الفصل الرابع

المخلفـــات السائـــلة

obeikandl.com

obeikandl.com

تغطى المياه حوالى ٧١٪ من الأرض، وتكون حوالى ٦٥٪ من جسم الإنسان، ٧٠٪ من الخضراوات، وحوالى ٩٠٪ من الفواكه، لهذا فهى تعتبر مصدر الحياة لجميع الكائنات الحية من إنسان ونبات وحيوان وأيضا من أهم المصادر الطبيعية على الإطلاق وأكثرها قيمة، ويعتمد الإنسان على المياه فى كافة جوانب حياته العملية من زراعة وصناعة وغيرها من النشاطات المختلفة.

تحتوى الأرض على كميات كبيرة من المياه العذبة متمثلة فى المياه السطحية والجوفية، يستغل ٤٠٪ منها لأغراض الاستهلاك العام والمتزايد باستمرار والذى يفوق معدل النمو السكانى فى كثير من الأحيان، وقد سجل استهلاك المياه تضاعف مرتين على الأقل فى القرن العشرين.

بالإضافة إلى هذا الاستنزاف، تعانى الموارد المائية من مختلف أشكال التلوث، وإذا استمر تلوث المياه عند المعدل الحالى، مع زيادة كميات المياه المستغلة، فإن ذلك سيؤدى إلى استنزاف المياه العذبة فى وقت قريب، وهناك **الآن** ٨٨ دولة نامية تشكل ٤٠٪ من سكان العالم، يعتبر نقص المياه فيها معوقا جديا للتنمية الاجتماعية والاقتصادية.

يقود كل ما سبق إلى أن هناك استنزافا كميا ونوعيا للموارد الطبيعية واستغلالها بكميات تفوق معدل تجددها الطبيعي. وحتى يتمكن الإنسان من

الاستقرار والتطور والعيش بسلام، فلا بد من توافر مصدر سليم وكافى من المياه لسد احتياجاته اليومية، وفى كثير من المناطق كان البحث عن المياه هو السبب فى دفع الكثير من الناس إلى تحمل مشقة السفر والترحال بحثا عنه.

إن الحق فى المياه كان وما زال يشكل أحد الأسباب الرئيسية للكثير من الخلافات والمشاحنات بين الأفراد أو الجماعات أو حتى الدول فيما بينها. **مما يؤثر** بشكل سلبى على مصادر المياه وكيفية استغلالها، وبالتالى تراجع التنمية والتطور الزراعى وهذا ما حدث فى العديد من بقاع الأرض، ومن صور المشاحنات على المياه هى المشاحنات الناتجة من تدمير الإنسان لمصادر المياه وتلويثها بالمخلفات الناتجة عن مختلف النشاطات التى يمارسها. ومن هنا تظهر أهمية المياه كمصدر طبيعى والحاجة إلى الإدارة السليمة لها والتى تتطلب جهود دولية للعمل على تنظيم عملية استغلالها وإدارتها والمحافظة عليه.

كما أن الازدياد المطرد فى كمية الطلب على المياه نتيجة للانفجار السكانى أصبح يستلزم تطبيقات جدية للدراسات والنتائج العلمية حول المياه والإدارة السليمة لها لضمان المحافظة على نوعية وكمية المصادر المائية، على الرغم من أن للنظام والتوازن البيئى المقدرة لدرجة ما على إعادة تأهيل البيئة من الدمار الناتج عن مختلف النشاطات البشرية.

وقد كان هناك نوع من الاعتقاد السائد لدى الجميع، وهو اعتقاد خطير، بأن الأنهار والبحيرات والمحيطات هى أنسب مكان لإلقاء مخلفات المدن والمخلفات الصناعية وأى فضلات أخرى يراد التخلص منها. إن فعاليات الإنسان والنمو الصناعى والزراعى والتجمعات البشرية يدخل حقيقة العديد من التأثيرات السلبية التى تنعكس بصورة واضحة على دورة المياه فى الطبيعة ابتداء من مرحلة تبخر المياه من الأرض وتنتهى بعودتها ثانية إليها محملة بالملوثات المختلفة.

وقد يكون للطبيعة دور إيجابى فى تحسين كثير من حالات تلوث المياه حيث

تسهم فى إزالة أو تقليل عدد من الملوثات المضافة من قبل الإنسان إلا أن هذا السلاح الطبيعى ضعيف ويزداد ضعفا مع زيادة النمو الصناعى وزيادة الملوثات التى تقذف بتركيزات عالية فى مقومات البيئة الأساسية (الهواء –المياه –التربة).

