

المحاضرتين التاسعة والعاشرة

أساسيات علم البيئة

المرحلة الثانية / قسم علوم البيئة

٢٠٢٠ _ ٢٠٢١

التلوث pollution

- يعد التلوث من المشاكل الكبيرة التي يواجهها الإنسان المعاصر . لا بل وأخطرها . وهي بحاجة إلى تضافر الجهود كافة لمعالجتها والحد منها . ومما يزيد المشكلة تعقيداً إن للإنسان نفسه الدور الواضح في زيادة خطورتها من خلال نشاطاته المختلفة التي أصبحت تهدد الحياة البشرية . فضلاً عن تأثيرها في الكائنات الحية الأخرى مما يحدث تغيراً في التوازن الطبيعي للبيئة ومكوناتها المختلفة الحية منها وغير الحية^(١) .
- ليس هناك تعريف عام مقبول للتلوث ولكن معظم التعاريف تشمل المفاهيم التالية:-
- التلوث.
- هو تقديم الفضلات أو الطاقة الزائدة من قبل الإنسان إلى البيئة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مسببه للأشخاص الآخرين إضراراً. أفراد البيئة أو الذين لهم علاقة مباشرة بالشخص المسبب للتلوث . لذا فالتلوث ناتج عن تكوين فضلات WASTE أو طاقة زائدة Surplus Energy بسبب نشاطات الإنسان وقد تكون هذه الفضلات على شكل غازي أو مواد صلبة أو سائلة أو طاقة زائدة على شكل إشعاع أو حرارة أو بخار أو ضوضاء .

- وعند انتقال الملوثات عبر الهواء أو الماء أو الأرض قد تذوب أو تتركز في حياتنا " بايولوجيا " أحيانا أخرى . أو قد تتحول كيميائياً بالتفاعل مع بعض عناصر البيئة الطبيعية أو مع فضلات أخرى . وتصنف هذه الفضلات أو الطاقة الزائدة كمواد ملوثة عندما تسبب أضراراً لمواد أخرى سواء أكانت هذه المواد حية أم غير حية
- كما عرف التلوث بأنه التغير الحاصل في الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للهواء أو التربة أو الماء ويترتب عليه ضرراً بحياة الإنسان في مجال نشاطه اليومي والصناعي والزراعي مسبباً الضرر والتلف لمصادر البيئة الطبيعية .
- كما عرف التلوث البيئي بأنه التغيرات غير المرغوبة التي تحصل في محيطنا أهمها التي تنتج من نشاطات الإنسان ومن خلال التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في تغير شكل الطاقة ومستويات الإشعاع والبيئة الكيميائية والطبيعية للكائن الحي . وهذه التغيرات سوف تؤثر بصورة مباشرة في الإنسان أو من خلال تزويده بالماء والزراعة والمنتجات الحية أو المواد الطبيعية أو الممتلكات أو من خلال المجالات الترفيهية أو الإعجاب بالطبيعة
- عرف التلوث البيئي بأنه كل تغير كمي أو كيميائي أو فيزيائياً أو كيميائياً أو فيزيائياً مما يسبب في انتشار الملوثات وبنسب مختلفة في الهواء والماء والتربة
- ويعرف التلوث أيضاً (أنه إفساد المكونات البيئية حيث تتحول هذه المكونات من عناصر مفيدة إلى عناصر ضارة (ملوثات) مما يفقدها الكثير من دورها في صنع الحياة) حيث تتحول عناصر أي نظام أيكولوجي إلى ملوثات إذا ما فقدت كثير من صفاتها أو كمياتها (بالزيادة والنقصان) التي خلقت لها بحيث تصبح في صورتها الجديدة عنصراً ملوثاً للبيئة.
- وبذلك فقد اتفق العلماء على تعريف تلوث البيئة بأنه :- (يشمل الإخلال بالتوازن الطبيعي لمكونات البيئة الذي يؤثر في حياة الكائنات الحية

• عملية تكون التلوث.

