

الخلاصة

يعرف تلوث الهواء بأنه وجود مادة أو أكثر في الغلاف الجوي الداخلي (داخل المباني) أو الخارجي (الجو الخارجي) على شكل غاز أو أتربة أو رذاذ أو دخان أو رائحة أو بخار بكمية و صفات و لمدة زمنية يمكن أن تسبب ضرر للإنسان أو الحيوان أو الممتلكات أو التي تسبب التأثير السلبي على راحة و سعادة الإنسان.

الهواء هو كل المخلوط الغازي الذي يملأ جو الأرض بما في ذلك بخار الماء. يحيط الهواء بالكرة الأرض ويحتوي على نسب ثابتة ومعينة من الغازات (الأوكسجين والأزوت و ثاني أكسيد الكربون وغازات نادرة و بخار الماء) التي تختلف نسبتها حسب حرارة الجو و يعد هذا التركيب ثابتاً رغم النشاطات المختلفة بسبب حالة التوازن البيئي؛ ولكن أي خلل في البيئة يؤدي إلى اختلاف هذا التركيب. ويمكن ان نعرف تلوث الهواء بانه وجود أي مواد صلبة أو سائلة أو غازية بالهواء بكميات تؤدي إلى أضرار فسيولوجية واقتصادية وحيوية بالإنسان والحيوان والنباتات والالات والمعدات ، او تؤثر في طبيعة الاشياء وتقدر خسارة العالم سنويا بحوالي ٥٠٠٠ مليون دولار ، بسبب تأثير الهواء ، على المحاصيل والنباتات الزراعية ويعتبر تلوث الهواء من أسوأ الملوثات بالجو ، وكلما ازداد عدد السكان في المنطقة الملوثة زادت نسبة تلوث الهواء ، و ليس فقط من أسباب التلوث الإعاقة الجسدية ، بل أيضا الإضطرابات النفسية و السلوكية لدى الناس.

المقدمة

لقد عرف الإنسان تلوث الهواء قديماً عندما كان يعيش في الكهوف ويشعل النار داخلها. و عرف عند الفراعنة وفي العراق بمنطقة بابل وفي أوروبا خاصة إنجلترا. و يعد تلوث الهواء من أخطر أنواع التلوث لسببين:

الأول: هو محدودية الغلاف الجوي فالغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض و الذي يبلغ سمكة بضع عشر كيلومتراً يكاد يكون كقشرة التفاحة إلى التفاحة نفسها لو قارناه بحجم الكرة الأرضية.

الثاني: أن الإنسان يستهلك ما يزيد على ١٥ كيلو غراماً يومياً من الهواء مقارنة بثلاث كيلو غرامات من الماء و كيلو غرام من الغذاء. و هذه الحاجة المستمرة للهواء تجعل الاختيار أمام الإنسان معدوماً إذ لا بد من للإنسان أن يتنفس الهواء المتوفر مهما كانت نوعيته و درجة تلوثه في حين قد يستطيع تجنب شرب الماء الملوث أو أكل الغذاء الفاسد .

يتكون الهواء أساساً من غازي النتروجين نسبته ٧٨,٠٨٤% والأكسجين ٢٠,٩٤٦% ويوجد إلى جانب ذلك غاز ثاني أكسيد الكربون نسبته ٠,٠٣٣% وبخار الماء وبعض الغازات الخاملة وتأتي أهمية الأكسجين من دورة العظيم في تنفس الكائنات الحية التي لا يمكن أن تعيش بدونه وهو يدخل في تكوين الخلايا الحية بنسبة تعادل ربع مجموع الذرات الداخلة في تركيبها. (١)

وعلى مدار التاريخ وتعاقب العصور لم يسلم الهواء من التلوث بدخول مواد غريبة عليه كالغازات والابخرة التي كانت تتصاعد من فوهات البراكين ، أو تنتج من احتراق الغابات ، وكالاتربة والكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض (٢)، الا أن

ذلك لم يكن بالكم الذي لا تحمد عقباه ، بل كان في وسع الانسان أن يتفاداه أو حتى يتحملة ، لكن المشكلة قد برزت مع التصنيع وانتشار الثورة الصناعية في العالم ، ثم مع هذه الزيادة الرهيبة في عدد السكان ، وازدياد عدد وسائل المواصلات وتطورها ، واعتمادها على المركبات الناتجة من تقطير البترول كوقود ، ولعل السيارات هي أسوأ أسباب تلوث الهواء بالرغم من كونها ضرورة من ضروريات الحياة الحديثة ، فهي تنفث كميات كبيرة من الغازات التي تلوث الجو ، كغاز أول أكسيد الكربون السام ، وثاني أكسيد الكبريت والأوزون (٣).

