تلوث المياه

ترتبط حياة الإنسان على الأرض ونشاطاته الحيوية بوجود الماء، كاستخدامه في الشرب والطعام والإنتاج الزراعي والصناعي وغير ذلك، وفي الوقت نفسه تصل كميات كبيرة من الفضلات الإنسانية بأنواعها إلى أماكن تجمع المياه في الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات.

هناك عجز كبير ومزعج في توفير المياه للمجتمعات المحلية، في البلدان النامية. ويمثل استخدام المياه من أجل الصحة البيئية، أو توفير المياه للمجتمعات المحلية متطلباً واحداً من متطلبات عديدة تثقل على مواردنا المحدودة من المياه العذبة

وتشمل الاستخدامات الأخرى الاستجمام المائي والري وتخفيف الفضلات السائلة والمعالجة الصناعية والملاحة وتوليد الكهرباء وتكاثر الحيوانات البرية، كل هذه الاستخدامات ذات أهمية بالنسبة للمخطط الصحي. ويمثل الاستخدام متعدد الأغراض عنصراً ضرورياً فيما يتعلق بأغراض الصيانة.

على أن المياه يمكن أن تمثل أيضاً، بالرغم من أساسياتها للحياة وسيطاً أولياً للمرض ومن أهم الأمراض مائية المنشأ أمراض التيفود والكوليرا والدوسنتريا والتهاب الكبد الوبائي، وفضلاً عن ذلك، فإن علينا أن نعتبر المياه ملوثة عندما يتغير تركيبها أو تتغير حالتها، بحيث تصبح أق ملائمة لأي استخدام من استخداماتها المتعددة. ويتزايد القلق بشأن زيادة نسبة العناصر الكيميائية الموجودة في مياه الشرب عن المعدلات المسموح بها وذلك بسبب تأثيرها السرطاني المحتمل، أو تأثيرها المحتمل فيما يتعلق بتغيير الصفات الوراثية للأبناء نتيجة حدوث تحولات طارئة في المورثات. كذلك يمكن أن يؤدي وجود معادن ثقيلة في مياه البحر إلى تلوث الثروة السمكية، وهو ما يمكن أن ينتقل في وقت لاحق إلى الاستهلاك الإنساني.

لا يوجد انفصال بين تلوث الهواء وتلوث المياه، ذلك لأن الهواء الملوث يؤثر في المساحات المكشوفة من سطح المياه ويلوثها بما يحمله من شوائب وأبخرة وغازات وصارت تمتد إلى قاع البحار والمحيطات وبالتالي - إلى جميع الكائنات الحية المائية.[12]

منذ الحرب العالمية الأولى، بدأ تركيب الآزوت ولم يعد ثمة

حدود لاستعمال الأسمدة الكيميائية وقد أضحت الأسمدة الآزوتية تستخدم بكثرة إلى حد يهدد بالتلوث حقول المياه الجوفية، علماً أنه كلما كثر استعمال هذه الأسمدة قل مردودها الإنتاجي وهو ما يقود إلى حلقة مفرغة بعد التخلي عن الزراعة العلفية والإقلاع عن تربية الحيوانات وبالتالي فقدان السماد الحيواني الذي يؤدي إلى فقدان المادة العضوية في بنية ا بة إضافة إلى أن رص التربة، ضعيفة التركيب، بوساطة آلات ثقيلة يقلص خصوبتها ويقتل ديدان الأرض التي تسهم في هذه الخصوبة.[13]

التلوث الكيميائي:

ويعتبر هذا التلوث من أخطر أنواع التلوث. وقد ظهرت آثاره بوضوح نتيجة التقدم الصناعي الهائل خصوصاً في مجال الصناعات الكيميائية وأخذ الدول بأساليب التكنولوجيا الحديثة في كل مجال.

تشكل المخلفات الصناعية التي تلقى في المجاري المائية خطراً حقيقياً على كافة عناصر البيئة لأن أغلب هذه المخلفات تحتوي على مواد كيماوية ذات تأثير سام. وهناك حالات من التلوث شديدة الغرابة وشديدة الخطورة في الوقت نفسه، فقد

حدث أن اشتعلت مياه أحد الأنهار في الاتحاد السوفياتي السابق وعرف باسم نهر إستIset عندما ألقى فيه أحد الأشخاص سيجارة مشتعلة، وذلك كونها شديدة الثبات لا تنحل أو تتفكك تحت الظروف الطبيعية المعتادة مما يبقي أثرها وضررها طويلاً.

