****

تقرير حلقة بحث بعنوان :

 التلوّث

 The pollution

 تقديم الطالب: **علي الصالح**

 الصف: العاشر

 تاريخ: 2015-2016م

 إشراف المدرّسة: منال حنونة

*مخطط حلقة البحث*

اشكالية البحث

المقدمة

أهداف البحث

الباب الأول: تلوث الهواء

الفصل الأول: تلوث الهواء بثاني أكسيد الكربون

الفصل الثاني: تلوث الهواء بثاني أكسيد الكبريت و بأكاسيد النتروجين وبأول أكسيد الكربون

الفصل الثالث: تلوث الهواء بعادم السيارات وبالرصاص

الباب الثاني: الأمطار الحامضية

الفصل الأول: الأمطار الحامضية

الباب الثالث: تلوث الماء

الفصل الأول: تلوث الماء

الباب الرابع: التلوث النووي

الفصل الأول: التلوث النووي

الخاتمة

المصادر والمراجع

جدول الرسوم التوضيحية

**إشكالية البحث**

**ظاهرة التلوث** **واحدة من أكبر مشاكل هذا العصر ومن أكثرها خطرا على مستقبل الحياة على هذا الكوكب.**

**فإن موضوعا كبيرا ومتشابكا مثل موضوع التلوث يستحق منا عناية واهتمام.**

**فما هي هذه الظاهرة؟ وما أسبابها ومخاطرها؟ وطرائق التخلص منها؟**

**ما هي أشكال التلوث؟ وما علاقة التلوث باختلال التوازن بين عناصر البيئة الذي يسبب خطورة على الحيوان و النبات وحتى على الإنسان؟**

