدهوراً كبيراً في الوقت الراهن، نتيجة عدم توجيه القدر الوافر من الاهتمام بها. ويمكن حصر أهم العوامل التي تتسبب في حدوث هذه الظاهرة فيما يلي:

. استخدام خزانات المياه في المباني وعدم الاهتمام بتنظيفها بصفة دورية.

. قصور خدمات الصرف الصحي والتخلص من مخلفاته.

. التخلص من مخلفات الصناعة دون معالجتها، وإن عولجت فيتم ذلك بشكل جزئي.

. تسرب بعض المعادن مثل الحديد والمنجنيز إلى جانب مبيدات الآفات إلى المياه الجوفية في بعض المناطق.

ويؤثر تلوث المياه العذبة على صحة الإنسان بشدة خلال إصابته بالأمراض المعوية كالكوليرا والتيفويد والدوسنتاريا بكافة أنواعها والالتهاب الكبدي الوبائي والبلهارسيا وشلل

---

[1] مياهنا الجوفية والأخطار التي تتهددها. أحمد خضر. معهد الكويت للأبحاث العلمية، بتصرف.

الأطفال وغيرها. كما لا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض، وإنما يمتد ليشمل الحياة في مياه الأنهار والبحيرات حيث تساعد الأسمدة ومخلفات الزراعة في مياه الصرف على نمو الطحالب والنباتات المائية مما يضر بالثروة السمكية نظراً لقيام تلك النباتات بحجب ضوء الشمس والأكسجين من الوصول إليها، كما أنها تساعد على تكاثر الحشرات مثل البعوض وكذلك القواقع التي تسبب الأمراض المتوطنة كالبلهارسيا وغيرها.

٦. ٤. ٢. ٣. مياه المطر الملوثة

تتلوث مياه الأمطار- خاصة في المناطق الصناعية- لأنها تجمع أثناء سقوطها من السماء كل الملوثات الموجودة بالهواء، والتي من أشهرها أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت وذرات التراب. ويعدّ تلوث مياه الأمطار ظاهرة معاصرة استحدثت مع انتشار التصنيع وإلقاء كميات كبيرة من المخلفات والغازات والأتربة في الهواء أو الماء، وفي الماضي لم تعرف البشرية هذا النوع من التلوث.

وكان من فضل الله على عباده ورحمته ولطفه بهم، أن يكون ماء المطر الذي يتساقط من السماء خالياً من الشوائب، وأن يكون في غاية النقاء والصفاء والطُهر عند بدء تكوينه، ويظل الماء طاهراً إلى أن يصل إلى سطح الأرض. قال عز من قائل: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَـٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۚ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا﴾[1].

ويمتلئ الهواء بالكثير من الملوثات الصلبة والغازية التي تنفثها مداخن المصانع ومحركات الآلات والمركبات، فتذوب هذه الملوثات مع مياه الأمطار وتتساقط مع الثلوج لتمتصها التربة لتضيف بذلك كمّاً جديداً من الملوثات إلى ذلك الموجود بالتربة، ويمتص النبات هذه السموم في جميع أجزائه، فإذا تناول الإنسان أو الحيوان هذه النباتات أدى ذلك إلى التسمم.

---

[1] سورة الفرقان: الآية ٤٨.

كما أن سقوط ماء المطر الملوث فوق المسطحات المائية كالمحيطات والبحار والأنهار والبحيرات يؤدي إلى تلوث تلك المسطحات، وإلى تسمم الكائنات البحرية والأسماك الموجودة بها، وتنتقل السموم إلى الإنسان إذا تناول تلك الأسماك الملوثة، كما تموت الطيور البحرية التي تعتمد في غذائها على الأسماك.

٦. ٤. ٢. ٤. مياه الصرف الصحي

تتلوث مياه الصرف الصحي بالصابون والمنظفات الصناعية وبعض أنواع البكتيريا والميكروبات الضارة والعناصر الثقيلة السامة. وعندما تنتقل تلك المياه إلى الأنهار والبحيرات فإنها تؤدي إلى التلوث هي الأخرى. فقد تحتوي مياه الصرف الصحي غير المعالجة على كائنات دقيقة ممرضة مثل مسببات الكوليرا والدوسنتاريا التي تتسبب في مشكلات عند وصولها لمياه الشرب. كما قد تحتوي المياه غير المعالجة على النترات والفوسفات التي تحفّز نمو الطحالب في أنظمة المياه. وتستهلك البكتيريا الأكسجين الموجود بالماء مما يؤدي إلى موت الحياة المائية.

٦. ٤. ٢. ٥. المخلفات الصناعية

وهي تشمل مخلفات المصانع الغذائية والكيميائية والألياف الصناعية وما شابهها والتي تؤدي إلى تلوث الماء بالدهون والبكتيريا والدماء والأحماض والقلويات والأصباغ ومركبات البترول وأملاح المعادن الثقيلة السامة كالزئبق والزرنيخ والرصاص والكادميوم والكوبالت والنيكل وغيرها.

٦. ٤. ٢. ٦. تلوث البيئة البحرية

تتباين مصادر تلوث البيئة البحرية، فهي إما بسبب النفط الناتج عن حوادث السفن أو الناقلات، أو نتيجة للصرف الصحي والصناعي. وقد أصبح التلوث البحري ظاهرة ومشكلة كثيرة الحدوث في العالم، نتيجة للنشاط البشري المطّرد وحاجة التنمية الاقتصادية

المتزايدة للمواد الخام الأساسية والتي يتم عادة نقلها عبر المحيط المائي، كما أن معظم الصناعات القائمة في الوقت الحاضر تطل على سواحل بحار أو محيطات. ويعتبر النفط الملوث الأساسي للبيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق البحرية أو المحاذية لها. فقد تتلوث مياه البحار بزيت البترول خلال تدفقه أثناء عمليات البحث والتنقيب، كما حدث في شواطئ كاليفورنيا بالولايات المتحدة في نهاية ستينات القرن الماضي، وتكوّن نتيجة لذلك بقعة زيت كبيرة الحجم قدّر طولها بنحو ٨٠٠ ميل على مياه المحيط الهادئ، وأدى ذلك إلى موت أعداد لا تحصى من الطيور البحرية والدرافيل والأسماك والكائنات البحرية الأخرى نتيجة للتلوث[1].