من جهة أخرى تحتوي هذه المخلفات على مواد فعالة تتفاعل مع مكونات البيئة فتستهلك قدر كبير من الأوكسجين الذائب في المجاري المائية مما يقضي على الكائنات في المياه حتى لو لم تكن هذه المخلفات سامة، وتتباين هذه المواد الكيماوية التي تحملها مياه الصرف الصناعي وهي تعتمد على نوع الصناعة التي تصدر منها هذه المخلفات، كما تعتمد على نوع المعالجات الكيميائية التي تجري في كل مصنع.[14]

ومع ذلك فهناك مواد مشتركة توجد في أغلب مياه الصرف الصناعي مثل الأحماض والقواعد وغيرها وهي لا تمثل خطورة كبيرة لأنه يمكن التخلص منها بسهولة بمعالجتها ببعض المواد الكيميائية الأخرى لمعادلة أثرها الضار.

وبالمقابل، نجد أن هناك مجموعات أخرى كثيرة من المواد الكيميائية التي تتصف بسميتها الشديدة وثباتها

النسبي، والتي يصعب التخلص منها ومن آثارها الضارة. ومن أمثلة هذه المواد بعض أنواع المنظفات الصناعية، وبعض مركبات الفوسفور، وبعض مركبات الهالوجين العضوية وبعض الفلزات الثقيلة السامة كارصاص والزئبق وبعض المذيبات العضوية وغيرها من المركبات. وتسبب هذه المركبات تلوثاً شديداً للبيئة التي تلقى فيها ويبقى أثرها الضار قائماً لمدة طويلة.

التلوث بالمنظفات الصناعية:

ارتبط اكتشاف الصابون في تاريخ اكتشاف الحضارة الإنسانية، بمفهوم النظافة، وبالتالي بالابتعاد عن الأمراض ومسبباتها. فكيف أصبحت هذه المنظفات ملوثة للبيئة؟[15]

برزت المشكلة بعد استخدام المنظفات الصناعية بشكل واسع، والتراجع عن استخدام الصابون التقليدي بسبب العامل الاقتصادي والقدرة التنظيفية، وكذلك بسبب احتواء هذه المنظفات على المواد المضافة بنسب عالية وبنوعيات متعددة، الأمر الذي أدى إلى زيادة في عدد الملوثات في مياه المجاري إضافة إلى ملوثاتها الأصلية. ومع ارتفاع الوعي الصحي الذي يرتبط عند الناس بزيادة استهلاك المنظفات بغية الحفاظ على

الصحة و.. تجنب الأمراض.. وذلك بسبب صعوبة فصلها عن مياه المجاري وبالتالي صعوبة معالجتها. وبذلك ترتفع فيها نسبة التلوث التي تنتقل إلى المياه الأوسع التي تصب فيها حيث تحدث تلوثاً شديداً للمياه.

وتبلغ كمية مركبات الفوسفور التي تصل إلى المجاري المائية نتيجة الإسراف الشديد في استخدام المنظفات الصناعية حداً هائلاً، ويتضح ذلك من بعض الإحصائيات التي أجريت في الولايات المتحدة، فقد تبين أن ما يقرب من 70٪ من مركبات الفوسفور الموجودة في مياه أغلب البحيرات والأنهار تأتي عن طريق مياه الغسيل المحملة بالمنظفات الصناعية. ويتضح من هذه الدراسات جسامة الأضرار التي تسببها هذه المنظفات للمياه الطبيعية.

وهي نوعان:

غير ثابت: **Soft detergent** تسهل أكسدتها والتخلص منها عن طريق الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في المجاري.

ثابت: **Hard detergent** وهذه تقاوم التحلل تحت الظروف الطبيعية ويصعب التخلص منها بأي شكل.