 **المقدمة**

**الإنسان هو أحد العوامل المهمة في النظام البيئي ، بل هو يعتبر من أهم عناصر**

**الاستهلاك التي تعيش على سطح الأرض ، ولذلك فان الإنسان إذا تدخل في التوازن**

**الطبيعي دون وعي أو تفكير أفسد هذا التوازن تماما .وقد نشأ الإنسان الأول في**

**بيئة طبيعية كانت مواردها تزيد كثيرا على ما يتطلبه من احتياجات ، وعندما كان**

**الإنسان يعيش على الصيد، كان هناك نوع من التعاون بينه وبين بقية العناصر**

**الأخرى للبيئة، ولم يكن تأثيره واضحا في البيئة المحيطة به.**

**ومنذ أن اكتشف الإنسان النار وتعلم الزراعة ، بدأ يتحكم في البيئة المحيطة به ،**

**فابتدع أنظمة جديدة للري ، وأقام القناطر والسدود على الأنهار للتحكم في سريان**

**مياهها.**

**وعندما استطاع الإنسان أن يدخل الآلات في الزراعة ، وفي إنتاج المحاصيل ، بدأ**

**يسيطر على عناصر الطبيعة بشكل أكبر ، فقد كان يدير هذه العناصر لمصلحته**

**الخاصة ، وكان يزرع المحاصيل ليأكلها هو ، ويربي الماشية والأبقار ليأخذ منها**

**اللحم واللبن، وبذلك أصبح الإنسان هو أهم عنصر من عناصر الاستهلاك، واختفت**

**تقريبا أدوار بقية عناصر البيئة الأخرى خلف أنشطة الإنسان الهائلة.**

**ودخل بعد ذلك الإنسان في عصر الثورة الصناعية الذي كان له الأثر الأكبر في**

**التوازن الطبيعي للبيئة. وازداد عدد سكان الأرض عاما بعد عام حتى وصلنا إلى**

**الحالة التي نمر بها الآن، والتي نطلق عليها اسم الانفجار السكاني. والزيادة الكبيرة**

**في أعداد السكان تفسد البيئة التي تحيط بها ، وتقلل من صلاحيتها للمعيشة فيها،**

**فتكدس السكان في المدن الكبيرة تنتج منه أضرار كثيرة، فالطرق فيها .تمتلئ بشتى**

**أنواع السيارات ، وتصبح وسائل النقل فيها أكثر ازدحاما ، ويزداد الضغط فيها على**

**محطات القوى، ومحطات تنقية المياه ، ومحطات الصرف الصحي ، وقد يعجز بعض**

**هذه الأجهزة عن مقابلة احتياجات السكان. كذلك أدى التقدم الصناعي الهائل الذي**

**صحب الثورة الصناعية إلى إحداث ضغط هائل على كثير من الموارد الطبيعية،**

**خصوصا تلك الموارد غير المتجددة مثل: الفحم، وزيت البترول، وبعض الخامات**

**المعدنية والمياه الجوفية ، وهي الموارد الطبيعية التي احتاج تكوينها إلى انقضاء**

**عصور جيولوجية طويلة ، ولا يمكن تعويضها في حياة الإنسان.**

**وقد صحب هذا التقدم الصناعي الهائل الذي أحرزه الإنسان ظهور أصناف جديدة من**

**المواد الكيميائية لم تكن تعرفها البيئة من قبل ، فتصاعدت بعض الغازات الضارة**

**من مداخن مئات المصانع ، ولوثت الهواء ، وألقت هذه المصانع بمخلفاتها**

**ونفاياتها الكيميائية السامة في البحيرات وفي الأنهار ، وأسرف الناس في استخدام**

**المبيدات الحشرية ، واﻟﻤﺨصبات الزراعية ، وأدى كل ذلك إلى تلوث البيئة بكل**

**صورها ، فتلوث الهواء ، وتلوث الماء ،وتلوثت التربة واستهلكت ، وأصبحت**

**بعض الأراضي الزراعية غير قادرة على الإنتاج. كذلك ازدادت مساحة الأراضي**

**التي جردت من الأحراش والغابات ، وزادت أعداد الحيوانات والنباتات التي تنقرض**

**كل عام ، كما زادت نسبة الأنهار والبحيرات التي فقدت كل ما بها من كائنات حية ،**

**وتحولت إلى مستنقعات. وتلوث البيئة أصبح ظاهرة نحس بها جميعا ، فلم تعد البيئة**

**قادرة على تجديد مواردها الطبيعية ، واختل التوازن بين عناصرها اﻟﻤﺨتلفة ، ولم**

**تعد هذه العناصر قادرة على تحليل مخلفات الإنسان ، أو استهلاك النفايات الناتجة**

**من نشاطاته اﻟﻤﺨتلفة ، وأصبح جو المدن ملوثا بالدخان المتصاعد من عادم**

**السيارات ، وبالغازات المتصاعدة من مداخن المصانع ومحطات القوى ، والتربة**

**الزراعية قد تلوثت نتيجة الاستعمال المكثف للمخصبات الزراعية والمبيدات**

**الحشرية ، وحتى أجسام الكائنات الحية لم تخل من هذا التلوث ، فكثير منها يختزن**

**في أنسجته الحية نسبة ما من بعض الفلزات الثقيلة. ولم تسلم اﻟﻤﺠاري المائية من**

**هذا التلوث ، فمياه الأنهار والبحيرات في كثير من الأماكن أصبحت في حالة يرثى**

**لها نتيجة ما يلقى فيها من مخلفات الصناعة ومن فضلات الإنسان ، كما أصاب**

**التلوث البحيرات المقفلة والبحار المفتوحة على السواء. ولقد جرى الإنسان وراء**

**التكنولوجيا الحديثة بكل قواه دون أن يفطن إلى أنه قد تسبب في الإخلال بالتوازن**

**الطبيعي للبيئة المحيطة به ، فساعد بذلك على تلوث الماء والهواء ، وأفسد التربة**

**الزراعية ، وقضى في بعض الأحيان على مظاهر الحياة في كثير من الأماكن.**

**وقد صدق من قال: إن الإنسان بدأ حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمي نفسه**

**من غوائل الطبيعة ، وانتهى به الأمر بعد آلاف السنين وهو يحاول أن يحمي**

**الطبيعة من نفسه.**

**أهداف حلقة البحث:**

**من خلال هذا البحث سنحاول أن:**

1. **نقدم للقارئ فكرة شاملة عن ظاهرة التلوث وأنواعها**
2. **نتعلم كيفية الحفاظ على البيئة**
3. **نصل إلى الحلول من أجل الحد من هذه المشكلة**