كما أن حوادث ناقلات النفط العملاقة قد تؤدي إلى تلوث الغلاف المائي، بالإضافة إلى ما يسمى بمياه التوازن، حيث تقوم ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها لكي تقوم هذه المياه بعملية توازن للناقلة حتى تصل إلى مصدر شحن النفط، فتقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة في البحر مما يؤدي إلى تلوث الأخير بمواد كيميائية هيدروكربونية متنوعة. ويكون لهذا النوع من التلوث آثاراً بيئية ضارة وقاتلة لمكونات النظام البيئي، حيث أنها قد تقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكل واضح على السلسلة الغذائية. كما تعمل هذه الملوثات، خصوصاً العضوية منها، على استهلاك جزء كبير من الأكسجين الذائب في الماء. كما أن البقع الزيتية الطافية على سطح الماء تعيق نفاذ الأكسجين الضروري لحياة الكائنات وكذلك أشعة الشمس التي تعتبر ضرورية لعمليات البناء الضوئي للحياة النباتية المائية[2].

وإلى جانب هذا، فإن للتلوث البحري آثاراً متنوعة منها: التسبب في أمراض عديدة للإنسان كالكوليرا والنزلات المعوية والتهابات الجلد وغيرها، كما تُلحق الضرر بالكائنات الحية الأخرى كالتسبب في هجرة طيور كثيرة نافعة، إلى جانب الإضرار بالشعاب المرجانية،

---

[1] تلوث البيئة.. ملخص من كتاب القرآن الكريم وتلوث البيئة، مرجع سابق، بتصرف.

[2] التلوث البيئي.. مفهومه ومصادره ودرجاته وأشكاله، مرجع سابق، بتصرف.

والتي بدورها تؤثر على الجذب السياحي وعلى الثروة السمكية حيث تتخذ العديد من الأسماك من تلك الشعاب المرجانية سكناً وبيئة لها[1].

٦. ٤. ٢. ٧. تلوث المياه الجوفية

تتمثل المياه السطحية للأرض في صور عديدة منها الأنهار والجداول والبحيرات، وتتمثل المياه الجوفية في الماء الذي يتحرك إلى أسفل في طبقات الأرض. وتنتظم حركة المياه على سطح الأرض وفي باطنها وفقاً لدورة منتظمة تعرف بالدورة المائية أو الهيدرولوجية.

وتؤثر نوعية المياه الجوفية ليس فقط على صحة البشر، وإنما أيضاً على المجتمع والاقتصاد الوطني. فهي تستخدم في الزراعة، وفي توفير مياه الشرب، وفي الصناعة في عمليات كثيرة مثل التبريد والتخلص من المخلفات والنفايات الصناعية، كما تستخدم كذلك في عمليات إنتاج الطاقة والتنقيب عن النفط وفي أغراض التدفئة والتبريد، بالإضافة إلى استخدامات أخرى متنوعة.

ولسنوات طوال آمن البشر بأن المياه الجوفية محمية "طبيعياً" من التلوث بواسطة طبقات الصخور والتربة التي تعمل كمرشحات. لكن جنوح البشر في التوسع العمراني وعمليات التصنيع وعدم الاهتمام في التعامل مع البيئة أفضيا إلى إلحاق الأذى بالمياه الجوفية، كما ألحقا الأذى من قبل بالهواء والأرض والمياه السطحية. لكن الأمر الخطير في حالة المياه الجوفية أنه بمجرد تعرضها للتلوث يصبح تنظيفها عملية شاقة وباهظة التكلفة.

وللتدليل على خطورة إهمال البشر في تعاملهم مع المياه الجوفية، يشار إلى أنه في واحدة من أكثر دول العالم تقدماً، في الولايات المتحدة، حيث توفر المياه الجوفية أكثر من نصف مياه الشرب لمحمل سكانها، لم تنقطع حالات تلوث المياه الجوفية في كل الولايات منذ عقد السبعينات من القرن الماضي. وفي الفترة من العام ١٩٧١ وحتى ١٩٨٥، سُجل بها تفشي أكثر من ٢٤٥ مرضاً مرتبطاً بالمياه الجوفية. وتشير بيانات وكالة حماية البيئة الأمريكية

[1] تلوث الماء. موقع جودة الحياة، بتصرف.

EPA، إلى أن ١٠% من شبكات إمدادات مياه الشرب من المياه الجوفية تنتهك معايير مياه الشرب النظيفة نتيجة للتلوث البيولوجي. وقد تم اكتشاف ٧٤ نوعاً من المبيدات، عدد منها مسرطن، في ٣٨ ولاية أمريكية. كذلك سجل بالولايات المتحدة انتشار للتلوث البيولوجي للمياه الجوفية: البكتيريا والفيروسات والطفيليات التي تصيب الأمعاء. وتشير وكالة حماية البيئة الأمريكية إلى أن الولايات المتحدة شهدت ست حالات انتشار وبائي لبعض طفيليات الأمعاء بسبب تلوث المياه الجوفية، بما في ذلك المرة التي ضرب فيها الانتشار منطقة ميلووكي بولاية وسكُنسن في العام ١٩٩٣ وأصاب أكثر من ٤٠٠ ألف شخص.

٦. ٤. ٢. ٨. المياه والصحة

هناك علاقة وثيقة بين المياه والصحة. وقد نُظّم العديد من المؤتمرات والندوات الدولية لهذه العلاقة، منها مؤتمر منظمة الصحة العالمية في مارس عام ٢٠٠١ تحت عنوان "المياه من أجل الصحة". فمن المعروف أن عدم تواجد مياه آمنة وصالحة تتسبب في آثار صحية وخيمة، في حين أن توفير مياه نظيفة بالإضافة إلى تحسين خدمات الصرف الصحي، يؤدي إلى تحسن ملحوظ في التنمية الاجتماعية والاقتصادية. فمعدل الإصابة بالإسهال مثلاً، ينخفض إلى الثُلث بمجرد غسل اليدين بالماء والصابون، وبالتالي فإن تشجيع النظافة يعتبر من ضمن الأولويات العالمية من أجل صحة أفضل، ولهذا ما كان في الشرع الإسلامي من حث على النظافة والطهارة. قال عز من قائل: ﴿... إِنَّ ٱللَّهَ يُحِبُّ ٱلتَّوَّٰبِينَ وَيُحِبُّ ٱلْمُتَطَهِّرِينَ﴾[1].