- ان التلوث هو الناتج النهائي لعملية تتكون منها الفضلات أصلا وهذه العملية ذات إجراءات مختلفة وذلك لاختلاف أنواع الفضلات أو اختلاف أنواع التلوث ويوضح الشكل رقم (١) ذلك نستدل من هذا الشكل على ان هناك عدة طرق للسيطرة على التلوث وفي مراحل عديدة من عملية التلوث وستؤثر طرق السيطرة هذه مباشرة في جزء من العملية وربما بشكل غير مباشر في الأجزاء الأخرى.
- أن الهدف هو إنقاص إضرار التلوث وذلك من خلال تحديد كمية الفضلات المنتجة أو معاملة الفضلات بشكل أكثر فاعلية أو من خلال السيطرة على أسلوب وموقع دفن الفضلات أو حماية واختيار مواقع مناسبة للعناصر الحساسة من التلوث
- يحدث التلوث نتيجة إلقاء النفايات للتخلص منها مما يفسد البيئة ونظافتها بحيث يحدث تغير وخلل في الموازنة التي تتم بين العناصر المكونة للنظام الايكولوجي بحيث تشمل فاعلية النظام وتفقد القدرة على التخلص الذاتي من الملوثات بالعمليات الطبيعية.
- فالتلوث البيئي يعني الإخلال بالطبيعة وتوازنها ويعني التغير الكمي والكيفي في عناصر الغلاف الجوي بشكل يؤدي إلى عدم استيعاب البيئة لهذه المواد الجديدة
- أنواع التلوث:-
- تدخل المادة الملوثة إلى البيئة بسبب بعض الحوادث كالحرائق والانفجارات أو عن طريق المجاري أو الفضلات الأخرى أو كناتج لبعض العمليات الصناعية أو من خلال بعض الفعاليات الأخرى للانسان
- نستدل من الشكل رقم (١) على وجود علاقة معقدة ما بين التلوث والمصادر الطبيعية ومنها السكان **Population** ونوعية بيئتهم ، وقد أثرت نقاشات عديدة وخاصة عن تأثير نمو الاقتصادي على التلوث ولكن هذه النقاشات قد ضعفت **weakened** بسبب عدم الوضوح أو عدم التميز بين الفضلات والتلوث.
- ورغم تعدد عناصر النمو الاقتصادي إلا أن عنصر السكان يعتبر الجذر المسبب لمشاكل التلوث فالحقيقة ان كمية الفضلات المنتجة تزداد بازدياد عدد السكان ولكن ليس من الضروري أن يتبع ذلك تلوث بنفس النسبة فيما اذا مورست سيطرة إضافية لتحليل التلوث.
- فقد قيل سابقا ان نسبة زيادة التلوث في الولايات المتحدة منذ الحرب العالمية قد تجاوزت نسبة زيادة السكان بينما ثبتت صحة العلاقة بين التقدم التقني وكمية الفضلات ولكنها ليست صحيحة بالنسبة إلى التلوث