**الباب الأول: تلوث الهواء:**

**يتكون الغلاف الجوي للكرة الأرضية من خليط من عدة**

**غازات أهمها غاز الأكسجين ، وغاز النتروجين ، وهما**

**يكونان نحو ٢١ % و ٧٨ % من وزن الهواء على**

**الترتيب، بالإضافة إلى بعض الغازات الأخرى التي**

**توجد بنسبة أقل ، مثل غاز ثاني أكسيد الكربون الذي**

**يوجد في الهواء بنسبة ٠٬٠٣ % ،وبعض الغازات**

**الخاملة الأخرى مثل: الهليوم ، والنيون ، شكل توضيحي(1)**

**والأرجون ، والكريبتون ، التي توجد في الغلاف الجوي للأرض بنسب**

**ضئيلة جدا.**

**وخليط الهواء بتركيبه السابق حيوي جدا بالنسبة لجميع الكائنات الحية ،**

**فتحتاج النباتات إلى كل من غازي ثاني أكسيد الكربون والنتروجين في**

**صنع غذائها واستكمال نموها ، بينما تحتاج كل الكائنات الحية بجميع**

**أنواعها إلى غاز الأكسجين لأداء وظائفها الحيوية.**

**ويحتاج الإنسان العادي إلى قدر كبير من الهواء كل يوم، فهو يتنفس**

**حوالي ٢٢٠٠٠ مرة في اليوم الواحد في حالة السكون , وتزيد مرات**

**التنفس على ذلك كثيرا عند بذل جهد كبير , أو عند ممارسة الألعاب الرياضية.**

**ويحتاج الإنسان عادة إلى قدر من الهواء يصل إلى نحو ١٥٠٠٠**

**لتر كل يوم , ويبلغ وزن هذا الهواء نحو ستة عشر كيلوجراما ,وهي كمية**

**تفوق كل ما يستهلكه الإنسان من ا لماء والغذاء في اليوم الواحد.**

**ويعتبر الهواء ملوثا إذا حدث تغير كبير في تركيبه لسبب من الأسباب ,أو**

**إذا اختلط به بعض الشوائب أو الغازات الأخرى بقدر يضر بحياة الكائنات**

**التي تستنشق هذا الهواء وتعيش عليه.**

**وتتعدد أشكال ا لمواد ا لمسببة لتلوث الهواء , وهي قد تدخل جسم الإنسان**

**عن طريق الجهاز التنفسي فتصل إلى الدم مباشرة , أوقد تدخل إلى الجسم**

**عن طريق مسام الجلد , أو عن طريق الجهاز الهضمي مع الأغذية**

**والمشروبات ا لملوثة.**

**وأغلب العوامل ا لمسببة لتلوث الهواء عوامل مستحدثة من صنع الإنسان**

 **,ولم تنشأ هذه العوامل في يوم وليلة , ولكنها بدأت في الظهور منذ أن**

**ابتكر الإنسان الآلة واستخدمها في كل مناحي الحياة.**

**وقد ظلت هذه العوامل تتزايد يوما بعد يوم مع زيادة التقدم العلمي للإنسان**

 **ونتيجة أخذه بالأساليب الصناعية والتكنولوجية الحديثة , وظل أثر هذه**

**العوامل يتراكم على مر السنين دون أن يلحظه أحد , حتى ظهر أثرها**

**واضحا أخيرا في النصف الثاني من القرن العشرين , حين شعر الإنسان**

**بخطرها على حياته , وفطن إلى أثرها ا لمدمر في البيئة المحيطة به.**

**الفصل الاول: تلوث الهواء بثاني أكسيد الكربون:**

**يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون عند احتراق أي مادة عضوية في الهواء ،**

**ولا يختلف في ذلك الخشب أو الورق عن الفحم أو زيت البترول.**

**ونظرا لأن غاز ثاني أكسيد الكربون من المكونات الطبيعية للهواء ، فإننا**

**لا نشعر به عادة ولا نحس بآثاره الضارة في الحال ، بل يعتقد بعض الناس**

**أن هذا الغاز مركب بريء لا علاقة له بمشكلة تلوث الهواء ، ولا صلة له**

**بالأضرار الناجمة عن هذا التلوث.**

**ومن الملاحظ أن نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض قد ارتفعت قليلا في السنوات الأخيرة عن نسبته التي سبق قياسها في بداية هذا القرن.**