وأنواع الأضرار الصحية ذات العلاقة بالمياه متنوعة، فهناك الأمراض المُعْدية التي تنتقل عن طريق المياه أو بسبب عدم توفير مياه من أجل النظافة الشخصية، وهناك الأمراض المزمنة الناتجة عن شرب مياه ملوثة ببعض المواد التي تتكون في الطبيعة، وهناك الأمراض الناتجة عن الفيضانات والجفاف.

---

[1] سورة البقرة: الآية ٢٢٢.

وفي أول العام ٢٠٠٠ كان سُدس العالم ينقصه مصادر نظيفة للمياه وخمسيّ العالم كان ينقصه الخدمة الجيدة للصرف الصحي، أغلب هؤلاء يقطنون في قارتي إفريقيا وآسيا، حيث يحصل أقل من نصف سكان آسيا على الصرف الصحي الجيد، و٢ من كل ٥ إفريقيين لا يحصلان على مياه نظيفة، هذا بالإضافة إلى تأخر مستوى الخدمات بالريف عنه في الحضر بشكل ملحوظ، فخدمات الصرف الصحي تقل بنسبة ٥٠% بالريف عنه في الحضر، مع أن ٨٠% من الذين يعانون من سوء خدمات الصرف الصحي يقطنون في الريف.

ومن المتوقع أن تواجه قطاعات المياه والصرف الصحي تحدياً صعباً في العقود القادمة، إذ من المتوقع أن يزداد عدد سكان الحضر في إفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية والكاريبي بشكل حاد. ومن أجل الوصول إلى أهداف العام ٢٠١٥ في تلك المناطق سيحتاج ٢,٢ بليون شخص أن تصلهم خدمات الصرف الصحي و١,٥ بليون شخص أن تصلهم المياه النظيفة. بمعنى أنه ينبغي توفير خدمات الصرف الصحي لنحو ٣٤٨ ألف شخص يومياً وتوفير المياه النظيفة لحوالي ٢٨٠ ألف شخص يومياً طوال الخمسة عشر عاماً القادمة.

وتعد قارة إفريقيا الأقل من حيث توفير المياه النظيفة لسكانها، حيث أن ٦٢% من السكان فقط تصلهم المياه النظيفة. وإذا نظرنا إلى نسب توفير المياه في الحضر والريف نجدها ٨٥% في الحضر و٤٧% في الريف. أما بالنسبة للصرف الصحي فإن ٦٠% فقط من السكان تصلهم هذه الخدمة، بحيث تصل إلى ٨٤% من سكان الحضر و٤٥% من سكان الريف. وفي القارة الآسيوية يصل ٤٨% من السكان خدمات الصرف الصحي لتمثل قارة آسيا أقل المناطق في العالم في هذا الجانب. وتصل لنسبة ٣١% فقط من سكان الريف خدمات الصرف الصحي مقارنة بنسبة ٧٨% من سكان الحضر، أما فيما يتعلق بتوفير المياه فهي تأتي في المنزلة الثانية بعد إفريقيا حيث تصل المياه إلى ٨٤% من سكانها موزعة على ٧٥% من سكان الريف و٩٣% من سكان الحضر[1].

---

[1] المياه من أجل الصحة. دكتورة نادية العوضي. موقع إسلام أون لاين "علوم وتكنولوجيا"، بتصرف.

٦. ٤. ٣. تلوث التربة

وهو التلوث الذي يصيب القشرة العليا للكرة الأرضية، أي طبقة التربة الرقيقة السطحية المنتجة، والتي تعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام البيئي، وتعد أساس الحياة وسر ديمومتها، ففيها ينمو معظم غذائنا. قال الله تعالى: ﴿ثُمَّ شَقَقْنَا ٱلْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنۢبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَآئِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَٰكِهَةً وَأَبًّا﴾[1]. ولولا التربة الخصبة لما استطاع المزارعون إنتاج الغذاء الكافي لدعم سكان العالم. وتعتمد التربة الصحية على الكائنات الدقيقة من بكتيريا وفطريات وكذلك الحيوانات الصغيرة لتحليل المخلفات التي تحتويها، وبالتالي إنتاج المغذيات التي تساعد بدورها في نمو النباتات.

وقد تَحِدّ الأسمدة والمبيدات الكيميائية من قدرة الكائنات الحية بالتربة على معالجة المخلفات، وبالتالي فإن المزارعين الذين يفرطون في استخدام الأسمدة والمبيدات قد يعملون على تدمير إنتاجية التربة. ولا شك أن الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في العقود الأخيرة، أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام البيئي، واستُترفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم قدرة الانسان على صيانتها وحمايتها من التدهور، فسوء استخدام الأراضي الزراعية يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها وتحويلها من عنصر منتج إلى عنصر ضعيف قد تتدنى قدرته إلى الصفر.

ونجد أن سوء استغلال الإنسان للتكنولوجيا قد أدى إلى ظهور التلوث الأرضي، حيث إن زيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية لتعويض التربة عن فقدان خصوبتها، والمبيدات الكيميائية لحماية المنتجات الزراعية من الآفات، قد أدى إلى تلوث التربة بالمواد الكيميائية وتدهور قدرتها البيولوجية. كما أن زيادة النشاط الصناعي والتعديني أدى إلى زيادة الملوثات والنفايات الصلبة سواء كانت كيميائية أم مشعة. وتقوم بعض الجهات بإلقاء هذه النفايات

---

[1] سورة عبس: الآية ٢٦-٣١.

على الأرض أو دفنها في باطن الأرض، وفي كلتا الحالتين يكون التأثير سلبياً، وتؤثر على الإنسان والحيوان والنبات على المدى الطويل[1].

وهناك أيضاً عدد من الأنشطة البشرية الأخرى التي تؤدي إلى تدمير التربة. فقد يتسبب ري التربة في المناطق الجافة، المصاحب بوجود نظام صرف سيء، إلى ترك الماء راكداً في الحقول، وإذا ما تبخر هذا الماء الراكد فإنه يخلف رواسب ملحية جاعلاً التربة شديدة الملوحة مما يؤثر في نمو المحاصيل[2].