أضرارها:

تغطي سطح الماء برغوة تعزل عنه الأوكسجين ـ قتل الكائنات الحية (كالأسماك)

بسبب احتوائها على الفوسفات التي تزيد من نسبة الفوسفور في المياه فتوصلها إلى حالة التشبع الغذائي وبذلك تتحول إلى مستنقعات تصل هذه إلى مياه البحيرات عن طريق مياه الغسيل الموجودة في ـ الصرف الصحي.

الفلزات الثقيلة:

يمثل التلوث بالفلزات الثقيلة مشكلة كبرى تلقى اهتماماً شديداً من المعنيين لأنها ذات تأثير سام ولقدرتها على التراكم في الأنسجة الحية كالرصاص والزئبق الذي ينتج عن التحليل الكهربائي الذي يتم في بعض المنشآت الصناعية ويتسرب مع مخلفاتها إلى مياه الأنهار والبحيرات وسبب الزئبق الأضرار لجميع أنواع الكائنات الحية الموجودة فيها وتنتشر هذه الظاهرة في كل أنحاء العالم ونظراً لكون الأسماك تتغذى على المياه العالقة فإن نسبة عالية من فلز الزئبق تدخل في أجسامها مما يشكل خطراً كبيراً على صحة من يتناولها إلى درجة

التسمم والذي في حالاته الخفيفة يؤدي إلى الإحساس بالصداع ـ الدوار ـ الإرهاق ـ وفي حالاته الشديدة ـ تلف الكلى ـ اضطرابات جهاز الهضم ـ وكثيراً ما ينتهي إلى الوفاة.

و: الأمر الذي يدفع المرء للتوقف طويلاً قبل تناول الأسماك المعلبة (كالسردين والتونة) وخاصة تلك القادمة من بلاد التي سبق أن صادرت الكثير من المعلبات وسحبنها من السوق لوجود آثار من الزئبق عليها يزيد عن الحد المسموح بها صحياً.

بالصداع ـ الدوار ـ الإرهاق ـ وفي حالاته الشديدة ـ تلف الكلى ـ اضطرابات جهاز الهضم ـ وكثيراً ما ينتهي إلى الوفاة.

و: الأمر الذي يدفع المرء للتوقف طويلاً قبل تناول الأسماك المعلبة (كالسردين والتونة) وخاصة تلك القادمة من بلاد التي سبق أن صادرت الكثير من المعلبات وسحبنها من السوق لوجود آثار من الزئبق عليها يزيد عن الحد المسموح بها صحياً.

التلوث بالمبيدات الحشرية:

من عوادي البيئة، الحشرات والآفات والأعشاب عديمة الفائدة، ومع أن الحشرات أنجح الفصائل الحيوانية بعد الإنسان، إلا أن العلماء قد جهدوا في محاولة القضاء على

الضارة منها التي لا تكتفي بنقل الأمراض إلى الإنسان بل وتتغذى على غذائه.

وبالطبع تكثر هذه الحشرات في مناطق المجتمعات المتخلفة حيث الحاجة لمزيد من الغذاء شديدة وملحة.

أما الحشرات الأخرى فتعيش في بيئات مزدحمة بالنبات والحيوان والإنسان ومقاومتها بجهد مكثف يعني إيذاء بقية الكائنات الحية. وفوق ذلك فإن من الحشرات أنواعاً مفيدة إلى حد كبير وأي جهد ضد الحشرات الضارة في مثل هذه البيئات يعني القضاء أيضاً على الأنواع المفيدة وهذا ما لا يرده أحد فبدون الأنواع المفيدة يقل إنتاج الغذاء النباتي إلى حد كبير كما أن الحشرات أثبتت قدرتها على التكيف مع السموم التي يبتدعها العلم للقضاء عليها. ولعل سرعة تكاثر الحشرات ومعدل هذا التكاثر من أسرع ما يساعد على فشل جهود العلماء في مقاومتها كما أنها استطاعت العيش بدون ماء تقريباً ما يجعلها تعيش في أي بيئة من بيئات الكرة الأرضية.

ولذلك ابتدع البحث العلمي وسائل غير السموم لمقاومة هذه الحشرات منها تعقيم ذكور بعض الأنواع بواسطة الإشعاع

وإطلاقها لتقوم بعملية التزاوج دون إنتاج صغار.