• وفي الحقيقة أوضحت براهين عديدة إن أهم مصادر التلوث في :-

- الصناعة لها تأثير كبير على تكون التلوث فالمصانع الحديثة تسبب تلوثاً اقل من المصانع القديمة ذات نفس الإنتاج بالنسبة إلى الطن الواحد^(١١). فالثورة الصناعية التي اجتاحت العالم ساهمت في تخریب البيئة وتخریب معالمها ، إذ حلت الآلة مكان الإنسان الذي استبدل الطرق البدائية بطرق أكثر تطوراً ، واستعمل المحركات البخارية التي تحتاج إلى مصادر جديدة للوقود مثل الفحم الحجري والبتروول إضافة للطاقة النووية مما نتج عن ذلك حرق مواد كاربونية تفوق قدرة النظام البيئي على استيعابها وبزيادة التجمعات السكانية وزيادة المصانع بدءاً برمي الفضلات في مجاري الأنهار والبحار فانتشر التلوث فيها ، إضافة إلى الأبخرة المتصاعدة من الصناعات الكيماوية السامة على مساحات خضراء كبيرة وأتلفت مناطق الغابات والحشائش القريبة منها^(١٢).
- تركز الاهتمام العالمي بتأثيرات التلوث على مصادر الطبيعة على المناخ وانتشار ملوثات البحار كذلك أثيرت عدة ملاحظات عن العلاقة بين التلوث العالمي والنمو الاقتصادي ولكن لكون المشكلة معقدة فإن هذه العلاقة لم تحدد بدقة.
- تعتبر الأراضي المتروكة derelict land مصدراً آخر للمشكلة بالنسبة للتلوث فتعريف التلوث هنا قد تجنب عدة أنواع هذه الأراضي ، فالأرض المستنزفة (يقصد بها الأرض التي تضررت بسبب تنمية صناعية لدرجة أصبحت غير صالحة للاستخدام إلا بعد استصلاحها وهي تشمل المناجم المهجورة أو الحفر المفتوحة باعتبارها ناتجتين عن فضلات تسبب تلفاً لمنظر الأرض والبيئة ، ان الأرض والمواد يمكن إعادة استثمارهما عندما يسيطر على التلوث ولكن تبقى مشكلة ، كلفة ، الاستصلاح كمسألة اقتصادية تستحق الدراسة واتخاذ القرار بها^(١٣).
- بالنسبة للملوثات يمكن تقسيمها كالآتي:-
- الملوثات بحسب مصدرها:-
 - الملوثات الطبيعية :- وهي التي تنتج من مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الإنسان وتشمل الغازات الناتجة من البراكين كثاني أوكسيد الكبريت ، الاملاح في المياه ، دقائق الغبار في الهواء أو قد تكون ظواهر طبيعية كالحرارة والاشعاع.
 - الملوثات التكنولوجية والصناعية:- وهي التي تتكون نتيجة لما استحدثه الإنسان في البيئة من تقنيات وما ابتكره من اكتشافات كذلك الناتجة عن الصناعات المختلفة والتفجيرات النووية ووسائل المواصلات.
 - ملوثات الإنسان والحيوان :- وتشمل ما يطرحه الإنسان من فضلات نتيجة نشاطاته اليومية كالملوثات الناتجة عن المدن والمجمعات السكنية التي تشمل مياه المجاري بما تحويه من المواد العضوية بدرجة رئيسية وكذلك تشمل الفضلات الحيوانية ، والجدير بالذكر ان هذه الملوثات بطبيعتها تزداد بازدياد عدد السكان بارتفاع مقدار ومعدل حاجاتهم المعيشية^(١٤).

• تقسم الملوثات بحسب طبيعتها:-

- الملوثات ذات الطبيعة الفيزيائية:- وهي ظواهر فيزيائية مادية وتشمل الاشعاع (وهو اشد خطراً على البيئة والاحياء) والحرارة والضوضاء والاهتزازات والأمواج الكهرومغناطيسية ، وهذه الملوثات تتداخل مع الخصائص الفيزيائية لعناصر البيئة أو المادة الحية^(١٥).
- الملوثات الطبيعية الكيماوية :- وهي مجموعة واسعة من الملوثات الأكثر انتشاراً في البيئة ، وتشمل عدداً كبيراً من المواد الطبيعية كالنفط ومشتقاته والزيوت والشحوم والسموم الطبيعية والرصاص والزئبق والغازات المتصاعدة من البراكين وعدداً كبيراً من المواد المصنعة كالمبيدات والكيماويات الزراعية والفضلات الصناعية من الأحماض والأملاح والقواعد والحرائق وعوادم السيارات والمصانع وكذلك الجسيمات الدقيقة الناتجة من مصانع الاسمنت والكيماويات السائلة عندما تلقى في التربة أو الماء^(١٦).
- الملوثات الإحيائية :- وهي كائنات حية مجهرية في الغالب وتعمل على تغير بعض الصفات أو الخصائص البيئية عند وجودها فيها أو ذات إضرار بصحة الإنسان أو الإحياء الأخرى ، وهي على وفق الأسس العلمية لعلم البيئة فإنها تعد من المكونات الإحيائية الطبيعية ، ومنها ما هو طفيلي يعيش في أمعاء الإنسان أو الحيوانات وقد يسبب حالة مرضية كما هو الحال بالنسبة للطفيليات المعوية أو ليس له تأثير صحي ضار كما في حالة العديد من البكتيريا المعوية ، وقد أدت ممارسات الإنسان الخاطئة تجاه البيئة مثل طرح الفضلات البثرية في الأنهار أو رمي الحيوانات الميتة في المصادر المائية إلى خلق مشاكل بيئية وصحية عديدة وبالتالي تحمل هذه الأحياء إلى ملوثات بيئية ولذلك فإن تعبير الملوثات الإحيائية يقتصر على المسببات المرضية فقط كالبكتيريا والطفيليات والفطريات والفيروسات وغيرها^(١٧).