٦. ٤. ٤. التلوث بالنفايات

يشمل التلوث البيئي بالنفايات عديداً من الصور، أهمها التلوث بالقمامة وبالنفايات الطبية السائلة وبالنفايات الإشعاعية.

٦. ٤. ٤. ١. القمامة

المقصود بها هنا مخلفات نشاط الإنسان في حياته اليومية، من ورق ومواد عضوية ومعادن وزجاج وغير ذلك. وتتزايد نسبة تلك النفايات في البلدان النامية خاصة في ظل التضخم السكاني. وقد تؤدي هذه النفايات، عند غياب الوعي الصحي وضعف نظم جمعها والتخلص منها، إلى أضرار جسيمة، كانتشار الروائح الكريهة والتسبب في اشتعال النيران والحرائق، والعمل كبيئة خصبة لتكاثر الحشرات الضارة- مثل الذباب والبعوض- والقوارض المؤذية كالفئران، إلى جانب العمل على تكاثر الميكروبات المسببة لأمراض الإنسان

---

[1] التلوث البيئي.. مفهومه ومصادره ودرجاته وأشكاله، مرجع سابق، بتصرف.

[2] امتنع عن التنفس حتى لا تموت. دكتورة نادية العوضي. موقع إسلام أون لاين "علوم وتكنولوجيا: علوم البيئة"، بتصرف.

كالإسهال والدوسنتاريا وأمراض العيون وغيرها، إلى جانب العمل على انتشار جراثيم أمراض الماشية[1].

وإحدى تلك النفايات المزعجة هي الأكياس البلاستيكية "البولي إثيلين"، حيث يستخدم المتسوقون على مستوى العالم عشرات المليارات من تلك الأكياس سنوياً. ويقول الخبراء إن الأكياس البلاستيكية العادية تحتاج إلى أعوام طويلة للغاية لكي تتحلل. وفي بعض البلدان تُقتل الأبقار والأغنام جراء مضغ الأكياس التي تحتوي على بقايا طعام، وتنفق الآلاف من الطيور والسلاحف والحيوانات البحرية الأخرى سنوياً لتناولها أجزاء من ملايين الأكياس في محيطات العالم بطريق الخطأ اعتقاداً بأنها حبّار أو قنديل البحر مثلاً.

لكن الأكياس البلاستيكية التي يُجرى التخلص منها تتسبب فيما هو أكثر من مجرد قتل الحيوانات، ففي كثير من البلدان تسدّ فتحات عبور المياه في محطات معالجة الصرف الصحي. ولهذا السبب تم حظر أو فرض ضرائب على هذه الأكياس في عديد من بلدان العالم التي عانت من هذه المشكلة. وفي استراليا تم تخفيض التعامل مع تلك الأكياس في المتاجر الكبيرة إلى النصف بحلول العام ٢٠٠٥. وهناك عشرات من الدول الأخرى، بدءاً من الصين التي تكافح كمّاً هائلاً من ذلك التلوث، إلى فنلندا وفرنسا وبريطانيا، التي تبذل جهوداً لخفض عدد الأكياس المستخدمة والعثور على بدائل عملية ورخيصة الثمن.

وفي ألمانيا تم الحد تماماً من استعمال تلك الأكياس منذ سنوات طويلة، باستخدام العملاء لأكياس من القماش، والمتاجر لأكياس من الورق زهيد الثمن. وفي بريطانيا، حيث يستخدم المستهلكون ما يصل إلى ٢٠ مليار كيس سنوياً، تعطي المتاجر الكبرى للمستهلكين بدائل قابلة للتحلل. ويفكر علماء استراليون في استخدام شبيه للبلاستيك ولكن من مصدر طبيعي كالسكروز أو الحبوب والذي يمكن أن ينتهي به الأمر إلى أكوام السماد. وصنعت مؤسسة "سيمفوني بلاستيك تكنولوجيز" البريطانية بديلاً، وذلك بإضافتها محسّناً يستمر بحالة جيدة

[1] التلوث بالنفايات. موقع جودة الحياة، بتصرف.

لفترة طويلة، غير أنه يتحول إلى ماء وثاني أكسيد الكربون وتراب بعد تحلله. لكن التكاليف الأعلى تظل مشكلة بالنسبة لكثير من المنتجات القابلة للتحلل.

وتستخدم بعض الدول أساليب جديدة، حيث تتطلع مثلاً مدينة بنجالور بجنوب الهند إلى استخدام خليط من البيتومين واللدائن المعاد تدويرها، غير أن التوعية البسيطة للمستهلكين هي واحدة من أكثر الطرق فاعلية، حيث تفيد المتاجر الكبيرة في استراليا بحدوث ارتفاع كبير في مبيعات الأكياس المصنوعة من القماش نتيجة التوعية[1].

٦. ٤. ٤. ٢. المخلفات الطبية السائلة

تتشابه مياه الصرف الصحي في المؤسسات والمرافق الصحية في قوامها مع مياه الصرف الصحي العام بالمدينة، وتختلف عنها في احتوائها على أنواع متباينة من المخلفات السائلة. ومع أن كمياتها قليلة إلا أنها تحتوي على العديد من الميكروبات المُعْدية والمركبات الخطيرة الناتجة من العناية بالمرضى. وتشتمل عادة مياه الصرف الصحي للمستشفيات، بالإضافة إلى المخلفات البشرية اليومية للمرضى والعاملين، على ما يلي:

. **الميكروبات الممرضة:** تحتوي مياه مجاري المستشفيات على كميات كبيرة من ميكروبات الأمراض المعوية من بكتيريا وفيروسات، والتي تنتقل بسهولة عبر الماء. وتتلوث مياه الصرف الصحي من أقسام الأمراض السارية والمُعدية من مرضى الالتهابات المعوية أو خلال الأوبئة.

. **سوائل كيميائية خطرة:** كميات هذا النوع من المخلفات متنوعة وناتجة عن عملية التعقيم والتنظيف اليومية للأجهزة والمعدات والأسطح والأرضيات. وكميات كبيرة من المذيبات من أحماض وقلويات عضوية وغير عضوية يتم تصريفها إلى المجاري العامة من معامل التحاليل والمعامل الباثولوجية دون معالجة.

---

[1] مشكلة التلوث. موقع العربي الحر "علوم البيئة والطبيعة"، بتصرف.