 **شكل توضيحي (2)**

**ويرجع السبب في هذه الزيادة إلى تلك الكميات الهائلة من الوقود التي**

**تحرقها المنشآت الصناعية ، ومحطات الوقود ، ومحركات الاحتراق**

**الداخلي في وسائل النقل والمواصلات ، ومن المعروف أن كل جرام من**

**المادة العضوية المحتوية على الكربون ، تعطي عند احتراقها من ١٬٥ -3**

**جرامات من غاز ثاني أكسيد الكربون.**

**وإذا تصورنا أن هناك عدة مليارات من الأطنان من الوقود تحرق في**

**الهواء كل عام عرفنا أننا نضيف إلى الهواء كل عام نحو ٢٠ مليار**

**طن من غاز ثاني أكسيد الكربون , وهي تمثل نحو ٠٬٧ % من كمية هذا**

**الغاز الموجود طبيعيا في الهواء.**

**ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من الوقود والمتصاعد إلى الهواء**

**واحدا من أهم التعديلات التي أدخلها الإنسان على البيئة المحيطة به ,**

**وبذلك يكون الإنسان قد تدخل بشكل واضح في عملية الاتزان المعقدة**

**القائمة بين الهواء والبحر والكائنات الحية.**

**الفصل الثاني: *تلوث الهواء بثاني أكسيد* *الكبريت وبأكاسيد النتروجين* *وأول أكسيد الكربون*:**

**يحتوي أغلب أنواع الوقود , مثل: الفحم , وزيت البترول على نسبة ما من**

**مركبات الكبريت في تكوينها , وعند إحراق هذا الوقود يتأكسد ما به من**

**كبريت إلى ثاني أكسيد الكبريت الذي ينطلق في الهواء مصاحبا غاز ثاني**

**أكسيد الكربون.**

**وينتج هذا الغاز أيضا كناتج ثانوي في بعض الصناعات التي تتعلق**

**باستخلاص بعض الفلزات من خاماتها , مثل عمليات استخلاص فلز**

**النحاس من خامة كبريتيد النحاس , وتساهم هذه العمليات في إنتاج قدر**

**وفير من هذا الغاز.**

**ويشترك بعض المصادر الطبيعية في إطلاق غاز ثاني أكسيد الكبريت في**

**الهواء مثل البراكين ومثال ذلك بركان »إتناEtna) « )وهو البركان**

**الوحيد من هذا النوع في أوروبا الذي يطلق كل عام من غاز ثاني أكسيد**

**الكبريت ما يعادل نحو مليوني طن من حمض الكبريتيك في الهواء.**

**وغاز ثاني أكسيد الكبريتيك غاز حمضي أكال,** **ولذلك فهو يعد من اخطر**

**عناصر تلوث الهواء فوق المدن , وحول محطات القوى والمنشآت**

**الصناعية.**

**ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكبريت أحد العناصر الرئيسة التي تسبب ظاهرة**

**الأمطار الحمضية التي تتساقط أحيانا على بعض المناطق في كثير من**

**الدول.**

**ويتحد هذا الغاز تحت بعض الظروف الخاصة بأكسجين الهواء معطيا غازا**

**آخر يعرف باسم ثالث أكسيد الكبريت , وعندما يذوب هذا الغاز في بخار**

**الماء الموجود في الهواء يعطي حمضا قويا يعرف باسم حمض الكبريتيك.**

**وينتشر هذا الحمض في الهواء ويبقى معلقا فيه على هيئة رذاذ دقيق**

**يشبه الايروسول , ثم يتساقط بعد ذلك على سطح الأرض مع مياه الأمطار**

**ومع الجليد , فيلوث التربة , ويلوث اﻟﻤﺠاري المائية مثل الأنهار**

**والبحيرات ,ويؤدي إلى الإخلال بالتوازن الطبيعي , ويضر بحياة مختلف**

**الكائنات الحية بما فيها الإنسان.**

**وتتسبب زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء في حدوث أضرار**

**أخرى , فقد يؤدي ذلك إلى تآكل أحجار المباني والتماثيل , ويساعد على**

**سرعة صدأ المعادن عندما يختلط هذا الغاز بالضباب الدخاني فوق المدن**

**فإنه يسبب أضرارا بالغة لسكان هذه المدن , وقد يؤدي إلى وفاة**

**المصابين منهم بأمراض الجهاز التنفسي.**

**ونظرا لخطورة هذا الغاز على صحة الإنسان , وأثره الضار في مختلف**

**عناصر البيئة , فقد استندت بعض الدول الى تشريعات خاصة تحدد فيها**

**نسبة الكبريت المسموح بها في مختلف أنواع الوقود من الفحم إلى**

**المازوت إلى الجازولين , وذلك لتخفيض نسبة هذا الغاز التي تتصاعد**

**يوميا , دون انقطاع ,إلى الهواء عند إحراق الوقود.**

**أما بالنسبة لأكاسيد النتروجين فلم تكن هذه الأكاسيد تلقى اهتماما كبيرا**

**حتى عهد قريب. وتتكون أكاسيد النتروجين عند اتحاد غاز النتروجين**

**بالأكسجين , وهي توجد على عدة أشكال أهمها أكسيد النتريك (NO)**

**وثاني أكسيد النتروجين (NO2).**

**ويحتوي أغلب أنواع الوقود على نسبة صغيرة من المركبات العضوية**

**المحتوية على النتروجين وعند إحراق هذه الأنواع مثل: الفحم , أو**

**المازوت في محطات القوى وغيرها من المنشآت الصناعية ينتج بعض**

**هذه الأكاسيد ,كما يتكون أكسيد النتريك من إحراق بعض مقطرات البترول**

**مثل: السولار و الجازولين في محركات السيارات والشاحنات.**

**وتشترك أكاسيد النتروجين مع غاز ثاني أكسيد الكبريت في تكوين**

**الأمطار الحمضية , وذلك لأن أكاسيد النتروجين سهلة الذوبان في الماء ,**

**وهي تمتزج ببخار الماء المنتشر في الجو لتعطي حمضا قويا هو حمض**

**النتريك.**

**ويعتقد كثير من الناس أن تلوث الهواء ينحصر فقط في الطبقات الدنيا**

**من الغلاف الجوي , وهي الطبقات الملاصقة لسطح الأرض , ولكن هذا**

**الافتراض غير حقيقي , فالهواء خليط من الغازات دائبة الحركة , ويوجد**

**في داخله كثير من التيارات الصاعدة والهابطة التي تؤدي إلى امتزاج**

**طبقات الهواء في حدود معينة.