• انواع التلوث:-

- ينقسم التلوث حسب الوسط الذي يحدث فيه إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي :-
- ١. تلوث الهواء .
- ٢. تلوث الماء .
- ٣. تلوث التربة .
- على ان هذه تشمل ضمناً نوعين آخرين من التلوث يصنفهما البعض كمتغيرين منفصلين هما التلوث الضوضائي والتلوث بالإشعاع^(١٩)

تلوث الهواء Air pollution

- تلوث الهواء (Air Pollution) :- الهواء هو ذلك الجزء من الغلاف الجوي الأقرب إلى سطح الأرض والذي عندما يكون جافاً وغير ملوث فإنه يتكون من عدة غازات أهمها غاز النيتروجين الذي يؤلف 78.09% منه وغاز الأوكسجين الذي يؤلف ما نسبته 20.94% والاركون بنسبة 0.93% وثاني أوكسيد الكربون بنسبة قليلة جداً لا تزيد في الهواء النقي على 0.032% وهذه الغازات الأربعة تكون في مجموعها 99.99% من حجم الهواء^(٢٠). إضافة إلى غازات أخرى كالنيون والهليوم وغيرها وهذا ما يوضعه الجدول رقم (١) التالي ، عندما يستنشق الهواء يدخل الحويصلات الهوائية ، ويحمل للخلايا الأوكسجين الذي تحتاج اليه باستمرار . والهواء الملوث بالدخان وغازات الاحتراق التي ترسلها مداخن المصانع والمدافئ المنزلية وعوادم وسائط النقل ومصادر أخرى عديدة يفتقر إلى الأوكسجين وهو مضر بسبب السموم التي يحتويها فقد يتعرض الإنسان وخاصة على المدى الطويل لأمراض القصبات والرئة (التهابات رئوية مزمنة، عجز التنفس ، تسممات ، سرطان) ويؤثر بصفة سيئة وخطيرة في القلب والدم^(٢١). فالهواء يمكن عده ملوثاً عند اختلال التركيب أو التركيز لواحد أو أكثر من المكونات الطبيعية الغازية للهواء الطبيعي سواء كان هذا التركيز هو التغير أو التغير أو التركيز لواحد أو أكثر من المكونات الطبيعية الغازية للهواء الطبيعي سواء كان هذا التغير بالزيادة أو النقصان ، أو ظهور غازات أو أبخرة أو جسيمات عالقة عضوية وغير عضوية ، أو غيرها تشكل إضراراً على عناصر البيئة وتحدث خللاً في نظامها الإيكولوجي^(٢٢). وقد عرف خبراء منظمة الصحة العالمية تلوث الهواء بأنه الحالة التي يكون فيها الجو خارج أماكن العمل محتوياً على مواد بتركيزات تعد ضارة بالإنسان أو بمكونات بيئته^(٢٣). وعرف تلوث الهواء من الجمعية الاجتماعية الطبية الأمريكية للصحة الصناعية (بأنه وجود شوائب أو ملوثات في الهواء وقعت فيه سواء بفعل الطبيعة أو الإنسان ، وبكميات ولمدد تكفي لإخلال راحة الكثير من المعرضين لهذا الهواء أو للأضرار بالصحة العامة أو بحياة الإنسان والحيوان والنبات والممتلكات أو تكفي مع الاستمتاع المناسب المريح بالحياة أو الممتلكات في المدن والمناطق التي تتأثر بهذا الهواء^(٢٤).

