التنمية المستدامة

ماريانا الطباع

التنمية المستدامة

سلسلة التربية المدنية -7- التنمية المستدامة
ماريانا الطباع

يشرف على هذه السلسلة د. حسان عباس
وتصدر بدعم من المنظمة الأورو ـ متوسطية
لدعم المدافعين عن حقوق الإنسان

الإخراج الفني: فايز علام
تصميم الغلاف: فادي العساف

الطبعة الأولى ـ 2015
ISBN: 978-9953-583-70-9

جميع الحقوق محفوظة للناشر. لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع، أو نقله، على أي نحو، أو بأية طريقة سواء أكانت إلكترونية، أم ميكانيكية، أو بالتصوير، أو بالتسجيل، أو خلاف ذلك إلا بموافقة كتابية مسبقة من الناشر ومقدماً.

الناشر:
بيت المواطن للنشر والتوزيع
دمشق ـ الجمهورية العربية السورية
هاتف: 78840213 961+
بريد إلكتروني:
baitelmouwaten@gmail.com

التوزيع:
أطلس للنشر والترجمة والإنتاج الثقافي
شارع الحمرا ـ بناء رسامني
ص.ب: 6435 / 113 بيروت ـ لبنان
هاتف: 750054 1 961 +
فاكس: 750053 1 961 +
بريد إلكتروني:
atlasbooks@gmail.com

الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة عن آراء الناشر.

المحتويات

مقدمة _____ 7

المصطلحات المستخدمة _____ 9

الفصل الأول: مفهوم التنمية المستدامة _____ 15

1. ظهور فكرة التنمية المستدامة _____ 17
2. ما هي التنمية المستدامة؟ _____ 19
3. أبعاد التنمية المستدامة _____ 23
4. مبادئ التنمية المستدامة _____ 25

الفصل الثاني: المواطنة والتنمية المستدامة _____ 29

التربية على التنمية المستدامة _____ 36

الفصل الثالث: القضايا التي تعنى بها التنمية المستدامة __ 39

1. تغيّر المناخ _____ 41
2. التصحّر وتدهور الأراضي _____ 48
3. التنوّع البيولوجي _____ 54
4. المياه _____ 62

5. إدارة النفايات _____ 75
6. تلوث الهواء _____ 88
7. البحار _____ 97
8. الزراعة _____ 102
9. الطاقة _____ 109

مقدمة

استحوذ موضوع التنمية المستدامة على اهتمام العالم خلال النصف الثاني من القرن المنصرم، على صعيد الساحة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية العالمية، فقد أصبحت التنمية المستدامة مدرسة فكرية عالمية تنتشر في معظم دول العالم النامي والصناعي على حد سواء، تتبنّاها هيئات شعبية ورسمية وتطالب بتطبيقها، وعُقدت من أجلها القمم والمؤتمرات والندوات.

ورغم الانتشار السريع لمفهوم التنمية المستدامة منذ بداية ظهورها، إلا أن هذا المفهوم ما زال غامضاً بوصفه مفهوماً وممارسة عملية، وما زال هذا المفهوم يفسّر بطرق تختلف باختلاف المفسّرين، ولذلك فقد تطرق الفصل الأول لماهية التنمية المستدامة، وتعريفها وتمييزها عن بقية المصطلحات المستخدمة في مجال التنمية، أما الفصل الثاني فيعرض أهم الاتفاقيات الدولية والمؤتمرات التي عُقدت، والتي تناولت التنمية المستدامة بطرق غير مباشرة أحياناً، وبطرق مباشرة في مؤتمرات أخرى. ومن ثم يبيّن الفصل الثالث علاقة التنمية المستدامة بالمواطنة، من خلال التركيز على علاقة المواطن بالفضاء العام المحيط. ويعرض الفصل الأخير أهم القضايا التي تعنى بها التنمية المستدامة، وهي تغيّر المناخ، والتصحر، وتدهور الأراضي، والتنوّع البيولوجي، وأيضاً تناول

قضية المياه والبحار وإدارة النفايات وتلوث الهواء، وأخيراً موضوع الزراعة والطاقات المتجددة. وجرى التطرق إلى هذه المواضيع من ناحية تفسير بعض المفاهيم المتعلقة بها، ومعرفة مسببات الظواهر المضرّة للبيئة، ودور النشاطات البشرية فيها، الصناعية أو الزراعية... الخ، وعرض لبعض الحقائق والإحصائيات والسلوكيات المسؤولة التي يستطيع الفرد تبنّيها بشكل واعٍ ليحيا نمط حياة يراعي موضوع التنمية المستدامة.

المصطلحات المستخدمة

الأثر البيئي: هو تأثير مباشر أو غير مباشر للأنشطة والمنتجات والخدمات التي تقدّمها منظومة ما للبيئة المحيطة، سواء كان نافعاً أم ضاراً.

احتياج مائي: كمية المياه الكلية من أجل وحدة المساحة التي يحتاجها محصول، لينمو بشكل اعتيادي في الظروف الحقلية.

الاستخدام المستدام: الاستخدام بطريقة ومعدل لا يؤديان لتدهور البيئة في الأجل الطويل، مما يحافظ على قدرتها على تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة والمقبلة وتطلعاتها.

استراتيجية بيئية: خطة عمل يراد بها إنجاز أهداف بيئية معيّنة.

ارتشاح: تكثُّف البخار على سطحٍ ما بشكل قطرات صغيرة.

إعادة استعمال: استعمال المنتوجات ذاتها عدة مرات.

إعادة تدوير: استغلال المواد الموجودة في النفايات ومعالجة هذه المواد وتصنيعها من جديد.

الأمن المائي: هو حسن استخدام المياه عند تلبية الاحتياجات لضمان كفايتها، والعمل على تنمية موارد المياه والبحث عن موارد جديدة.

انبعاثات بشرية المصدر: الانبعاثات الناشئة عن أنشطة بشرية.

الإنتاج النظيف: هو التطبيق الدائم لاستراتيجية بيئية متكاملة لعمليات الإنتاج والخدمات لزيادة الفعالية الاقتصادية وتقليل المخاطر، سواء على الإنسان أو البيئة.

البصمة المائية: هي كمية المياه المستخدمة لإنتاج كل من السلع والخدمات التي نستخدمها.

تخثُّث: إغناء الماء بالمغذيات.

التخمير اللاهوائي للنفايات: هي عملية تحلل المواد العضوية الرطبة من مصادر نباتية أو حيوانية بفعل الأحياء الدقيقة (ميكروبات)، في غياب الأوكسجين.

ترسيب: عملية ترسيب بالجاذبية الأرضية لمواد معلّقة في الماء.

تسونامي: هي موجة بحرية عالية ناتجة عن هزّة أرضية تحت البحر، أو ثوران بركان تحت البحر.

تصحّر: هو تدهور الأراضي أو فقد الطاقة الإنتاجية في أراضي الزراعات المروية التي تعتمد على موارد الأنهار الرئيسية، أو الزراعات المطرية التي تعتمد على الأمطار أو المراعي أو الغابات.

تغيّر المناخ: يعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة للنشاط البشري الذي يفضي إلى تغيّر في تكوين الغلاف الجوي، وهو يضاف إلى التغيّرات الطبيعية في المناخ التي تلاحظ على فترة زمنية مقارنة.

تقليل: تقليل كمية النفايات بواسطة تقليل الاستعمال.

تنوّع بيولوجي: هو تنوّع الحياة على الأرض، ويشمل جميع الكائنات والأنواع، والتنوّع الوراثي بينها، وتجمّعاتها المعقدة.

تنوّع حيوي: تعدّد وتنوّع الأنظمة الحيوية على الأرض.

توازن بيئي: هو المحافظة على العلاقة بين مكونات البيئة، فهناك علاقة وثيقة بين العناصر الطبيعية والحياتية الموجودة حول سطح الكرة الأرضية وداخله ومكوناتها المختلفة، تبرز من خلال علاقات وارتباطات وظيفية معقدة ترتبط جميعها بما يسمى بالنظام البيئي.

جفاف: غياب طويل الأمد، أو عجز واضح في التساقط المطري.

حرق النفايات: طريقة للتخلص من النفايات وتقليل حجمها والقضاء على الأوبئة بصورة صحية، ومراقبة، وإنتاج طاقة، واستغلال هذه الطاقة.

خطة مائية متكاملة: الخطة التي تراعي جميع استخدامات المياه، سواء إمدادات البلدية أو الزراعة أو توليد الطاقة الصناعية، وأيضاً الحماية من الآثار الضارة للمياه، ونوعية المياه.

رسوبيات أو طمي: طين، رمل، حصى، طمي، أو مواد أخرى محمّلة بالمياه.

سياسة بيئية: تصريح يصدر عن هيئة ما بالاستراتيجية والبرامج والمبادئ التى تلتزم بها في ما يتعلق بأدائها البيئي بشكل عام، وهي توفر للمنظمة إطاراً للعمل ولوضع غاياتها وأهدافها البيئية.

سيارة هجينة (هايبريد): تسير بالوقود والكهرباء.

شحّ المياه: ندرة المياه الصالحة للاستعمال البشري.

ظاهرة الدفيئة: عملية احترار الكرة الأرضية بفعل امتصاص الغلاف الجوي للأشعة ما دون الحمراء.

غاز الميتان CH_4: غاز قابل للاشتعال عديم اللون والرائحة، ينتج من عملية التحليل الحيوي (البيولوجي) للمادة العضوية، بشروط لاهوائية، وكذلك من تحليل النفايات العضوية في مجمّعات دفن النفايات، ويُستغل غاز الميتان لإنتاج طاقة.

غازات الدفيئة: هي المكونات الغازية الموجودة في الغلاف الجوي (طبيعية أو بشرية المنشأ) التي تمتص الإشعاع وتبعثه على طول موجات معيّنة على نطاق طيف الأشعة ما دون الحمراء المنبعثة من سطح الأرض والغلاف الجوي والسحب، وهذة الخاصة تسبب ظاهرة الدفيئة.

غاز الاحتباس الحراري: هو الغاز الذي يحتبس الحرارة في الغلاف الجوي، وهو مسؤول عن ارتفاع درجة حرارة الأرض وتغيّر المناخ.

قحط: هو احتباس المطر، أي أن تقلّ موارد المياه عن معدلاتها المعتادة.

قحل: هو شحّ موارد المياه. والمطر القليل هو السمة البارزة المتصلة بالقحل.

كومبوست: هو السماد البلدي الصناعي الذي يمكن الحصول عليه من تخمير البقايا النباتية كالتبن والحطب والعروش والسوق والأوراق وغيرها، بتأثير خليط من الميكروبات المنتشرة في كل مكان والتي تلائمها ظروف خاصة لا بدّ من توافرها.

محارق: هي أجهزة لإتمام طرق الحرق بأفضل صورة وبشكل متطور وحديث واستغلال الحرارة الناتجة لإنتاج كهرباء وتشغيل المصانع.

مورد متآكل: كمصادر الطاقة (النفط، الوقود الأحفوري) أو مصادر الغذاء، فكمّيتها في الكرة الأرضية محدودة، وذلك بسبب الاستعمال المفرط من قبل الإنسان، وهذه الموارد (الوقود الأحفوري) تحتاج إلى مدة زمنية طويلة حتى تتجدد.

مورد متجدد (غير متآكل): وهي موارد تحتاج إلى فترة زمنية قصيرة حتى تتجدد مثل طاقة الرياح، الشمس، الأشجار... الخ.

الموارد المائية: مجموع المياه المتاحة، أو التي يمكن جعلها متاحة لتوفير احتياج محدد لمكان محدد كمّاً ونوعاً.

موارد مائية مشتركة: الأحواض، الأنهار، البحيرات، وخزانات المياه الجوفية، المشتركة بين دولتين أو أكثر.

مواد متعفنة: هي المواد العضوية (بالأخص مواد الطعام) التي تتحلل بواسطة المخلوقات الحية الصغيرة.

مواد غير عضوية: هي كل مركّب لا يحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين، مثل الأملاح والحوامض.

مواد عضوية: هي المركّبات التي تحتوي بالأساس على عناصر الكربون والهيدروجين.

ملوحة: قياس تركيز الأملاح المنحلّة (وخاصةً كلوريد الصوديوم) في المياه المالحة ومياه البحر.

مواد مصنّعة: مواد ينتجها الإنسان، وهذه المواد لا تتحلل بواسطة المخلوقات الحية الصغيرة (المحلالات)، بل تتراكم في الطبيعة، مثل: منتوجات بلاستيك.

معادن ثقيلة: معادن ذات وزن ذري كبير، مثل: الرصاص والزئبق والنيكل. هذه المواد توجد في الطبيعة بتراكيز منخفضة، تطلقها نشاطات صناعية في البيئة وتشكّل خطراً على الكائنات الحية.

مياه مبتذلة: هي مياه غير منقّاة اختلفت طبيعتها بسبب ملوثات منزلية أو صناعية، هذه المياه تجرف معها جزئيات عضوية أو معدنية، الأمر الذي يعطي البحر لوناً يميل إلى البني ـ الرمادي بفعل المواد المتحللة، ورائحة كريهة.

المطر الحمضي: يعبّر عن الأمطار والجليد أو المطر الثلجي وأشكال التساقط الأخرى التي تتلوث بالحموض مثل حمضي الكبريتيك والنيتريك. وتتشكّل هذه الأحماض حين يتبخّر الماء في الهواء مع مركّبات كيميائية معيّنة، تطلقها محركات المركبات والمصانع ومحطات

توليد القدرة والمصادر الأخرى التي تحرق وقوداً كالفحم الحجري والبترول والزيت.

المحيط الحيوي: هو الجزء المأهول بالحياة من الكرة الأرضية، الذي يضم جميع الكائنات الحية والأوساط المناسبة لنموها. وهو يتمثّل بصفيحة رقيقة تغشي سطح هذا الكوكب.

موائل طبيعية: مساحات معيشية بيئية يعيش فيها الإنسان وأنواع محددة من الكائنات الحية النباتية والحيوانية.

ندرة المياه: تحدث عندما تتجاوز طلبات المجتمع للمياه العذبة، للأغراض الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، المصدر المائي المتاح.

النفايات الخطرة: هي النفايات التي لها خاصية خطرة أو أكثر، مثل القابلية للاشتعال، أو السمّية، أو التأكسد، أو تكون معدية، أو مسببة للتآكل، أو سامّة للبيئة (اتفاقية بازل).

ناقلات الأمراض: هي كائنات حية تنقل مسببات الأمراض والطفيليات من الشخص (أو الحيوان) المصاب إلى آخر، مما يسبب أمراضاً خطيرة في البشر.

النظم الإيكولوجية: جمع للكائنات الحية من نبات وحيوان وكائنات أخرى كمجتمع حيوي تتفاعل معاً ضمن بيئتها، في نظام بالغ الدقة والتوازن حتى تصل إلى حالة الاستقرار، وأي خلل في النظام البيئي قد ينتج عنه تهديم وتخريب للنظام.

الفصل الأول

مفهوم التنمية المستدامة

1. ظهور فكرة التنمية المستدامة

عرّفت الأمم المتحدة التنمية في إعلان «الحق في التنمية» الذي أقرّته عام 1986 بأنها عملية متكاملة ذات أبعاد اقتصادية واجتماعية وثقافية وسياسية تهدف إلى تحقيق التحسّن المتواصل لرفاهية السكان وكل الأفراد.

وبالتالي انتهجت دول العالم نهج التنمية في سياساتها العامة، التي ظهرت كمشروعات للتنمية قامت باستخدام الموارد المتوفرة والمتنوّعة المحيطة بها، وأدت هذه المشروعات إلى تحقيق عدد من النتائج وارتفاع في مؤشرات أساسية، فعلى سبيل المثال ازدادت معدلات العمر المتوقع للإنسان، وارتفعت معدلات الإنتاج الزراعي والصناعي في هذه الدول، إضافة إلى التخلص من أوبئة هامة، وانخفاض في معدلات وفيات الأطفال و الرضّع.

إلا أنه كانت للنتائج التي حققتها مشروعات التنمية أثر سلبي على المحيط الحيوي، من قطع لأشجار الغابات و تدهور للأراضي وإسراف في استهلاك المياه، إضافة إلى فقدان في التنوع البيولوجي، وهنا جرى التوقف والنظر إلى المكتسبات والأضرار الناتجة عن هذه المشروعات، وكانت الأضرار كارثية خاصة على الدول النامية. ومن هنا بدأت

الدعوات إلى إيجاد نموذج جديد للتنمية يتم خلقه من ضرورة تلافي أضرار النموذج السابق وكوارثه على البيئة المحيطة وعلى استدامة الموارد الطبيعية.

وبالتالي، فإن إيجاد نموذج تنموي يحقق المنافع والمصالح الاقتصادية والنمو على نطاق المجتمع، وأيضاً الحفاظ على الموارد المحلية وصيانتها لأجيال المستقبل، كانا العاملين الأساسيين اللذين ساهما في الدفع نحو ما أطلق عليه التنمية المستدامة.

2. ما هي التنمية المستدامة؟

يوجد تطور في تعريفات مصطلحات التنمية وخلط في بعضها الآخر، وخاصة التنمية المستدامة، ويجدر التفريق بين هذه المصطلحات لتوضيح معنى التنمية المستدامة وتداخلها مع مصطلحات أخرى.

فيشار إلى التنمية بأنها ارتقاء المجتمع والانتقال به من الوضع الثابت إلى وضع أعلى وأفضل، وما تصل إليه من حسن استغلال للطاقات التي تتوفر لديه، والموجودة والكامنة، وتوظيفها بالكامل، وتكون اصطلاحاً تحقيق زيادة سريعة تراكمية ودائمة عبر فترة من الزمن.

وعرّفت الأمم المتحدة مصطلح التنمية في عام 1956 باعتبارها العمليات التي يمكن بها توحيد جهود المواطنين والحكومة لتحسين الأحوال الاقتصادية والاجتماعية والثقافية في الجمعيات المحلية، ولمساعدتها في الاندماج في حياة الأمة والمساهمة في تقدّمها بأقصى قدر مستطاع. وهنا نجد البعد البشري هدفاً وأساساً لعملية التنمية.

أما التنمية البشرية فهي مبنية في المقام الأول على السماح للناس بأن يعيشوا نوع الحياة الذي يختارونه، وعلى تزويدهم بالأدوات المناسبة والفرص المؤاتية لتقرير تلك الخيارات، وذلك وفق مؤشر الأمم المتحدة للتنمية البشرية. وبالتالي باتت التنمية البشرية مسألة سياسية بقدر ما هي مسألة اقتصادية أو اجتماعية.

فالتنمية البشرية تُقاس في أدبيات الأمم المتحدة من خلال عدة مؤشرات[1]:

ـ متوسط العمر المتوقّع للفرد (العمر المتوقّع عند الولادة).

ـ مستوى التعليم والأمية (معدّل الإلمام بالقراءة والكتابة عند البالغين).

ـ المستوى المعيشي في مختلف أنحاء العالم (الناتج الإجمالي للفرد).

ومن خلال المستوى المعيشي نستطيع الإشارة إلى **التنمية الاقتصادية**، فهي تهتم بحدوث تغيير هيكلي في توزيع الدخل والإنتاج، وتهتم بنوعية السلع والخدمات المقدّمة للأفراد، فهي العملية التي تتيح الزيادة في الإنتاج والخدمات، وزيادة في متوسط الدخل الحقيقي، مصحوباً بتحسين الظروف المعيشية للطبقات الفقيرة.

فالتنمية الاقتصادية تتضمن زيادة الناتج وزيادة عناصر الإنتاج وكفاءتها، وأيضاً إجراء تغييرات في هيكل الإنتاج، لضمان:

ـ حياة كريمة للأفراد.

ـ استمرارية النمو من خلال ضمان استمرار تدفق الفائض الاقتصادي أو المتبقي بعد حاجات الأفراد والموجّه للاستمرار.

ويجري الخلط أحياناً بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية، فالنمو الاقتصادي يعبّر عن الزيادة في كمية السلع والخدمات التي ينتجها اقتصاد معيّن. كما يعرّف النمو الاقتصادي بأنه تغيير إيجابي في مستوى إنتاج السلع والخدمات في دولة ما، في فترة معيّنة من الزمن.

ويؤثّر عدد السكان ونمو عدد السكان في دولة ما على النمو الاقتصادي فيها. فيركّز النمو الاقتصادي على التغيير في الكمّ الذي

1- http://www.un.org/ar/esa/hdr/

يحصل عليه الفرد من السلع والخدمات بالمتوسط، دون الاهتمام بكيفية توزيع الدخل الحقيقي على الأفراد أو نوعية السلع والخدمات المقدّمة، على خلاف التنمية.

إلا أنه توجد نماذج للتنمية الاقتصادية ركّزت على الجانب المادي والمباشر فقط من عملية التنمية دون التركيز على الآثار اللحظية والسياسات النقدية والمالية وآثارها على الطبقات المهمشة، فأدّت في عديد من الحالات إلى عواقب اجتماعية وبيئية جمّة، وبالتالي ظهرت الحاجة إلى تغيير مفهوم التنمية الاقتصادية إلى مفهوم أوسع وهو التنمية المستدامة، من ناحية التركيز على البعد البشري والبعد البيئي إلى جانب التركيز على البعد الاقتصادي.

الاستدامة:

يشير مصطلح الاستدامة إلى الوقت والزمن بشكل عام، واستُخدمت الاستدامة في المجال البيئي حول كيفية بقاء النظم الحيوية متنوعة ومنتجة مع مرور الوقت، وبالتالي نستطيع ربط التنمية بالتغيير والاستدامة بالزمن.

وبالتالي التنمية المستدامة تشير إلى إعطاء قيمة للموارد الطبيعية مع الحفاظ جنباً إلى جنب على التنوع البشري، الشمولية والمشاركة في المجال الاقتصادي، التبني الفعّال للجميع مع دعم المساواة في الفرص الاقتصادية.

تعددت تعاريف التنمية المستدامة، إلا أنه يمكن الإشارة إلى أنها تركّز على ثلاثة جوانب: الجانب البشري على أساس أن الإنسان هو هدف عملية التنمية وأداتها في الوقت ذاته، والجانب الاقتصادي والجانب البيئي. ويمكن تعريفها بأنها «التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر دون التقليل من قدرة الأجيال المستقبلية على الوفاء باحتياجاتها، وهي

تهدف إلى التوافق والتكامل بين البيئة والتنمية من خلال ثلاثة أنماط هي: نظام حيوي للموارد، نظام اقتصادي، ونظام اجتماعي».