**

**ويدل على ذلك من وجود بعض حبوب اللقاح في عينات الهواء التي**

**أخذت من ارتفاعات شاهقة , ومن الطبقات العليا للغلاف الجوي. ولابد**

**من أن تكون تيارات الهواء الصاعدة قد حملت هذه الحبوب إلى تلك**

**الطبقات. ويحدث مثل هذا الانتشار كذلك بالنسبة لأكاسيد النتروجين,**

**وعندما تصل هذه الأكاسيد إلى طبقة الأوزون الموجودة في طبقات الجو**

**العليا , والتي تحمي سطح الأرض من غوائل الأشعة فوق البنفسجية الآتية**

**من الشمس , فإنها تحدث كثيرا من الضرر لهذه الطبقة , وتؤدي إلى تفكك**

**الأوزون.**

**وهناك نوع ثالث من الغازات التي تشترك في تلوث الهواء , وهو غاز أول**

**أكسيد الكربون. ويتكون هذا الغاز نتيجة الأكسدة غير الكاملة للوقود ,**

**خصوصا في محركات السيارات. وعلى الرغم من أن نسبة هذا الغاز تقل**

**كثيرا عن نسبة ثاني أكسيد الكربون إلا أنه يتصف بسميته الشديدة ,ويعتبر**

**من أخطر الغازات على صحة الإنسان , فهو يكون مع الدم مركبا صلبا يقلل**

**من كفاءة الدم في نقل الأكسجين ,وعندما تزيد كميته قليلا فقد يتسبب في**

**انسداد الأوعية الدموية محدثا الوفاة , كذلك يتدخل هذا الغاز في عمل**

**بعض الأنزيمات , ويقلل من كفاءتها.**

**الفصل الثالث: *تلوث الهواء بعادم* *السيارات وبالرصاص*: تلوث الهواء في المدن المزدحمة بالسكان ظاهرة**

**نعاني منها جميعا أشد المعاناة هذه الأيام , خصوصا هؤلاء الذين يسكنون**

**الأحياء التي تقع في وسط هذه المدن.**

**وتبدو هذه الظاهرة أوضح ما تكون في المدن الكبيرة التي يقدر عدد**

**سكانها بالملايين , ويكتظ فيها السكان في رقعة ضيقة من الأرض ,**

**وترتفع فيها المباني إلى عنان السماء وتزدحم بها وسائل النقل**

**والمواصلات , حتى أنه يقال إن تلوث الهواء قد بدأ حقيقة منذ أن سكن**

**الإنسان في هذه التجمعات السكنية الهائلة.**

**التلوث بالرصاص:**

**درج كثير من الدول على إضافة بعض المواد إلى الجازولين المستعمل**

**وقودا في محركات السيارات , لتحسين صفاته ورفع رقمه الاوكتيني ,**

**ولزيادة كفاءة هذه ا لمحركات.**

**وتعتبر مادة »رابع أثيل الرصاصLead tetraethyl) «)واحدة من أهم**

**هذه المواد وأكثرها استعمالا لهذا الغرض.**

**وعندما يحترق الوقود المحتوي على الرصاص في آلات الاحتراق الداخلي**

**يتأكسد الوقود العضوي كالمعتاد إلى ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ,**

**ويتأكسد معه كذلك الرصاص الموجود في مركب رابع أثيل الرصاص إلى أكسيد الرصاص.**

**وأكسيد الرصاص مادة جامدة لا تقبل التطاير R ولذلك فهي تترسب ببطء**

**على الجدران الداخلية للمحرك , وعند الاستمرار في استعمال هذا**

**النوع من الجازولين الذي يعرف باسم »الجازولين المرصص «**

**Lead tetraethyl)) يزداد ترسيب أكسيد الرصاص مرة بعد أخرى ,**

**حتى تتغطى جدران المحرك الداخلية في نهاية الأمر بطبقة جامدة خشنة**

**تفسد المحرك وتجعله غير صالح للعمل.**

**ولتلافي حدوث هذا الضرر جرت العادة على إضافة مادة كيميائية أخرى**

**إلى هذا النوع من الجازولين , تكون مهمتها التخلص من رواسب**

**الرصاص بتحويل أكسيد الرصاص إلى مادة أخرى متطايرة , يسهل**

**خروجها مع غازات ا لعادم.**

**وعادة ما تكون هذه المادة الأخيرة مركب هالوجيني مثل مركب »بروميد**

**الأثيلين ,« وتتفاعل هذه المادة مع الرصاص الموجود في الجازولين, أثناء**

**احتراقه ويتحول الرصاص بهذا الأسلوب إلى مادة جديدة تعرف باسم**

**»بروميد الرصاص ,« وهي مادة متطايرة تخرج بسهولة مع غازات العادم**

**الساخنة , ويمتنع بذلك ترسيب أكسيد الرصاص على الجدران الداخلية**

**تلوث الهواء بعادم السيارات وبالرصاص للمحرك.**

**ويتبين لنا.من ذلك أن هذه المادة التي أضيفت إلى الجازولين المرصص**

**قد ساهمت بشكل فعال في منع تلوث المحركات , ولكنها تسببت بشكل فعال**

**أيضا في تلوث الهواء.**

**ويعني ذلك أننا قد .كنا من وقف ترسب الرصاص في داخل محركات**

**السيارات , ولكننا تركناه ليترسب في صدور المواطنين من سكان المدن**

**وسكان المناطق المحيطة بها.**

 **حالات التلوث الحاد في أجواء المدن:**

**تحدث حالات التلوث الحاد عند ازدياد تركيز بعض المواد الملوثة فجأة**

**في الهواء وبقائها فيه مدة طويلة. ويساعد تركيب المدن بمبانيها العالية ,**

**وازدحامها بالسكان وامتلاء طرقها بالسيارات ووسائل النقل , وما قد**

**يحيط بها من مناطق صناعية , تحرق الوقود طوال ساعات الليل والنهار ,**

**يساعد كل ذلك على تجمع المواد الملوثة في جو هذه المدن.**

**ومن أمثلة حالات التلوث الحاد ما حدث لمدينة لندن عام١٩٥٥ فقد تغطت**

**المدينة بسحابة كثيفة من الضباب الدخاني عدة أيام , وقد نتج من ذلك وفاة**

**ما يقرب من ٤٠٠٠ شخص من سكان هذه المدينة , كما أصيب عدد كبير**

**من السكان بأضرار في الجهاز التنفسي.**

**ومن الملاحظ أن تأثير الهواء الملوث , حتى في حالات التلوث الحاد ,**

**يتفاوت من شخص لآخر , ولكن المقطوع به حتى الآن أن تلوث الهواء**

**شديد الضرر على صحة الإنسان , خصوصا لمن يتعرضون له مدة طويلة**

**من الزمن.**

**الباب الثاني: الأمطار الحامضية:**

**الفصل الاول: *الأمطار الحمضية*:**

**الأمطار الحمضية ظاهرة حديثة لفتت الأنظار هذه الأيام بعد أن سببت كثيرا من الأضرار ﻟﻤﺨتلف عناصر البيئة المحيطة بنا. شكل توضيحي (3)**