حاليا وفى دول العالم المتطورة، أصبحت البيئة تستحوذ على درجة كبيرة من العناية والاهتمام سواء على الصعيد الفردى أو الجماعى وأصبح لها تأثير حتى على القرارات السياسية للدولة. وعلى الرغم من أن النمو فى الطلب على المياه ضئيل نتيجة للنمو السكانى المنخفض فى مثل هذه الدول، إلا أن هنالك العديد من المشاكل التى تستدعى اهتماما أكبر ورفع مستوى العناية بجودة ونوعية المياه.

وقد كشفت طرق التحليل المتطورة عن وجود العديد من المواد الكيماوية الناتجة عن العمليات الصناعية أو الناتجة عن عمليات معالجة المياه العادية والعادمة، ومن الواضح أن العديد من المشكلات البيئية التى ظهرت سابقا فى دول العالم المتطور كانت نتيجة للإهمال أو لعدم القدرة على إدراك وتحديد أسباب التلوث والتدهور البيئى، ومن أجل منع استمرار وتكرار مثل هذه القضايا، كانت هناك مشاورات ومحادثات دولية عديدة أدت فى النهاية إلى الخروج بمفهوم التنمية المستدامة. ويمكن تعريف التنمية المستدامة على أنها "التنمية التى تلبى المتطلبات الحالية مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية الأجيال القادمة على تلبية متطلباتهم". بالنسبة للمصادر المائية فإن هذا مفهوم التنمية المستدامة يمكن تفسيره بالمفاهيم التالية:

١ـ إن الموارد المائية محدودة، لذا يجب التعامل معها على أنها موارد اقتصادية واجتماعية.

٢ـ يجب أن تتم إدارة المياه بواسطة المستخدمين الأكثر لها، وكل من يملك حصة من الفوائد يجب أن يكون له دور فى صناعة القرار.

٣ـ يجب أن تتم إدارة المياه من خلال إطار واضح ونظام شامل مع الأخذ بالحسبان تأثيرها على كافة مظاهر التنمية الاقتصادية والاجتماعية .

إذا تم إدخال هذه المفاهيم إلى السياسات المتبعة وإخراجها إلى حيز التطبيق بشكل سليم، عندها يمكن القول أنه أصبح هناك نمو اقتصادى يتبنى السياسات البيئية ويتماشى مع المحافظة على المصادر البيئية الطبيعية، وكذلك إعلان توقف التدهور **البيئى والتناقص** فى المصادر الطبيعية.

مصادر المياه

إن محدودية المصادر المائية والتزايد المستمر فى استهلاك المياه منذ عام ١٩٥٠، جعل الكثير من دول العالم يواجه ضغطا متسارعا على مصادره المائية، ففى أوربا مثلا ارتفع حجم استهلاك المياه من 100 م٢ فى العام ١٩٥٠ إلى ٥٥٠ كم٢ فى العام ١٩٩٠، يمكن تجاوز هذا الارتفاع عن طريق رفع كمية الاستهلاك من المياه وهو ما يمثل حلا على المدى القريب لكنها غير مجدية على المدى البعيد، وهنا يأتى دور علم الهيدرولوجى الذى يهتم بدراسة دورة المياه فى الطبيعة وتقدير كمية مصادر المياه والسبل السليمة لإدارتها لتحقيق التنمية المستدامة. ولا بد من التنويه إلى أن أى خطة لإدارة مصادر المياه، يجب أن تقوم على أساس تخمين وتقييم كل من كمية ونوعية المصادر المائية المتوفرة.

وتحتوى الأرض وما يحيط بها من غلاف جوى على كمية هائلة من المياه، فمن المعروف أن سبعة بالمائة من كتلة الأرض هى من المياه، ومن حيث المساحة فتحتل المياه ثلاثة أرباع مساحة الأرض، لكن من المؤسف القول أن ٩٦.٥ بالمائة من هذه المياه هى مياه مالحة على شكل بحار ومحيطات ولا تصلح لتلبية احتياجات الإنسان اليومية، والمتبقى هى المياه العذبة والتى فى معظمها تكون على شكل جليد وثلوج فى قطبى الكرة الأرضية، والمياه العذبة الصالحة للشرب **لا تمثل أكثر من** ٠.٧ بالمائة من مجمل هذه المياه والتى هى على شكل أنهار وبحيرات ومياه جوفية وبخار ماء فى الجو.