من المفيد التركيز على مؤشرات التنمية المستدامة:

ـ التنمية عملية و ليس حالة، فهي مستمرة ومتصاعدة، تعبّر عن احتياجات المجتمع وتزايد هذه الاحتياجات.

ـ التنمية عملية مجتمعية، يجب أن تساهم فيها جميع القطاعات والجماعات والفئات ولا يجوز اعتمادها على مجموعات معيّنة.

ـ التنمية عملية واعية، فهي ليست عشوائية إنما محددة الغايات، ذات استراتيجية طويلة الأمد وأهداف مرحلية وبرامج.

ـ التنمية عملية موجهة، تعنى بالغايات المجتمعية وتلتزم تحقيقها، وتمتلك القدرة على الاستخدام الكفء لموارد المجتمع لإيجاد تحويلات هيكلية.

ـ بناء قاعدة وإيجاد طاقة إنتاجية ذاتية، بمعنى محلية، ومتنوعة ومتشابكة وقادرة على التعاطي مع المتغيّرات.

موضوعات التنمية المستدامة

تعالج التنمية المستدامة مشاكل مختلفة، فهي تتداخل في مجالات بيئية واجتماعية واقتصادية وسياسية، وتتضمن موضوعات معقدة وغالباً ما يكون من الصعوبة تعريفها أو إيجاد حلول لها، مثل الحد من الفقر وتغيّر في أنماط الاستهلاك، والتحكم في النمو السكاني العالمي، وحماية صحة الإنسان في مواجهة جميع التحديات الحالية لأنظمتنا الاجتماعية والاقتصادية، إضافة إلى الموضوعات التي تتضمن حماية الأرض التي نعيش عليها، والماء الذي نشربه، والهواء الذي نتنفسه، والموارد التي نستخدمها، وأهم التحديات المعاصرة التي تتمثّل في التغيّر المناخي وفقدان التنوع البيولوجي.

3. أبعاد التنمية المستدامة

كما ذكرنا أعلاه، التنمية المستدامة لا تركّز على الجانب البيئي فقط، بل تشمل الجوانب الاقتصادية والاجتماعية وتترابط جميعها، وهذه الأبعاد تكون على الشكل التالي:

البعد الاجتماعي:

يندرج تحت ما يعرف بالبعد الإنساني، الذي يجعل من التنمية المستدامة طريقاً للوصول إلى تنمية إنسانية ومجتمعية لعيش الإنسان حياة كريمة، وقدرته على المساهمة في مجتمعه بشكل إيجابي. يركّز البعد الاجتماعي على تخفيف الفقر والبطالة، وتوسيع العدالة الاجتماعية بين أجيال الحاضر، وبينهم وبين أجيال المستقبل، من خلال وسائل مختلفة و متعددة: كالحكم الرشيد، وتوعية الأفراد والجماعات وتنميتهم بزيادة المعارف والمهارات، من خلال التعليم والتربية التي تهدف إلى وضع نظام جديد للقيم، وإيضاح الأبعاد البيئية في مختلف المراحل التعليمية التربوية كافة حول إعداد الإنسان بطريقة تجعله قادراً على المحافظة على البيئة، والتي تقوده إلى اكتساب قوة الإرادة اللازمة، لإنقاذ ما يراه مناسباً من البيئة، وكيفية التعامل معها ومع مختلف أنماط الاستهلاك وأشكال الحياة الاجتماعية.

البعد البيئي:

يدور حول ضرورة الحفاظ على البيئة والاستخدام الأمثل الذي يسهم في بقاء الحياة البشرية والحيوانية والنباتية. والاهتمام بالثروات والمواد المكتشفة والمخزونة من الطاقة بأنواعها، وبمختلف مصادرها الناضبة والقابلة للتعدد، إلى جانب التنوع البيولوجي؛ والممثّل في البشر والنباتات والحيوانات، والمشكلات البيئية كالتخلص من النفايات بكل أنواعها والتدهور البيئي للسواحل، ومشكلة التلوث الذي تتعرض له البيئة بكل مكوناتها دون استنزافها أو تلوثها، وتحقيق التوازن البيئي على أساس مستديم.

إضافة إلى اختيار تكنولوجيا أنظف وأكفأ لا تسبب الأضرار للبيئة، أو تخفّف منها إلى أقصى حد، وتقوم على استخدام البدائل الممكنة من الطاقات المتجددة كالشمس، الرياح... الخ.

البعد الاقتصادي:

يراد منه تلبية الحاجات والمتطلبات المادية للإنسان، وتحسين مستوى الرفاهية له، عن طريق توفير نصيب الفرد من السلع والخدمات الضرورية، وعن طريق توفير الاستقرار والتنظيم والمعرفة ورأس المال، وزيادة معدلات النمو في العمليات الإنتاجية، ورفع مستوى الكفاءة والفعالية للأفراد والمؤسسات المعنية بتنفيذ البرامج التنموية، مع التركيز على عدم تصدير الضغوط البيئية إلى الدول الفقيرة.

4. مبادئ التنمية المستدامة[2]

1. التوازن بين التنمية والبيئة:

وهو موضوع أساسي وحساس بسبب وجود العديد من التقاطعات والاختلافات وأهمية المرونة في وضع الأولوية لمن، ضمن الظروف والسياق، فعملية التنمية الصناعية أو الزراعية على سبيل المثال تنتج كميات كبيرة جداً من النفايات التي يُطرح معظمها في البيئة المحيطة، وتجري معالجة نسبة ضئيلة، وبالتالي نواجه ضرورة وضع أولوية لنشاط اقتصادي ملوث للبيئة ومكلف اقتصادياً، في حال أُدخلت تقنيات حديثة لتكرار مخلفاته وتنقيتها، لتُطرح في الطبيعة بشكل أقل ضرراً.

2. التخطيط:

ترتكز التنمية المستدامة على التخطيط السليم، المبني على البيانات التي توازن بين الاحتياجات الحقيقية للسكان، والإمكانات المجتمعية المتاحة، والاستفادة الواعية من هذه الإمكانات البشرية والمادية التي يمكن إنتاجها في ضوء أولويات يتفق عليها، وتراعي التوازن بين مصلحة الفرد والمجتمع على حد سواء.

2- التربية البيئية ودورها في التنمية المستدامة ـ دراسة ميدانية بمؤسسات التعليم المتوسط بمدينة بسكرة 2012-2013. http://bit.ly/1JjIexy

كما تراعى في عملية التخطيط الأجيال المستقبلية وحقّها في هذه الموارد التي نستغلها اليوم في عملية التنمية.

3. المشاركة الشعبية:

تعتمد التنمية المستدامة على مشاركة جميع أفراد المجتمع فيها، لأنها تسعى لتنمية الناس من خلال الاستثمار في قدرات البشر. فعند إقصاء قطاعات معيّنة أو جماعات معيّنة، عن قصد أو غير قصد، من تحمّل مسؤولية التنمية المستدامة، فهذا يؤدي إلى خلل في المجتمع ومكوناته، ويلعب دوراً سلبياً في الاستقرار السياسي والمجتمعي، خاصة في ظل انتشار الفساد والسماح لصناعات كيماوية، على سبيل المثال، بتلويث البيئة الذي ينتج عنه انتشار سرطانات في قرى وبلدات كاملة، ويعدّ الأمر أكثر خطورة في حال كانت الدولة هي التي تملك هذه الصناعات مما يؤثّر تأثيراً سلبياً وكبيراً على العلاقة بين المواطن والدولة.

4. تقوية المجتمع المدني والإعلام:

تساهم التنمية المستدامة في تقوية المجتمعات والمنظمات والهيئات وتمكينها من القدرة على الرصد والمساءلة والمحاسبة لجميع القطاعات الاقتصادية الخاصة والعامة، المحلية والدولية والهيئات الحكومية التي تضع السياسات العامة وتطبّقها، والتي تؤثّر في البيئة بشكل مباشر.

إضافة إلى مهمة المجتمع المدني والإعلام في رفع التوعية بأهم القضايا التي تؤثّر مباشرة على المجتمع، وعكس معاناة الفئات والطبقات التي تعاني بسبب هذه السياسات وآثارها السلبية، فإن التنمية المستدامة تسعى إلى حشد الرأي العام حول قضاياها والضغط المستمر لتحقيق التغيير.

5. التضامن:

تشجيع التضامن والتعاضد بين الفئات الاجتماعية داخل المجتمع والمجتمعات الأخرى، وبين أجيال الحاضر والمستقبل للتنمية المستدامة، وذلك من خلال الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية، وعدم تراكم مديونية على كاهل الأجيال اللاحقة.

من خلال التركيز على التضامن يزيد الشعور بالانتماء إلى الوطن وإلى الجماعة الحالية والمستقبلية أيضاً.

6. العدالة الاجتماعية:

ترتكز العدالة الاجتماعية على عدة مرتكزات، كالمساواة وعدم التمييز وتكافؤ الفرص، والتوزيع العادل للموارد والأعباء، والضمان الاجتماعي والحماية الاجتماعية، والتنمية الإقليمية المتوازنة، والعدالة بين الأجيال، والحريات والحقوق السياسية. وبالتالي نجد أن التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية تتقاطعان في العديد من المواضيع خاصة موضوع الأجيال المستقبلية وحقها في التنمية.

ونستطيع الإشارة إلى مبادئ التنمية المستدامة وفق «بيان ريو»:

ـ حق الإنسان في حياة صحية منتجة في وئام مع الطبيعة.

ـ لا بدّ من تحقيق التنمية بحيث يتم إشباع الاحتياجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية والمستقبلية بطريقة منصفة.

ـ إن القضاء على الفقر وتقليل التفاوت في مستويات المعيشة في جميع أنحاء العالم هما أمران «لا غنى عنهما» من أجل التنمية المستدامة.

ـ حماية البيئة تشكّل جزءاً لا يتجزأ من عملية التنمية بحيث لا يمكن النظر إليها بمعزل عنها.

ـ إن المشاركة الكاملة للمرأة أمر ضروري لتحقيق التنمية المستدامة.

ـ الإجراءات الدولية في مجال البيئة والتنمية يجب أن توضح مصالح جميع البلدان واحتياجاتها.

ـ لتحقيق التنمية المستدامة وجودة حياة أفضل لجميع البشر، على الدول أن تخفّض وتستبعد الأنماط غير المستدامة للإنتاج والاستهلاك، وتعزز السياسات الديموغرافية المناسبة.

ـ الصراع بطبيعته مدمّر للتنمية المستدامة، السلام والتنمية وحماية البيئة عناصر مترابطة لا تتجزأ.

الفصل الثاني

المواطنة والتنمية المستدامة

يشير مصطلح المواطنة إلى وضع أو حال يحدد طبيعة العلاقات التي تربط المواطن بالوطن، وهي علاقات حقوقية وسياسية وثقافية، تعمل على ثلاثة أصعدة:

1. علاقة المواطن مع المؤسسات (الدولة).
2. علاقة المواطن مع المواطن الآخر (المجتمع).
3. علاقة المواطن مع فضاء العيش المشترك (البلد).

وبالتالي ترتّب المواطنة على الفرد مجموعة من الحقوق والواجبات التي تطبّق على جميع أفراد المجتمع دون تمييز مبني على العرق أو الجنس أو الموقع الاجتماعي أو الدين، وهي تحدد علاقة الفرد مع الدولة ومع المجتمع ومع الفضاء المحيط به المتمثّل في البيئة.

المواطن الفعّال هو الذي يسعى لتحقيق مواطنيته عبر المشاركة في الشأن العام وتحمّل مسؤولية أو مسؤوليات في المحيط الذي يعيش فيه.

وتفترض المواطنة توفّر عدد من الأسس التي تبنى عليها: **المشاركة والحرية والمسؤولية والمساواة.**

علاقة المواطنة بالتنمية المستدامة تنطلق من دور الفرد في الحيز العام، وتسعى المواطنة إلى غرز مجموعة من القيم والاهتمامات لدى أفراد المجتمع في القضايا البيئية، كمرحلة أولى، وتحفيز الفرد ليكون عضواً فعالاً، وسط مجتمعه، واعياً لقضايا البيئة، إضافة إلى الاهتمام بحفظ الموارد المتاحة و صيانتها.

وتبرز قيم أسس المواطنة في تكريسها لمبادئ التنمية المستدامة من خلال:

1. **المشاركة**

يقصد بالمشاركة بأنها المشاركة الواعية والفاعلة لكل شخص دون استثناء ودون وصاية من أي نوع، في بناء الإطار الاجتماعي والسياسي والثقافي للدولة.

فهي مجموع العمليات التي تتيح للمواطنين المساهمة في اتخاذ القرارات بخصوص حياتهم الجمعية في العلاقة مع الدولة من خلال المشاركة في الخيارات السياسية، والمشاركة في صياغة القوانين، والمشاركة في الرقابة على تنفيذ القوانين.

ويكمن المستوى الثاني للمشاركة في العلاقات المجتمعية، والمستوى الثالث في العلاقة مع الفضاء من خلال المشاركة في الحفاظ على الموارد الثقافية، وأيضاً في الحفاظ على البيئة وصيانتها، والاهتمام بالموارد الطبيعية للأجيال المستقبلية.

فمشاركة الفرد في الاهتمام بقضايا بيئته، كالتغيّر المناخي والجفاف والتصحر، وأيضاً الندرة المائية والتلوث تعد ضمن ممارسته لمواطنيّته، وتحقيقاً للتنمية المستدامة.

وتختلف مستويات المشاركة وفق ظروف وسياقات عدة، فتعتمد على الأفراد ودرجة اهتمامهم، وقدرتهم على التجمّع وخلق منظمات وجماعات ضاغطة، وانخراطهم في العمل بالحيز العام، وضغطهم لإدماج هذه القضايا كقضية أساسية في الأحزاب والتجمعات السياسية، كما في مطالبتهم لممثليهم في البلديات وفي مجالس المدن أو في البرلمانات.

والضغط أيضاً على المستوى الدولي من خلال مشاركتهم في

المؤتمرات الدولية على سبيل المثال، أو من خلال تقارير الظل والتقارير التي تعدّها المنظمات البيئية المهتمة.

كما تكمن المشاركة أيضاً في قدرتهم على حشد فئات مختلفة في المجتمع لمناصرة قضيتهم، وهنا يمارسون حقوقهم وواجباتهم بفعالية كما تدعو إليها المواطنة، ونرى العديد من الأمثلة في الواقع الراهن، من اعتصامات ضاغطة على الدولة لإيقاف مشاريع تجارية أو خدمية على مساحات خضراء أو على محميات طبيعية.

ونستطيع الإشارة إلى المشاركة من خلال المسؤولية الاجتماعية للشركات، في تحمّل القطاع الربحي جزءاً من المسؤولية والالتزام كواجب في وجوده في بلد معيّن، واستخدامه لمواردها، في ضمان تطبيق معايير منصفة لتبني مسؤولية تأثير الأنشطة على البيئة والمستهلكين والعاملين فيها، فبرز دوره في تحمّل المسؤولية الاجتماعية كقطاع هام في أي دولة، ونستطيع ذكر ما تقوم به الشركات متعددة الجنسيات وشركات الاتصالات من حملات توعية حول قضايا الحفاظ على المياه أو استخدام الطاقات المتجددة.

2. **الحرية**

الحرية هي إمكانية الفرد، دون أي جبر أو ضغط خارجي، على اتخاذ قرار أو تحديد خيار من عدة إمكانيات موجودة، فهي أن يقوم المرء بما تمليه عليه إرادته، ضمن الحدود التي يتيحها القانون.

الحرية الممنوحة للمواطنين هي حرية مرتبطة بالتزام هؤلاء بما تعاقد عليه المجتمع، وبعملهم بمقتضى هذا التعاقد. الحرية بهذا المعنى ليست معطى طبيعياً للإنسان، وليست شعوراً أو حالة فكرية، إنها مظهر من مظاهر العقد الاجتماعي.

وهنا تظهر علاقة الحرية مع حرية التعبير في إبراز أهم القضايا

البيئية الشائكة، وخلق منصّة للتعبير عن أسباب هذه القضايا وتبعاتها على الأجيال المستقبلية، والقدرة على الوصول إلى المعلومات واستخدمها ونشرها بشكل حر وشفاف للمجتمع، لتكون داعماً أساسياً في حثّ الناس على المشاركة وتحميل الجهات المسؤولية.

كما تبرز أهمية ممارسة الحرية في تداول الإعلام لهذه القضايا، وضغطه على المسؤولين الحكوميين أو غير الحكوميين أو الجهات الدولية.

3. **المسؤولية**

هي قبول نتائج الأفعال الواعية، وهي استعداد ومقدرة على أن يلزم الإنسان نفسه وأن يفي بعد ذلك بالتزامه بواسطة جهوده الخاصة.

المسؤولية في العمل على التنمية المستدامة هي مسؤولية الجميع، وذلك وفق ما يلي:

ـ مسؤولية الفرد في ممارسته لنمط حياة مستدام يراعي فيه وبشكل واعٍ تصرفاته ونمط سلوكه الاستهلاكي، وتأثيره على المحيط، مثل قيامه بفرز النفايات وتدويرها، واستخدامه لأجهزة تعتمد على حفظ الطاقة أو شرائه لأجهزة تعتمد على الطاقات المتجددة.

ـ مسؤولية مجتمع أو جماعة في تبنّيها لأنماط سلوكية مستدامة أيضاً وعلى نطاق جماعي، مثلاً: اعتماد أنظمة معمارية تؤمن أبنية عازلة للحرارة وموفرة للطاقة.

ـ مسؤولية اجتماعية للشركات.

ـ مسؤولية الدولة في وضعها للسياسات العامة، وفي تطبيقها لبرامجها ومشاريعها، وفي توقيعها على الاتفاقيات الدولية ومشاركتها في المؤتمرات الخاصة بموضوع التنمية المستدامة.

ـ مسؤولية الإعلام في طرحه لقضايا بيئية مهمة وقضايا تعنى بالتنمية المستدامة، وخلق وعي شعبي وتحرّك لمناصرة قضايا التنمية المستدامة.

ـ مسؤولية جماعية في حماية التراث الثقافي، المادي وغير المادي، لأنه من الموارد الموجودة التي لجيل المستقبل الحق في معرفتها ومشاركتها وتجربتها لأن من حق الأجيال اللاحقة معرفة الموارد الثقافية الموجودة والمشاركة في خبرتها.

4. **المساواة**

تفترض المواطنة تحقيق المساواة بين المواطنين أياً كان أصلهم أو دينهم أو جنسهم أو انتماؤهم الجهوي أو السياسي. وبالتالي على التنمية المستدامة أن تأخذ هذا الأمر بالحسبان في تخطيطها وتنفيذها وتقييمها للسياسات والمشاريع التي تعنى بها، فضمان المساواة بين الجنسين في قضايا التنمية المستدامة من الأمور الأساسية. كما أن المساواة في التنمية المستدامة تراعي الفئات المهمشة والفقيرة لخلق حالة من التوازن والإنصاف وتحقيق للعدالة الاجتماعية، وهنا تبرز التنمية الإقليمية كوسيلة لتحقيق العدالة في تنفيذ التنمية ضمن البلد الواحد، ومن خلالها نضمن الحفاظ على الموارد الطبيعية ونضمن تحقيق توازن بين الأبعاد الثلاثة: الاقتصادية والمجتمع والبيئة.

التربية على التنمية المستدامة

المواطنة البيئية يجب أن تهدف إلى إيجاد الأنماط السلوكية الواعية والقيم الموجهة نحو حماية المحيط الحيوي، وتحسين نوعية الحياة والمحافظة عليها وعلى التراث الثقافي والطبيعي، والعمل على إتاحة الفرصة لمعرفة القضايا التي تعنى بالتنمية المستدامة للأفراد والجماعات، واكتساب المعارف والخبرات المتنوعة في هذا المجال، وفهم البيئة ومشكلاتها، ومعاونة الأفراد والجماعات على اكتساب القدرات والحس المرهف بالبيئة بمختلف جوانبها.

ونستطيع وضع خطوات للعمل على نطاق الأفراد بموضوع التربية على التنمية المستدامة من خلال:

1. **المعرفة:**

ـ المعرفة بقضايا التنمية المستدامة، والمعرفة بآليات تنفيذ هذه القضايا ومبادئ التنمية المستدامة وميثاق الأرض وقيم التنمية المستدامة.

ـ اكتساب الأفراد فهماً واضحاً؛ بأن الإنسان هو جزء لا يتجزأ من نظام يتألف من الإنسان والمجتمع والبيئة.

ـ أن الإنسان له القدرة على تغيير العلاقات في هذا النظام.

ـ الفهم العميق والشامل للمشكلات البيئية التي تواجه الإنسان في الوقت الحاضر، وآثار النشاطات الاقتصادية والاجتماعية على البيئة.

2. **اكتساب المهارات:**

ـ العمل المباشر على الأرض وربط المعرفة النظرية بالواقع المعاش، وفهم التركيبة الخاصة لكل مشكلة والعوامل المتعددة والمصالح المتشابكة.

ـ تطوير المهارات المتعلقة بالبحث والتقصي والتحليل.

ـ تطوير المهارات اللازمة لحلّ المشكلات والنزاعات.

ـ العمل على مهارات الاتصال ومهارات النقل والتعبير اللازم لحلّ هذه المشكلات البيئية.

ـ القدرة على التفكير في الأنظمة (العلوم الطبيعية والاجتماعية).

ـ القدرة على التفكير في حدود الزمن (للتنبؤ)، التفكير في المستقبل (التخطيط).

3. **الموقف:**

ـ تغيير موقف الفرد من القضايا والمشكلات المتعلقة بالتنمية المستدامة، ليصبح مهتماً، ثم مناصراً لها، على سبيل المثال:

موضوع التجارة الدولية، فكّر في الملابس التي ترتديها ومن أين أتى قماشها؟ أين صنعت الملابس؟ أين جرت حياكتها؟ وكيف نقلت إلى مكان وجودك؟ كم مقدار الطاقة التي استخدمت في هذه العملية؟ ما هي انبعاثات الكربون في ملبسك؟ ما علاقة الملابس بالاستخدام المستدام للموارد؟

ـ أن يصبح الفرد داعماً للجهود التي تعني بقضايا التنمية المستدامة

في كل موقع موجود فيه، في المنزل أو في العمل أو في الجامعة أو في المؤسسة الدينية... إلخ.