وفي محاولة أخرى، تم استخدام مواد جاذبة للجنس Sexattractant كتلك التي تطلقها إناث ا ، وذلك لتجميع الذكور ذات نوع واحد والقضاء عليها دفعة واحدة (على هيئة مصيدة) وهذه أفضل من طريقة الرش على نطاق واسع لهذه المبيدات التي تؤدي إلى تلوث البيئة وإضافة إلى قتلها لكافة أنواع الحشرات الضارة والنافعة دون تمييز.[16]

إلا أن هذه المحاولات وإن أثبتت فعاليتها، تعتبر عالية الكلفة، الأمر الذي تتجنبه المجتمعات الفقيرة والمزارعون الأفراد وهذا يعني عدم الاستغناء عن الطرق التقليدية الشاءعة وهي المبيدات الحشرية على أضرارها ومن هنا يأتي التلوث عن طريقها بأسوء النتائج حيث أن المركبات العضوية الهالوجينية: (تنتشر في المبيدات الحشرية..) وأخطرها مركبات ثنائي الفنييل (عديدة الكلور) المعروفة باسم PCB والديوكسين Dioxine، تستعمل أيضاً في صناعة المنظفات الصناعية وورق التغليف، كمواد ملونة في صناعة اللدائن، وتتصف بسميّها الشديدة وتأثيرها الشديد والطويل كونها تعيش في الماء لعشرات السنين

وثبت أن تركيز هذه المواد في الجسم تسبب السرطان وتظهر خطورتها باستعمالها في تعبئة بعض المواد الغذائية حيث تتفاعل مع بقايا السوائل وتنتقل للإنسان (كمعلبات اللبن والزيت والعصارات) تكمن خطورتها في أنها شديدة الثبات.

ومع ذلك يطالب المزارعون بمزيد من المبيدات الحشرية قوية التأثير وتطالب السلطات الصحية الحد من استخدامها الذي يضر بالنباتات والحيوان و.. والإنسان.[17]

التلوث بالمخصبات الزراعية:

إن الزيادة الهائلة في أعداد السكان يتطلب زيادة في الإنتاج من المحاصيل الزراعية ولكون التربة الصالحة محدودة فقد لجأ المزارعون إلى استخدام المخصبات الزراعية مثل: مركبات الفوسفات والنترات لزيادة خصوبة التربة وبالتالي إنتاجها من المحاصيل الزراعية - وكثيراً ما تستعمل بكميات كبيرة تفوق حاجة النبات فتبقى أجزاء كبيرة منها في التربة - تتصف هذه المركبات بأثرها السام في كل من الحيوان والإنسان والنبات كونها لا تصل إليه بسبب عدم ذوبانها في مياه الري وبالتالي لا يأخذ منها مما يؤدي إلى نقص في نمو هذه النباتات ومن ثم في المحصول إضافة إلى إتلاف مادة اليخضور فيه.

التلوث بمخلفات البترول:

وتحدث نتيجة تسرب زيت البترول من بعض الآبار المجاورة للشاطئ / أو نتيجة إلقاء بعض النفايات والمخلفات البترولية أثناء سيرها في عرض البحار ومن هذه الحوادث غرق الناقلة Argo Merchoul عام 1976 والناقلة Amoco Cadis عام 1978 وExon Valdiz عام 1989 والسفينة سفير 1989 .

أو حدوث تآكل كيماوي في خطوط أنابيب النفط البحرية، أو انفجار آبار النفط في البحر أو بأجهزة إنتاج النفط الموجودة في البحر. كذلك تدفق زيت البترول أثناء عمليات التنقيب عن النفط في المناطق المغمورة.