. **المخلفات الصيدلانية:** كميات قليلة من الأدوية يتم تصريفها إلى المجاري العامة من الصيدلية ومن الأقسام الطبية المختلفة، هذه الأدوية قد تحتوي على مضادات حيوية وأدوية سامة لعلاج الأورام وبعض الأنواع الأخرى.

. **مخلفات سائلة مشعة:** كميات صغيرة من مخلفات سائلة مشعة تذهب إلى مياه الصرف الصحي من أقسام علاج الأورام.

. **مخلفات بقايا المعادن الثقيلة:** كميات من المعادن الثقيلة ذات السمية العالية مثل الزئبق والفضة والرصاص يتم تصريفها من مراكز خدمات الأسنان ومن أقسام التصوير بالأشعة وكذلك من الأقسام الفنية المساعدة بالمستشفيات[1].

وتتنوع مصادر المخلفات الطبية السائلة التي يتم التخلص منها عن طريق مياه الصرف الصحي كالتالي:

. المستشفيات العامة والتعليمية والمراكز الطبية التخصصية.

. معامل التحاليل الطبية العامة والخاصة.

. مختبرات الأبحاث والمعامل الدراسية في الكليات الطبية والتقنية.

. العيادات الخارجية ومصحات الإيواء الخاصة.

. مراكز خدمات الكلى الاصطناعية.

. مراكز وعيادات الأسنان.

. مصارف الدم ومراكز التبرع بالدم.

. مراكز العناية بالعجزة والمسنين.

. المختبرات البيطرية ومراكز الأبحاث المعنية.

---

(1) Pruss, A., Giroult E. & Rushbrook P.

وتختلف مياه الصرف الصحي للمستشفيات جوهرياً عن مياه الصرف الصحي للأماكن الأخرى مثل مياه الصرف الصحي للمنازل والمصانع والمزارع، حيث تتسم مياه الصرف بالمستشفيات بتنوعها وتفاوت محتوياتها كما يلي:

. وجود بكتيريا ذات قدرة على مقاومة عدد كبير من المضادات الحيوية في مياه الصرف الصحي للمستشفيات.

. تركيز أعداد البكتيريا في مياه الصرف الصحي للمستشفيات بصفة عامة أكبر من مثيلتها بمياه الصرف الصحي للمدينة.

. وجود ملوثات المياه الفيروسية، مثل الفيروسات المعوية، بكميات كبيرة مقارنة بمياه الصرف الصحي للمدينة، مع وجود الفيروسات الأخرى مثل فيروسات الدم كفيروس تليف الكبد وفيروس الإيدز HIV الموجود بكميات كبيرة في سوائل جسم المرضى المصابين بالأقسام الطبية والمعامل والتي تذهب مباشرة لشبكة الصرف الصحي بالمستشفى. وقد أثبتت بعض الدراسات وجود فيروس الإيدز في مياه المجاري للمستشفى بكميات أكبر من مياه الصرف الأخرى[1].

. وجود كميات أكبر من المعادن الثقيلة كالزئبق والفضة وكميات من المركبات الكيميائية المسببة للهلوسة وكذلك المركبات الهرمونية.

. وجود كميات كبيرة من المضادات الحيوية بالمقارنة بمياه الصرف الصحي للمدينة.

٦. ٤. ٤. ٣. النفايات الإشعاعية

ما زال يدور الجدل حول كيفية التعامل والتخلص من النفايات الإشعاعية، التي لم يتم الوصول إلى حلٍ مُرضٍ بصددها، على الرغم من محدودية البرامج النووية بدول العالم. وتكمن المشكلة في طريقة التخلص الآمن من نفايات المنشآت النووية ومنتجاتها، وهو ما

---

(1) Lue-Hing, C., Zmuda J.T., Sedita S.J. & Tata P.

يزيد الأمور تعقيداً ومشقة. كذلك مشكلات استخدام الطرق الصحية في تخزينها والنفقات المالية الضخمة المطلوبة لتغطية تكاليف إزالة التلوث التي بدأت هذه النفايات تحدثه بالفعل.

ولا تقتصر النفايات الإشعاعية على الناحية العسكرية وأسلحتها المدمرة فحسب، لكنها تمتد أيضاً إلى الناحية المدنية والتي تتمثل بصفة رئيسة في توليد الكهرباء التي يصدر خلال إنتاجها نفايات إشعاعية من الصعب التعامل معها ومع غيرها من نفايات النواتج السلمية التي لا تستخدم في الحروب. كما يسيء المدنيون إلى البيئة من خلال طريقة التعامل مع النفايات الإشعاعية عن طريق الدفن، حيث يُنظر إلى تلك الطريقة على أنها الخيار الوحيد للتخلص منها، لأنه بالرغم من محاولة إيجاد مخرج آمن لها، فلم يحالفها النجاح في تحقيق حل عملي غير مكلف. ولا يقتصر حجم الكارثة على أثر دفن تلك النفايات واحتمالات تسربها إلى خزانات المياه الجوفية، بل يمتد أثرها إلى البيئة المحيطة، وخاصة المحاصيل التي يتم زراعتها في تلك الأرض الملوثة، والتي ستؤثر بالطبع على جودة حياة الإنسان وعلى جيناته الوراثية، خاصة أن آثارها تدوم وتستمر لأحقاب طويلة، فالدفن لا يمثل حلاً عملياً بل إضافة جديدة لمشكلات تلوث البيئة[1].

٧. التلوث السمعي

الضوضاء نوع من تلوث الهواء في صورة موجات صوتية. وتعرِّف الموسوعتان البريطانية والأمريكية الضوضاء بأنها "الصوت غير المطلوب". ويعتمد التلوث الضوضائي بدرجة ما على مدى استيعاب أذن الإنسان له، حيث أن البعض يتحمل الضوضاء عن الآخر بنسب متفاوتة، كما يعتمد كذلك على العوامل النفسية.

وتختلف تأثيرات التلوث الضوضائي، فقد يكون مزمناً وهو ما يحدث نتيجة التعرض الدائم لمصدر الضوضاء وقد يتسبب عنه ضعف مستديم في السمع، وقد يكون مؤقتاً ويصاحبه أضرار فسيولوجية نتيجة التعرض لفترات محدودة لمصدر الضوضاء كالتعرض

---

[1] التلوث بالنفايات. موقع جودة الحياة، مرجع سابق، بتصرف.