4. **السلوك:**

ـ تغيير في بعض نواحي سلوك هذا الفرد في قضايا التنمية المستدامة، كتبنّيه لسلوكيات شخصية تتعلق باستخدام وسائل النقل العامة بديلاً عن سيارات الدفع الرباعي.

ـ تبنّي نمط سلوكي واعٍ وحساس لقضايا البيئة.

ـ أن يصبح داعياً للتغيير، وفي بعض الحالات مناضلاً لأجلها.

المراجع:

- التربية البيئية ودورها في التنمية المستدامة، دراسة ميدانية بمؤسسات التعليم المتوسط بمدينة بسكرة.

http://thesis.univ-biskra.dz/

- التربية من أجل التنمية المستدامة، كتاب مرجعي.

http://unesdoc.unesco.org/images/0021216383/002163/a.pdf

الفصل الثالث

القضايا التي تعنى بها التنمية المستدامة

1. تغيّر المناخ

إن طبقة الجو المحيطة بالأرض تحبس الحرارة وتبقى الأرض دافئة، ولولا هذه الطبقة أو الغلاف لتجمدت الأرض واختفت الحياة. وعندما وعندما تصل أشعة الشمس إلى الأرض تعترضها الغازات الموجودة في الجو، وتمتص جزءاً من حرارتها، وبالتالي فهي تسمح لقسم من الحرارة بالدخول لكنها، أيضاً، تمنع أقساماً أخرى من الحرارة من الخروج مجدداً، هذه الغازات تسمى «غازات الدفيئة»، ومفعول هذه الغازات يسمى «الاحتباس الحراري».

زادت كمية غازات الدفيئة (الغازات التي تحتفظ بالحرارة فيها) في الجو بسبب النشاطات البشرية، فأصبحت الأرض أكثر سخونة بسبب احتباس كميات أكبر من الحرارة. ويعتبر ثاني أوكسيد الكربون من أهم هذه الغازات التي كلما كثر إطلاقها في الجو ازدادت الحرارة لوجودها المرتفع، وهذا تسبب في تكوين طبقة كثيفة من الغازات، قريباً من سطح الأرض، تحبس جزءاً أكبر من الحرارة وتمنعه من الرجوع إلى الفضاء، مما يؤدي إلى ارتفاع معدل درجات الحرارة.

إن المصانع ومحطات توليد الكهرباء والسيارات هي الأساس في انبعاث كميات ضخمة من هذا الغاز، ومن غازات الدفيئة الأخرى، غاز الميتان الذي ينشأ مثلاً عن روث الأبقار.

إن تكرار واشتداد الأحداث المتطرفة، كالفيضانات والعواصف والأعاصير وموجات الحر، سببه الاحتباس الحراري، فارتفاع الحرارة يساهم في ذوبان الكتل الجليدية الجبلية والقطبية، وتتمدد مياه البحار والمحيطات ويرتفع مستواها، وتغرق الجزر والشواطئ والأراضي المنخفضة.

وهناك اقتناع علمي واسع بأن المناخ العالمي يتغيّر. ويوجد روايات علمية لا تدعم هذا الرأي، إلا أنه أظهرت دلائل كثيرة أن النشاطات البشرية أحدثت تأثيرات احترارية جوهرية في المناخ منذ سبعينيات القرن الماضي. ووجدت دراسات مناخية حديثة أن معدل حرارة الهواء السطحي في العالم ازداد خلال القرن الماضي بمقدار 0.76 درجة مئوية. وعلاوة على ذلك، كانت هناك زيادة في عدد موجات الحر، وانخفاض في تكرار موجات الصقيع ودوامها، وزيادة في تكرار الأحداث المتطرفة وشدتها في أجزاء كثيرة من العالم، من عواصف وأعاصير وفيضانات وحرائق وموجات حر وجفاف. ويتوقع ارتفاع معدل الحرارة في العالم بنحو درجتين مئويتين على الأقل بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين. قد يجد البعض أن درجتين حراريتين ليستا ذات أهمية كبيرة، ولكن في الواقع هذا التغيير البسيط يؤدي إلى كوارث كبيرة على عدة أصعدة. ومن هنا تأتي أهمية قضية تغيّر المناخ في التنمية المستدامة.

التأثير على البيئة بشكل مباشر في المواضيع التالية:

إن ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى أن تكون فصول الشتاء قصيرة وفصول الصيف أكثر جفافاً، وسينعكس على ما يلي:

1. <u>الموارد المائية:</u>

ينتج عن الاحتباس الحراري ارتفاع درجات الحرارة، مما يؤدي إلى

انخفاض نسبة المياه المخزونة في الأنهار الجليدية وفي الغطاء الجليدي، وبالتالي سينخفض إمداد المياه لبعض سكان العالم، وسيكونون معرّضين لشحّ المياه.

ويتوقع أن ينتج عن ارتفاع درجات الحرارة وازدياد التبخر ازدياداً في مستويات ملوحة البحيرات والمياه الجوفية. علاوة على ذلك، أدى ارتفاع تركيزات الملوثات في الأنهار إلى ازدياد تلوث المياه الجوفية، ويُتوقع أن يزداد ارتشاح الكيماويات الزراعية إلى المياه الجوفية نتيجة تغيّرات في جريان مياه الأمطار التي تغذي المجمّعات المائية.

وتواجه بعض مجمّعات المياه حالياً جفافاً متكرراً، تصحبه حالات هطول مطري غزير مفاجئ تسبب بانجراف ترابي خطير. وفي ظروف التغيّر المناخي، سوف يشتد تدهور مجمعات المياه وعمليات التصحر.

2. الغذاء:

الزراعة التي ترويها الأمطار معرضة للخطر بسبب انخفاض تساقط الأمطار وزيادة معدلات التبخر، مما يؤدي إلى انخفاض في معدلات المحاصيل، وهذا يؤثر على الإنتاج الزراعي الغذائي ويواجه تهديداً متزايداً، وبالتالي سيؤثر على الاحتياجات البشرية الرئيسية.

وهذا سيؤدي إلى تعرّض المزيد من البشر لخطر المجاعة بسبب ارتفاع درجات الحرارة، واشتداد الجفاف، وانخفاض هطول الأمطار. والتبدّل في طول الفصول قد يخفّض المحاصيل الزراعية إلى النصف، وسيتراجع إنتاج الحليب ومشتقاته لتأثّر المواشي أيضاً.

3. الغذاء:

ازدياد وتيرة موجات الحر والفيضانات والعواصف والحرائق

والجفاف وتغيّر جغرافيتها، ينتج عنه انتشار الأوبئة وارتفاع حالات سوء التغذية والإسهال والأمراض القلبية والأمراض التنفسية والأمراض المعدية مما يؤدي إلى ارتفاع عدد الوفيات وتفشي هذه الأمراض في مناطق جديدة من العالم، مما يساهم أيضاً في ازدهار ناقلات الأمراض وانتقالها إلى أماكن جديدة، وتدهور نوعية المياه والهواء، وشحّ الغذاء.

وثمّة خطورة أيضاً من تفشي الأمراض المعدية مثل الملاريا والبلهارسيا، ومع ازدياد شدة العواصف الرملية والغبارية وتكرارها في المناطق الصحراوية، ستزداد حالات الحساسية والأمراض الرئوية.

4. النظم الإيكولوجية:

يتجلى التأثير على التنوع البيولوجي في المناطق التي سترتفع فيها درجة الحرارة، كاختفاء نباتات معيّنة، أو على سبيل المثال تأثر بيض السلاحف البحرية التي عششت في الكثبان الرملية الساحلية، حيث ارتفاع درجة حرارة الرمال والتربة يخلّ بنسبة الذكور إلى الإناث.

ولا شكّ في أن الأماكن المرتفعة التي تشكّل الملاذ للعديد من الأنواع المتخصصة والأنظمة البيئية الفريدة سوف تعاني من تحوّلات في توزع الأنواع، ومن اختفاء بعض الأنواع في حالات أخرى. وزيادة خطر حرائق الغابات، وانخفاض كمية الأعشاب في المراعي. كما سيؤدي ارتفاع الحرارة وحموضة المياه إلى موت جماعي، وإلى انقراض، للعديد من الأسماك والكائنات البحرية.

5. السواحل:

ارتفاع مستويات البحار نتيجة تمدد المياه وذوبان الجليد القطبي سيؤثر على مصبات الأنهار والمناطق المدينية الساحلية المنخفضة، والجزر الصغيرة هي الأكثر تأثراً بارتفاع مستوى البحر. إضافة إلى

التأثر وارتفاع الأضرار من الفيضانات و العواصف، إضافة إلى خسارة أراضٍ ساحلية رطبة وانخفاض إمدادات المياه العذبة والتصحر.

6. التضارب في المعلومات:

عدم وجود المعلومات والبحوث في ما يتعلق بتأثيرات تغيّر المناخ على الصحة والبنى التحتية والتنوع البيولوجي والسياحة والمياه وإنتاج الغذاء. ويبدو أن هناك تجاهلاً تاماً للتأثير الاقتصادي. ونادراً ما توجد سجلات موثوقة للأنماط المناخية في الإقليم. وهذا يسلّط الضوء على الحاجة إلى معلومات و أبحاث مناخية عالية الجودة، ذلك أن التوقعات المناخية الإقليمية ضرورية للتخطيط وإدارة المخاطر.

يجب أن تفرض على المباني والمنشآت والبنى التحتية معايير تأخذ في الاعتبار تغيّر المناخ. ومن الضروري التعجيل في تبنّي سياسات حكومية تروّج للسلع والخدمات القليلة الكربون والكفوءة، أي التي لا ينجم عن إنتاجها واستعمالها مقدار كبير من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون، واعتماد إدارة مستدامة للموارد الطبيعية وحماية السواحل. كما يجب إشراك القطاع الخاص من خلال تقديم حوافز ملائمة لتنفيذ حلول فعالة.

سلوكيات مسؤولة:

ـ استعمال المصابيح والأجهزة الموفرة للكهرباء، وإطفائها عند عدم الحاجة لها.

ـ تخفيف التدفئة والتبريد، والحفاظ على حرارة وبرودة في حدود 24 درجة مئوية.

ـ تثبيت ترموستات سخانة المياه على 60 درجة مئوية كحد أقصى.

ـ استخدام جهاز تسخين الماء بالطاقة الشمسية فهو يعطي مياه ساخنة ومن دون إطلاق غازات مسببة للاحتباس الحراري.

ـ تنظيف فلتر المكيّف يوفر حوالي 5% من الطاقة المستهلكة.

ـ فصل شاحن الهاتف الجوال عن التيار الكهربائي في حال عدم استخدامه لأنه يصرف كهرباء حتى لو لم يكن موصولاً بالهاتف.

ـ تبريد الطعام قبل وضعه في الثلاجة يوفّر طاقة.

ـ عدم قيادة السيارة بسرعة تفوق 120 كم لأن هذا يزيد من استهلاك الوقود.

ـ استخدام الدراجة أو المشي بحال كانت الأماكن قريبة، أو استخدام وسائل النقل العامة أو وسائل نقل مقتصدة بالوقود وتصدر انبعاثات أقل.

ـ الأشجار تمتص ثاني أوكسيد الكربون الذي يعتبر المسبب الرئيسي للاحتباس الحراري، وإن زرعها وعدم اقتلاعها يساعد في التخلص من هذا الغاز.

ـ فرز النفايات وإعادة تدويرها، مثلاً: علبة ألمنيوم واحدة تساعد في توفير 90% من الطاقة لإنتاج علبة جديدة.

المراجع:

ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة ـ تغيّر المناخ:
www.unep.org/climatechange/
www.unep.org/unite/30ways

ـ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ:
unfccc.int/2860.php

ـ بروتوكول كيوتو:
unfccc.int/kyoto__protocol/items/2830.php

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

2. التصحّر وتدهور الأراضي

أدى تضاعف عدد السكان إلى ازدياد الطلب على موارد الأراضي. وترافق ذلك مع الاستعمال المكثف لتقنيات غير ملائمة وسياسات زراعية غير فاعلة وتنمية حضرية سريعة غير مخططة، مما أدى إلى تغييرات واسعة الانتشار في استخدامات الأراضي وإلى تدهور التربة والتصحّر. وتشكّل التعرية التي تحدثها الرياح والملوحة والانجراف الذي تسببه المياه تهديدات رئيسية كالقحل والقحط والتصحّر.

القحل هو شحّ موارد المياه. والمطر القليل هو السمة البارزة المتصلة بالقحل، ويعني هذا قصور المحصول وتذبذب معدلاته، وكذلك حال الإنتاج الحيواني.

القحط هو احتباس المطر، أي أن تقل موارد المياه عن معدلاتها المعتادة.

أما **التصحّر**، فهو تدهور الأراضي أو فقد الطاقة الإنتاجية في أراضي الزراعات المروية التي تعتمد على موارد الأنهار الرئيسية، أو الزراعات المطرية التي تعتمد على الأمطار، أو المراعي أو الغابات.

يعتبر البشر السبب الرئيسي لتدهور الأراضي وتصحرها، وفي الوقت ذاته هم ضحايا هذا التدهور. ففي الدول النامية يعتبر تدهور

الأراضي الزراعية وانخفاض إنتاجيتها سبباً رئيسياً في هجرة أهل الريف إلى المدينة.

توفّر المناطق الحضرية اقتصاديات متعددة تسمح بازدهار الصناعة والتجارة وإيجاد فرص العمل وتوفير الخدمات التعليمية والصحية والاجتماعية المختلفة، مما يجعلها تشكّل مناطق جذب، خاصة في الدول التي تتدنى فيها نوعية الحياة في الريف. وقد أدى التزايد السريع لمعدلات الهجرة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية إلى خلق مشكلات اقتصادية واجتماعية وبيئية متنوعة، لأن البنية الأساسية واقتصاديات المناطق الحضرية لم تتمكن من استيعاب هذه الزيادة. كذلك يلعب تدهور الأراضي الزراعية دوراً هاماً في تشجيع الهجرة خارج الحدود الوطنية. تبذل في مناطق كثيرة من العالم، جهود لا يستهان بها لتحسين الأراضي المتدهورة، مثل اعتماد تقنيات الري والزراعة المقتصدة بالمياه، وإعادة تأهيل الأراضي الرعوية، وزيادة المساحات الخاضعة للحماية، ومشاريع التحريج.

أسباب تدهور الأراضي والإدارة غير الرشيدة لموارد الأرض:

1. <u>الرعي الجائر للأراضي العشبية والمشجرة:</u>

عندما ترعى الأبقار والماعز والأغنام كثيراً من أراضٍ عشبية جافة فإنها تستهلك من النباتات أكثر مما تستطيع الأرض أن تُنبت من جديد. كما أنها ترصّ التربة بحيث لا تستطيع مياه الأمطار اختراقها، مما يحرم النباتات من التغذية. ويؤدي هذان العاملان إلى خسارة الغطاء النباتي. ومن دون جذور نباتية تحفظ تماسك التربة، تذرو الرياح حبيباتها أو تجرفها مياه المطر بعيداً. ولا يمكن للعشب أن ينمو بعد ذلك.

2. الإفراط في الزراعة:

تحتاج الأرض إلى فترات راحة، فإذا زرعت التربة بشكل متواصل ولم يسمح لها بالراحة، فإنها تفقد قدرتها على إنتاج المحاصيل، وهذا يؤدي إلى انجراف التربة بمساعدة الرياح والسيول.

3. تقنيات الري غير الملائمة:

عندما يغالي المزارع في ري مزروعاته من دون تأمين قنوات مناسبة لتصريف المياه، تتشبع جذور النباتات بالماء وتصاب بالاصفرار فتموت. وعندما يترافق هذا الري الخاطئ مع استخدام الأسمدة الكيميائية، تتكوّن نتيجة للتبخر الطبيعي ترسبات ملحية في التربة وعلى جذور النباتات وأوراقها، وارتفاع الملوحة يقتل النباتات.

4. حرائق النباتات وإزالتها:

تقضي على النبات والحيوان، وتؤثّر، سلباً، على خصوبة الأرض وإنتاجيتها ونوعية المياه وانجراف التربة، وعادة يتم إزالة الغابات لاستخدام الخشب وقوداً وتحويل الأراضي إلى مزارع ومراعٍ تجارية.

تعتمد إنتاجية الأراضي الزراعية أساساً على تكوينها وأسلوب إدارتها، إذ تحتوي التربة على مكونات معدنية ومواد عضوية وحيوية دقيقة، في توازن ديناميكي طبيعي تكوّنت مفرداته خلال عصور جيولوجية على مدى مئات آلاف أو ملايين السنين. وهذا التوازن الطبيعي هو الذي يحدد خصوبة التربة التي تمدّ النبات بمتطلباته الضرورية من العناصر الغذائية في الظروف العادية. والإخلال بهذا التوازن، خاصة نتيجة الضغوط البشرية والاستخدام السيئ للأرض، يؤدي إلى خفض خصوبة الأرض وإنتاجيتها وتدهورها خلال أعوام قليلة.

الزحف الصحراوي:

يبدأ التصحّر عادة على شكل بقع متناثرة في أجزاء الأرض التي أصابها التدهور، ومع زيادة التدهور تتسع هذه البقع وتتصل بعضها ببعض حتى تغطي المساحة كلها. ولما كانت المناطق الجافة وشبه الجافة متاخمة للصحارى، فإن المناطق المتصحّرة سرعان ما تتصل بهذه الصحارى. وهكذا يبدو كأن الصحارى تقدمت وزحفت على المناطق التي أصابها التدهور والتصحر، وعرفت هذه الظاهرة بالزحف الصحراوي.

تجدر الإشارة هنا إلى أن التصحر عملية لا يمكن عكسها، أي غير قابلة للعلاج، لأنه إذا استمر تدهور التربة إلى حده الأقصى، بحيث يؤدي إلى انجراف التربة كلياً وظهور الصخرة الأم القاسية على السطح، عندئذ لا يمكن إصلاح الوضع ولا يبقى أي أمل لاستعادة هذه الأراضي زراعياً أو رعوياً.

عند ذلك تخرج المنطقة نهائياً من دائرة الاستثمار وتتحوّل إلى أراضٍ جرداء إلى الأبد. لكن في الحالات التي يكون فيها تدهور التربة في مراحله الأولى يحصل تدمير جزئي للغطاء النباتي وتدهور محدود في خصوبة التربة وانخفاض إنتاجيتها، يمكن إعادة تأهيل هذه الأرض باتخاذ الوسائل اللازمة ما دامت التربة لا تزال موجودة. إلا أن كلفة عملية الإصلاح تتوقف على درجة التدهور واتساعه. وفي جميع الأحوال يعتبر العلاج المبكر أكثر كفاءة وأقل كلفة.

إن تعرض القدرات الإنتاجية للأراضي الزراعية للخطر نتيجة تدهورها، يقوّض أسس الأمن الغذائي. وقد أدى ازدياد عدد السكان وارتفاع معدل النمو الاقتصادي إلى ارتفاع في معدلات الاستهلاك للفرد الواحد، وازدادت الفجوة بين إنتاج الطعام واستهلاكه، وازداد الاعتماد على استيراد الطعام.

في المناطق الهامشية المجاورة للصحراء حيث توجد الكثبان الرملية، تتعرض الأراضي الزراعية لزحف جزئي أو كلي للرمال عليها، من هنا يربط بعضهم بين زحف الكثبان الرملية والتصحر.

الكثبان الرملية عبارة عن تراكمات من الرمال ذات أحجام وأشكال مختلفة تكوّنت على امتداد العصور الجيولوجية نتيجة عوامل التعرية المختلفة. وهي تتحرك فوق الأراضي المنبسطة في حركة دائبة، حينما ينعدم وجود عوامل تثبيتها، فالرياح الدائمة الهبوب تكتسح الرمال من الجانب المواجه لها من الكثيب، وتلقي بها في الجانب الآخر، ولا تقف حركة الكثيب إلا عندما تعترضه الحشائش والنباتات وتنمو فيه بدرجة تكفي لإيقاف الرمال عن الحركة وتثبيتها.

سلوكيات مسؤولة:

ـ التطوّع لصيانة الحدائق العامة والأحراج والبراري وزراعة الأشجار.

ـ التخفيف من استعمال جميع منتجات الورق والمساهمة في إعادة استعمالها وتدويرها، فهذا يساعد في إنقاذ الأشجار.

ـ المساهمة بتشجير المنطقة ومحاولة جمع البذور من الأشجار المحلية وزراعتها.

ـ القيام بحملات تثقيفية لمكافحة حرائق الغابات وتنظيم حملات لجمع النفايات وغير ذلك.

ـ تجنّب الألعاب النارية في المناطق الحرجية.

ـ التعاون مع البلديات لوضع سلال للمهملات في الأماكن المخصصة للنزهات.

ـ عدم الحفر على جذوع الأشجار.

ـ عدم قطع الأشجار لاستخدامها في أعياد الميلاد.

ـ التخفيف من استخدام الأسمدة الكيميائية.

ـ استخدام المرشّة وخرطوم الماء في الري، وإرواء الأرض في الصباح الباكر أو بعد الغروب حتى لا تتبخر المياه بسرعة.

ـ تبادل الأفكار المتعلقة بحماية الغابات ومكافحة التصحر مع الجيران والأصدقاء.

ـ المطالبة بتطبيق القانون، بما في ذلك معاقبة قاطعي الأشجار ومسببي الحرائق.

المراجع:

ـ اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر:
www.unccd.int

ـ المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة «أكساد»:
www.acsad.org

ـ منظمة الأغذية والزراعة «فاو» ـ التصحر:
www.fao.org/desertificatio

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ شبكة التعليم البيئي حول الموارد الغابية:
www.freenetwork.org

3. التنوّع البيولوجي

تختفي آلاف الأنواع من الحيوانات والنباتات والحشرات كل عام، ويحذّر العلماء من أن نحو 40% من أنواع الكائنات الحية على كوكبنا، التي تقدّر بنحو 11 مليون نوع، معرّضة للاختفاء قبل نهاية هذا القرن.

يعتقد الإنسان أن الصيد هو المسبب الأول لانقراض الكائنات على هذا الكوكب، والحقيقة أن الدمار البيئي هو الذي يقضي على معظمها. وقد يكون التلوث والمبيدات هما السبب. فدمار مصدر غذاء حيوان ما يكون سبب فناء هذا الحيوان. وإدخال نبات أو حيوان غريب إلى بيئة مزدهرة يمكن أن يُحدث دماراً مماثلاً. لكن الدمار الكلي لنظام إيكولوجي برمته هو الذي يحدث الضرر غالباً، خصوصاً عند تعرية الغابات.