وتنتقل هذه المواد النفطية إلى السواحل مسببة تلوث البيئة الساحلية ومؤثرة في الأحياء الموجودة في السواحل، ومؤثرة على مياه الشرب في كثير من الدول التي تستعمل مياه البحر بعد تحليتها وتقطيرها .كما تسبب أمراضاً كثيرة للناس عن طريق هواء هذا التلوث كما حدث إبان إحراق نفط الكويت حيث تعدت سحب الدخان الملوث المناطق المذكورة إلى مناطق مجاورة، وعادت إليهم أمطاراً ملوثة تتنزل على المزارع والناس أمراضاً لا حصر لها.[18]

التلوث النووي:

بالإضافة إلى الاحتباس الحراري ـ يعد التلوث النووي أحد أخطر ما يتعرض له الإنسان في هذا العصر والذي عرفه الإنسان مع الاشعاعات النووية المدمرة الناتجة عن إلقاء القنبلة الذرية على هيروشيما (6 آب 1945) وعلى ناجزاكي في 9 آب 1945 أدت هذه التفجيرات إلى وفاة حوالي مائة ألف فرد وتوفي عديد كبير بعد ذلك أثر إصابتهم بالإشعاعات ويتنوع الإشعاع باختلاف مصدره وشدته وزمن التعرض له ويقاس بـ (الريم) reem وهي الأحرف الأولى للكلمات الأجنبية Roentgem Equivatent Man ويجب ألا يتعرض الإنسان لأكثر من 5 ريم يومياً.

أي أخطر مصادر الإشعاعات النووية هي محطات القوى النووية ومخلفاتها والتي تجري الدول الكبيرة منها تجاربها النووية بهدف تطوير أسلحتها النووية وزيادة قدرتها التدميرية مما يؤدي إلى انتشار الغبار المشع المحمل بنواتج الانشطار في أجواء تلك المحطات وتحمل الرياح بعضاً من هذا الغبار إلى أماكن محيطة أخرى.

ويزيد تأثيرها الخطر عن إجراء تجارب عليها فوق سطح الأرض على شكل تفجيرات تحمل كميات هائلة من الغبار المشع

إلى طبقات الجو العليا حتى تصل إلى منطقة الستراتو سفير في الغلاف الجوي حيث تنتشر منها إلى مناطق بعيدة جداً. ة يقاس عمر النشاط الإشعاعي Y للنظير المشع بما يسمى عمر النصف Half life وكلما زاد عمر النصف استمر النشاط الاشعاعي للنظير حيث هي المدة اللازمة لانحلال نصف كمية العنصر المشع مهما كانت فمثلاً: إذا كان لدينا جرام واحد من هذا العنصر وعمر النصف فيه 1000 سنة فإن هذا جرام يحتاج إلى 1000 سنة كي يتحول إلى نصف جرام وإلى 1000 سنة أخرى كي يتحول إلى ربع جرام.. وهكذا يعمل الغبار النووي بين طيات النظائر المشعة مثل: سيزوم 137 ــ الاسترونشيوم 90 ـ والكربون 14 ـ حيث تتساقط هذه النظائر على الأرض وتلوث الهواء والماء والغذاء.

وحتى تلك التجارب التي تتم تحت سطح الأرض لا تعتبر أمانة مع إمكانية تسرب هذه الاشعاعات إلى المياه الجوفية.

ونتيجة الإشعاع نسبة الغبار النووي في الغلاف الجوي بسبب قيام دول (النادي الذري) بإجراء تجارب لتطوير أسلحتهم النووية، عملت بعض لجان هيئة الأمم المسماة بـــUNSCEAR وهي United Nations Scientific Committee On The Effects Of Atomic Radiation

التي بدأ عملها عام 1950 وبدأ مفعولها عام 1962 حيث انخفضت حينها نسبة التجارب كثيراً. ولكن الأمم المتحدة الآن لا تلقي بالاً لتجارب هذا العصر وأضراره ولعلها لا تستطيع ذلك إن أرادت.

محطات القوى النووية:

اشتدت الحاجة إلى إقامة محطات لتوليد الكهرباء تلبية لاحتياجات الدول من الطاقة الكهربائية. وقد استقر الرأي في كثير من الدول على استعمال الطاقة النووية بدلاً من المحطات الحرارية التي تعمل بالوقود (كالفحم والبترول والغاز الطبيعي..).

وتحمس البعض للفكرة كونها أكثر كفاءة وأقل تكلفة (مادية) بـ (35٪) وأطول عمراً بحوالي خمسة سنوات عن كفاءة وتكلفة وعمر المحطة الحرارية إضافة إلى كون المحطات الحرارية تلوث الهواء عند إحراقها بثاني أوكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وبذلك تشترك بتكوين الأمطار الحمضية وهناك توقعات بنضوب أغلب أنواع الوقود خلال العقود القادمة.