للمفرقعات حيث يؤدي إلى إصابة الأذن الوسطى وقد يحدث تلفاً داخلياً، كما قد يكون مؤقتاً دون أن يصاحبه أضرار وهو ما يحدث عند التعرض لفترة محدودة لمصدر ضوضاء كضجيج الشارع والأماكن المزدحمة أو الورش. وقد يؤدي إلى ضعف مؤقت في السمع يعود لحالته الطبيعية بعد فترة وجيزة. وتندرج كل الأصوات التي نسمعها يومياً تحت مستويات رئيسة، وهذه المستويات هي:

. المستوى ٤٠-٥٠ ديسيبل: ويؤدي إلى تأثيرات وردود فعل عكسية تتمثل في القلق والتوتر حيث تؤثر في قشرة المخ مما يؤدي إلى عدم ارتياح نفسي واضطراب وعدم انسجام صحي.

. المستوى ٦٠-٨٠ ديسيبل: له تأثيرات سيئة على الجهاز العصبي ويؤدي إلى الإصابة بآلام شديدة في الرأس ونقص القدرة على العمل.

. المستوى ٩٠-١١٠ ديسيبل: يؤدي إلى انخفاض شدة السمع ويحدث اضطرابات في الجهاز العصبي والجهاز الدوري.

. المستوى أعلى من ١٢٠ ديسيبل: يسبب ألماً للجهاز السمعي وانعكاسات خطيرة على الجهاز الدوري كما قد يؤدي إلى عدم القدرة على تمييز الأصوات واتجاهها[1].

وتوجد مصادر عديدة لهذا التلوث أهمها وسائل النقل، فتأتي ضوضاء الشارع بشكل أساسي من السيارات والحافلات وعربات النقل والدراجات البخارية. وتسبب كل هذه الوسائل الضوضاء بطرق مختلفة. ومن أكثر الأشياء التي تزعج عند استخدام هذه الوسائل: عند إدارة المحرك، عند تغيير سرعات السيارة، أصوات الكوابح، احتكاك الإطارات بالأرض، كاسيت أو استريو السيارة، آلات التنبيه. ويقع على السائق بعض المسئولية في إصدار هذه الضوضاء الملوثة للبيئة وتسبب المزيد من الضغوط، والتي تتمثل في أهمية سلامة السيارة وعدم وجود أعطال بها تسبب الأصوات العالية، وأن تكون القيادة سلسة وببطء

---

[1] التلوث البيئي في الوطن العربي.. واقعه وحلول معالجته، مرجع سابق، ص٧٠-٧١، بتصرف.

لتجنب الحوادث وعدم إزعاج الآخرين، وتجنب القيادة في أوقات متأخرة من الليل ووضع السيارة بعيداً عن المناطق السكنية.

وضوضاء الطائرات مشكلة تؤرق الأشخاص الذين يعيشون بجوار المطارات، لكن الضوضاء المنبعثة عنها قلت في الوقت الحاضر بدرجة كبيرة، لأن صناعة الطائرات تشهد دوماً كل ما هو جديد ومبتكر، حيث تحولت محركات الطائرات الكبيرة مثلاً من محركات نفاثة عادية إلى محركات نفاثة ذات مراوح، وقد ساعد هذا على تقليل الأصوات المنبعثة عند إقلاعها، إلى جانب تقنيات أخرى عديدة. وبالرغم من أن الطائرات أصبحت أقل إزعاجاً عما كانت عليه من قبل، فقد ازدادت أعدادها وأصبح هناك المزيد من الحركة والمطارات، الأمر الذي يؤدي إلى استمرار وجود ضوضاء وعدم اختفائها تماماً.

وتمثل المصانع مصدراً آخر للضوضاء، وتؤثر على العاملين في هذه الأماكن والقريبين منها. وتتأثر حاسة العامل السمعية في هذه الأماكن بسبب الأصوات التي يسمعها بصفة مستمرة، وهي ضوضاء تضر بصحة الإنسان بشكل مباشر، وتعد أخطر أنواع الضوضاء على الإطلاق.

ومن مظاهر الضرر المتسبب عن الضوضاء: الشعور بالضيق، التوتر العصبي، الإصابة بالصداع وآلام الرأس، فقدان الشهية، فقدان التركيز خاصة في الأعمال الذهنية، فقدان السمع المؤقت أو الدائم طبقاً لدرجة الضوضاء واستمراريتها[1].

٨. التلوث البصري

التلوث البصري هو تشويه لأي منظر في بيئة الإنسان، ينجم عنه عدم الارتياح النفسي عند النظر إليه، أو اختفاء الصورة الجمالية لما يحيط بالإنسان من أبنية وأسوار وطرق وغيرها. كما يمكن وصفه أيضاً بأنه ضرب من ضروب انخفاض أو انعدام التذوق الفني. ومن أمثلة هذا النوع من التلوث:

---

[1] التلوث السمعي "الضوضاء". موقع جودة الحياة، بتصرف.

. سوء التخطيط العمراني لبعض الأبنية سواء من حيث الفراغات أو من حيث شكل البناء.

. أعمدة الإنارة ذات الارتفاعات الشاهقة والتي لا تتناسب مع الشوارع.

. صناديق القمامة المهملة بأشكالها السيئة.

. مخلفات القمامة في الأراضي الفضاء وحول صناديقها.

. التفاوت في انسجام ألوان دهانات واجهات المباني.

. استخدام الزجاج والألومنيوم بصور غير متناسقة.

. وضع أجهزة التكييف في واجهات المباني بطريقة غير منظمة.

. انتشار المساكن في مناطق المقابر.

. مشروعات الترميم غير السوية بالمناطق الأثرية وعدم انسجام الأجزاء الجديدة مع القديمة.

. وجود المباني المهدمة وسط العمارات الشاهقة.

. السيارات المحطمة، أو تلك المحملة ببضائع غير متناسق مظهرها.

. اللافتات ولوحات الإعلانات العشوائية المعلقة في الشوارع بألوانها المتضاربة.

. إقامة المباني أمام المناظر الجميلة وإخفاء تلك المناظر مثل البحر أو النهر أو جداول الماء[1].