وإذا ما تم توزيع هذه النسبة الضئيلة من المياه العذبة الصالحة للشرب حسب

توزيع الكثافة السكانية على الأرض، فإنها ستغطى احتياجات البشر، ولكن فى الواقع لا يوجد هناك عدالة فى توزيع الموارد فى الطبيعة بشكل عام، مثلا نجد أن كمية الأمطار فى مناطق مثل المناطق الاستوائية تصل إلى نحو عدة أمتار، فى حين أنها شبه معدومة فى بعض المناطق الصحراوية، ويظهر عدم التوازن هذا بصورة واضحة فى حوض الأمازون الذى يستأثر على نسبة ٢٠ بالمائة من المياه العذبة فى الأرض فى حين أنه يحتوى على نسبة ضئيلة جدا من سكان العالم.

وحتى داخل القارات نفسها هناك تباين كبير بين كمية الأمطار والكثافة السكانية، وبشكل عام فإن كثافة الأمطار تتركز على المناطق الجبلية والتى عادة ما تكون ذات كثافة سكانية منخفضة، فى حين أن المناطق المنبسطة والتى هى عادة تكون ملائمة للسكن والزراعة تحصل على نسبة قليلة من الأمطار، وأفضل مثال على هذا هو بريطانيا حيث إن المرتفعات الإسكتلندية ذات الكثافة السكانية المتدنية، تصل نسبة تساقط الأمطار فيها إلى ما يقارب ثلاثة أمتار فى السنة وكثافتها السكانية تبلغ فقط شخصين لكل كيلومتر مربع فى حين أنه فى مناطق جنوب شرق بريطانيا ذات الكثافة السكانية البالغة ٥٠٠ شخص لكل كيلومتر مربع تتدنى نسبة تساقط الأمطار إلى ٠.٦ متر فى السنة، ومن هنا نلاحظ أنه حتى على المستوى المحلى أو الإقليمى يمكن أن يكون هناك فرق كبير فى توزيع المياه وتوفرها للسكان.

ومفهوم المياه العذبة المتوفر يستخدمه الهيدرولوجيين ومخططى المصادر المائية لتحديد الوضع المائى فى كل منطقة، وبشكل عام فإن توافر المياه فى معدل ١٠٠٠-٢٠٠٠ م^{٣} للشخص الواحد فى العام هو مؤشر على أن هناك نقصا وضغطا على مصادر المياه الطبيعية، وعندما يتدنى هذا المعدل إلى ما دون الـ١٠٠٠م^{٣} للشخص الواحد فى العام، فهذا مؤشر واضح على **نقص** المياه والذى يسبب هبوطا فى الإنتاجية للغذاء والتنمية الاقتصادية وأيضا فى عمليات حماية البيئة، وهناك بعض الإحصائيات تشير إلى أن الزراعة تستهلك ٦٥ بالمائة من المياه المتجددة والصناعة ما يقارب الـ٢٠ بالمائة فى حين يبلغ الاستهلاك العام ٧ بالمائة فقط.

تلوث المياه وأثره على صحة الإنسان

المياه العذبة هى المياه التى يتعامل معها الإنسان بشكل مباشر ويومي. وقد شهدت مصادر المياه العذبة تدهورا كبيرا فى الآونة الأخيرة لعدم توجيه قدرا وافرا من الاهتمام لها. ويمكن حصر العوامل التى تتسبب فى حدوث مثل هذا التدهور فى:

١ـ عدم تنظيف خزانات المياه يشكل دورى وسليم، الأمر الذى يعد غاية فى الخطورة .

٢ـ قصور خدمات الصرف الصحى والتخلص من مخلفاته .

٣ـ التخلص من مخلفات الصناعة بدون معالجتها، وإن عولجت فيتم ذلك بشكل جزئي .

أما بالنسبة للمياه الجوفية، ففى بعض المناطق نجد تسرب بعض المواد المعدنية إليها مثل الحديد والمنجنيز والرصاص إلى جانب المبيدات الحشرية المستخدمة فى الأراضى الزراعية.