في حين عارض الكثير إقامة المحطات النووية لما تشكله

من خطر على البيئة وبشكل خاص في حالات ثلاث:

1. حوادث المفاعلات النووية (التي تؤدي إلى تسرب الإشعاعات إلى المناطق المحيطة.

2. خطر النفايات النووية وصعوبة التخلص منها.

3. التلوث الحراري النووي الذي تحدثه في البيئة المجاورة وهي من أهم عناصر التلوث النووي لذلك لا يتم الإعلان عنها تجنباً لإثارة الرأي العام ضد هذه المحطات كما حدث في (ألمانيا1985) وحادث المفاعل النووي البريطاني وند سكيل ـ Wind scale وتغير اسمه إلى Sellafield (لندن) وقد نتج عن حريق في هذا المفاعل شكل سحابة من المواد المشعة انتشرت بفعل الرياح وزحفت لتغطي أجزاء من أوروبا الغربية الآهلة بالسكان وحادث مماثل وقع في USA ويعرف باسم Three miles Island ولعل أخطر هذه الحوادث ما وقع في تشرنوبيل في الاتحاد السوفياتي ـ Tcherrobyl وذلك في 1986 نيسان 25 شمال غرب أوكرانيا حيث انفجر المفاعل النووي للمحطة رقم 4 واندفع بكميات ضخمة من النواتج المشعة التي شكلت سحابة هائلة من الغاز والغبار المشع وصلت بفعل الرياح إلى دول أوروبا، أدى هذا الانفجار إلى وفاة /32/ شخصاً في الحال

وترحيل 13500 من سكان المنطقة وأعلنت منطقة المفاعل البالغة 3000 كم منطقة محظورة وقد وصلت السحابة فنلندا والسويد بعد يومين من وقوع الانفجار ثم إلى بقية دول أوروبا حيث أثار انزعاجاً شديد في العالم بأجمعه بسبب تلوث المزارع والمحاصيل وامتنع الناس في أوروبا عن تناول كثير من الأطعمة والخضر والألبان. والمؤسف أن بعض الدول الأوربية تخلصت من هذه الأطعمة بإرسالها إلى آسيا وأفريقيا (بفعل انعدام الأمانة والإنسانية) ونتيجة لذلك قام أغلب هذه الدول بتأسيس مراكز خاصة للكشف عن الإشعاع في ما تستورده من الأطعمة والمأكولات.

النفايات النووية:

بدأت مشكلة النفايات النووية عام 1944 مع أول إنتاج للبلوتونيوم وهو نظير مشع على درجة عالية من النشاط في ولاية واشنطن بالولايات المتحدة.

حيث أن الدول الكبرى التي تضع مئات القنابل النووية لديها فائض من النفايات يكفي لإحداث تلوث في كل البحار والمحيطات وتكمن خطورة هذه المخلفات بتأثيرها القوي والمباشر في جميع عناصر البيئة المحيطة بها سواء كانت

مكشوفة في العراء أو مدفوعة في باطن الأرض ولذلك يمثل التخلص منها مشكلة كبرى بالنسبة للدول المصنعة. وهناك نوعان من هذه النفايات:

الأول: يتكون عند استخراج خامة اليورانيوم، وبكميات كبيرة تبلغ نحو /86٪/ من حجم الخامة المستخرجة ويمثل مشكلة كبرى لاحتوائه على الراديوم 226 الذي يجعل النشاط الإشعاعي لهذه النفايات يستمر 1600 سنة تقريباً.

الثاني: هو الناتج عن تشغيل المفاعلات الموجودة في المحطة النووية وتدفن هذه النفايات عادة - بعد تبريدها - في طبقات الأرض (الجرانيت) (سويسرا) أو في البحار على دفعات (بلجيكا - هولندا - بريطانيا) ونشأت فكرة تخزينها في مواد عازلة كالزجاج والخزف لاحتواء بقاياها على عناصر مشعة تحتاج لوقت طويل كي تفقد إشعاعاتها الضارة وتكمن خطورة النظائر المشعة في تمركز بعضها في جسم الإنسان فالكالسيوم يختزن في العظام واليود في الغدة الدرقية بينما تذهب نظائر النحاس والزرنيخ إلى مخ الإنسان.