٩. التلوث الأخلاقي

من الملاحظات الشائعة في العقود الأخيرة حدوث تغير في سلوكيات البعض، تقليداً لنزعات أجنبية لا تتفق وطبيعة مجتمعاتنا أو لغيره من الأسباب، وهو ما يطلق عليه التلوث الأخلاقي. فترى الأزياء المقلدة والعادات من الغرب التي لا تتفق ومجتمعنا الشرقي وديننا الحنيف، يتباهى بها الشباب، أو ترى مواطناً عليه في الأصل المساهمة في بناء وطنه وإعداد

---

[1] التلوث البصري- اختفاء المظاهر الجمالية. موقع جودة الحياة، بتصرف..

أمته، تراه تارة يقبل رشوة أو يُستمال بطرق ملتوية لأداء عمل هو في الأصل منوط بآدائه، أو يقوم تارة بسرقة خزينة دولته معللاً ذلك بشتى السبل، وغير ذلك من أمثلة.

وفي لقاء فكري مع دكتور عبد الوهاب المسيري، الذي يقف في مقدمة المفكرين العرب والمسلمين الذين يعملون على إنجاز مشروعهم الثقافي والفكري، أبرز العديد من القضايا الفكرية التي من أهم خطوطها أنه "ينبغي أن يعرف الناس أن الحداثة الغربية مرتبطة تمام الارتباط بالإمبريالية، فالإنسان الغربي ما كان بمقدوره أن يحقق ما حققه من تقدم لولا النهب الاستعماري الذي استمر زهاء أربعة قرون. ومن ناحية أخرى، لابد أيضاً من تبيان أن المنظومة الحداثية مرتبطة بالاستهلاكية والتوجه نحو اللذة. وقد تمكن الإنسان الغربي أن يحقق معدلات عالية من الاستهلاك واللذة، ومرة أخرى، عن طريق النهب الاستعماري. إذن فالغرب ليس مجرد شماعة نعلق عليها كل الأمور، وإنما حقيقة تاريخية بنيوية كبرى لابد من أخذها بالاعتبار".

كذلك فإن "البعض قد يبذلون جهداً كبيراً في مواجهة ما يمكن تسميته بالاختراق الأخلاقي الذي يأتي من الغرب، مع إغفال كبير لما يمكن تسميته بالاختراق المعرفي. فعلى سبيل المثال، عادة ما يحدَّد الموقف من التلفاز بناء على ما يبث فيه من صور سافرة "الجانب الأخلاقي"، في المقابل قد يتساهل مع برامج قد لا يُظن للوهلة الأولى أنها تحمل قيماً تتنافى والمنظومة المعرفية لقيمنا، كالرسوم المتحركة التي تكرس فلسفة الصراع". "وأذكر في هذا الصدد المثال الذي ذُكر في إحدى الكتابات عن الفتاة المتدينة التي سألتها إحدى السيدات عن الرجل الذي تطمح بالزواج منه، فأجابتها بأنه شخص يمتلك سيارة فارهة، فهذا نوع من الاختراق الذي لا يُدرك مباشرة. بالتأكيد هناك اختراق، لأن منظومة الحداثة جديدة تماماً على تاريخ البشر"[1].

وفي جوهانسبرغ انعقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية "قمة الأرض" عام ١٩٩٢، حيث نوقشت العديد من القضايا ومشكلات التلوث البيئي: المواد الكيميائية، الإشعاعات

[1] التلوث البيئي في الوطن العربي.. واقعه وحلول معالجته، مرجع سابق. ص٧٥-٧٦، بتصرف.

المختلفة، تلوث الهواء والماء والأرض، أبخرة المصانع، أسمدة المزارع، أشعة الأجهزة المختلفة، عوادم السيارات، الصخب والضجيج، كذلك اختلاف أجواء المناخ، وضعف طبقة الأوزون، وذوبان جبال الجليد، وفيضان البحار والأنهار، والتصحر والجفاف، ومشكلة الرؤوس النووية التي تهدد البشرية، وغير ذلك من مشكلات الأرض وأهلها. رغم ذلك كان هناك نقد من البعض لتلك القمة، من ناحية تجاهلها للمشكلة الأهم والأكبر، أُمّ المشكلات وأصل البلايا، لغفلة أهل الأرض عنها وانشغالهم بغيرها، وكثير منهم غارق فيها، وهي مشكلة التلوث الأخلاقي، التي نشأت بسبب مجاهرة أهل الأرض بالمعصية، ومحاربتهم المعلنة لشرع الله ومنهجه. وكان مئات الشهود في منابع التلوث الأخلاقي يصرخون في وجه العالم قائلين: الكرة الأرضية في ملعب "المدنية الغربية" تركلها أرجل المذاهب المنحرفة والدعوات الإلحادية، والحركات الماسونية ركلاً سيُلقي بها في التهلكة.

هنالك مشكلات بيئية كبيرة، وهناك مظاهر تلوث خطيرة، وهناك قلوب كسيرة، وهناك استبداد من الدول الكبيرة واستغلال منها لموارد الدول الصغيرة. لكن المشكلة الأكبر هي الكفر بالله، ومحاربة منهج الله محاربة علنية، من أهم مظاهرها ما نراه من انحراف فكري وخلقي وتفسخ اجتماعي وخلل سلوكي تعاني منه الأرض، وتدعمه مؤسسات رسمية وغير رسمية تحت شعار المساواة والحرية. الإنسان المعاصر ينحرف عن الطريق، ويستسلم للأوهام، ويخضع لدعاوى التضليل، وتستعبده شهواته، وتزيغ عن رؤية الحق نظراته، وهنا مكمن الداء وسر هذا الشقاء، والعاقل من يسعى إلى إزالة أسباب المرض، دون الانشغال بعوارضه التي لن تزول إلا بزوال الأسباب[1].

لذا فإن التلوث الخُلقي من أخطر أنواع التلوث على الإطلاق، ذلك لأن السلوك الأخلاقي يعد الركيزة الأساسية التي يقوم عليها أي نشاط إنساني، فهي القوة التي تنظم الحياة الاجتماعية بكل جوانبها التعبدية والتعاملية. ومن هنا فإن افتقاد الإنسان للسلوك الأخلاقي الطيب، ينعكس بصورة سلبية على تعاملاته، وربما يكون سبباً في إحداث نوع من

---

[1] قمة الأرض والتلوث الأخلاقي. عبد الرحمن صالح العشماوي. موقع صحيفة الجزيرة السعودية، بتصرف وزيادة.