• مصادر تلوث الهواء :-

• أول أو ثاني أكسيد الكربون.

• مركبات الكبريت.

• مركبات النتروجين.

• الهيدروكربونات.

• دقائق الغبار وحبوب اللقاح والشوائب الاخرى.

• تلوث الهواء مشكلة كبيرة لان جزء كبير من امراض الجهاز التنفسي ترتبط بتلوث الهواء وتنوع مصادر تلوث الهواء لان غالبيتها ناتج عن مصادر صناعية كصناعة النفط وانتاج الطاقة الكهربائية والصناعات الانشائية فضلاً عن انتشار الاليات والسيارات^(٢٦).

•

• ملوثات الهواء وآثارها في الصحة والبيئة

• ان زيادة تراكيز الغازات أو نقصانها عن التراكيز الطبيعية اصلاً يعد ظاهرة غير طبيعية ويجب ان يكون لها مسبباتها ، وتأثيرها في النظم أو حياة الإنسان ، وهو ما اصطلح على تسميته بتلوث الهواء ، ومثل هذا الامر اصبح شائعاً في الوقت الحاضر خصوصاً في هواء المدن أو المناطق الصناعية ، اذ يلاحظ كثرة حالات زيادة الغازات الناتجة عن احتراق الوقود في السيارات والمعامل ومحطات توليد الكهرباء فضلاً عن حرق الوقود في المنازل لإغراض الطبخ والتدفئة يضاف إلي هذه الغازات ما يتطاير في الهواء من دقائق ترابية ورملية وغبار مختلف التركيب ناتج عن العمليات الصناعية مثل صناعة الاسمنت وفي قطاعات الصناعات الكيماوية والبتر وكيماوية والمعدنية والمبيدات الكيماوية المستخدمة لرش الحقول الزراعية^(٢٧).

• المخاطر الكيماوية ومخاطر الإشعاعات الصادرة عن المعدات التقنية الحديثة في الصناعة والزراعة^(٢٨). ويضاف إلى ذلك نوع اخر من الملوثات هو الضوضاء أو الضجيج ، حيث يعد التلوث الضوضائي صورة من صور التلوث الهوائي من منطلق ان الضوضاء عبارة عن موجات صوتية تنتقل عبر الهواء^(٢٩). ومن التأثيرات الصحية الاخرى لتلوث الهواء حدوث حالات الاختناق أو التسمم والتأثير الصحي نتيجة تركيز الملوثات في الهواء والتي في معظمها ناتجة من تزايد استهلاك الطاقة من مصادرها الملوثة مع حدوث الضباب الذي يتفاعل مع هذه الملوثات منتجة مواد سامة أو انها تؤدي إلى حدوث حالات الاختناق وقد تتفاعل مع هذه الملوثات منتجة مواد سامة أو انها تؤدي إلى حدوث حالات الاختناق وقد سجلت حادثة تلوث بيئي في الولايات المتحدة في شهر اكتوبر عام (١٩٤٨) في ولاية بنسلفانيا وهي مدينة صناعية تقع على جانبي نهر موتونكا هيل ، وخلال اربعة ايام سادها الجو الساكن تفاعل الضباب مع الملوثات وحدثت (١٧) حالة وفاة وأصبح اكثر من نصف سكان المدينة في حالة مرض^(٣٠)

- (٣١). وعموماً يمكن تقسيم ملوثات الهواء إلى قسمين رئيسيين هما (٣١): -
- الجسيمات أو الدقائق العالقة (sp) suspended particulates.
- الغازات وتشمل :-

oxides of carbon (co_x)
 oxides of nitrogen (No_x)
 sulphur oxides (so_x)
 hydrocarbons