التلوث بالنفايات المنزلية:[19]

تترافق الحياة الحديثة بتزايد الاستهلاك ويعني ذلك

تزايد في الفضلات يعتبر التخلص منها مسالة شديدة الأهمية، نظراً لطبيعة الفضلات التي يتوجب التخلص منها بسرعة بسبب تنوع محتواها الأمر الذي يعرضها للتعفن والتفسخ ونشر الروائح الكريهة التي تزداد بارتفاع درجة حرارة البيئة.

ويتم التوجه في السنوات الأخير نحو تحويل مشكلة الفضلات والمنزلية والمحلية إلى مصدر جديد للدخل المادي والطاقي، وبذلك تتحول هذه الفضلات إلى مصدر لصناعات جديدة وفرص عمل جديدة، وفي نفس الوقت تقل الملوثات.

ويعتبر العامل الاقتصادي، العامل الأساسي في تحديد طريقة التخلص من هذه النفايات، منها على سبيل المثال:

الترحيل إلى مسافات بعيدة وهي من أقدم الطرق وتستخدمها برطانيا وألمانيا، مع أنها تشكل خطراً حقيقياً على المياه الجوفية في المنطقة، وتخضع هذه الطريقة حتماً، إلى ضرورة مراعاة: مسافة النقل، لتجنيب المناطق المأهولة بالسكان التعرض إلى غاز كبريت الهيدروجين السام ذو الرائحة الكريهة.

تسحق النفايات والفضلات المختلفة بتجهيزات ميكانيكية

مختلفة بعد تخليصها من المكونات الصلبة الزجاجية والمعدنية سحق النفايات والفضلات المختلفة بتجهيزات ميكانيكية مختلفة بعد تخليصها من المكونات الصلبة الزجاجية والمعدنية بأنواعها فتتحول إلى كتلة متجانسة. ولا شك أن استخدام عملية السحق بأشكالها المختلفة، يساعد في التخلص من الفضلات والنفايات، ويحولها إلى مواد ذات فائدة اقتصادية ملموسة.

مزج وتخمير النفايات: وهي عملية كيماوية حيوية تتحلل فيها المواد العضوية المتضمنة في النفايات، وذلك بالتحكم في عوامل وظروف التهوية ودرجة الحرارة وا بة وقيمة الأس الهيدروجيني (PH) وبذلك تتوفر الشروط الملائمة لنمو ونشاط الخمائر والبكتيريا والأحياء الدقيقة الرمية الأخرى. وينتج عن هذه المعالجة مادة غنية بالمركبات العضوية السمادية الصالحة لتسميد الأرض وزيادة خصوبتها وبالتالي رفع إنتاجيتها الزراعية.

الحرق التام للنفايات المحلية، وذلك في حراقات خاصة (أفران) مصممة لهذا الغرض وتتميز هذه الطريقة بخفض شديد لحجم هذه النفايات الأولية، وبالتالي يسهل التخلص منها ومن آثارها الملوثة للبيئة. وتساعد هذه الطريقة أيضاً على تفادي مشاكل النقل لمسافات بعيدة، ومشاكل تلويث

الأراضي الزراعية والزحف عليها وإنقاص رقعتها، وكذلك المشاكل الصحية الناتجة عن التلوث وتكاثر الفئران والجرذان والحشرات في المنطقة، وتتحول النفايات بهذه الطريقة إلى رماد معقم يمكن إلقاؤه بأمان تام في أي مكان خال دون إحداث تلوث للوسط المحيط حيث لا يزيد حجم هذا الرماد الناتج على 10٪ من حجم النفايات الأولية الخام.