ويهدد تغيّر المناخ بانقراضات واسعة نتيجة تغيُّر الموائل الطبيعية وعدم قدرة أنواع معيّنة على التكيّف.

يُفقر الانقراض التنوّع البيولوجي للأرض، أي التنوّع الوراثي للكائنات الحية. المشكلة تكمن في أن أعداداً كبيرة من الأنواع تختفي للأبد، وأيضاً النباتات والحيوانات المتبقية تكون لديها تركيبة وراثية أقل مناعة من تلك التي كانت لدى جنسها في الماضي.

هذه الخسارة المكثفة للتنوّع البيولوجي لها آثار جدية، فكلما اختفى

نبات أو حيوان تعرض الإنسان للخطر إلى حد ما. فالنباتات هي مصدر رئيسي لأدوية جديدة. وإذا اعتمدنا على أنواع قليلة من المحاصيل، يكون هناك احتمال كبير أن تفتك بها الأمراض والآفات. أحياناً، تكون الوسيلة الوحيدة لإنقاذ نوع قارب على الانقراض هي حماية البيئة التي يعيش فيها.

تشكّل الأرض مصدراً متنوّعاً غنياً من المشاهد والمواد والألوان والتضاريس المتنوّعة. التربة والهواء والبحار على كوكبنا ملاذات لأصغر الحشرات وأكبر الحيوانات. **فالتنوّع البيولوجي** هو تنوّع الحياة على الأرض، ويشمل جميع الكائنات والأنواع، والتنوّع الوراثي بينها، وتجمعاتها المعقدة في النظم الإيكولوجية. وهو يشير أيضاً إلى الترابط بين الجينات (المورثات) والأنواع الحية والنظم الإيكولوجية، وبالتالي إلى تفاعلاتها مع البيئة.

فمجموع النباتات والحيوانات والفطريات والكائنات الدقيقة على الأرض، وكذلك تنوّعاتها الجينية ومجموعاتها ونظمها الإيكولوجية يشكّل التنوّع البيولوجي. وهو الآن أغنى بكثير مما كان في العصور الجيولوجية القديمة، إذ وصل إلى أقصى مستوى له نتيجة التطور العضوي على سطح الأرض منذ تكوّنت أول مادة بروتينية قبل نحو 3.5 بليون سنة، لكن هذا التنوّع أصبح الآن مهدداً بالانقراض بدرجة كبيرة أيضاً.

يوفّر التنوّع البيولوجي أساس الحياة على الأرض، فله دور في عدة أمور، إذ يقوم الغطاء النباتي بـ:

ـ امتصاص ثاني أوكسيد الكربون وتخفيف تأثيرات تغيّر المناخ.

ـ توفير مكونات المنتجات الصيدلانية والبيوكيميائية والصناعية.

ـ تحليل النفايات وإزالة سمّية التلوث، وتخصيب التربة والحفاظ عليها، ومكافحة الآفات والأمراض الزراعية.

ـ المساهمة في إنتاج الغذاء والخشب والألياف.

ـ تساهم الأنواع البرية والجينات داخلها في تطور الزراعة والطب والصناعة، لاستنباط سلالات جديدة من النباتات ونقلها إلى السلالات التي يزرعها المزارعون أو يربّيها الرعاة.

التنوّع البيولوجي هو الاختلاف الموجود ليس بين أنواع النباتات والحيوانات والكائنات المجهرية وغيرها من أشكال الحياة على كوكب الأرض فحسب، الموجود أيضاً بين أشكال التنوّع الوراثي، وعلى مستوى النظم الإيكولوجية التي تتفاعل فيها الأنواع إحداها مع الأخرى ومع البيئة الطبيعية.

أبرز تقرير «التوقعات العالمية للتنوّع البيولوجي» أن العالم أخفق في الوفاء بهدفه تحقيق خفض ملموس في معدل خسارة التنوّع البيولوجي بحلول عام 2010. وحذّر من احتمال خسارة ساحقة أخرى كلما اقتربنا من «حدود الخطر» المتعددة، التي تتحوّل فيها النظم الإيكولوجية إلى حالات بديلة أقل إنتاجية قد يصعب أو يستحيل التعافي منها.

حدود الخطر المحتملة ثلاثة:

أولاً ـ تفاعلات تغيّر المناخ والحرائق وإزالة الغابات تؤدي إلى موت مساحات كبيرة من غابات الأمازون الشاسعة.

ثانياً ـ تلوث بحيرات المياه العذبة ومسطحات المياه الداخلية الأخرى بالمواد العضوية وكثرة الطحالب الموجودة فيها بسبب تراكم المغذيات، خصوصاً من الأسمدة ومياه المجارير، يؤدي إلى نفوق الأسماك بشكل كبير.

ثالثاً ـ انهيارات مضاعفة للنظم الإيكولوجية للشعاب المرجانية، بسبب مزيج من تحمّض المحيطات وارتفاع حرارة المياه يؤدي إلى ابيضاضها، والصيد المفرط والتلوث بالمغذيات.

يطرح التقرير أيضاً عناصر يمكن اعتمادها في إطار استراتيجية مستقبلية لخفض فقدان التنوّع البيولوجي، أهمها:

ـ توسيع المناطق المحمية وتعزيزها.

ـ تقليل الضغوط المباشرة على التنوع البيولوجي بإجراءات مستمرة ومكثفة، مثل منع التلوث بالمغذيات في المياه العذبة ومياه البحر، وتطبيق ممارسات أكثر استدامة في مصائد الأسماك والغابات والزراعة.

ـ رفع الكفاءة في استخدام الأراضي والطاقة والمياه العذبة.

ـ تخطيط استراتيجي للتوفيق بين التنمية والحفاظ على التنوّع البيولوجي.

ـ العمل على ضمان المنافع الناشئة من استعمال الموارد الجينية وتقاسمها بإنصاف مع البلدان التي أخذت منها.

ـ زيادة التوعية والتعليم، وبضمن ذلك إدخال تغييرات في أنماط الاستهلاك والسلوك الشخصي.

جرى إحراز تقدّم كبير على مستوى العالم في زيادة عدد المناطق المحمية على اليابسة وفي المياه الساحلية. لكن 44% من المناطق الإيكولوجية الأرضية و82% من المناطق الإيكولوجية البحرية تقع دون نسبة الحماية المستهدفة وهي 10% من المساحة الإجمالية. وأكثر المواقع ذات الأهمية الخاصة للتنوّع البيولوجي تقع خارج المناطق المحمية.

سلوكيات مسؤولة:

ـ زرع مجموعة من النباتات المتنوّعة في الحديقة المنزلية لتساعد في الحفاظ على التنوّع البيولوجي.

ـ زراعة الأشجار والحرص على حمايتها. فهي تمتص ثاني أوكسيد الكربون وتنتج الأوكسيجين، وتخفّف التلوث حول المنزل وتخفّض جريان مياه الأمطار وتوفّر الظل وتزيد البرودة الطبيعية.

ـ زيادة مساحة المحميات الطبيعية وعدم قطف أية نباتات أو أزهار برية حتى لو كان هناك الكثير منها.

ـ لزوم الممرات، وتجنّب المشي فوق النباتات البرية والكائنات الصغيرة.

ـ بحال التقاط حشرات حية لمراقبتها، معاملتها بلطف ثم إطلاق سراحها في المكان الذي وجدت فيه.

ـ عدم العبث بأعشاش العصافير وموائل الحيوانات، ومراقبة الحيوانات وجمع المعلومات عنها.

ـ عدم قتل الأفاعي، فمعظمها غير سام ولن يهاجم أحداً.

ـ عدم إشعال النار أو إطلاق المفرقعات أو حرق المخلفات في الطبيعة، لمنع نشوب الحرائق.

ـ المشاركة في حماية الغابات، والمساعدة في حملات تنظيفها.

ـ عدم ممارسة الصيد إلا في أماكن ومواسم محددة.

ـ عدم شراء منتجات تساهم في خسارة أنواع مهددة، مثل العاج والمرجان وأصداف السلاحف وجلود الزواحف.

ـ عدم شراء خشب مقطوع من غابات مهددة بالخطر.

ـ الاقتصاد في استهلاك الورق، واستعمال المنتجات الورقية المعاد تدويرها، حفاظاً على موارد الغابات.

ـ التخفيف من استهلاك المياه والمواد الكيميائية، بذلك تخفّف من كمية مياه الصرف غير المعالجة التي تجد طريقها يومياً إلى الأنهار والبحار فتلوثها وتضرّ بالكائنات الحية التي تعيش فيها.

ـ الاهتمام بالحياة الفطرية، وتبادل المعلومات والكتب والصور والأفلام حولها.

حقائق حول التنوّع البيولوجي:

ـ ثلث البرمائيات تتعرض لخطر الانقراض، وخمس الثدييات، ونحو 70% من جميع النباتات في العالم، بحسب «اللائحة الحمراء» للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة عام 2010. ينقرض نحو 130 نوعاً نباتياً وحيوانياً كل يوم.

ـ تفوق المعدلات الحالية لانقراض الأنواع المعدلات الطبيعية بكثير. ففي شمال المحيط الأطلسي انخفضت أعداد الأسماك الكبيرة 66% خلال العقود الخمسة الماضية نتيجة الصيد الجائر. وخلال 8000 عام، اختفى 45% من الغابات الأصلية على الأرض معظمها خلال القرن الماضي. ويختفي نحو 13 مليون هكتار من غابات العالم سنوياً نتيجة قطع الأشجار.

ـ نحو 100 نوع حيواني ونباتي تختفي يومياً باختفاء الموائل الغابية الاستوائية. وتساهم الانبعاثات الناتجة من زوال الغابات بنحو 20% من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية المسببة للاحتباس الحراري وتغيّر المناخ.

ـ واحد من كل خمسة أنواع من الحيوانات الفقارية والنباتات في العالم مهدد بالانقراض، ويعتقد أن جلب أنواع دخيلة من الكائنات تسبب في اختفاء نحو 40% من الحيوانات البرية المنقرضة. وتقدّر الخسائر البيئية الناجمة عن آفات دخيلة في الولايات المتحدة وبريطانيا وأستراليا وجنوب إفريقيا والهند والبرازيل بأكثر من 100 بليون دولار سنوياً.

ـ أكثر من 60 سلالة من الماشية انقرضت منذ عام 2000، وتواجه

20% من سلالات الحيوانات الداجنة البالغ عددها نحو 6500 سلالة خطر الانقراض. يتوقع أن يصبح تغيّر المناخ سبباً رئيسياً لخسارة التنوّع البيولوجي مع نهاية هذا القرن، وأن ينقرض 40% من الأنواع الحية بسبب ارتفاع معدل الحرارة درجتين مئويتين فقط.

ـ هناك أكثر من 300.000 نوع نباتي معروف على الأرض، يساهم أكثر من 25.000 نوع من النحل في تلقيحها. وتشكّل هذه الأنواع النباتية أساس جميع السلاسل الغذائية ونحو 50% من الأدوية الحديثة. غير أن نحو 34 ألف نوع منها مهددة بالانقراض حالياً.

هناك 29 ألف نوع معروف من الأسماك، يعيش 30% منها في المياه العذبة، وأكثر من 1000 منها مهددة بالانقراض. ويتم استغلال 80% من المخزون السمكي العالمي المعروف، كلياً أو بشكل مفرط، من خلال الصيد الجائر.

ـ السلاسل الجبلية، المعروفة بـ«أبراج مياه العالم»، تغطي نحو 27% من السطح البري للأرض، وتُعيل بشكل مباشر 22% من سكان العالم، وتزوّد أكثر من نصف البشرية باحتياجات المياه العذبة، وتدعم نحو ربع التنوّع البيولوجي الأرضي.

ـ أكثر من 3 بلايين شخص في العالم يعتمدون على التنوّع البيولوجي البحري والساحلي لكسب رزقهم، كما يعتمد أكثر من 1.6 بليون شخص على الغابات والمنتجات الغابية، بما في ذلك الشعوب الأصلية والقبلية.

ـ ربع سكان العالم يعملون في الزراعة، لذلك فإن خسارة التنوّع البيولوجي تعتبر نكسة للزراعة، على الرغم من أن الإنسان يزيل الغابات لإقامة النشاط الزراعي، وأن زوال الغابات في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية يؤدي إلى انخفاض هطول الأمطار الإقليمية، كما تُفقد التربة في أنحاء العالم بوتيرة أسرع 13 إلى 18 مرة من تكوّنها.

ـ نتيجة التغييرات في استخدام الأراضي أصبحت النباتات الطبية نادرة بسبب تدمير مواطنها.

المراجع:

ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة ـ التنوّع البيولوجي:
www.unep.org/themes/biodiversity/

ـ اتفاقية الأمم المتحدة للتنوّع البيولوجي:
www.cbd.int

ـ المنظمة العالمية للحياة البرية:
www.biodiversity911.org/

ـ مواقع التنوّع البيولوجي في العالم:
www.biodiversityhotspots.org

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ اتفاقية دولية متعلقة بالتنوّع البيولوجي 1992-1993:
https://www.cbd.int/

ـ تقرير التوقعات العالمية للتنوّع البيولوجي:
https://www.cbd.int/gbo/gbo4/gbo4-summary-ar.pdf

4. المياه

تشكّل مياه البحار والمحيطات على الكرة الأرضية نحو 96.5% من موارد المياه، وتمثّل المياه العذبة 3% تقريباً. ويوجد نحو 69% من المياه العذبة في جليد القطبين الشمالي والجنوبي، ونحو 30% مياه جوفية تحت سطح الأرض، وأقل من 1% في الأنهار والبحيرات.

وتقدّر كمية المياه العذبة المتاحة للاستغلال في العالم بنحو 7000 كيلومتر مكعب، تكفي لسد احتياجات سكان العالم لعقود مقبلة. لكن بسبب عدم تكافؤ توزيع السكان في العالم والمياه الصالحة للاستخدام، تتفاوت المياه المتوافرة محلياً تفاوتاً كبيراً. ويقدّر أن نحو 41% من سكان العالم يعيشون في مناطق شحّ مائي. وبحلول سنة 2025، يتوقع أن ترتفع هذه النسبة نتيجة الزيادة السكانية إلى 48%، وأن يكون 90% من كل المياه العذبة المتوافرة قد استُهلك، وأن يعاني نحو 3 بلايين شخص في 48 بلداً من نقص المياه. ويرجّح البنك الدولي أن يرتفع الرقم إلى 4 بلايين سنة 2050.

ازداد عدد سكان العالم ثلاث مرات في القرن العشرين، وتجاوز 7 مليارات نسمة في عام 2014، وارتفع استعمال المياه ستة أضعاف خلال القرن العشرين أيضاً. ويعتبر الفقراء في المناطق الريفية وحول المدن

أكثر من يعانون من مشكلة المياه في العالم، ما يقرب من مليار شخص لا يزالون يفتقرون إلى المياه الصالحة للشرب، وأكثر من 2.5 مليار يفتقرون إلى المرافق الصحية الكافية.

ويشير تقييم أجرته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) عام 2007 إلى أنه، بسبب تغيّر المناخ، سوف ينخفض توافر المياه العذبة بنسبة 10 إلى 30% في المناطق القاحلة، التي يعاني بعضها حالياً من إجهاد مائي. كذلك يتوقع أن تنخفض الإمدادات المائية المخزّنة في الأنهار الجليدية، ما يخفّض توافر المياه في المناطق التي يقيم فيها حالياً أكثر من سدس سكان العالم.

يحتاج الإنسان أساساً إلى المياه العذبة من أجل الشرب والطهو والغسيل. لكن هذا يشكّل جزءاً ضئيلاً من استعمالنا للمياه، إذ تستهلك الزراعة الكمية الأكبر بين 85 و90% في المنطقة العربية على سبيل المثال، تليها الصناعة. وبالتالي النشاط الزراعي هو النشاط الذي يجب أن نوليه أهمية كبيرة في قضية المياه بالتنمية المستدامة.

مع تغيّر المناخ، يتوقع انخفاض المتساقطات وارتفاع معدلات التبخر في بعض مناطق من العالم مع نهاية القرن الحادي والعشرين، ما سوف يعرّض الزراعة التي ترويها مياه الأمطار للخطر، إذ ستنخفض معدلات المحاصيل.

كل دولة تطوّر استخدام مواردها المائية السطحية والجوفية حسب ظروفها، وتختلف مستويات تطوير استخدام هذه الموارد من دولة إلى أخرى، بعض الدول مواردها سطحية تتمثّل بالأنهار الرئيسية والينابيع نظراً لوجود كميات عالية نسبياً من الهطولات المطرية، ويدعم هذه الموارد احتياطي المياه الجوفية.

بعض الدول مناخها صحراوي، كمية المياه السطحية فيها قليلة

جداً، فتعتمد على موارد غير تقليدية، مثل تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي لإعادة استعمالها. تشكّل الأحواض الجوفية بمستوياتها المختلفة من الملوحة مصدراً آخر للمياه، حيث تستخدم لتلبية متطلبات المياه البلدية والزراعية في البلدان ذات المناخ الصحراوي.

تلوث المياه:

كل تغيّر في صفات المياه الطبيعية أو البيولوجية أو الكيميائية يحد من صلاحيتها للاستعمال يعرَّف أنه تلوث المياه، وهذا التلوث يجعلها غير صالحة للشرب، وللاستعمالات المختلفة، وتصبح المياه ملوثة وغير صالحة للاستعمال حين تصرف فيها المخلفات السائلة غير المعالجة، أو المعالجة جزئياً.

وإن استخدام الأسمدة والمبيدات في الحقول الزراعية ودفن النفايات المختلفة في مناطق غير مؤهلة، يحدث تسرباً لمركباتها إلى خزّانات المياه الجوفية مما يجعلها ملوثة، وهذه المشكلة موجودة في كثير من دول العالم.

عُرف تلوث الأنهار والبحيرات منذ أكثر من ألفي عام، ولكن كان لهذه المسطحات المائية القدرة على تنقية ذاتها طبيعياً، بسبب صغر حجم المخلفات المرمية فيها والتي كان معظمها مخلفات بشرية.

فقدت معظم المسطحات المائية قدرتها على التنقية الذاتية وانتشر فيها التلوث بدرجة كبيرة، وذلك مع الزيادة السكانية الكبيرة والثورة الزراعية والصناعية وما نتج عنها من مخلفات معقدة التركيب ومحمّلة بالمواد الكيميائية والملوثات البيولوجية المتنوّعة. وتلوث الأنهار في أوروبا معروف منذ نصف قرن (مثل نهر الراين، والدانوب، وغيرهما) والبحيرات الكبرى في أميركا الشمالية، ولقد بذلت الدول المعنية جهوداً

كبيرة لإعادة تأهيل هذه المسطحات المائية، وكلّلت بعض هذه الجهود بالنجاح.

واعتبر البنك الدولي أن تدني نوعيّة المياه بسبب التلوث أصبح في كثير من البلدان مشكلة خطيرة تُضاف إلى ندرة المياه العذبة، ما يؤثّر على المدى البعيد في الصحة البشرية وإنتاجية المياه ونوعية الحياة. كما ذكر تقرير التنمية البشرية العربي أن «تلوث المياه هو الآن تحدٍّ جديّ في المنطقة». ويساهم افتقار شرائح كبيرة من السكان إلى خدمات صحية نظيفة في تلوث المياه، وذلك عن طريق مياه الصرف غير المعالجة. والبلدان الزراعية بشكل عام هي البلدان الأكثر تلويثاً للمياه.

تحلية مياه البحر:

تتم تحلية مياه البحر من خلال محطات تحلية رغم كلفتها المرتفعة، علماً أن تعرفات المياه (ما تجنيه الدولة من فواتير) لا تغطي سوى 10% من الكلفة.

تؤثّر تحلية مياه البحر على الحياة النباتية البحرية بسبب رمي فضلات محطات التحلية في المياه مجدداً، فتزيد من ملوحة مياه البحر وتكون بدرجة حرارة مرتفعة نسبياً. وبالتالي فإن ازدياد الاعتماد على تحلية مياه البحر كوسيلة غير تقليدية يعني زيادة في تأثير تصريف المحلول العالي الملوحة على الحياة البحرية والتنوّع البيولوجي في المناطق الساحلية، ويؤدي إلى خلل في التوازن البيئي.

المياه الجوفية:

يشهد العالم هدراً واستغلالاً مفرطاً وسوء استخدام للمياه، على رغم ندرتها، فيتم استغلال المياه الجوفية بما يتجاوز الحدود المأمونة

بسبب عجز إمدادات المياه السطحية عن تلبية الحاجات المتنامية، على سبيل المثال: ازدياد معدل الاستخراج السنوي من المياه الجوفية في الأحواض أعلى من معدل التجدد الطبيعي. وغالباً ما يكون استخراج المياه الجوفية التي يمكن الوصول إليها محفوفاً بالمخاطر. فقد تسبب بانخفاض دراماتيكي في منسوب المياه الجوفية، عدم جريان المياه في الأنهار خلال فصل الصيف، إضافة إلى تسرب المياه المالحة إلى الخزّانات الجوفية ونضوب بعضها.

التسرب والهدر:

لطالما كان الفاقد في مياه الشرب نتيجة التسرب من شبكة التوزيع وسوء الاستخدام مرتفعاً، خاصة في البلدان التي تنتشر فيها البيروقراطية ومؤسساتها العامة لا تتسم بالمرونة والسرعة في الاستجابة، إضافة إلى شبكات تمديدات المياه القديمة وعدم معالجة التسربات بشكل سريع.

واستمرار النمو الاقتصادي وارتفاع الطلب على المياه في المراكز المدنية المكتظة يسببان ضغطاً متزايداً على شبكات المياه المحلية.

كما أن السحب المستمر للمياه العذبة القريبة من الشواطئ لأغراض زراعية يقلل من ضغط المياه، مما يسمح لمياه البحر بالاختلاط بمصادر المياه العذبة.

الصرف الصحي (المجارير):

ازدياد تصريف المياه المنزلية والصناعية عشوائياً في الأجسام المائية (بحار، محيطات، أنهار، مياه جوفية...) يساهم في تلوث المياه الصالحة للشرب.