- اكاسيد الكربون
- اكاسيد النتروجين
- اكاسيد الكبريت
- الهيدروكربونات

تلوث الماء Water pollution

- تلوث الماء .
- يشغل الماء حوالي ٧١% من مساحة الكرة الأرضية ويقدر حجمه بنحو ٢٩٦ مليون ميل مكعب وان ٩٨% منها في حالة سائلة (٣٢). كما وتشير الدراسات إلى ان حوالي ٩٧% من الماء الموجود في العالم غير صالح للاستهلاك بسبب ملوحته والمتبقي والبالغة نسبته ٣% تقريباً مياه عذبة الا انها غير متوفرة كثيراً لان جزءاً كبيراً منها اما موجود في تجمعات جليدية أو مخزون على شكل مياه جوفية (٣٣).
- ويحصل الإنسان على الماء من مصدرين رئيسيين هما المياه الطبيعية التي يتم سحبها من الانهار والجداول والاهوار والمياه الجوفية التي تسحب من باطن الارض عن طريق حفر الابار لتغطية استخداماته المختلفة ، حيث يعد الماء من الضروريات الاساسية للعديد من الجوانب الاقتصادية كالصناعة والزراعة والنقل ، والجوانب الحياتية كمياه للشرب فضلاً عن استخداماته المنزلية الاخرى (٣٤).
- ان الماء حتى في وضعه الطبيعي لا يكون نقياً تماماً ، فمياه الامطار تجمع اثناء تساقطها كميات كبيرة من الشوائب الموجودة في الغلاف الجوي لذلك فإن مصطلح التلوث يعني وجود مواد في الماء خارجة عن مركباته (٣٥).
- تعتبر مسألة تجهيز سكان المدن بمياه الشرب النقية وتزويد الاراضي الزراعية والصناعات المختلفة بالمياه الصالحة للاستعمال والخالية من الشوائب والملوثات من المشاكل المعقدة في الوقت الحاضر ، اذ تعتبر مشكلة قلة المياه ومدى صلاحيتها للاستعمال من المشاكل التي تواجهها المناطق الجافة فحسب بل تعانيها المناطق الرطبة ايضاً (٣٦).

• مصادر تلوث الماء :-

- للتلوث المائي مصادر عديدة متنوعة اهمها.
- النفط :- يعد النفط من اكثر مصادر التلوث المائي انتشارا وتأثيرا وتشكل الملوثات النفطية اخطر ملوثات السواحل والبحار والمحيطات ، وان اخطر الاماكن المعرضة للتلوث هي تلك القريبة من السواحل والشواطئ بالمدن الساحلية ، وذلك لان ظروف وفرص انتشار بقع الزيت ومخلفات النفط المختلفة إلى قطاع واسع من البشر يزيد من اخطار حدوث التلوث واثاره غير المأمونة وعادة ما يتسرب النفط إلى المسطحات المائية اما بطريقة لا إرادية (غير متعمدة) أو بطريقة متعمدة وعموماً فأن الاسباب الرئيسية لحصول التلوث بالنفط هي:-
 - الحوادث التي تحدث اثناء عمليات الحفر والتنقيب والتي تسبب تلوث المياه بكميات هائلة.
 - تسرب النفط إلى البحر اثناء عمليات التحميل والتفريغ بالموانئ النفطية.
 - اشتعال النيران والحرائق بناقلات النفط في عرض البحر.
 - تسرب النفط الخام بسبب حوادث التآكل في الجسم المعدني للناقلة.
 - القاء ما يعرف بمياه الموازنة بالنفط في مياه البحر ، حيث تملأ الناقلة بعد تفريغ شحناتها بالمياه لا تقل عن ٦٠% من حجمها على توازن الناقلة اثناء سيرها فهي عرض البحر خلال العودة إلى ميناء التصدير.
 - الحوادث البصرية والتي من اهمها ارتطام هذه الناقلات بالشعاب المرجانية أو بعضها ببعض.
 - تسرب النفط إلى البحر اثناء الحروب كما حدث في حرب (الخليج الثانية)^(٣٧).
 - الصناعة :- وهي من اهم واطهر مسببات التلوث للماء وخصوصاً التلوث بالمواد الكيماوية (كالحوامض والقواعد والمواد السامة) لانها تحتاج لثلاثة أو اربعة اضعاف ما تحتاجه نفايات المجاري من الأوكسجين واطر ما في ذلك ان المواد السامة التي تدخل في تلك الصناعات تعود إلى الماء ثانية مع النفايات الخطرة^(٣٨).