أنواع التلوث في البيئة التي يعيش فيها، ولأن البيئة النظيفة تحتاج إلى إنسان لديه من القيم الخلقية ما يجعله يغار على تلك البيئة ويسعى جاهداً للمحافظة عليها، باذلاً جهده ووقته وماله من أجل خدمتها والدفاع عنها.

١٠. التنمية البيئية والمستدامة

يقصد بالتنمية البيئية تحقيق أفضل إنتاجية في قطاع البيئة، قياساً على ما هو متاح من موارد وإمكانات، وصولاً إلى الحد الذي يشكل فيه ذلك القطاع رافداً دائماً للدخل القومي عموماً. حيث تسعى التنمية البيئية إلى المحافظة على عناصر البيئة الثلاثة من ماء وهواء وتربة، وتطويرها بحيث تنعكس هذه الصيانة وذلك التطوير إيجاباً على قدرة المجتمع في استثمار هذه العناصر. فالمحافظة على عنصر الماء مثلاً تُوفّر الأرضية نحو قيام صناعات تعتمد بالدرجة الأولى على الأحياء المائية، في حين توفر عملية المحافظة على عنصري الهواء والتربة مناخاً أفضل للاستثمارات الزراعية، إلى جانب شيوع المفاهيم الحديثة من استخدام الطاقة النظيفة بيئياً واعتبارها مطلباً دولياً، بل إن السياحة البيئية تعد مورداً ثابتاً للدخل القومي في الكثير من الدول.

وتقوم عملية المحافظة على البيئة على أساسين: الأول: رقابة دورية صارمة هدفها الوصول إلى تقييم موضوعي لحالة عناصر البيئة، الثاني: القدرة على معالجة حالات التلوث بدءاً من السيطرة عليها وصولاً إلى الحد منها وانتهاءً بالحيلولة دون ظهورها مرة أخرى.

وقد أقر برنامج الأمم المتحدة للبيئة في بداية عمله، بأن إشكالية البيئة لا يمكن معالجتها بشكل منفصل، لأنها نظام مندمج ومتداخل مع كل القطاعات. ولذلك تم تبنّي مقاربة جديدة لمعالجة تلك الإشكالية بشكل مندمج مع التنمية. وهذا ما بات يعرف بالتنمية المستدامة، والتي أُدرجت في برنامج العمل المعروف بخطة القرن الحادي والعشرين الذي أُقر في مؤتمر التنمية والبيئة العالمي "قمة الأرض" الذي عقد تحت رعاية الهيئة العامة للأمم المتحدة بمدينة ستكهولم عام ١٩٩٢.

والهدف الأساسي للتنمية المستدامة هو تلبية الاحتياجات الاقتصادية للجيل الحالي، دون إضعاف قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها، وحماية البيئة في إطار هذا المسعى. ومن هذا المنطلق، وفي سياق الإفراط في استغلال ما يوجد لدى الأرض من طاقة حاملة ومنتجة، أصبح هناك حديث عن الديون البيئية، أي الاقتراض من المستقبل وحرمان الأجيال المقبلة من احتياجاتها البيئية المشروعة. وأصبحت الحكومات والقطاع الخاص والنقابات ومنظمات المجتمع المدني مدعوة للتقيد بأخلاقيات جديدة للحفاظ على البيئة، والعمل على وقف ما ينجم عن الأنشطة البشرية من آثار ضارة على البيئة وعكس اتجاهها، وتبني سياسات وممارسات واستثمارات مسئولة بيئياً.

وتعرّف التنمية المستدامة أيضاً على أنها التقدم والتطور العلمي والاجتماعي والصناعي وفي نواحي الحياة الأخرى، مع الحفاظ على الاستمرارية ودون تعريض البيئة ومظاهرها الحية لمخاطر التلوث والدمار والهلاك. ويعتبر استغلال الإنسان لموارد البيئة قديم قدم تواجده على الأرض، إلا أن استغلال الإنسان لهذه الموارد في الماضي كان محدوداً، نظراً لقلة الحاجة إليها وقلة أعداد السكان وبساطة الأساليب والوسائل المستخدمة في الإنتاج، أو لقلة معرفته بالموارد المخزونة بسبب التخلف العلمي والحضاري.

أما حديثاً ونتيجة للثورة الصناعية والتقدم العلمي والتكنولوجي الواسع الذي برز في العالم، وخصوصاً في الربع الأخير من القرن الماضي وما تلاه، حيث زادت معرفة الإنسان واشتدت حاجته إلى الموارد البيئية، فقد أخذ يستغلها بدرجة لم يسبق لها مثيل، ساعده في ذلك الوسائل المتطورة، فاندفع وراء البيئة إلى درجة النفاد أو الاتلاف العام. كما أن التوسع الصناعي الذي شهده العالم واعتماده على النفط والفحم والغاز الطبيعي كمصادر للطاقة، سبّب إتلاف الكثير من العناصر البيئية بسبب ما تلفظه هذه الصناعات في البيئة من نفايات مختلفة غازية وسائلة وصلبة. وهكذا يمكن تحديد الأضرار التي تؤثر على التنمية المستدامة في ناحيتين: التلوث البيئي واستنزاف المصادر الطبيعية.

هذا ولا يتم عادة حدوث تغييرات طبيعية في عناصر البيئة، إلا إذا حدثت تغيرات مناخية قاسية كالزلازل والبراكين والفيضانات. ومع هذا فإن أثر هذه التغيرات على البيئة لا يكاد

يذكر بالنسبة للتغيرات التي أحدثها الإنسان. فالتغيرات المناخية المذكورة تغيرات لا يمكن منعها ولكن يمكن تخفيف حدتها وتقليل أثرها، أما التغيرات التي يقوم بها الإنسان فهي تغيرات يجب دراستها وتحليل أثرها ومحاولة تفادي الأخطار التي تنجم عنها. حيث يقوم الإنسان أحياناً بإلقاء مخلفاته الصناعية والزراعية والحياتية إلى البيئة المحيطة، مما يؤدي إلى اضطراب النظم البيئية واختلال توازنها وبالتالي فقدان البيئة لقدرتها على إعالة الحياة[1].

[1] المعالم البيئية في فلسطين ١٩٩٧، مرجع سابق، بتصرف.