وينتج عن الاستهلاك المفرط للمياه كميات هائلة من مياه الصرف

الصحي، التي تؤدي في غياب مرافق معالجة مناسبة، إلى تلوث مصادر المياه العذبة وتسبب أمراضاً. وعندما تتلوث المياه، غالباً لا تكون هناك أدلة ظاهرة على تغيّر نوع المياه من صالحة إلى ملوّثة. لذلك قد يواصل الناس شرب مياه ملوّثة إلى أن يحلّ بهم المرض. وقد لا يلاحظ تلوث مصدر المياه إلا بعد أن يكون الوباء فتك بأعداد كبيرة من الناس. ويعدّ استعمال المياه العذبة بكفاءة ضمانة للحفاظ على جودة المياه.

يؤدي تلوث المياه، خصوصاً بالبكتيريا والفيروسات، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض المعدية، وأهمها أمراض الإسهال خاصة في المناطق الريفية التي لا توجد فيها إمدادات مياه صالحة للشرب أو خدمات مناسبة للصرف الصحي. ويؤدي تلوث المياه الراكدة إلى تعاظم توالد البعوض. ولا تزال الملاريا، التي ينقلها البعوض، تشكّل إحدى المشاكل الصحية العامة في جزء كبير من العالم النامي.

معالجة المياه المبتذلة تستهلك كثيراً من الطاقة و تزيد من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون، فهنا يقع المختصون في حيرة ما بين معالجة المياه المبتذلة للتخفيض من التلوث، وما تسببه هذه المصانع والمعامل من تلوث أثناء معالجتها لها.

الزراعة:

تستهلك الزراعة كميات ضخمة وكبيرة من المياه، ويعتمد ذلك أيضاً على نوع المحصول الزراعي، وطريقة الريّ، ويؤدي استخدام أساليب الريّ التقليدية (الريّ بالغمر) إلى فقدان المياه المستخدمة للريّ. فالريّ بالغمر يضرّ بالتربة ويسبب تملّحاً وضرراً لها. كما أن الريّ الكثيف والأسمدة والمبيدات المتسربة من المزارع تلوّث الأنهار والمياه الجوفية، كذلك استعمال مستويات عالية من المواد الكيميائية في الزراعة (من سماد كيماوي عالي التركيز).

الطاقة:

سدود توليد الكهرباء قد تعرقل الأنظمة الطبيعية للأنهار، على سبيل المثال، عمل بحيرة اصطناعية وسدّ.

صيد السمك:

الإفراط في صيد السمك يمكن أن يؤدي إلى استنزاف إمدادات الغذاء الأساسية بشكل لا يمكن الرجوع عنه وإلى تخريب أنظمة الحياة المائية.

النقل البحري:

تقوم السفن بتفريغ مياه التوازن الملوثة على مسافة أميال بعيدة من مصادرها، فتدخل أنواع جديدة من الكائنات الغريبة إلى الأنظمة المائية المحلية.

إدارة حكيمة للمياه:

ندرة المياه وتلوّثها وسوء إدارتها تقف عائقاً أمام التنمية الاقتصادية وإنتاج الغذاء وصحة الإنسان ورفاهيته. فهي تؤدي إلى تراجع الغطاء النباتي والتصحّر واستنزاف موارد المياه الجوفية. ويعني زوال الغابات وتدهور مستجمعات المياه توافر مياه عذبة أقل. وتساعد صيانة النظم الإيكولوجية للمياه العذبة من خلال إدارة أفضل في الحفاظ لا على كمية المياه المتوافرة فقط، وإنما على نوعيتها أيضاً.

لا يوجد سياسات مائية شاملة في الدول التي تعاني من مخاطر في الأمن المائي، وفي حال وجدت فلا يوجد تحديث لسياساتها المائية لمواجهة تداعيات تغيّر المناخ، التي سيكون الجفاف وازدياد شحّ المياه

من أهمها. وتكون منصبة في بعض الدول كوسيلة سياسية للضغط على بلدان أخرى. هناك مخاطر محتملة في العلاقات بين الدول كاندلاع نزاعات على المياه، خصوصاً في الدول الدول المتشاطئة، أي تلك التي تقع على أنهار و/أو خزّانات جوفية تتقاسمها مع بلدان مجاورة. وهنا تبرز الحاجة إلى وجود اتفاقية رسمية تتعلق بالإدارة الجماعية للموارد المائية المشتركة. وقانون الاستعمالات غير الملاحية للمجاري المائية الدولية، التي تصنف المبادئ الرئيسية لقانون المياه الدولي. والاتفاقيات الثنائية لتعزيز الإدارة الجماعية لأحواض المياه أو خزّاناتها الجوفية المشتركة.

حل مشكلة ندرة المياه بحاجة إلى توجه متكامل. فالمسألة لم تعُد تتطلّب تمويلاً أو حلولاً تكنولوجية وهندسية وخبراء فقط، بل يجب إجراء إصلاحات سياسية وقانونية واجتماعية جذرية.

وتشمل الإصلاحات ملكية الأرض، وتحسين سياسات تسعير المياه واعتبارها سلعة ذات قيمة، والحقوق المائية ونظم التوزيع الشفافة، وإشراك القطاع الخاص، والحوافز الاقتصادية، وتحسين الهيكليات القانونية والتنظيمية، واستحداث سلطات إدارة الأحواض، ومشاركة المجموعات النسوية والمهمشين والشباب وهيئات المجتمع المدني في عملية صنع القرار. ولا يمكن التصدي لأزمة المياه بمعزل عن أزمات أخرى مثل تدهور الأراضي وزوال الغابات وخسارة النظم الإيكولوجية، لذلك لا بدّ من خطة متكاملة لتحقيق إدارة مستدامة.

إن تطوير السياسات لاستدامة الموارد المائية تواجه تحديات في التنفيذ في ظل غياب المراقبة، وعدم وضع الحكومات الإصلاحات المؤسساتية والتشريعية في أولوية برامجها. لذلك هناك حاجة ماسة إلى تطوير قدرات المؤسسات المعنية لصياغة الخطط الوطنية والمحلية للإدارة المتكاملة للموارد المائية ومراقبة تنفيذها، خصوصاً على

المستوى المحلي، فضلاً عن بناء القدرات وتبادل المعلومات ورفع الوعي والسماح بمشاركة أوسع لمختلف شرائح المجتمع.

وإن أكبر نسبة استهلاك للمياه هي في الزراعة، ولتحقيق أمن غذائي أو محصول استراتيجي يجب الموازنة بين تحقيق هذا الهدف وخسارة الموارد المائية أو تلوّثها، لهذا على الدولة وضع سياسة مائية تضبط فيها جميع المؤسسات والجهات إلى أن تصل إلى مستويات الجمعيات والجماعات والأفراد، وتساهم في الحفاظ على الموارد المائية للوقت الراهن وللأجيال المستقبلية.

البصمة المائية:

كل ما نأكله ونلبسه ونستعمله في حياتنا اليومية يحتاج إلى مياه لإنتاجه. فنجان واحد من القهوة يحتاج إلى 140 ليتراً من المياه لإنتاج ملعقة البن التي حُضر منها، بينما يحتاج إنتاج كيلوغرام واحد من القمح إلى 1.300 ليتر، وإنتاج كيلوغرام من لحم البقر إلى 15.500 ليتر من المياه. وإنتاج كيلوغرام واحد من القطن المستخدم في صناعة بنطال الجينز يحتاج لأكثر من 10.000 ليتر من الماء لزراعة القطن والصباغة والغسل. وكلما كبر الفارق بين موارد المياه المتجددة في منطقة ما واحتياجاتها المائية، ارتفعت مخاطر ضعف الأمن المائي والغذائي.

وبالتالي تم تطوير ما يسمّى بالبصمة المائية، وهي «كمية المياه المستخدمة لإنتاج كل من السلع والخدمات التي نستخدمها. ويمكن قياسها لعملية واحدة، مثل زراعة الأرز، أو لمنتج، مثل زوج من الجينز، وللوقود الذي وضعناه في سيارتنا، أو شركة متعددة الجنسيات كلها. وقد تكون لقياس كمّ المياه التي يتم استهلاكها من قبل بلد معيّن ـ أو على الصعيد العالمي ـ في حوض نهر معيّن أو من طبقة المياه الجوفية».

البصمة المائية تسمح لنا بالرد على مجموعة واسعة من الأسئلة للشركات والحكومات والأفراد، على سبيل المثال:

ـ كيف يكون وأين هو الاعتماد على المياه في عمليات شركتي؟

ـ ما مدى جودة التشريعات في حماية مواردنا المائية؟ وما مدى فعاليتها؟

ـ ما مدى تأمين وجود أمان غذائي أو أمان بالنسبة للطاقة؟ وما مدى توفّره؟

ـ هل أستطيع القيام بشيء ما للحد من البصمة المائية الخاصة بي والمساعدة على إدارة المياه للبشر والطبيعة؟

كفاءة المياه:

هو مؤشر للعلاقة بين كمية المياه اللازمة لغرض معيّن، وكمية المياه المستعملة أو المقدّمة، فكفاءة المياه تتعلق بتخفيض الهدر بدل الحد من الاستعمال.

إنتاجية المياه:

هي مقياس لكمية المياه المستعملة لتوليد كمية أو قيمة من منتج، وهي تستخدم عادة في تقييم التحسينات في إنتاجية المياه الزراعية (إنتاجية المياه في إنتاج المحاصيل والمواشي ومزارع الكائنات المائية) ويستخدم أيضاً في الإنتاج الصناعي.

سلوكيات مسؤولة:

ـ إقفال الحنفية (الصنبور) جيداً بعد الاستعمال، فالتنقيط البطيء يمكن أن يهدر ما بين 50 و75 ليتراً من المياه يومياً.

ـ إصلاح التسرب. فقد يتسرب 600 ليتر يومياً من ثقب بحجم رأس دبوس في أنبوب مياه مضغوط، الهدر الأكبر في معظم المنازل يحصل من خزّان المرحاض، وللتأكد من عدم وجود تسرب، ضع فيه بضع قطرات صبغة من دون تشغيل السيفون، فإذا تلوّنت مياه المرحاض دلَّ ذلك على تسرب.

ـ خلال انتظارك نزول المياه الساخنة (قبل الاستحمام أو غسل الأطباق) ضع وعاء تحت الحنفية قبل أن تفتحها.

ـ استخدام جهاز فلتر للمياه بحال عدم الوثوق من مصدرها.

ـ إقفال الحنفية أثناء غسل الأسنان أو حلق الذقن.

ـ الاستحمام بسرعة تحت الدوش عوضاً عن المغطس (الحوض)، وعدم فتح المياه إلا عند الحاجة خلال الاستحمام.

ـ تجنّب استخدام غسالة الملابس وجلاية الصحون إلا بملء سعتهما، وعدم الإكثار من استعمال مساحيق الغسيل التي تلوّث مياه الصرف.

ـ غسل الفاكهة والخضار في وعاء واستخدام مياه الغسل في الريّ.

ـ إعادة استعمال مياه الاستحمام والغسل في المرحاض.

ـ إنجاز جميع أعمال الغسل اليدوي في آن واحد، ليتسنى الغسيل بالمياه دفعة واحدة.

ـ تجنّب شراء ملابس تحتاج إلى غسل منفرد.

ـ استخدام أجهزة توفير المياه في الدشات والحنفيات والمراحيض وريّ الحدائق، واستخدم غسالة تستهلك مياهاً أقل.

ـ استخدام طنجرة الضغط للطهو، لأنها توفر المياه والوقت والوقود.

ـ عدم شراء ألعاب تستهلك المياه.

ـ غسيل السيارة بدلو بدلاً من خرطوم المياه.

ـ عدم إلقاء الزيوت والشحوم في المياه السطحية أو على التربة أو في مجرى المياه، لكي لا تتسرب إلى المياه الجوفية وتلوّثها.

ـ استعمال طرق غير سامة لإبادة الآفات في المزروعات، وتخفيض استعمال المبيدات الزراعية إلا في الحالات الضرورية.

ـ حفظ المواد الكيميائية السامة في أوعية مانعة للنشّ والاندلاق، فهذا يساهم في عدم تلويث المياه.

ـ إرواء الحديقة في الصباح الباكر أو في المساء، كي لا تتبخر المياه بسرعة من حرارة الشمس. وفرش الأرض المزروعة بورق الشجر أو التبن أو النشارة لحفظ رطوبة التربة. وبدلاً من الريّ بالمياه الجارية (الغمر) استخدام وسيلة الريّ بالتنقيط أو الرشّ.

ـ جمع مياه الأمطار عن سطح المنزل والمياه المتقطرة من مكيّف الهواء، واستخدامها في الريّ وأعمال التنظيف المنزلية.

ـ اكتشاف مصادر المياه والمساعدة في حمايتها. والاقتصاد قدر الإمكان، لأن الإفراط في استعمال المياه ينتج مزيداً من المياه المبتذلة.

ـ توعية الأصدقاء وأفراد الأسرة والجيران والزملاء لاتخاذ إجراءات حافظة للمياه.

ـ استخدام وسيلة التطهير الشمسي لمياه الشرب، عبر تعبئة المياه المصفّاة في أوعية زجاجية شفافة لا لون لها، وتعريضها لأشعة الشمس لمدة ساعتين على الأقل، ما يطهّر المياه ويقضي على الجراثيم.

المراجع:

ـ تقرير المياه في أزمة، دليل لموارد العالم من المياه العذبة، 1993:

Gleick, P.H., ed. *Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources*.

ـ الاستفادة القصوى من المساءلة حول ندرة المياه لإدارة المياه أفضل النتائج في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، البنك الدولي 2007:

http://siteresources.worldbank.org/INTMNAREGTOPWATRES/Resources/Making__the__Most__of__Scarcity.pdf

ـ تقرير الأهداف الإنمائية للألفية 2008:

http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2008/MDG__Report__2008__En.pdf#page=44

ـ شبكة البصمة المائية:

http://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:

www.afedonline.org

ـ البرنامج العالمي لتقييم الموارد المائية:

www.unesco.org/water/wwap/

ـ المجلس العالمي للمياه:

www.worldwatercouncil.org

ـ مشروع «مياه العالم»:

www.worldwater.org

5. إدارة النفايات

النفايات من المصادر الرئيسية والأولية للتلوث على سطح الكرة الأرضية، ومع مرور الزمن وتطور نشاطات الإنسان والازدياد في تعقيدها نتجت نفايات لا تستطيع الطبيعة معالجتها بسرعة و بسهولة.

تنقسم النفايات إلى أنواع وتصنيفات، وفق مصدر الإنشاء، فيوجد نفايات تأتي من المنزل ونفايات تأتي من المصانع وأخرى من النشاط الزراعي. ويوجد تصنيف آخر وفق حالة النفايات في حال كانت نفايات صلبة (عضوية وغير عضوية) ونفايات سائلة ونفايات غازية.

أما الأنواع الأخرى من النفايات فيمكن أن تنتج من إلقاء النفايات مباشرة في البحيرات والأنهار والبحار، ومن جريان مياه المطر، ومن ارتشاح السوائل الملوثة من مكبّات النفايات.

ويسبب الحرق العشوائي للنفايات والغازات التي تنطلق من المطامر نتيجة تحلل النفايات تلوث الهواء.

يشكّل الاحتكاك المباشر بالنفايات في بعض الحالات خطراً على الأفراد، وخصوصاً على عمال جمع النفايات. وقد تؤوي المطامر غير الصحية والمكبّات المكشوفة حشرات ناقلة للأمراض، وقد تكون أيضاً سبباً لاندلاع حرائق.

من جهة أخرى، يسبب التصريف العشوائي للنفايات السائلة والمياه المبتذلة تلوثاً فيزيائياً وكيميائياً وبيولوجياً للمياه والمجاري السطحية والجوفية وللبيئة البحرية وللأراضي التي تخسر من قيمتها، كما يعرّض السكان لأخطار صحية.

أنواع النفايات:

1. **النفايات الصلبة:**

النفايات الصلبة هي تراكم مواد بالحالة الصلبة ناتجة من فعاليات الإنسان المختلفة في المجالات المختلفة، وتتصف بأنها ذات حجم وتشغل حيّزاً، لهذا يجب العمل دائماً على إيجاد أماكن للتخلص من هذه النفايات.

ينتج العالم أطناناً من النفايات الصلبة كل يوم، ويلقى معظمها في مكبّات عشوائية دون معالجة. ويعالج نسبة متواضعة أو يتم التخلص منه في المطامر، فيما يُعاد تدوير نسبة قليلة منها.

إن المناطق التي تشهد نمواً اقتصادياً وحضرياً سريعاً تنتج أيضاً الكثير من مخلفات الهدم والبناء. لذلك، فإن أحد المضاعفات الثانوية للنمو الاقتصادي المتزايد والازدهار هو تزايد مستويات إنتاج الفرد من النفايات.

بالنسبة للنفايات الصلبة فهي تتكون من نفايات عضوية وغير عضوية، فإن كل مادة مصدرها من الطبيعة أو من كائن حي وتحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين هي عبارة عن نفايات عضوية، وهي قابلة للتحلل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، منها نفايات تتحلل بشكل سريع كالمواد المتعفنة وتشمل الغذاء والخضراوات والفواكه واللحوم والخبز، وأخرى تتحلل بشكل بطيء كالأخشاب والجلد.

أما النفايات غير العضوية فهي غير قابلة للتحلل بواسطة الكائنات الحية الموجودة في الطبيعة.

اختيار طرق التخلص من المخلفات الصلبة يتوقف على تكاليفها وأبعادها البيئية. ومن هذه الطرق:

1. **التخمير الهوائي أو اللاهوائي**، وهو عملية بيولوجية شائعة لتحويل المواد العضوية الموجودة في المخلفات الصلبة إلى مواد عضوية ثابتة تعرف باسم السماد العضوي أو «كومبوست».

يمكن توليد الكهرباء كمنتج جانبي من عملية التخمير اللاهوائي للنفايات العضوية، التي تتحلل بكتيرياً لتتحوّل إلى سماد عضوي.

2. **المطامر الصحية للمخلفات**، وهي منشآت يتم حفرها في الأرض وتهيئتها بطريقة علمية مدروسة لوضع المخلفات البلدية الصلبة.

3. **التدوير**، وهو فرز المواد وإعادة تصنيعها لإنتاج منتجات جديدة منها. ومن أهم ما يُعاد تدويره هو المخلفات الورقية وله أهمية بيئية خاصة، لأنه يساهم في خفض استنزاف الغابات لاستخدام الأخشاب في صناعة الورق. وأيضاً تدوير المخلفات البلاستيكية، فهي بطيئة التحلل وتشغل حيزاً كبيراً في مطامر النفايات، كما أن حرقها ينتج غازات مضرّة بالإنسان والبيئة ويعتقد أن بعضها يسبب سرطان وتشوّهات وراثية.

وكثيراً ما يحدث خلط بين «إعادة الاستعمال» و«إعادة التدوير». ففي الحالة الأولى يتم فرز بعض مكونات المخلفات البلدية الصلبة وإعادة استعمالها، بعد تنظيفها، من دون تعريضها لأي معالجة طبيعية أو كيميائية أو بيولوجية قد تؤثر في شكلها أو في تكوينها. على سبيل المثال، يتم في بلدان كثيرة إعادة زجاجات المشروبات الفارغة إلى المتاجر، التي تتولى بدورها إعادتها إلى الشركات المنتجة لتنظيفها والتأكد من لا سمّيتها، ثم تعبئتها وطرحها في الأسواق مرة أخرى.

أما في حالة إعادة التدوير، فيتم فرز المواد وإعادة تصنيعها ومن ثم استعمالها. وتتوقف إعادة استعمال المخلفات أو تدويرها على الجدوى الاقتصادية لهذه العمليات.

4. **معالجة النفايات بالحرق:** يمكن استخدامها في المدن الكبيرة، حيث لا تتوافر مساحات للطمر، ولكن محارق النفايات تتطلب تقنيات متطورة وضوابط شديدة للحد من الانبعاثات الضارة. ويمكن توليد الطاقة الكهربائية والحرارية كمنتج جانبي لحرق النفايات.

ويتم اختيار أساليب معالجة النفايات بحسب موقع تولّدها ونوعيتها والإمكانات التكنولوجية والمالية المتوافرة. على سبيل المثال، كلما ازدادت نسبة المواد العضوية الرطبة في النفايات، أصبحت المعالجة بالمحارق أقل جدوى وأعلى كلفة.

2. **النفايات السائلة:**

وهي المخلفات السائلة أو مياه الصرف، وهي المياه التي يجري التخلص منها بعد الاستخدام، وتكون على الشكل التالي:

ـ مخلفات الصرف الصحي (المجارير): تنتج عن استخدامات المياه في أغراض الشرب والأغراض المنزلية والتجارية وغيرها من الأغراض البلدية، وتكون عادة محمّلة بالجراثيم وناقلات الأمراض ومواد كيميائية خطرة، خصوصاً إذا اختلطت بمياه صرف صناعي أو زراعي.

ـ مخلفات الصرف الزراعي: هي السوائل الناتجة من استخدامات المياه في الري والزراعة التي تمثّل النسبة الكبرى لاستخدامات المياه، وهي عادة محمّلة بالأسمدة والمبيدات.

ـ مخلفات الصرف الصناعي: هي السوائل الناتجة من استخدامات

المياه في الأنشطة الصناعية وتكون عادة محمّلة بمواد كيميائية، بعضها خطر.

أهم مصادر تلوث المياه تتمثّل بتصريف مياه الصرف الصحي في الوديان والأنهار وعلى الشواطئ، وكثيراً ما تروى المزروعات بمياه الصرف غير المعالجة، لكن لهذا الاستعمال مخاطره.

تحتوي هذه المياه على أنواع كثيرة من ناقلات الأمراض، كالبكتيريا والفيروسات والطفيليات والديدان، والعناصر الثقيلة والمركبات العضوية الخطرة. بعض البلدان وضعت قوانين لتنظيم استعمال مياه الصرف الصحي، فأصبحت تخضع للمعالجة قبل أن تروى بها المزروعات أو الحدائق العامة. كما تفرض قيوداً على أنواع المحاصيل التي يسمح بأن تروى بها، وتحدد أساليب الريّ الواجب اتباعها.