أبسط ما يمكن قوله عن آثار تلوث المياه العذبة أنه يدمر صحة الإنسان من خلال إصابته بالأمراض المعوية ومنها: الكوليرا، الملاريا، التيفود، البلهارسيا، أمراض الكبد، الالتهاب الكبدى الوبائى، الدوسنتاريا بكافة أنواعها بالإضافة لحالات التسمم المختلفة. كما لا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض، وإنما يمتد ليشمل الحياة فى مياه الأنهار والبحيرات حيث إن الأسمدة والمخلفات الزراعية التى تتسرب إلى مياه الصرف تساعد على نمو الطحالب والنباتات المختلفة مما يضر بالثروة السمكية، إذ تعمل هذه النباتات على حجب ضوء الشمس والأكسجين وتمنعه من الوصول إلى داخل المياه، كما أنها تساعد على تكاثر الحشرات مثل البعوض والقواقع التى تسبب مرض البلهارسيا على سبيل المثال .

يعتبر الماء مذيبا جيدا لكثير من المواد وحتى بعض المواد التى لا تذوب فيه تشكل معلقات غروية تشبه المحاليل. وينزل الماء على هيئة أمطار أو ثلج بصورة نقية خالية تقريبا من الجراثيم أو الملوثات الأخرى، لكن نتيجة للتطور الصناعى الكبير، تتعرض حتى مياه الأمطار أثناء سقوطها إلى الكثير من الملوثات ليصل الأرض مشبعا بالغازات السامة الذائبة مما يجعله غير صالح للشرب، ولعل أفضل مثال على ذلك هو الأمطار الحمضية الذى سيتم التحدث عنها لاحقا .

كذلك ظهر تلوث مياه البحار والأنهار والمياه الجوفية بالمواد البترولية والمواد المشعة والمعادن الثقيلة وغيرها. ويشكل التلوث بالمواد البترولية خطرا على المياه حيث يكون طبقة رقيقة فوق سطح الماء تمنع مرور الهواء والأكسجين وثانى أكسيد الكربون والضوء إلى الماء، مما يؤدى إلى اختناق الأحياء المائية وتعطيل معظم العمليات الحيوية الهوائية وبذلك تصبح الحياة المائية شبه مستحيلة. ويظل الهيدروكربون الناتج من التلوث البترولى طويلا فى الماء ولا يتكسر بالبكتيريا ويتراكم عادة فى قاع البحر. ويحتوى البترول على مواد مسرطنة مثل بنزوبيرين الذى يؤثر على النباتات والحيوانات التى تتغذى عليه. وهناك مواد كيماوية أخرى تسبب تلوث المياه مثل المبيدات D.D.T والمعادن الثقيلة.

المصادر الرئيسية لتلوث المياه:

١- مصادر صناعية.

٢- مصادر الصرف الصحي.

٣- مصادر زراعية.

المصادر الصناعية

فتحتوى مياه المصانع وفضلاتها ما نسبته ٦٠ بالمائة من مجموع المواد الملوثة للبحار والبحيرات والأنهار، ويصدر أغلب الملوثات من مصانع مثل مصانع

الدباغة والرصاص والزئبق والنحاس والنيكل ومصانع الدهانات والإسمنت والزجاج والمنظفات ومصانع تعقيم الألبان والمسالخ ومصانع تكرير السكر. بالإضافة إلى التلوث بالهيدروكربون الناتج عن التلوث بالبترول .

ومعظم المصانع فى الدول النامية وحتى الدول المتقدمة لا تلتزم بضوابط الصرف الصناعى، بل تلقى بفضلاتها فى المياه. ففى الولايات المتحدة وجدت مخلفات سامة فى مياه الأنهار والبحار المحيطة بالمصانع. وفى القاهرة أجريت دراسة على اثنى عشر محطة لمعالجة مياه الشرب ووجدت جميعها تعانى من عدم انضباط فى تصريف النفايات السائلة الصناعية.

وتجدر الإشارة إلى أن الطرق التقليدية لتنقية المياه لا تقضى على الملوثات الصناعية (مثل الهيدروكربون) والملوثات غير العضوية والمبيدات الحشرية وغيرها من المواد الكيميائية المختلفة. وقد يتفاعل الكلور المستخدم فى تعقيم المياه مع الهيدروكربونات مكونا مواد كربوهيدراتية كلورينية متسرطنة. ومن أشكال التلوث الصناعى هو استعمال بعض المصانع ومحطات الطاقة لمياه الأنهار والبحيرات فى التبريد، وما ينتج عنة من ارتفاع فى حرارة المياه مما يؤثر سلبا على التفاعلات البيوكيميائية فى المياه وكذلك على الأحياء المائية.