التلوث بمياه الصرف الصحي: [20]

تصرف جميع المياه بعد استخدامها بحيث تصل إلى مجرى التصرف العام، وتكون هذه المجاري مترابطة، فتشكل شبكة المجاري العامة، ويعرف السائل الموجود في داخلها باسم مياه المجاري. وتحتوي مياه المجاري دوماً على بكتيريا ومكروبات أخرى ممرضة نتيجة احتوائها على الفضلات البشرية المختلفة. فتمتزج كميات كبيرة من البول والبراز والصابون والمنظفات الأخرى، ونفايات الطعام والتراب والدهون والكيماويات المختلفة، بالأملاح والأوحال وغيرها. لتنتج ماء يتفتت فيها الورق والألياف والمحتويات اللينة الأخرى لتتحول إلى معلق لون بني قاتم، تتكاثر هذا الكائنات الحية الدقيقة بسرعة في مثل هذه الظروف، بحيث تصبح هذه المياه

مصدراً مؤكداً للعدوى بجميع الأمراض الشائعة في المنطقة.

ويعتبر توصيل مياه شرب صحية نقية للمنازل، من جهة، ونقل الفضلات الملوثة والمياه المستخدمة بعيداً عنها، أحد أكبر الانجازات الحضارية التي قام بها الإنسان، على مر العصور، وقد أدى ذلك إلى القضاء على كثير من الأمراض والأوبئة التي تشكل علامة واضحة تميز العصور القديمة.

ولا شك أن اتساع رقعة المدينة وازدياد عدد سكانها يشكلان عبئاً في عملية التخلص من مياه الصرف الصحي ومخالفاتها، لما تحمله من مواد ضارة تستوجب عدم إلقائها في المجاري المائية الطبيعية باستثناء الأنهار الكبيرة سريعة الجريان التي قد تقاوم الضرر الناتج عنها وتتخلص من عناصر التلوث فيها وفق الأنظمة البيئية المتوازنة وذلك بالاشتراك مع ضوء الشمس وغاز الأوكسجين الذائب في الماء وبعض عناصر التحلل الأخرى التي تساهم مع بعض أنواع البكتيريا، الموجودة في الأنهار في التخلص من الشوائب والفضلات العضوية وإن لم يكن بكفاءة مطلقة.

وصار تقدم الدول يقاس بمدى انتشار شبكات الصرف الصحي في مدنها، وربما كان أفضل حل للتخلص من مياه

الصرف الصحي هو إلقاءها في البحار المفتوحة، بعيداً عن الشاطئ، وعلى عمق كبير من سطح البحر أو في المناطق الصحراوية البعيدة عن العمران على أن تكون تربتها عالية المساحية حتى تسهل تسرب المياه إليها فلا تتشكل المستنقعات والبرك، وتعتبر هذه التربة غير صالحة للزراعة.

الطاقة:

- قصة الإنسان هي بشكل ما، قصة الصراع مع البيئة ومع أن الإنسان البدائي، وكذلك معظم الحيوانات، يمكنها تغيير سلوكها لتتلاءم مع التحديدات البيئية المتغيرة، فإن تكريس قوى الإنسان وقدراته لتغيير البيئة هو أمر من خصائص الإنسان وحده، وخاصة ينفرد بها عن غيره من الكائنات، بدأها باستخدام الطاقة حين تعلم طريقة إشعال النار واستخدامها للتدفئة والطهي، وهو بذلك قد خطا خطوة جبارة نحو استخدام مصادر الطاقة التي كانت مفتاحاً لتوفير الطعام والراحة البدنية وتحسين أسلوب الحياة إلى أبعد من مجرد متطلبات العيش والوجود. [21]

لكن الإنسان في بحثه عن مصادر الطاقة يجب أن يأخذ بعين الاعتبار تلك المصادر الدائمة وهي ثلاثة:

الإشعاع الشمسي والطاقة المتولدة من حرارة الأرض ـ ثم طاقة المد المستمدة من الطاقة الكامنة عن حركة جاذبية الأرض والقمر والشمس.

والطاقة ـ وإن اختلفت طبائعها، وتباينت مظاهرها ليست في الحقيقة إلا جوهراً واحداً، لكنها قد تدخل من الباب بوجه وتخرج من النافذة بوجه آخر. أو قد تلح هذا التكوين، أو ذاك، كضوء فتخرج منه على هيئة طاقة كهربائية أو كيميائية أو حرارية.