والمعالجة الثنائية لمياه الصرف الصحي تتضمن عمليات ميكانيكية أو بيولوجية يتم من خلالها تزويد أنواع من البكتيريا في مياه الصرف الصحي بالأوكسجين الذي يمكنها من التكاثر والتهام المواد العضوية الموجودة في المخلفات، فتصبح المياه المعالجة صالحة للريّ. أما في المعالجة الثلاثية، وهي الأكثر تقدّماً، فتُزال عملياً جميع المواد الصلبة والعضوية، بما فيها ناقلات الأمراض، فتصبح المياه صالحة للاستعمالات الزراعية والمنزلية أيضاً.

3. <u>النفايات الخطرة:</u>

ثمة مخلفات تمثّل خطورة على صحة الإنسان والبيئة عند استخدامها أو تخزينها أو معالجتها أو التخلص منها، نتيجة لخصائصها أو كمياتها أو تركيزاتها، وهي تتطلب طرقاً خاصة لتداولها والتخلص منها.

للمخلفات الخطرة عدة مصادر، مثل:

ـ النشاطات الصناعية التي تستخدم فيها أو تنتج عنها مواد خطرة.

ـ النشاطات الزراعية التي تستخدم الأسمدة والمبيدات التي انتهى عمرها الافتراضي أو غير الصالحة للاستخدام، وعبواتها الفارغة.

ـ الأنشطة البترولية.

ـ الأنشطة الصحية (مخلفات المستشفيات والمستوصفات والعيادات الخاصة والصيدليات ومخازن الأدوية).

ـ الأنشطة البحثية والاختبارية (مواد كيميائية منتهية الصلاحية، متبقيات التفاعلات).

ـ الحروب: الألغام الأرضية والبحرية غير المنفجرة.

ـ القمامة والمخلفات البلدية (الأدوية التي انتهت فترة صلاحيتها، والمواد الكيميائية، والطلاءات، والمبيدات الحشرية وعبواتها الفارغة، والبطاريات المستهلكة، ومخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، ومخلفات المسالخ التي تحتوي على حيوانات نافقة أو بقايا ذبائح وتمثّل مصدر خطر على الصحة العامة).

كثيراً ما تبحث الصناعة، وهي المُنتج الرئيسي للمخلفات الخطرة، عن أرخص السبل للتخلص من هذه المخلفات. والطرق التقليدية المستخدمة للتخلص من نحو 75% من المخلفات الخطرة في الدول المتقدمة تتضمن الدفن في الأرض والتخزين (فوق سطح الأرض أو تحته) والحقن في آبار عميقة. ومنذ نحو ربع قرن، مع زيادة الوعي العام بالأخطار الناجمة عن المخلفات الخطرة، تبيّن أن آلاف المواقع لطمر هذه المخلفات اختيرت عشوائياً ولم تتخذ فيها الأساليب الإدارية السليمة، وبذلك أصبحت غير آمنة.

يؤدي **الطمر غير السليم** للمخلفات الخطرة إلى آثار صحية وبيئية مختلفة، بعضها معروف وبعضها الآخر، خصوصاً الآثار البعيدة المدى، ما زالت المعلومات عنه ضئيلة. ولكن هناك حالات توضّح العلاقة القوية

بين التعرّض للمخلفات الخطرة وزيادة الإصابة باللوكيميا (سرطان الدم) وسرطان الكلى واضطرابات الجهاز التنفسي وأمراض أخرى.

وثمة طريقة شائعة للتخلص من المخلفات الخطرة هي إلقاؤها في البحار أو البحيرات أو الأنهار. وقد أدى هذا إلى حدوث آثار سلبية كثيرة على الحياة المائية وصحة الإنسان. وتقوم بعض الصناعات في الدول الصناعية بمعالجة مخلفاتها الخطرة معالجة مبدئية، بالطرق الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية، لتقليص حجمها أو خفض درجة خطورتها، قبل التخلص النهائي منها. ويعدّ حرق المخلفات الصناعية من الوسائل الفعالة التي تؤدي إلى تحييد المركبات الخطرة الموجودة فيها، لكن الحرق المنضبط طريقة مكلفة تستخدم عادة في حالة تعذر استخدام الطرق الأخرى المنخفضة التكاليف.

إعادة التدوير من العناصر الهامة في إدارة المخلفات الخطرة. فمن الناحية البيئية، تساهم في خفض كميات بعض المكونات، وبالتالي الحد من خطورة المخلفات، قبل التخلص النهائي منها. وعمليات تدوير المخلفات الخطرة، خاصة المعدنية، ليست جديدة. ففي دول نامية كثيرة مصانع لتدوير الخردة، بصهرها وتحويلها إلى منتجات جديدة. ويعدّ تصنيع الخردة من الأساليب الهامة لخفض تراكم المخلفات المعدنية، مثل هياكل السيارات القديمة والأجهزة المنزلية المستعملة.

لكن صناعة تدوير المخلفات الخطرة لها آثارها البيئية التي لا يمكن تجاهلها، ويجب العمل على تجهيزها بالوسائل الضرورية للحد من انبعاث الملوثات إلى الهواء ولمعالجة ما ينتج من مخلفات سائلة، وللتعامل مع المخلفات الصلبة المتولدة بطرق آمنة بيئياً. وتحتوي الكثير من المواد المنزلية الشائعة على مواد كيميائية سامة، ما يجعل تخزينها أو استعمالها أو رميها أمراً خطراً. على سبيل المثال، مبيدات الحشرات

والزيوت والشحوم وسوائل التنظيف والبطاريات جميعها مواد سامة تضرّ بالصحة والبيئة. وكثيراً ما يعاد استعمال بعضها، أو يجري حرقها أو إتلافها أو رميها في مقالع أو حقول، أو تفريغها بطريقة غير شرعية في الأنهار ومكبّات القمامة والأنفاق القديمة.

هناك أنواع من المخلفات الخطرة التي تعتبر «خاصة» لأنها تنتج من مصادر محددة وتتطلب أساليب خاصة لتداولها والتخلص منها. أول هذه المخلفات هي **النفايات الطبية** التي تنتج من تشخيص الأمراض والعلاج في المستشفيات. ويُفترض وضعها في أكياس خاصة لتمييزها عن المخلفات العادية، تمهيداً للتخلص منها بطرق سليمة.

والنفايات الطبية الخطرة ثلاثة أنواع رئيسية:

ـ نفايات مَرَضيّة تحمل خطر العدوى مثل أكياس الدم والإبر والحقن التي تحوي بكتيريا أو فيروسات.

ـ نفايات خاصة أهمها الكيميائية، مثل بقايا الأدوية والمواد المشعة.

ـ نفايات عضوية بما فيها الأعضاء البشرية الناتجة من الجراحة.

هناك عدة وسائل لمعالجة النفايات الطبية الخطرة، فتستخدم المحارق للنفايات المُعدية والحادة والتشريحية والكيميائية. ويعتبر التعقيم البخاري، أو الأوتوكليف، البديل الأكثر استعمالاً للنفايات المُعدية والأجزاء والأعضاء البشرية الصغيرة الناتجة عن الجراحة، وهو يتلف الجراثيم بحرارة البخار وضغطه. ويمكن استخدام أجهزة أوتوكليف صغيرة في المستشفيات بأحجام مختلفة. ومن البدائل الأخرى التعريض للموجات الصغرى، أو الميكروويف، التي تميت الجراثيم وتبطل ضررها. بما أن معظم النفايات الطبية المعدية هي عبوات بلاستيكية، فإن مشكلة الحرق الرئيسية هي انبعاث مادة الديوكسين السامة من احتراق البلاسيتك.

النوع الثاني من المخلفات الخطرة الذي يسترعي الآن اهتماماً متزايداً هو **المخلفات الإلكترونية**، التي تشمل جميع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، المنزلية والمكتبية وغيرها، بما في ذلك أجهزة الكومبيوتر القديمة. وتحتوي هذه المخلفات على أكثر من 1000 مادة أخرى بكميات متفاوتة، مختلطة أو ممتزجة بالمكونات المختلفة للأجهزة، منها مواد ذات خطورة وأخرى ذات قيمة إذا أمكن تدويرها واسترجاعها. من ذلك الرصاص الموجود في الشاشة الزجاجية لأجهزة التلفزيون والكومبيوتر، والنيكل والكروم ومعادن ثقيلة أخرى في البطاريات، والذهب والفضة في بعض الأجهزة الطبية والهواتف المحمولة. هذه المخلفات الإلكترونية يتوجب جمعها تمهيداً لإرسالها إلى مرافق تتولى تفكيكها وإعادة تدوير ما يمكن من أجزائها بطرق سليمة صحياً وبيئياً.

النوع الثالث الرئيسي من المخلفات الخطرة الخاصة هو **المخلفات النووية**، التي تقسم حسب مستوى إشعاعها إلى منخفضة الإشعاعية، ومتوسطة الإشعاعية، ومرتفعة الإشعاعية.

ويقدّر حجم المخلفات المنخفضة الإشعاعية المتراكمة في العالم بنحو 7 ملايين متر مكعب، والمتوسطة الإشعاعية بنحو 3 ملايين متر مكعب، والمرتفعة الإشعاعية بنحو مليون متر مكعب. يتم التخلص من المخلفات المنخفضة الإشعاعية في مدافن أو منشآت خاصة تحت الأرض، يفترض أن تتم مراقبتها لفترة تصل إلى 300 سنة. أما المخلفات المتوسطة الإشعاعية فيتم صبّها في الإسمنت ودفنها في مدافن خاصة مع وضع نظام دقيق لمراقبة هذه المواقع ومنع استخدامها لأية أغراض أخرى نهائياً. وأما المخلفات المرتفعة الإشعاعية فيجري تخزينها في مخازن خاصة، إذ لا توجد حتى الآن طريقة مقبولة للتخلص منها. ويدوم خطر بعض المخلفات النووية لمئات آلاف السنين، ويسبب تسربها أو احتراقها أمراضاً خطيرة كالسرطان، وأحياناً الوفاة فوراً.

إن إدارة النفايات تحدٍّ يواجه المجتمعات في أنحاء العالم ويشكّل مسألة حاسمة بالنسبة إلى التخطيط المدني. ويعتمد التوجه العصري في معالجتها على ما يسمى «الإدارة المتكاملة للنفايات» في عمليات جمعها ونقلها والتخلص منها. وهو يركّز على:

أولاً ـ التقليل من كمية المخلفات المنتجة ويشمل الإنتاج النظيف في الصناعات.

ثانياً ـ فرز هذه المخلفات.

ثالثاً ـ إعادة استعمالها أو تدويرها بإعادة تصنيع الورق والزجاج والبلاستيك والمعادن وغيرها.

ولا شكّ في أن نجاح استراتيجية «التقليل والفرز والتدوير» يعتمد بشكل أساسي على تحول في السلوك اليومي للمواطن وعلى وعيه لفوائدها بيئياً واقتصادياً. وقد بات شعار (3R Redce, Ree, recycle) أي: التقليل، إعادة الا ستعمال، التدوير، شائعاً عالمياً، وهو يحثّ كل فرد على المشاركة الفعلية في حل مشكلة النفايات المحلية والعالمية.

سلوكيات مسؤولة:

ـ الاتفاق في مكان العمل مع جهة تهتم بجمع النفايات الورقية والزجاجية والمعدنية إذا أمكن (لإعادة تصنيعها).

ـ إصلاح الأشياء بدلاً من رميها أو شراء غيرها، وإعطاء الغير ما لا حاجة لنا به.

ـ اختيار السلع المعبأة في أوعية قابلة لإعادة الاستعمال أو التصنيع، وتلك المغلفة ببساطة.

ـ شراء منتجات تدوم طويلاً بدلاً من تلك التي ترمى بعد كل استعمال.

ـ الاقتصاد في الأكياس البلاستيكية أثناء التسوق، أو استعمال كيس قماشي للتسوق.

ـ إعادة استعمال الكتب القديمة بوهبها إلى مكتبة أو إلى صديق أو إلى متجر كتب.

ـ الاستفادة من بقايا الخضار والفواكه لصنع سماد عضوي للمزروعات.

ـ الاستعاضة عن المنظفات السامة بمواد يمكن تحضيرها في البيت، مثل مزيج صودا الخبز والخل الأبيض والصابون.

ـ مطالبة الهيئات المحلية بإنشاء مركز لتجميع الفضلات المنزلية السامة، كالدهانات والبطاريات والأدوية والزيوت القديمة، ليتم التخلص منها بطريقة سليمة.

ـ استخدام الدهان المرتكز على الماء بدلاً من المذيبات الكيميائية.

ـ مطالبة الصناعيين باعتماد أساليب «الإنتاج الأنظف» التي تولّد كمية أقل من النفايات.

حقائق عن إدارة النفايات:

ـ تقدّر إحصاءات دولية أن نحو 500 بليون كيس بلاستيك تستعمل في أنحاء العالم كل سنة، يعاد تدوير أقل من 1% منها.

ـ أفادت دراسات أن اضطرابات الجهاز العصبي تزداد بنسبة 5 بالمئة لدى أجنّة الحوامل اللواتي يقمن ضمن مسافة كيلومترين من مطمر للنفايات، كذلك تزداد عيوب الأعضاء التناسلية لدى الصبيان بنسبة 7%، وعيوب الجدار البطني لدى المواليد بنسبة 3%.

ـ في البلدان النامية، يتم تصريف نحو مليوني طن من الفضلات

البشرية (مياه المجارير غير المعالجة) في مجاري المياه كل يوم، ويتم تصريف 70% من النفايات الصناعية في المياه من دون معالجة.

ـ بعض المستحضرات المنزلية، مثل مساحيق الجلي والغسيل والتنظيف ومزيلات الشحوم، تترك مخلفات سامة في مياه الصرف.

ـ يشكّل حرق النفايات بأساليب غير سليمة أحد أهم مصادر الديوكسين والزئبق. ويسبب الديوكسين السرطان لدى الإنسان، بينما يؤدي الزئبق إلى التسمم العصبي ويؤذي الكليتين والرئتين.

ـ يبلغ العمر النصفي للنشاط الإشعاعي لليورانيوم المستنفد، الذي يعتبر من مخلفات المفاعلات النووية، 4.5 بلايين سنة، لذلك يمكن القول إنه يدوم بفعالية «إلى الأبد».

ـ تستهلك إعادة تدوير علب المشروبات 5% فقط من الطاقة اللازمة لصنعها من خام الألمنيوم المستخرج من المناجم، مع ما يسببه استخراج الخام ومعالجته من تلوث للبيئة. وتوفّر إعادة تدوير البلاستيك نحو 85% من الطاقة اللازمة لإنتاجه من المواد الخام. ويستهلك تدوير الزجاج 10% فقط من كمية الطاقة اللازمة لصناعته من المواد الأولية الجديدة.

ـ الإدارة المتكاملة للنفايات تتمثل بثلاث نقاط هي: تقليل الكمية من المصدر، إعادة الاستعمال، إعادة التدوير.

المراجع:

ـ المفوضية الأوروبية ـ النفايات:
ec.europa.eu/environment/waste/index.htm

ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة ـ نشاطات حول إدارة النفايات:
www.unep.or.jp/ietc/spc/activities/activity__globalpartnership.asp

ـ وكالة حماية البيئة الأميركية ـ النفايات:
www.epa.gov/recyclecity
www.epa.gov/epawaste

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ اتفاقية بازل:
www.basel.int

6. تلوث الهواء

يحيط بالكرة الأرضية غلاف جويّ، يسمّى الهواء، يتكون من غازي النيتروجين والأوكسيجين، ويمتد إلى ارتفاع نحو 400 كيلومتر، وتقل كثافته كلما زاد الارتفاع. والهواء الجاف غير الملوث يتكون من 78% نيتروجين و21% أوكسيجين و0.9% أرغون، والبقية عبارة عن تركيزات شحيحة من غازات ثاني أوكسيد الكربون والنيون والهيليوم والهيدروجين والميثان وغيرها، إضافة إلى بخار الماء.

احتفظ الهواء المحيط بالكرة الأرضية بتركيبة شبه ثابتة طبيعياً على مر عصور جيولوجية طويلة. ولكن منذ عرف الإنسان النار واستخدم مصادر الطاقة المختلفة، ومع الثورة الصناعية، بدأت تنبعث في الهواء كميات هائلة من الغازات، خصوصاً ثاني أوكسيد الكربون، الذي يُحدث خللاً في التوازن الطبيعي لتركيبة الهواء. ويعتبر ثاني أوكسيد الكربون «غاز الدفيئة» الأساسي الذي يتسبب في تغيّر المناخ، وينتج بشكل رئيسي من حرق الوقود في قطاعات الصناعة والنقل. مما يؤدي لازدياد تركيزه في الجو، إضافة إلى غازات الدفيئة الأخرى مثل الميثان، والمواد المعروفة باسم كلوروفلوروكربون، وغازات أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والأوزون وأول أوكسيد الكربون، وهذا يؤدي إلى ظاهرة الاحتباس الحراري وارتفاع معدل درجات الحرارة العالمية.

عندما يحتوي الهواء على مواد غريبة أو عندما تتغيّر نسب مكوناته فإنه يصبح ملوثاً، وهذا التلوث يسبب الضرر لصحة الإنسان ومكونات البيئة.

تنقسم مصادر تلوث الهواء إلى قسمين:

1. المصادر الطبيعية: مثل الغازات والغبار الناتج من ثورات البراكين ومن حرائق الغابات الطبيعية والأتربة الناتجة من العواصف.

2. الأنشطة التي تؤدي إلى انبعاث غازات مختلفة وجسيمات دقيقة في الهواء نتيجة لأنشطة الإنسان على سطح الأرض، فاستخدام الوقود في الصناعة ووسائل النقل وتوليد الكهرباء وغيرها. وهذا النوع من التلوث مستمر باستمرار أنشطة الإنسان، ومنتشر بانتشارها على سطح الأرض، وخاصة في التجمعات السكانية، وهو التلوث الذي يثير الاهتمام والقلق لأن مكوناته وكمياته أصبحت متنوّعة وكبيرة إلى درجة أحدثت خللاً ملحوظاً في التركيب الطبيعي للهواء.

أهم ملوثات الهواء الشائعة:

ـ أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين وأول أوكسيد الكربون والهيدروكربونات والجسيمات العالقة مثل الأتربة والغبار والدخان ورذاذ مواد مختلفة.

ـ حرق الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) وكذلك حرق الخشب والمخلفات الزراعية، تنتج ملوثات الهواء وإضافة إلى هذه الملوثات الشائعة، التي يجري رصدها بصورة دورية في عدد من الدول، كشفت البحوث العلمية عن انبعاث مئات المركّبات غير العضوية والعضوية بتركيزات شحيحة في الهواء نتيجة أنشطة الإنسان المختلفة، فقد وُجد نحو 260 مركّباً كيميائياً في هواء بعض المدن الأميركية والأوروبية، بعضها شديد التفاعل مع المركّبات الأخرى.

الظروف الجوية تلعب دوراً هاماً في نسب تركيزات التلوث المنبعث في الهواء، ففي بعض الأماكن قد تساعد سرعة الرياح على نقل الملوثات مسافات بعيدة (وبالتالي تخفيف تركيزاتها)، وفي أماكن أخرى قد لا يحدث هذا. ولذا فإن التركيزات النهائية للملوثات المختلفة في الهواء تعتمد لا على الكميات المنبعثة فقط، بل أيضاً على الظروف الجوية المحلية.

تؤثّر ملوثات الهواء في صحة الإنسان بدرجات مختلفة، طبقاً لتركيزاتها، والجرعات التي يتعرّض لها الإنسان، وفترات التعرّض، وحالته الصحية العامة وسنّه وجنسه، وعوامل أخرى. فالهيدروكربونات مثلاً تسبب اضطرابات في الجهاز التنفسي وتزيد احتمالات الإصابة بسرطان الدم. ويؤثّر غاز الأوزون على العينين وعلى وظائف الرئتين والقلب.

أما أكاسيد الكبريت والنيتروجين فهي تسبب ضيق التنفس وأمراضاً رئوية مزمنة وتضعف مناعة الجسم.

ويحدّ أول أوكسيد الكربون من قدرة الدم على نقل الأوكسيجين، وبهذا قد يسبب أضراراً في خلايا الدماغ أو اختناقاً، كما يؤثّر في الدورة الدموية والجهاز العصبي. أما الرصاص فيسبب ترسّبه في الجسم أمراض الكلى ويؤثر في الجهاز العصبي والدماغ، ويؤدي إلى زيادة التخلف العقلي والتشنجات ونوبات التغيّرات السلوكية وغيرها.

تلوث الهواء ليس مقصوراً على الهواء الخارجي (خارج المباني) وإنما يحدث أيضاً في الهواء الداخلي. وبيّنت الدراسات ارتفاع تركيزات ملوثات مختلفة داخل المباني، منها دخان السجائر والغبار والمواد الكيميائية المنبعثة من السجاد الصناعي (الموكيت) والدهانات وغيرها، إلى جانب الملوثات الناتجة من حرق الوقود للأغراض المنزلية، وفطريات العفن والفيروسات والبكتيريا وحبوب اللقاح وغيرها.

ويعتبر التدخين من أهم مصادر تلوث الهواء الداخلي، وهو يلحق ضرراً لا بالمدخنين فحسب، إنما أيضاً بغير المدخنين الذين يتعرّضون لدخان التبغ، وهذا ما يعرف بالتدخين السلبي، أي استنشاق الدخان من دون أن يكون الشخص مدخناً.

المطر الحمضي:

إن ترقق طبقة الأوزون من ظواهر تلوث الهواء «التلوث الحمضي» الذي ينتج من انبعاث أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات والأوزون، إما بمفردها وإما مجتمعة. وعندما يصاحب التلوث الحمضي مياه الأمطار يهطل «المطر الحمضي». ونظراً لأن ملوثات الهواء قد تنتقل بفعل الرياح مسافات بعيدة، وقد تعبر الحدود الوطنية إلى دول مجاورة، أصبحت ظاهرة التلوث الحمضي مشكلة إقليمية، خصوصاً في أوروبا وشمال شرق الولايات المتحدة. وللأمطار الحمضية تأثيرات سلبية على المجمّعات المائية والغابات والزراعات المختلفة والحياة البرية.

وقد أثبتت الدراسات التي أجريت خلال العقود الثلاثة الماضية أن زيادة حموضة مياه البحيرات تؤدي إلى إذابة بعض العناصر من الرسوبيات فيها، مما يؤدي إلى ارتفاع تركيزات هذه العناصر في الكائنات المائية إلى درجة القضاء عليها، خصوصاً الأسماك، وهذا يضرّ بها وبالإنسان الذي يتناولها.