**ويبدو أن ظهور هذه الأمطار الحمضية قد صاحب بداية الثورة الصناعية**

**في منتصف القرن التاسع عشر ,فقد جاء ذكر هذه الأمطار في تقرير كتبه**

**كيميائي بريطاني , عام ١٩٧٢ يدعى »روبرت انجوس سميث«**

**ويقع هذا التقرير في حوالي ٦٠٠ صفحة , وربط فيه هذا الكيميائي**

**البريطاني , لأول مرة , بين الدخان والرماد المتصاعد في الهواء من**

**مداخن المصانع في مدينة مانشستر بإنجلترا , وبين تلك الحموضة التي**

**لوحظت في مياه الأمطار المتساقطة على ا لمناطق المحيطة بهذه المدينة.**

**ولم ينتبه أحد إلى أهمية هذا التقرير , وطوي في زوايا النسيان حتى بدأت**

**الثورة الصناعية التي تلت الحرب العالمية , والتي استخدم فيها مزيدا من**

**أنواع الوقود مثل الفحم وزيت البترول للحصول على الطاقة الحرارية ,**

**ولتشغيل الآلات والمحركات ,والتي أدت إلى تزايد تلوث الجو فوق المدن**

**وحول المناطق الصناعية ومحطات القوى.**

**ولم يتنبه اﻟﻤﺠتمع الغربي إلى خطورة هذه الأمطار إلا منذ أعوام قليلة ,**

**وذلك عندما لاحظ عالم سويدي , عام ١٩٦٧ يدعى »سفانت أودين « وهو**

**من علماء التربة , أن الأمطار التي تتساقط فوق بعض مناطق السويد تزيد**

**نسبة حموضتها مع الزمن.**

**وقد بين هذا العالم أن هذه الأمطار تنتج من ذوبان الغازات الحمضية التي**

**تتصاعد من مداخن المصانع في بخار الماء الموجود في الجو , ونبه هذا**

**العالم إلى خطورة هذه الأمطار الحمضية , وإلى آثارها المدمرة في مختلف**

**عناصر البيئة الطبيعية المتوازنة , وأطلق على هذه الأمطار ذلك الاسم**

**الدرامي »حرب الإنسان الكيميائية ضد الطبيعة .«**

**وقد كان هناك من يعتقدون أن الأمطار الحمضية ما هي إلا نتيجة بعض**

**العوامل الطبيعية التي لا دخل فيها للإنسان , مثل: تلك الغازات الحمضية**

**التي قد تتدفق أحيانا من جوف البراكين , أو التي قد تنتج من حرائق**

**الغابات , أو تنتج عند تحلل بقايا النباتات والحيوانات. ولو أننا دققنا النظر**

**لوجدنا أن مثل هذه العوامل الطبيعية تحدث منذ القدم , فالبراكين قد تثور**

**في بعض الأحيان , وحرائق الغابات قد تحدث من حين لآخر , والبكتيريا**

**تقوم بتحليل أجساد الكائنات الميتة كل يوم , ولكن الأمطار الحمضية لم**

**تظهر بشكلها الحالي والحاد إلا في هذا القرن الأخير ولا بد من أنها ترتبط**

**بشيء جديد حدث في هذا القرن فقط.**

**وقد تبين حاليا , ا لا يدع مجالا للشك , أن السبب الرئيس في تكوين**

**الأمطار الحمضية هو محطات القوى والمراكز الصناعية الضخمة التي**

**تنتشر في كثير من الدول , والتي تحرق كميات ضخمة من الوقود , وتدفع**

**إلى الهواء يوميا بكميات هائلة من الغازات الحمضية مثل: ثاني أكسيد**

**الكبريت , وكبريتيد الهيدروجين ,وأكاسيد النتروجين.**

**ولا يقتصر تأثير هذه الغازات على المناطق التي خرجت منها , وذلك لأن**

**الرياح تحمل هذه الغازات من مكان لآخر , وبذلك يمتد فعلها أحيانا إلى**

**مسافات بعيدة كل البعد عن المصدر الذي خرجت منه.**

**ولا توجد هناك فكرة واضحة عن الطريقة التي تتكون بها الأمطار**

**الحمضية في الهواء الجوي , ولكن يعتقد أن الغازات المحتوية على**

**الكبريت ,وأهمها غاز ثاني أكسيد الكبريت , تتفاعل مع أكسجين الهواء**

**في وجود الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس , وتتحول إلى**

**أكسيد آخر من أكاسيد الكبريت يعرف باسم ثالث أكسيد الكبريت , الذي**

**يتحد بعد ذلك مع بخار الماء الموجود في الجو ليعطي حمضا قويا يعرف**

**باسم حمض الكبريتيك.**

**ويبقى حمض الكبريتيك المتكون معلقا في الهواء على هيئة رذاذ دقيق**

**تنقله الرياح من مكان لآخر.**

**SO2 + 1/2 O2 SO3 + H2O H2SO4**

**حمض كبريتيك ماء ثالث أكسيد الكبريت أكسجين ثاني أكسيد الكبريت**

**ولا تتوقف أضرار الأمطار الحمضية على تلوث اﻟﻤﺠاري المائية فقط ,**

**بل يمتد هذا الضرر إلى المحاصيل الزراعية والغابات.**

**الباب الثالث: تلوث الماء:**

 **شكل توضيحي (4)**

**الفصل الأول: تلوث الماء: الماء سائل ضروري للحياة ولا غنى عنه**

**لجميع الكائنات الحية.