- المصادر المدنية لتلوث المياه :- تمثل مياه المجاري الصحية مصدراً من مصادر التلوث المائي حيث تلجأ معظم المدن إلى التخلص من مياه مجاريها بطرحها في البحار والمحيطات أو الأنهار التي تطل عليها سواء كانت معالجة أم غير تامة المعالجة ولا شك انلقاء هذه المياه الملوثة بالكيماويات والمكروبات الفيروسات وما تحويه من مواد عضوية كثيراً ما تفسد نوعية المياه وتصبح مرتعاً خصباً لتكاثر البكتريا الضارة والفيروسات محدثة تلوثاً ميكروبياً يؤثر في صحة الإنسان وإنتاجه الزراعي الذي يعتمد على مثل هذه المياه الملوثة (٣٩).
- استخدام المبيدات والأسمدة الكيماوية:- تعرض المياه (الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية) للتلوث من خلال ما يتسرب إليها من مواد كيماوية مع مياه الصرف الزراعي نتيجة تكثيف استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية والعشبية وخاصة مادة الـ (د.د.ت) وهي من المركبات لكيماوية الشديدة التحمل والتي تحتفظ بموجودها في البيئات المائية لمدة طويلة مما يساعد على اختزانها وتراكمها في أجسام الأحياء المائية إلى الحد الذي يشكل خطورة بالغة على حياة الإنسان حيث وجد ان هناك علاقة بين الـ (د.د.ت) ومرض السرطان (٤٠). كما تؤثر المبيدات في بعض الحيوانات المائية اللافقرية كالروبيان والمحار إلا انه يمكن اعتبار الأسماك من أكثر الأحياء المائية حساسية لوجود المبيدات حيث تسبب تسرب المبيدات من الأراضي الزراعية إلى الأنهار في موت أعداد كبيرة من الأسماك في مناطق مختلفة من العالم (٤١).
- الأمطار الحامضية.
- المواد ذات النشاط الإشعاعي.
- الحروب.
- فضلات الحيوانات الأليفة (٤٢).

• ملوثات المياه وآثارها في الصحة والبيئة.

- يمكن تصنيف تلوث المياه على اساس خصائص المواد الملوثة وما لتلك الملوثات من اثار مباشرة وغير مباشرة في البيئة وكما صنفه (Klein) إلى اربعة اصناف هي^(٤٣).
- تلوث فيزيأوي (physical).
- ويشمل التغير في اللون ، الكثافة ، الحرارة ، الجسيمات الصلبة ، والفاعلية الاشعاعية.
- تلوث فسلجي (physiological).
- ويشمل الذوق والرائحة ، وتنتج من احتراق الملوثات وتسبب عدم لارتياح^(٤٤).
- تلوث كيميائي (chemical).
- وتشمل المواد الكيميائية التي تطرح في المياه وتصنف إلى :-
 - المواد العضوية :- وهي التي تستنفذ الأوكسجين وبالتالي تؤثر في نباتات وحيوانات المنطقة^(٤٥).
 - المواد غير العضوية:- كالألاح الذائبة والتي تعد من طبيعة الماء . اما المواد (العناصر) الثقيلة فانها تسبب السمية . مثل الكاديوم والرصاص^(٤٦).
- تلوث أحيائي (biological).
- وهو اكثر انواع التلوث وأهميته لتأثيره في الصحة العامة ، ويشمل البكتريا والفيروسات والطفيليات والفطريات^(٤٧).
-
-
-
-
-
-