من ناحية أخرى، تؤدي زيادة بعض العناصر مثل: الرصاص والزئبق والنحاس والكادميوم في مياه البحيرات وفي المياه الجوفية المرتبطة بها إلى آثار سلبية على نوعية مياه الشرب المأخوذة من هذه المصادر. وتؤثّر الأمطار الحمضية أيضاً في المواد والمباني والآثار وغيرها من منشآت معدنية وحجرية.

من ظواهر تلوث الهواء أيضاً الهجوم الذي تتعرض له طبقة الأوزون الستراتوسفيرية على ارتفاع ما بين 12 و55 كيلومتراً عن سطح الأرض من مواد كيميائية كمركبات الكلوروفلوروكربون. وهذه المركبات شائعة الاستعمال كغازات التبريد في الثلاجات ومكيّفات الهواء، وكمذيبات في أجهزة إزالة الشحوم والتنظيف، وكمادة نفخ في إنتاج الرغوة المطفئة المستخدمة في مطافئ الحرائق، وغيرها من الاستخدامات.

تعمل هذه المواد الكيميائية على ترقيق طبقة الأوزون، فتحدث «ثقوباً» في أماكن تسمح لأشعة الشمس بالوصول إلى مستوى سطح الأرض من دون أن تصفّى منها الإشعاعات ما فوق البنفسجية الضارة، مؤدية إلى مزيد من حالات حروق الشمس وسرطان الجلد وإعتام عدسة العين، ويمكن أن تعيق نظام المناعة عند الإنسان. ومن دون «طبقة الأوزون الستراتو سفيرية» يصبح من الصعب جداً علينا أن نعيش على الأرض.

جدير بالذكر أن غاز الأوزون يوجد على مستويين، يكون مفيداً في أحدهما وضاراً في الآخر. فبعكس طبقة الأوزون الستراتوسفيرية العالية في الجو التي تعتبر طبقة وقائية تصفّي الإشعاعات ما فوق البنفسجية الضارة الصادرة عن الشمس وتعمل كمظلة لكوكبنا، يعتبر الأوزون الموجود على مستوى سطح الأرض غازاً ملوِّثاً و ضاراً بصحة البشر.

يتكون الأوزون في طبقة الجو السفلى القريبة من سطح الأرض من تفاعل أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات المنبعثة من حرق الوقود، في وجود الشمس والحرارة، في ما يعرف بالتفاعلات الكيميائية الضوئية. ويزداد تركيز هذا الأوزون السطحي مع ازدياد أعداد السيارات، وهو يعتبر من ملوثات الهواء الخطرة، إذ يسبب التهاباً في العينين والحنجرة والرئتين، كما يؤدي إلى تراجع القدرة على التفكير والتركيز. والأشخاص المصابون بالربو شديدو الحساسية للأوزون. ويؤثر الأوزون في نمو النباتات ويسبب أضراراً مختلفة للغابات.

هناك نطاق واسع من الخيارات والاستراتيجيات التخفيفية لخفض تلوث الهواء، تختلف جدواها من بلد إلى آخر اعتماداً على الرفاه الاجتماعي والاقتصادي. لكن خيارات مثل وضع مقاييس لنوعية الهواء، وإقامة شبكات لمراقبة مُلوِّثات الهواء، وزيادة الوعي لدى المواطنين وصانعي القرار، وتخصيص اعتمادات مالية كافية، يمكن تبنّيها في معظم البلدان.

كما قامت بعض البلدان بوضع أنظمة تهدف إلى حل مشكلة تلوث الهواء، مثل التحوّل إلى أنواع الوقود البديل، وفرض فحوصات للمركبات على الطرقات بواسطة أجهزة متنقلة لتحليل الانبعاثات، ومراقبة نوعية الهواء.

حرق الوقود لإنتاج الكهرباء وتشغيل المصانع والسيارات هو السبب الرئيسي لتلوث الهواء، وللحدّ من هذه المشكلة، على الحكومات التخلص من دعم أسعار الوقود، وإدخال هيكليات ضريبية ملائمة، ودعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة كالطاقة المائية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وحفز المواطنين والقطاعات المختلفة على الاقتصاد في استهلاك الطاقة.

كما يجب وضع قوانين إلزامية للبناء تأخذ في الاعتبار تصاميم مقتصدة بالطاقة. وفي القطاع الصناعي، ينبغي التوسع في استعمال تكنولوجيات استعادة الحرارة المهدورة وضوابط العمليات الآلية، خصوصاً في الصناعات المسرفة في استهلاك الطاقة مثل مصانع الإسمنت والفولاذ والزجاج، وهذا جزء رئيسي من مفهوم «**الإنتاج الأنظف**».

وفي قطاع النقل، ينبغي ترويج تكنولوجيات أكثر كفاءة في استهلاك الوقود، مثل المركبات الكهربائية والسيارات الهجينة (هايبريد) التي تعمل على البنزين والكهرباء، وإدارة حركة السير في المدن لخفض

استهلاك الوقود، وتطبيق فحوص سنوية صارمة على انبعاثات عوادم السيارات، وترويج النقل العمومي وأنواع الوقود الأنظف والمحركات الأكثر كفاءة.

سلوكيات مسؤولة:

ـ عدم هدر الطاقة، والاقتصاد في استهلاكها يخفّض تلوث الهواء.

ـ استخدام المصابيح والأجهزة الأقل استهلاكاً للطاقة.

ـ استخدام وسائل النقل العام والمشي، وعدم تشغيل السيارة الشخصية لمسافات قصيرة.

ـ المحافظة على محرك السيارة في حالة جيدة لتخفيف انبعاثات الغازات الملوثة. والتحقق دوماً من ضغط الهواء في إطارات السيارة، فالضغط الصحيح يوفر نحو 5% من استهلاك الوقود، وهو أكثر أماناً.

ـ عدم حرق النفايات، فالغازات والجسيمات التي تطلقها النفايات المحروقة تلوّث الهواء وتؤثّر في الصحة.

ـ تهوية الغرف باستمرار لتجنّب تلوث الهواء الداخلي الناتج عن الأبخرة الكيميائية، خصوصاً في المكاتب وقرب ماكينات النسخ.

ـ منع التدخين في المكتب والمدرسة والبيت، أو المطالبة بذلك، فدخان السجائر يلوث الهواء الداخلي وله تأثيرات صحية خطيرة على المدخّن ومن حوله.

ـ زرع الأشجار، فهي تساعد على تنقية الهواء من الملوثات.

حقائق عن تلوث الهواء:

ـ قدّرت منظمة الصحة العالمية وفاة نحو مليوني شخص سنوياً حول العالم بسبب تلوث الهواء.

ـ مصادر تلوث الهواء الرئيسية هي المصانع ومحطات إنتاج الطاقة ووسائل النقل.

ـ نقاط ازدحام السير ومحيط المنشآت الصناعية ومحطات توليد الكهرباء هي أكثر المناطق عرضة لتلوث الهواء.

ـ المحوّل الحفاز الذي يستخدم في السيارات التي تستعمل البنزين الخالي من الرصاص، يخفّض انبعاثات أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات وأول أوكسيد الكربون ويحوّل الغازات إلى أقل ضرراً.

ـ قطع الأشجار التي تمتص ثاني أوكسيد الكربون وتزوّدنا بالأوكسجين وتنقّي الهواء الملوث يزيد من تفاقم المشكلة.

ـ تؤدي ملوثات الهواء إلى أضرار بيئية كبيرة تصيب النظم الإيكولوجية البرية والبحرية، مع الكائنات النباتية والحيوانية المرتبطة بها.

ـ أثر الملوثات الهوائية مدمّر لصحة الإنسان ويهدد كل أجهزة الجسم، ويؤدي إلى التهاب الحنجرة والسعال وأمراض الجلد والقلب والرئة والحساسية والربو والسرطان، ويمتد إلى الكبد والدورة الدموية والأعصاب، وحتى إلى القدرة على التفكير.

ـ خطر تعرّض الأطفال الذين يعيشون قرب طرقات مزدحمة لمشاكل تنفسية هو ضعفا الخطر الذي يتعرّض له أطفال يعيشون قرب طرقات أقل ازدحاماً.

ـ التدخين وحرق الفحم والحطب داخل المنازل يلوّثان الهواء الداخلي ويسببان مشاكل تنفسية حادة لدى الأطفال، مثل الربو، وأمراضاً رئوية وقلبية وسرطانية ووفيات قبل الأوان للبالغين.

المراجع:

ـ منظمة الصحة العالمية:
www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/

ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة ـ الأوزون، الصحة والبيئة:
www.unep.org/themes/ozone/

ـ اتفاقيات دولية لحماية الهواء:
www.epa.gov/international/air/agreements.htm

ـ مجلس الهواء النظيف:
www.cleanair.org

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ وكالة حماية البيئة الأميركية الهواء:
www.epa.gov/ebtpages/air.htm
www.epa.gov/kids/air.htm

ـ بروتوكول مونتريال:
www.ozone.unep.org/Publications/MP__Handbook/

7. البحار

تغطي البحار والمحيطات ما يزيد عن 70% من سطح الأرض، فهي موطن لمجموعة واسعة من أنواع الكائنات الحية.

ويعيش نحو 60% من سكان العالم في المناطق الساحلية أو قربها، وهي تعتبر مناطق سياحية وصناعية وتجارية، ومن أكثر المناطق البحرية إنتاجية، فمعظم الثروة السمكية في العالم موجودة في المناطق الساحلية، إلا أنه يُنظر إلى البحار والمحيطات على أنها أماكن لاستيعاب النفايات، نشاطات الإنسان المتزايدة في البر والبحر أحدثت اختلالاً وتغيّراً في هذا التوازن، وتعتبر المناطق الساحلية أكثر الأماكن تعرّضاً لإساءة الاستعمال، إذ تستقبل التصريفات المباشرة من الأنهار والمجاري المختلفة، والملوثات من السفن. وما يزيد من مشاكل تلوث المياه ما تقوم به محطات تحلية مياه البحر التي تقع على المناطق الساحلية، إذ تفراغ محلولها الملحي الحار في البحار، وهذا يسبب ازدياد ملوحة المياه وارتفاع حرارتها، ويؤثّر على الحياة البحرية والتنوّع البيولوجي في المناطق الساحلية.

نتيجة استصلاح الأراضي وأعمال البناء غير المنظم وأعمال الجَرْف والردم لتوسع المدن وتطوير المرافق السياحية، تتعرض السواحل والجزر لتدهور بيئي ودمار للمَواطن الحية الرئيسية. وتفاقمت

هذه المشكلة بسبب الافتقار إلى التخطيط السليم لاستغلال الأراضي، وسوء تقسيم المناطق، وعدم جدوى التدقيق البيئي في بعض البلدان خصوصاً لجهة تطوير المدن والتوسع الصناعي.

أما من جهة الصحة، فتنتشر أمراض مختلفة بسبب الجراثيم والفيروسات وغيرها من الكائنات الممرضة، التي تتسرب مع مياه الصرف الصحي إلى البيئة البحرية الساحلية، فالسباحة في مياه البحر الملوثة بمياه المجاري قد تؤدي إلى الإصابة باضطرابات معوية والتهابات الأذن والجهاز التنفسي والجلد. وقد يكون تناول المأكولات البحرية الملوثة مسبباً للإصابة بأمراض خطرة، منها الالتهاب الكبدي الوبائي والكوليرا. وتحمل مياه المجاري ومياه الصرف الزراعي كميات كبيرة من النيتروجين والفوسفور، التي تساعد على تغذية الطحالب التي تنتشر بسرعة، مؤدية إلى نفاد الأوكسيجين في بعض المناطق وتحويلها إلى ما يعرف بالمناطق الميتة. وتفرز بعض الطحالب مواد سامة تقضي على أشكال كثيرة من الحياة البحرية أو تتركز في بعض الأسماك والصدفيات، وتسبب التسمم، إضافة إلى مكونات الأسمدة الكيميائية والمنظفات.

كما أن استخراج النفط من أعماق البحار هو من الأسباب الملوثة للبحار بشكل كبير. ثمة اتفاقيات دولية تنظّم التعاون بين الدول المشاطئة لكل من البحار، لحماية النظم البيئية البحرية والحفاظ عليها، لكن تنفيذها يسير ببطء شديد. تتراكم في البحار المغلقة أو شبه المغلقة مثل البحر الأبيض المتوسط الملوثات بشكل يهدد بيئتها بدرجة كبيرة. إن ناقلات النفط وحركة النقل في البحر بشكل عام تساهم في تلوث البحار، وأصبح الإفراط في صيد السمك ووسائله المدمّرة، والاستغلال غير المستدام للعديد من أنواع الأسماك وتدمير مَواطنها البيئية الطبيعية، مشكلة متزايدة.

من أشكال الصرف الصناعي:

ـ التلوث الحراري أو الماء المالح من محطات الكهرباء ومعامل التحلية.

ـ الجسيمات الصلبة والغبار المعدني من مصانع الأسمدة والإسمنت.

ـ المواد الكيميائية والمخلفات العضوية الناتجة عن مصانع الأغذية والأنسجة، خصوصاً من مصافي البترول والصناعات البتروكيميائية.

سلوكيات مسؤولة:

ـ استعمال كمية قليلة من الماء لتقليل كمية المياه المبتذلة التي تنتجها والتي تصرَّف غالباً في البحار.

ـ المساهمة في إعادة تدوير البلاستيك والنفايات الأخرى. فكلما قلّت كمية النفايات المنتجة، قلّت الكمية التي تنتهي في البحار والمحيطات.

ـ التخلص من الزيوت المستعملة بطريقة صحيحة. على سبيل المثال، إعادة تدوير زيت المحركات.

ـ استعمال أنواع الصابون والمنظفات القابلة للتحلل بيولوجياً، حتى لا تلوّث البحر حين تصل إليه.

ـ استعمال كميات أقل من الأسمدة الكيميائية والمبيدات، فالكميات الزائدة ستنتهي غالباً في البحر عن طريق السيول والأنهار والمياه الجوفية.

ـ المحافظة على الطاقة. فكلما انخفض استهلاك الطاقة، قلّت الانبعاثات السامة والملوثات التي ينتهي بعضها في البحر.

ـ عدم طلب الطعام المطهو بأصناف بحرية مهددة بالزوال، كحساء زعانف القرش.

ـ التعرف إلى أسباب التلوث البحري، واكتشاف الطرق التي يمكن من خلالها مكافحة هذا التلوث، والمطالبة بمعاقبة المصانع والمنشآت التي تتسبب في تلويث البحر وتخريب الشاطئ.

حقائق عن البحار:

ـ يعيش نحو 60% من سكان العالم قريباً من الشواطئ، وعليها يقع نحو 75% من المدن الكبرى.

ـ يعتمد أكثر من 3 بلايين شخص على البحار والمحيطات لكسب رزقهم ومصدراً رئيسياً لطعامهم.

ـ أسماك القرش لا تهاجم الإنسان إلا في حالات نادرة وعندما يستفزها. هناك أكثر من 400 نوع من القرش، وجميعها معرضة للصيد المفرط.

ـ 80% من إجمالي التلوث في البحار والمحيطات يأتي من نشاطات على اليابسة.

ـ يقدّر أن 21 مليون برميل من النفط تتسرب إلى المحيطات كل سنة من خلال مياه الأمطار المتدفقة من الشوارع، والنفايات السائلة التي تصرفها المصانع، ومن السفن التي تقوم بغسل خزاناتها.

ـ النفايات البلاستيكية تقتل كل سنة نحو مليون طائر بحري ومئة ألف حيوان ثديي بحري وعدداً لا يحصى من الأسماك.

ـ قرابة 60% من الشعاب المرجانية المتبقية في العالم مهددة جدياً بالزوال في العقود الثلاثة المقبلة.

ـ هناك مئات «المناطق الميتة» في البحار والمحيطات تعاني من نفاد الأوكسجين بسبب ارتفاع نسبة المغذيات في المياه، خصوصاً النيتروجين.

ـ أكثر من 70% من مصائد الأسماك البحرية أصبحت مستنزفة أو تجاوزت حدها المستدام بسبب أساطيل الصيد التجاري المتنامية وممارسات الصيد المدمّرة.

ـ تقتل أساطيل الصيد البحري نحو 100 مليون سمكة قرش كل سنة من أجل لحومها وزعانفها التي تستعمل لإعداد حساء فاخر.

ـ يشكّل التلوث والأنواع الحية الغريبة وتغيّر الموائل الساحلية خطراً متزايداً على الكائنات البحرية والنظم الإيكولوجية التي تؤويها، خاصة الشعاب المرجانية وغابات المنغروف ومسطحات الأعشاب البحرية.

المراجع:

ـ المنظمة البحرية الدولية:
www.imo.org

ـ النظم البحرية البيئية الكبيرة في العالم:
www.lme.noaa.gov

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ أنقذوا سلحفاة البحر:
savetheseaturtle.org

ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة البحار الإقليمية:
www.unep.org/regionalseas

8. الزراعة

إن عدم الموازنة بين زيادة المحاصيل وأعداد الناس المتزايدة، وعدم اعتماد طرق زراعية مستدامة بيئياً يستنزف الموارد الطبيعية التي نحتاج إليها مستقبلاً.

وتعتبر الأسمدة الكيميائية من أهم مقومات التنمية الزراعية لسدّ حاجات الأعداد المتزايدة من سكان العالم، وهي تحسّن نوعية الإنتاج وكميته. ولكن عند استخدامها بمعدلات أعلى مما هو مطلوب، تصبح ملوّثات للغذاء والعلف والبيئة.

وهناك سوء استخدام للمبيدات والأسمدة في معظم بلدان العالم، وهذا موضوع يجب إعطاؤه أهمية فائقة.

تلوث المياه:

يقدّر أن نحو 50% من كمية السماد المستخدمة هي التي يفيد منها النبات فقط، أما النسبة الباقية تُهدر في التربة ومياه الصرف الزراعي، مما يتسبب بتلويث المياه السطحية والجوفية ببقايا الأسمدة.

ضرر في التنوّع البيولوجي:

يؤدي تلوث المسطحات المائية التي تستقبل مياه الصرف الزراعي

المحمّلة ببقايا الأسمدة إلى ما يعرف بالتخثث، أي إغناء الماء بالمغذيات. ويتسبب ذلك في نمو وانتشار الطحالب وبعض النباتات مثل ورد النيل، فتحجب ضوء الشمس عن الأحياء الموجودة تحت سطح المياه، وتحدّ من وصول الأوكسيجين إليها، مما يؤدي إلى إلحاق أضرار مختلفة بالثروة السمكية وبالأحياء المائية عموماً.

آثار صحية ضارة:

يؤدي تلوث المياه الجوفية ببقايا الأسمدة، خاصة النيترات، إلى آثار صحية مختلفة في المناطق التي يعتمد فيها السكان على المياه الجوفية مصدراً لمياه الشرب. ويعتبر الأطفال الرضّع الذين يتغذون على الأطعمة المعدّة باستعمال هذه المياه أكثر عرضة لمخاطر التلوث بالنيترات، إذ قد يؤدي ذلك إلى إصابتهم بخلل في وظائف الدم، وتسمّم في الدم قد يسبب الوفاة. أما الكبار فتتراوح الآثار الصحية للتلوث بالنيترات لديهم من اضطرابات في الجهاز الهضمي إلى سرطانات مختلفة في المعدة والأمعاء وتسمّم في الدم. وقد أصدرت منظمة الصحة العالمية معايير إرشادية تقضي بأن المياه التي تحتوي على أكثر من 45 جزءاً في المليون من النيترات تعتبر غير صالحة للشرب. إلا أن أبحاثاً علمية كثيرة برهنت أن الأسمدة الكيميائية لا تضرّ بصحة الإنسان والحيوان إذا أضيفت بكميات معتدلة ومتوازنة، وأن تأثيراتها السلبية هي في معظم الحالات ناتجة عن الاستخدام غير الصحيح.

هناك حالياً الآلاف من مبيدات الآفات والحشائش التي تختلف اختلافاً كبيراً في تركيبتها وخصائصها ودرجة سمّيتها.

إن استخدام المبيدات في حماية الزراعة والصحة العامة كان ناجحاً، لكن بالمقابل نتجت عنه آثار جانبية خصوصاً على البيئة و صحة الإنسان. ونظراً لأن كمية المبيد التي تؤثّر فعلاً في هدفها ضئيلة

للغاية، تقدّر بنحو 1% فقط من الكمية المستخدمة، فإن الرشّ العشوائي للمبيدات يعني أن 99% منها لا تصيب أهدافها وتلوّث التربة والمياه والهواء في الحقول الزراعية، وتقتل نباتات وحشرات نافعة وبكتيريا وحيوانات وطيوراً تساعد على مكافحة الحشرات الضارة، إضافة إلى إلحاق أضرار متنوعة بالثروة السمكية والطيور والحياة البرية الأخرى. وهناك تأثيرات صحية بعيدة المدى للمبيدات، تتضمن بعض الأمراض الجلدية وإضعاف جهاز المناعة والسرطان وتشوّهات الأجنة، إلى غير ذلك من أمراض مختلفة.

الزراعة العضوية:

تعتمد الزراعة العضوية والمحاصيل المعدلة أساليب زراعية خالية من المبيدات والأسمدة الكيميائية. وهي قد تعطي محاصيل أقل في بعض الحالات، لكنها أقل كلفة ومنتجاتها أغلى ثمناً في العادة. تهدف الزراعة العضوية إلى إعطاء النباتات ما تحتاج إليه من الطبيعة. فالنباتات تحصل على غذائها من السماد الطبيعي الذي هو حصيلة التخمير الهوائي للمواد العضوية. ومكونات السماد الطبيعي الجيد يمكن أن تشمل مخلفات المحاصيل الزراعية والأعشاب والرماد ونفايات المطابخ وروث الحيوانات.

والزراعة العضوية صديقة للأرض ولصحة الإنسان، إذ لا يلجأ فيها المزارعون إلى رشّ المواد الكيميائية التي تسبب تلوثاً. والحقول تكون أصغر، ويسمح بزراعة مزيد من الأشجار. وتكون لحيوانات المزارع حرية التجول، وكل سنة «يناوب» المزارعون العضويون محاصيلهم، أي أنهم يغيّرون المحصول الذي يزرعونه في كل حقل.