وتأتي أهمية الماء للإنسان بعد أكسجين الهواء**

**مباشرة , فالإنسان يحتاج إلى بعض لترات منه كل يوم ولذلك يجب أن**

**يكون هذا الماء نقيا في حدود معقولة وإلا أصيب الإنسان عن طريقه بكثير**

**من الأضرار , وتعرض لكثير من الأمراض ا لمعروفة مثل: الكوليرا**

**والدوسنتاريا وغيرهما من الأمراض التي تقضي على حياة الانسان.**

**والماء مذيب جيد لكثير من المواد , فهو يذيب كل شيء على وجه التقريب , وإن**

**كان ذلك يحدث بنسب متفاوتة. وحتى الأشياء التي لا تذوب فيه تكون معه في أغلب**

**الأحيان معلقات غروانية تشبه المحاليل إلى حد كبير.**

**وتحتوي مياه البحار والمحيطات على كثير من الأملاح والمركبات الكيميائية الذائبة**

**فيها وكما تحتوي هذه المياه على نسب متفاوتة من أغلب المعادن والفلزات التي**

**نعرفها بما فيها الذهب والفضة وغيرهما.**

**وعندما تتعرض مياه البحار والمحيطات لحرارة الشمس يتبخر جزء منها ,ويتصاعد**

**في الجو على هيئة بخار لا يرى , وعندما يبرد هذا البخار في طبقات الجو العليا**

**يظهر لنا على هيئة سحاب.** **وتعتبر عادة مياه الأمطار من أنقى صور المياه الطبيعية**

**, ومع ذلك لا يمكننا أن نقول إن هذه المياه نقية .ام النقاء , وذلك لأن مياه الأمطار**

**قد تذيب في أثناء سقوطها بعض الغازات الموجودة في الهواء , وقد تحمل معها**

**بعض الشوائب العالقة بالطبقات السفلى من الغلاف الجوي , وتحملها معها إلى سطح الأرض.**

**وقد تتلوث مياه الأمطار بشكل واضح فوق بعض المناطق الصناعية ومناطق التجمع**

**السكاني الكثيفة بسبب تلوث هواء هذه المناطق بدخان المصانع وبعادم السيارات ,**

**وتعرف مثل هذه الأمطار بالأمطار الحمضية كما ذكرنا من قبل.**

**وعند سقوط مياه الأمطار على سطح الأرض تبدأ هذه المياه في إذابة كثير من**

**المواد سهلة الذوبان الموجودة في التربة , مثل: الأملاح المعدنية , وما قد يكون**

**بالتربة من مبيدات أو مخصبات زراعية , كما أنها تجرف معها في**

**طريقها كثيرا من الفتات والشوائب , وتحمل معها كل ذلك لتلقي به في**

**اﻟﻤﺠاري المائية مثل الأنهار والبحيرات.**

**ويتضح من ذلك ضرورة الاهتمام بالمكان الذي تؤخذ منه مياه الشرب للاستعمال**

**الآدمي , فيجب أن يكون ذلك من مكان يخلو من الشوائب والمواد العالقة , ولا**

**يحتوي على مواد ذائبة , وبعيدا كل البعد عن مصادر التلوث.** **ومن الملاحظ أن أغلب**

**المدن والتجمعات السكانية في أغلب دول العالم تقع على شواطئ الأنهار والبحيرات**

**, وتؤخذ مياه الشرب للاستعمال الآدمي من هذه اﻟﻤﺠاري المائية , ولهذا تجب**

**المحافظة على نظافة هذه المصادر المائية.**

**الباب الرابع: *التلوث النووي***

 **شكل توضيحي (5)**

**الفصل الأول:** **التلوث النووي : هو أحد الأخطار الجديدة التي تعرض لها**

**الإنسان في النصف الثاني من هذا القرن , والتي أصبحت تهدد جميع**

**عناصر البيئة, وتهدد حياة الإنسان.**

**وقد عرف الإنسان الآثار المدمرة للإشعاعات النووية في أعقاب إلقاء**

**القنبلة الذرية على هيروشيما في ٦ أغسطس عام ,١٩٤٥ ثم قنبلة ذرية**

**أخرى على نجازاكي في ٩ أغسطس من العام نفسه , وأدت هذه التفجيرات**

**النووية إلى وفاة عدد كبير جدا من الأفراد يزيد على ١٠٠٠٠٠ فرد , كما**

**أصيب عدد كبير من سكان هاتين المدينتين بالحروق وغيرها من**

**الإصابات , وتوفي منهم عدد كبير بعد ذلك بعدة سنوات من أثر إصابتهم**

**بالإشعاعات.**

**وتختلف آثار الإشعاع باختلاف المصدر المشع الذي قد يتعرض له الإنسان**

**وباختلاف شدة هذا الإشعاع , وطول المدة التي يتعرض فيها الإنسان لهذا الإشعاع.**

**ويجب عدم الاستهانة بالإشعاعات النووية الضعيفة مهما قلت شدة هذه**

**الإشعاعات. فاستمرار التعرض لمثل هذه الإشعاعات التي تقل قيمتها أو**

**شدتها عن الحد الأقصى قد يؤدي على المدى الطويل إلى الإضرار بصحة**

**الإنسان.