مصادر الصرف الصحى

تعتبر مياه المجارى واحدة من أخطر المشاكل على الصحة العامة فى معظم دول العالم الثالث؛ لأن أغلب هذه الدول ليس لديها شبكة صرف صحى متكاملة، بل فى بعض المدن الكبيرة لا توجد شبكة صرف صحي. والمشكلة الكبرى عندما تلقى المدن الساحلية مياه الصرف الصحى فى البحار دون معالجة مسببة بذلك مشكلة صحية خطيرة. كما أن استخدام الحفر الامتصاصية فى الأماكن التى لا يتوفر فيها شبكة صرف صحى له أضراره على الصحة العامة خاصة إذا تركت مكشوفة أو ألقيت مخلفاتها فى الأماكن القريبة من المساكن حيث يتوالد البعوض والذباب مما

يسبب الكثير من الأمراض، بالإضافة إلى استخدام المبيدات المنزلية التى لها أضرارها على صحة الإنسان .

وتحتوى مياه المجارى على كمية كبيرة من المواد العضوية وأعداد هائلة من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية. وعند وصولها إلى المياه السطحية، تعمل الكائنات الدقيقة الهوائية على استهلاك الأكسجين لتحليل المواد العضوية مسببة نقصا فى الأكسجين مما يؤدى إلى اختناق الكائنات الحية التى تعيش فى البحر وموتها. عند موتها تبدأ البكتيريا أو الكائنات الدقيقة اللاهوائية بتحليلها محدثة تعفن وفسادا آخر إلى السابق .

تتوقف درجة فساد المياه السطحية وصلاحيتها للاستعمال على عدة عوامل منها:

١ـ سرعة تيار الماء فى المجرى المائي.

٢ـ كمية الأكسجين الذائب فى الماء.

٣ـ السرعة التى تستطيع بها بعض أنواع البكتيريا تحليل هذه الشوائب والفضلات.

٤ـ مدى حجم الشوائب والفضلات التى تلقى فى هذا المسطح المائى البحر ونوعيتها.

مكونات مياه الصرف الصحى

تتكون مياه الصرف الصحى من المياه المستخدمة فى المنازل سواء فى الحمامات أو المطابخ وكذلك المياه المستخدمة فى بعض الورش والمصانع الصغيرة ومحطات الوقود التى تقع داخل المدينة .

تحتوى مياه الصرف الصحى على نسبة عالية من الماء ٩٩.٩ والباقى مواد صلبة على هيئة مواد غروية وعالقة وذائبة. وهذه المركبات هى :

١ـ الكربوهيدرات: وتشمل السكريات الأحادية والثنائية والنشا والسليلوز.

٢ـ أحماض عضوية: مثل حمض الفورميك، بروبونيك وغيرها.

٣ـ أملاح أحماض عضوية.

٤ـ الدهون والشحوم.

٥ـ المركبات العضوية النتروجينية وتشمل البروتينات<

٦ـ الأصباغ.

٧ـ الأملاح المعدنية.

٨ـ مواد أخري.

طرق معالجة مياه الصرف الصحي

تتم معالجة مياه الصرف الصحى على عدة خطوات :

١ـ المعالجة الأولية: يتم فيها التخلص من المواد العالقة والصلبة بطريقة الترشيح والترسيب.

٢ـ المعالجة الثانوية: وفيها تستخدم الطرق البيولوجية مثل البكتيريا التى تؤكسد المواد العضوي.

٣ـ المعالجة الثلاثية: وهى المعالجة النهائية وفيها يتم التخلص من البكتيريا والفيروسات والمواد العضوية.

بعد معالجة مياه الصرف الصحى يمكن استخدامها فى الأغراض الزراعية أو الصناعية.

المصادر الزراعية

زاد فى الآونة الأخيرة استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية فى الزراعة، ينجرف قسم من هذه المواد مع مياه الأمطار مياه الرى لتصل إلى المياه السطحية والجوفية مسببا تلوث كيميائى خطير للمصادر المائية .

obeikandl.com

أضرار تلوث الماء على صحة الإنسان

يعتبر التلوث الميكروبى أو الكيميائى للمياه من أكثر الملوثات ضررا على صحة الإنسان.