وأحياناً يكافحون الحشرات ويحسّنون الغلة بزراعة نوعين مختلفين من المحاصيل معاً في الحقل ذاته. وهم يحافظون على تربتهم غنية

بإضافة السماد الطبيعي. غير أن الحاجة إلى إنتاج كميات أكبر من الغذاء لإطعام الأعداد المتزايدة من سكان العالم تفرض الاستمرار في استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية، ولكن ضمن شروط وضوابط تؤمّن سلامتها من الناحية الصحية. فالمشكلة هي الخطأ في اختيار نوع هذه الأسمدة والمبيدات وكميتها وطريقة استعمالها. وتشيع في الأسواق العالمية اليوم منتجات معدلة وراثياً، هي نباتات تم تحويرها وراثياً لتحسين مقاومتها للأمراض التي تسببها الفيروسات، أو لزيادة قدرتها على تحمّل مبيدات الأعشاب أو أحوال الطقس القاسية. ويسود الأوساط الصحية جدل حاد حول سلامة هذه المحاصيل بالنسبة للإنسان.

يقول مؤيدو الهندسة الوراثية إن هذه التكنولوجيا الحيوية تخفّض النفقات وتزيد المحاصيل وتقلل الحاجة إلى المبيدات الكيميائية وتساعد على إطعام جياع العالم. أما معارضوها فيتخوّفون من أخطارها الصحية والبيئية، وقد أظهرت دراسات عديدة أجريت على حيوانات أن بعض الأعلاف المعدلة وراثياً تشكّل خطراً صحياً جدياً في مجالات السمّية والحساسية ووظيفة جهاز المناعة والصحة التناسلية والجسدية والوراثية.

سلامة الغذاء:

يُنظر بشكل متزايد إلى سلامة الغذاء على أنها قضية صحية عامة وأساسية. فحُدِّثت التشريعات الوطنية بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية في هذا الخصوص. لكن هذه التشريعات هي غالباً غير مرنة وغير قادرة على مواجهة التحديات الجديدة. وكثيراً ما تكون المقايس غير متماشية مع التغيّرات الدولية والاحتياجات الوطنية.

كما أن المعلومات المتوافرة لتقييم سلامة الغذاء تقييماً سليماً في

العالم تعتبر محدودة. ولقد حصل تحسين لأنظمة استخدام المبيدات في البلدان العالم النامي مؤخراً، ولكن دون الحد الكافي. ووضعت أنظمة لتسجيل المبيدات واستيرادها وحُظر استعمال عدد كبير منها. لكن بيعها ليس منظّماً، ولا ضوابط على تداولها، ولا مراقبة على كميات استخدامها. وفي العديد من البلدان لا تتوافر مختبرات موثوقة لتحليل متبقيات المبيدات في المحاصيل. لذلك يجب على الحكومات أن تعمل على إدخال إصلاحات مؤسساتية وإدارية، وأن تدعم إنشاء مختبرات متطورة لضمان سلامة الغذاء الذي يتم استهلاكه وإنتاجه وتصديره. وعليها أيضاً إقرار قوانين حديثة تتعلق بمعدلات استخدام الأسمدة والمبيدات، وتطوير برامج إرشادية لتعليم المزارعين الطرق الصحيحة لاستعمال الكيماويات الزراعية وتداولها. كذلك يجب توجيه المزيد من الموارد إلى أبحاث التكنولوجيا الحيوية، لتتمكن البلدان من اتخاذ قرارات معززة بالمعلومات حول المنتجات التي تستوردها، فضلاً عن تطوير التكنولوجيات الخاصة بها في مجال الزراعة.

سلوكيات مسؤولة:

ـ اكتشاف مرجعية الأطعمة والسلع التي تبتاعها، وشراء الأطعمة والمحاصيل المنتجة محلياً.

ـ تشجيع المحاصيل العضوية.

ـ التقليل من استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية في المزروعات.

ـ عدم رمي الأوراق المتساقطة من الأشجار وتجميعها لإنتاج سماد عضوي.

ـ زراعة الخضر والفواكه حتى في حديقة المنزل الصغيرة.

ـ الاستفادة من فضلات المطبخ العضوية، كبقايا الخضار والفواكه،

بطمرها في الحديقة حتى تتحوّل سماداً، واستعمالها في الحديقة بدلاً من شراء السماد التجاري.

ـ زراعة النباتات التي تبعد الآفات الضارة بدلاً من استخدام المبيدات. الثوم والبصل مثلاً ينفّران الحشرات.

ـ عدم القضاء على العنكبوت والدعسوقة (أم علي) وفرس النبي (السرعوف) وغيرها، فهي كائنات مفيدة متخصصة بالتهام المنّ والخنافس والحشرات. وعدم منع العصافير عن ثمار الحديقة، فهي تلتهم الحشرات والديدان أيضاً.

ـ زيارة المزارع العضوية والتعرّف عن كثب على الأساليب الزراعية المتبعة فيها.

ـ المطالبة بمراقبة استخدام الأسمدة والمبيدات في المزارع، وبفحص متبقياتها في المحاصيل التي تباع في الأ سواق.

حقائق عن الزراعة:

ـ ارتفع استهلاك الأسمدة سنوياً في منطقة الشرق الأو سط من 1.5 مليون طن عام 1970 إلى أكثر من 6 ملايين طن حالياً.

ـ تستخدم المبيدات في العالم بنحو 3 ملايين طن من المادة الفعالة سنوياً، تبلغ قيمتها نحو 40 بليون دولار. ويستخدم نحو 85% من المبيدات لأغراض الزراعة، و15% للأغراض الصحية.

ـ لا ينفع غسل الخضار والفاكهة أو إزالة قشورها الخارجية في التخلص من كل بقايا المبيدات، فهي تلوّثها من الداخل أيضاً. ومن الخضار والفاكهة الأكثر امتصاصاً للمبيدات: السبانخ والفلفل الأخضر والخس والبطاطا والفريز (الفراولة) والإجاص والعنب والكرز.

ـ اكتسبت بعض الآفات الزراعية مناعة ضد بعض المبيدات، فقامت

شركات بتصنيع مبيدات أكثر سمّية وفتكاً لمكافحتها، مما أدى إلى زيادة حدة الآثار الصحية والبيئية المصاحبة لاستخدامها.

ـ يتم تعديل بعض النباتات وراثياً لتحسين مقاومتها للآفات أو لزيادة قدرتها على تحمّل مبيدات الأعشاب أو أحوال الطقس القاسية.

المراجع:

ـ منظمة الأغذية والزراعة «فاو»:
www.fao.org

ـ برنامج الغذاء العالمي:
www.wfp.org

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ المفوضية الأوروبية الزراعة والتنمية الريفية:
ec.europa.eu/agriculture/envir/index__en.htm

9. الطاقة

نحو ثلث سكان العالم البالغ عددهم نحو 7 مليارات نسمة، يفتقرون إلى خدمات طاقة ونقل حديثة، فالطاقة ضرورة حيوية لتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتداخلة للتنمية المستدامة. تتفاوت مستويات استهلاك الطاقة تفاوتاً كبيراً داخل البلدان وفي ما بينها، ومن الضروري اتباع سبل مستدامة في هذا المجال لأن العواقب الصحية والبيئية لإنتاج الطاقة واستخدامها باتت تحديات رئيسية. وهذا يتطلب من البلدان المتقدمة والبلدان النامية إرادة سياسية لتطبيق تكنولوجيا ونظم مقتصدة في استهلاك الطاقة، والخيارات التكنولوجية السليمة بيئياً، لجعل مستقبل الطاقة المستدامة حقيقة للجميع.

تقسم أشكال الطاقة التي يستعملها الإنسان إلى مجموعتين: طاقة متجددة، وطاقة غير متجددة، ويكمن الفرق الأساسي بين المجموعتين:

الطاقة غير المتجددة هي من مصادر معرضة للنضوب، وتسبب تلوثاً للبيئة، ومن أشكال الطاقة غير المتجددة تلك الناتجة من حرق الوقود الأحفوري، كالفحم والنفط والغاز الطبيعي.

الطاقة المتجددة هي طاقة غير مهددة بالزوال وغير ملوِّثة للبيئة والمحيط، كالطاقة الشمسية، والطاقة المائية، وطاقة الرياح، وطاقة الكتلة الحيوية، وطاقة الحرارة الجوفية، والطاقة النووية.

يعتمد العالم بصورة رئيسية، على المصادر غير المتجددة للطاقة، خصوصاً الفحم والنفط والغاز الطبيعي.

الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء:

كثيرٌ من الدول لديها إمكانات كبيرة لتطوير الطاقة المتجددة، خصوصاً الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إضافة إلى طاقة المياه والطاقة الحرارية الجوفية في مناطق محددة لا تزال غير مستغلة.

تُستعمل الأشعة الشمسية مباشرة لإنتاج الحرارة والكهرباء في شكل يمكن تخزينه واستعماله في وقت لاحق. ومن البلدان الرائدة في استخدام الطاقة الشمسية إسبانيا و ألمانيا واليابان، أيضاً طاقة الرياح حالياً تعتبر الأدنى كلفة بين أنواع الطاقة المتجددة والثانية من حيث كمية الكهرباء المولّدة بعد طاقة المياه.

وتنتج الدنمارك 20% من الكهرباء المستهلكة فيها من طاقة الرياح، وهي نسبة أكبر مما في أي بلد آخر، وذلك باستخدام آلاف التوربينات التي تنتج الواحدة منها كل سنة طاقة كافية لتشغيل ما بين 600 و2000 منزل، كما تستخدم طاقة الرياح لتشغيل سيارات كهربائية يتم شحن بطارياتها في محطات موزعة في أنحاء الدنمارك والسويد وألمانيا.

تعدّ السدود الصغيرة والمجمّعات الجبلية لمياه الأمطار حلاً صالحاً، فهي تخزّن المياه وتنتج الكهرباء وتراعي سلامة البيئة، وتعدّ المحطات المائية غير ملوّثة للبيئة تقريباً، ولكن هناك معارضين بيئيين لها لأنها تتطلب بناء سدود ضخمة واقتلاع الأشجار وتغيير طبيعة المنطقة.

الطاقات المتجددة في توليد الحرارة:

يتم إنتاج الطاقة الحيوية بحرق مواد عضوية في محطات الطاقة

لإنتاج حرارة تستعمل للتدفئة، أو من خلال حرق مواد عضوية في محطات الطاقة لإنتاج حرارة تستعمل للتدفئة أو تُحوّل إلى كهرباء. ولأن الوقود الحيوي لا يطلق إلا ثاني أوكسيد الكربون الذي امتصه أثناء نموه كنبات، فلا تنبعث كميات إضافية من هذا الغاز في الغلاف الجوي لدى حرق الوقود، بخلاف حرق الوقود الأحفوري. وسواء كانت هذه المخلفات صلبة أم سائلة، ففي الإمكان استغلال الكثير منها باستخدام التخمير البكتيري أو الاحتراق الحراري. وهنا تبرز أهمية وجود مصانع تستعمل المخلفات الزراعية وروث المواشي والدواجن وحطب الغابات المزروعة لإنتاج الكهرباء والحرارة.

وهناك حرارة طبيعية مخزونة في جوف الأرض يمكن استغلالها، كالطاقة المتدفقة من البراكين. وقد أُنشئت محطات للطاقة الجيوحرارية تضخّ الماء الساخن من باطن الأرض إلى السطح وتحوّله إلى حرارة وكهرباء. وفي حالات أخرى، يتم استخراج الحرارة من جوف الأرض بضخّ الماء العادي نزولاً من خلال ثقب إلى الطبقات الصخرية الحارة، ومنها صعوداً كتيار بالغ السخونة.

الطاقات المتجددة والوقود الحيوي:

هناك صنفان من الوقود الحيوي في السوق العالمية، وهو يصنع من أي مصدر عضوي: البيوديزل، والإيثانول، وهما سائلان يتم إنتاجهما من محاصيل غذائية.

يستخرج الإيثانول من قصب السكر والذرة والقمح وحبوب أخرى تحتوي على السكر أو النشاء، ويضاف إلى البنزين، أما البيوديزل فيُصنع من مصادر نباتية تحتوي على الزيوت، مثل الصويا وبزر اللفت وعباد الشمس وزيت النخيل، ويضاف إلى الديزل. وتنتج الولايات

المتحدة والبرازيل 90% من مجموع الإيثانول العالمي بحسب إحصاءات 2008، وينتج الاتحاد الأوروبي 75% من مجموع البيوديزل العالمي. وقد هلل كثيرون للوقود الحيوي باعتباره بديلاً أخضر وأرخص للبترول الذي ارتفعت أسعاره.

أما الطاقة النووية التي تعتبر واحدة من ركائز التنمية في عدة بلاد على رأسها فرنسا، فهي تولّد حوالي 16% من الكهرباء في العالم، وتعتمد على اليورانيوم بشكل أساسي، واليورانيوم مادة موجودة بوفرة في الطبيعة، كندا وأستراليا تحتلان الصدارة بإنتاجه من بين 16 دولة، يمكن القول إن الطاقة النووية تستطيع أن تأخذ مكان الوقود الأحفوري.

إلا أن استخدام هذه الطاقة يحتّم وجود نتائج وآثار لها، وتتمثّل في النفايات النووية التي تنتج عن كل مرحلة في دورة الوقود النووي، بدءاً من التنقيب عن اليورانيوم وتخصيبه، وصولاً إلى تشغيل المفاعلات وإعادة معالجة الوقود النووي المستنفد. والواقع أن قسماً كبيراً من هذه النفايات سيظل يشكّل خطراً جدياً على مر مئات آلاف السنين. لذلك من الضروري مراقبة المواقع النووية في العالم وحمايتها حتى بعد مرور سنوات عدة على إغلاقها. إضافة إلى ذلك تعاني الدول الصحراوية من نقص في المياه، ولذلك تسعى إلى تحلية مياه البحر باستخدام الطاقة النووية.

وإن حماة البيئة يحذّرون وينتقدون عدم تقديم إجابات واضحة حول المكان الذي سيتم فيه دفن النفايات النووية بصورة نهائية. وهم يحذّرون من أن الخبرة العملية في بعض الدول في هذا المجال قاصرة عن تشغيل مفاعل نووي بالكفاءة اللازمة لمنع أي عواقب وخيمة في حال حدوث عطل.

وما يثير القلق في موضوع الحماية عندما تتعرّض المفاعلات

النووية إلى أعطال، فقد يؤدي ذلك إلى تسرّب الوقود النووي، كما حدث في تشيرنوبل في أوكرانيا عام 1986 حين تعرّض مئات ألوف من الناس للأشعة، فتوفي كثيرون خلال أيام وأصيب عشرات الآلاف بسرطانات مختلفة. لكن كارثة «تسونامي» التي حلّت باليابان في آذار/ مارس 2011، وأدت إلى كارثة نووية في محطة فوكوشيما، دفعت العديد من دول العالم إلى مراجعة برامجها لإقامة محطات نووية لتوليد الكهرباء، علماً أن 20% من المفاعلات الرئيسية موجودة في المناطق الناشطة زلزالياً. ويبدو من الأجدى، قبل إنتاج الكهرباء النووية، استثمار جميع الإمكانات المتاحة لكفاءة استخدام الطاقة، فضلاً عن الطاقة المتجددة، خاصة من الشمس والرياح، وهي متوافرة ونظيفة ومأمونة.

أزمة الغذاء والطاقة:

حاولت الولايات المتحدة الأميركية العمل على تحويل الذرة إلى إيثانول اقتداءً بالبرازيل التي تصنعه من قصب السكر، وترويج هذه الصناعة في أنحاء العالم لإنتاج وقود من الحبوب والبذور الزيتية، فأدى ذلك الى ارتفاع أسعار المواد الغذائية بشكل حاد، خصوصاً عام 2008، نتيجة منافسة الوقود الحيوي لمحاصيل الحبوب. لذلك تعلو دعوات وتجرى تجارب حول العالم لإنتاج الوقود الحيوي من مصادر غير غذائية، مثل المخلفات الزراعية والنفايات العضوية.

ترشيد الطاقة ودعم الأبحاث:

اعتمدت بعض الدول سياسات لترشيد استهلاك الطاقة في مختلف القطاعات. ووضعت استراتيجيات بهدف تحقيق نسب محددة لمساهمة المصادر المتجددة في خليط الطاقة، وأنشأت مؤسسات متخصصة لتطوير استخدامات هذه المصادر، وأنشأ بعضها أجهزة وطنية مسؤولة

عن تطوير هذا المجال، واهتمت الجامعات ومراكز الأبحاث بدراسة تقنيات الطاقة المتجددة ونظمها.

بعض هذه الإنجازات معروفة جيداً على المستوى العالمي، مثل «مدينة مصدر» في أبو ظبي، التي اختارتها الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA مقراً لها. وهي المدينة الأولى في العالم الخالية من إنتاج الكربون والنفايات. هذه المدينة الخضراء خالية من السيارات، حولها مزارع رياح وخلايا فوتوفولطية لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح والشمس تجعل المدينة مكتفية ذاتياً.

أهم التدابير التي يمكن اعتمادها لتعزيز مساهمة المصادر المتجددة في إمدادات الطاقة هو إدخال الموارد المتجددة في الخطة الوطنية للطاقة في كل بلد، واعتماد ترتيبات تمويلية لخفض تكاليف تصنيع معدات الطاقة المتجددة وحوافز مالية لتشجيع استخدامها، وإلغاء الدعم الحكومي لأسعار مشتقات الوقود الأحفوري والكهرباء، وتقوية المعاهد والجامعات بإدخال برامج تدريب ومنح شهادات اختصاص في الطاقة المتجددة، وتعزيز الأبحاث وتبادل الخبرات بين المراكز المهتمة في بلدان المنطقة، ورعاية برامج تثقيف وتوعية يستهدف بعضها صنّاع السياسات والممولّين.

وهناك حاجة إلى إصلاحات اقتصادية ومؤسساتية ملائمة لتشجيع انخراط القطاع الخاص واجتذاب استثمارات في تكنولوجيات مقتصدة بالطاقة.

سلوكيات مسؤولة:

ـ استخدام مصابيح مقتصدة بالطاقة، وإطفاء الأنوار عند عدم الحاجة لها، وعدم المبالغة في التدفئة أو التبريد.

ـ دهن حائط المنزل بلون فاتح إذا كان المناخ الذي تعيش فيه حاراً، ودهنه باللون الداكن إذا كان المناخ الذي تعيش فيه بارداً، فالأبيض هو الأقل امتصاصاً لأشعة الشمس، والأسود أكثر امتصاصاً لها.

ـ استعمال وسائل النقل العام، والمشي أكثر.

ـ عند شراء سيارة، اختيارها تقطع مسافة أكبر بكمية أقل من الوقود، أو سيارة هجينة (هايبريد) تسير بالوقود والكهرباء.

ـ تركيب «دوش» خفيف التدفق في الحمام لاستهلاك كمية أقل من الماء الساخن.

ـ تنظيف المواسير التالفة والمغطاة بالغبار في خلفية الثلاجة وعدم تركها لأنها تزيد الاستهلاك من الطاقة بنسبة 30%.

ـ وضع ستائر قماشية لا معدنية، فهي تحفظ حرارة الغرفة أكثر في الشتاء.

ـ الطبخ ليومين، فالطبخة الكبيرة تستهلك طاقة أقل من طبختين.

ـ شراء بضائع قليلة التغليف.

ـ اختيار المنتجات الصالحة للاستعمال أكثر من مرة.

ـ شراء المرطبات في قوارير مرتجعة يمكن إعادة تعبئتها أو إعادة تدويرها أو استعمالها.

ـ استخدام مصادر الطاقة المتجددة، كأجهزة الطاقة الشمسية.

حقائق عن الطاقة:

ـ النفط والغاز الطبيعي والفحم، تزوّد العالم بنحو 86% من حاجته الطاقوية، فرغم ارتفاع أسعار النفط إلى أرقام قياسية، ما زالت الطاقة المتجددة تفتقر إلى الجدوى الاقتصادية لتفرض وجودها.

ـ يبلغ احتياطي النفط في العالم نحو 210 آلاف بليون برميل. ويقدّر احتياطي الغاز الطبيعي في العالم بما يعادل 1.9 ألف بليون برميل نفط، ويتزايد الطلب عليه 3% سنوياً، مقابل 1.8% على النفط.

ـ تتمثّل مصادر الطاقة المتجددة الرئيسية في الطاقة المائية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية من جوف الأرض.

ـ تساهم الطاقة المائية بنحو 7% من مجمل احتياجات الطاقة في العالم.

ـ تقوم تقنية الطاقة الشمسية على احتجاز الإشعاع الشمسي بواسطة لاقطات تحوّل الأشعة إلى حرارة، لاستخدامها في التسخين والتدفئة والطبخ وتحلية مياه البحر. كما يتم استخدام اللاقطات الفوتوفولطية لتوليد الكهرباء مباشرة من أشعة الشمس.

ـ لدى إندونيسيا إمكانية توليد 100% من كهربائها من الطاقة الجوفية غير المحدودة في براكينها الـ500.

ـ نحو 90% من الطاقة التي تستهلكها المصابيح المتوهجة تُهدر في توليد الحرارة، و10% فقط تعطي ضوءاً. أما المصابيح الاقتصادية، فهي أقل حرارة عند اللمس، لأن غالبية الطاقة التي تستهلكها تتحوّل إلى ضوء.

ـ تولّد الطاقة النووية نحو 16% من الكهرباء في العالم. وقد أدت كارثة فوكوشيما في اليابان عام 2011 إلى كبح جموح دول العالم عن إقامة مزيد من المفاعلات النووية.

المراجع:

ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة كفاءة الطاقة:
www.unep.org/resourceefficiency

ـ منظمة الدول المصدّرة للنفط:
www.opec.org/opec__web/en

ـ تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:
www.afedonline.org

ـ الدليل الأخضر:
the-green-guide.info/renewal/VarC.htm

ـ مجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية:
www.nrdc.org

صدر من سلسلة «**التربية المدنية**»، بدعم من المنظمة الأورو-متوسطية لدعم المدافعين عن حقوق الإنسان، الكتب التالية:

1. العلمانية، طارق عزيزة.
2. حقوقي في اتفاقية حقوق الطفل، رهادة عبدوش.
3. التنمية بعد الأزمات، عمر ضاحي.
4. الديمقراطية، وائل السواح.
5. الحرية: من سماء الفلسفة إلى أرض السياسة، ماهر مسعود.
6. المجتمع المدني، حسام شحادة.
7. التنمية المستدامة، ماريانا الطباع.