**

**ويتعرض الإنسان إلى كثير من مصادر الإشعاع في حياته اليومية , فقد**

**يتعرض لبعض الإشعاع في عيادات طب الأسنان , أو في عيادات الطب**

**الباطني عندما يتطلب الأمر استعمال الأشعة السينية في التشخيص , أوفي العلاج.**

**كذلك يتعرض الإنسان ليلا ونهارا للأشعة الكونية الآتية من أغوار الفضاء**

**كما يتعرض للإشعاعات بعض العاملين في المفاعلات النووية ,وفي**

**صناعة النظائر المشعة , أو في صناعة الساعات المضيئة وبعض الأجهزة**

**المماثلة لها , وكذلك العاملين في بعض المناجم التي تستخرج منها خامات**

**بعض العناصر المشعة مثل الراديوم واليورانيوم.**

**وتعتبر التجارب النووية ومحطات القوى النووية المستخدمة في توليد**

**الكهرباء , وما ينتج منها من مخلفات , وما قد يقع بها من حوادث من**

**اخطر المصادر لتلوث البيئة بالإشعاعات النووية.**

**الخاتمة: *حماية البيئة من التلوث*** ***ليست أمرا مستحدثا, فقد كان هناك***

***بعض الإجراءات المحدودة مثل بعض الأوامر التي كان يصدرها***

***حكام بعض المقاطعات , والتي تحرم إلقاء القاذورات في الأنهار , أو***

***تحرم صيد أنواع معينة من الطيور النافعة للإنسان.***

***وقد ازداد اهتمام الإنسان بتلوث البيئة عندما شعر بزيادة هذا التلوث مع***

***الزيادة في التقدم الصناعي والتكنولوجي , وبدأ كثير من الدول تعيد النظر***

***في تشريعاتها وقوانينها الخاصة بهذا الشأن* *,واهتم كثير منها بإصدار***

***تشريعات جديدة تتعلق بحماية* مصادر المياه *, وحماية البيئة البحرية***

***والبيئة الزراعية , ومنع تلوث الهواء.***

***المصادر و المراجع:***

**1- W. S. Broecker, Report presented to IASA workshop on Carbon Dioxide, Climate and Society,Baden, 1978.**

**2- U. Siegenthaler and H. Oeschger, Science, 199, 388, 1978.**

**3- C. D. Keeling et al., Tellus, 26, 538, 1976.**

**4- C. F. Baes, H. G. Goeller, J. S. Olson and R. M. Rotty, The global Carbon Dioxide problem, ORNL,5194, 1976.**

**5- D. D. Jones et al., Nature, 322, 430, 1986.**

**6- Carbon Dioxide and Climate, A scientific assessment, National Academy of Science, Washington**

**D.C. 1979.**

**7- M. Mitchell Jr., In J.R. (ed) Mill: Prospects for Man, Climate Change, New York University Press,**

**1978.**

**8- M. Barth and J. Titus: Greenhouse effect and sea-level rise, a challenge for this generation. Van**

**Nostrand Reinhold, 1984.**

**9- P. Buat Menard, in changing metal cycles and human health, Dalhem Konferenzen J. Nriagu (ed.),**

**Springer Verlag 1984, p. 43.**

**10- C. Weisel et al., J. Geophys, Res., 89, 11607, 1984.**

**11- M. Murozumi, T. Chow and C. Patterson, Geochim. Cosmochim. Acta, 33, 1247, 1969.**

**12- A. Ng and C. Patterson, Geochim. Cosmochim. Acta, 45, 2109, 1981.**

**13- C. Patterson, Geochim. Cosmochim. Acta, 47, 1163, 1983**

**14- C. Boutron and C. Lorius, Nature, 277, 551, 1979.**

**15- C. Boutron, J. Geophys. Res., 85, 7426, 1980.**

**16- W. Wolff and D. Peel, Ann. Glaciology, in the press.**

**17- E. Boyle et a1., J. Geophys. Res., 91, 8573, 1986.**

**18- C. Patterson and D. Settle, Searex Newslet**

**19- الإنسان - البيئة - التنمية: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم , الخرطوم ١٩٨٢ .**

**20- الإنسان - البيئة - التنمية: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم , القاهرة ١٩٧٨.**

**21- اﻟﻤﺠمع المصري للثقافة العلمية: الكتاب السنوي الثاني والأربعون ١٩٧٢ .**

**22- اﻟﻤﺠمع ا لمصري للثقافة العلمية: الكتاب السنوي الثالث والأربعون ١٩٧٣ .**

**جدول الرسوم التوضيحية:**

|  |  |
| --- | --- |
|  رسم توضيحي (1) |  تلوث الهواء |
|  رسم توضيحي (2) | **تلوث الهواء بco2 (دخان المصانع)** |
|  رسم توضيحي (3) |  **الأمطار الحامضية** |
|  رسم توضيحي (4) |  **تلوث المياه** |
|  رسم توضيحي (5) |  **التلوث النووي** |