تلوث الماء ميكروبيا

فقد ثبت بما لا يدع **مجالا** للشك أن مياه الصرف الصحى إذا لم تعالج جيدا تسبب أمراضا خطيرة للإنسان وخاصة إذا تسربت لمياه الشرب. يعتبر التلوث الميكروبى للمياه السبب فى انتشار وباء السالمونيلا والالتهاب الكبدى فى عدد من دول العالم. إن مياه الصرف الصحى بها أعداد هائلة من الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والفيروسات والطفيليات وبذلك تنقل العديد من الأمراض مثل الكوليرا والتيفود وشلل الأطفال. وتلعب الكائنات الحية الدقيقة دورا فى تحولات الميثان والكبريت والفسفور والنترات.

فبكتيريا الميثان تنتج غاز الميثان فى الظروف الهوائية واللاهوائية، وبكتيريا التعفن تنتج الأمونيا التى تتأكسد إلى نترات والتى تكون ما يعرف باخضرار الماء وتظهر على شكل طبقة خضراء من الأعشاب على سطح خزانات المياه والبحيرات وشواطئ البحار، وأكثر ما تكون فى المياه الراكدة وتسبب فى إعاقة تسرب الأكسجين إلى الماء، وتسبب زيادة الأعشاب الخضراء إلى مرض زرقة العيون لدى الأطفال.

تلوث الماء كيميائيا

تلوث الماء بالمواد الكيميائية يمكن أن يكون خطرا على البيئة وعلى صحة الإنسان. ويمكن تلخيص أهم المواد الكيميائية التى تلوث المياه :

مركبات حمضية أو قلوية :

تعمل كل من المركبات الحمضية أو القلوية على تغيير درجة الحموضة للـماء. إن

ارتفاع درجة حموضة المياه له تأثير سلبى على صحة الإنسان كما يؤدى إلى تكون الصدأ فى الأنابيب وتآكلها. أما التلوث بالقلويات يؤدى إلى تكون الأملاح مثل كربونات وبيكربونات وهيدروكسيدات والكلوريدات. وتسبب كربونات وبيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم عسر الماء، كما أن مركبات الكلوريدات والسلفات تسبب ملوحة الماء .

مركبات النترات والفوسفات:

تسبب هذه المركبات ظاهرة اخضرار الماء. وتتكون الأعشاب الخضراء من الطحالب وهى من عناصر الكربون والنتروجين والفسفور. ومن الجدير بالذكر أن النترات تتحد مع الهيموجلوبين وتمنع اتحاد الأكسجين معه مما يسبب الاختناق .

المعادن الثقيلة:

أكثر المعادن الثقيلة انتشارا فى مياه المجارى الرصاص والزئبق . يسبب تسرب الرصاص إلى أنابيب المياه إلى تلف الدماغ وخاصة للأطفال. يوجد الزئبق فى الماء على هيئة كبريتيد الزئبق وهو غير قابل للذوبان ويوجد على شكل عضوى مثل فينول ومثيل وأخطرها هو مثيل الزئبق الذى يسبب شلل الجهاز العصبى والعمى. أما فى الأسماك فإن مثيل الزئبق يتراكم داخلها بتركيزات عالية نتيجة التلوث وينتقل من الأسماك إلى الإنسان.

الحديد والمغنيسيوم:

يسبب الحديد والمغنيسيوم تغير لون الماء إلى أشبه بالصدأ ولا يسبب ضررا إلا إذا كان بكمية كبيرة وأكثر وجودهما فى المياه الجوفية .

مركبات عضوية:

كثير من المركبات العضوية تسبب تلوث الماء وأشهرها التلوث بالبترول ومشتقاته والمبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية وغيرها من الكيماويات الصناعية .

الهالوجينات:

يستخدم الكلور والفلور لتعقيم المياه من الميكروبات الضارة ولكن عند وجود مواد عضوية أو هيدروكربونات فى المياه، فإنها تتفاعل مع الكلور مكونة مركبات هيدروكربونية كلورية مسرطنة .

المواد المشعة:

مثل الراديوم الذى يسبب السرطان وخاصة سرطان العظام.

obeikandl.com