أسباب تلوث الهواء:

- أسباب تلوث الهواء هي:
١. قطاع النقل والمواصلات على أنواع
 ٢. مراكز الاحتراق الثابتة
 ٣. المراكز والتجمعات الصناعية
 ٤. العوامل الطبيعية

ملوثات الهواء

تقسم إلى قسمين

١. ملوثات أساسية
٢. ملوثات ثانوية

أولاً : الملوثات الأساسية:

أ. الأكاسيد:

وهي الناتجة عن حرق الوقود مثل الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي حرقاً كاملاً .

وينتج عن ذلك :

١. ثاني أكسيد الكربون
٢. بخار الماء
٣. ثاني أكسيد الكبريت

٤. أكاسيد النيتروجين والتي يرمز لها بصفقتها مجموعة NO_x
٥. إضافة إلى العناصر الثقيلة التي تكون بحالة غازية أو صلبة دقيقة مثل :
الزرنيخ (As) والكاديوم (Cd) والرصاص (Pb) والزنبق (Hg).
وعندما يكون الاحتراق غير كامل ينتج أول أكسيد الكربون و دقائق عالقة من
الكربون العنصري والعضوي وهيدروكربونات عديدة الحلقات (٤).

ب. المركبات العضوية المتطايرة:

وهي الناتجة عن عوادم السيارات و حرق الفحم الحجري مثل : المركبات
الهيدروكربونية كالميثان والبنزين والكلوروفورم . (٥)

ج. المركبات العالقة والقطيرات:

وهي مواد صلبة توجد عالقة في الهواء مثل : الغبار وجراثيم الكائنات الحية
المتحوصلة والرصاص وأملاح الكبريت وأملاح النترات . أما القطيرات مثل :
النفط والمبيدات الحشرية .

ثانياً : ملوثات الهواء الثانوية Secondary Pir Pollutants :
مثل:

الضباب الدخاني (Smog) والأوزون والمطر الحمضي ، وهي ناتجة من
تفاعل الملوثات الأساسية للهواء مع بعضها بعضاً أو مع ملوثات أخرى أو مع
الماء ، أو مع أشعة الشمس .

مصادر تلوث الهواء

يمكن تقسيم مصادر تلوث الهواء إلى نوعين رئيسيين : (٦)

أولاً / المصادر الطبيعية :

وهي المصادر التي لا دخل للإنسان فيها، هذه المصادر يصعب التحكم فيها أو
منع انبعاث الملوثات منها مع أنها تلوث الهواء بكثير من الغازات والأتربة لكن
الأضرار الناتجة عن تلك الملوثات الطبيعية للهواء ليست جسيمة إذ تأقلمت
معها كثير من ألوان الحياة فوق سطح الأرض بسبب تواجد الكثير

منها في الهواء منذ بدء الحياة .

ومن أمثلة هذه الملوثات الطبيعية :

١ . غازات ثاني أكسيد الكبريت، فلوريد الهيدروجين وكلوريد الهيدروجين

المتصاعدة من البراكين المضطربة .

٢ . أكاسيد النيتروجين الناتجة عن التفريغ الكهربائي في السحب الرعدية .

٣ . كبريتيد الهيدروجين الناتج عن انتزاع الغاز الطبيعي من جوف الأرض أو

بسبب البراكين أو تواجد البكتيريا الكبريتية .

٤ . غاز الأوزون المتخلق ضوئياً في الهواء الجوي أو بسبب التفريغ الكهربائي

في السحب .

٥ . تساقط الأتربة المتخلفة عن الشهب والنيازك إلى طبقات الجو السطحية .

٦ . الأملاح التي تنتشر في الهواء بفعل الرياح والعواصف وتلك التي تحملها

المنخفضات والجبهات الجوية والتيارات الحمل الحرارية من التربة العارية .

٧ . حبيبات لقاح النباتات .

٨ . الفطريات والبكتيريا والميكروبات المختلفة التي تنتشر في الهواء سواء كان

مصدرها التربة أو نتيجة لتعفن الحيوانات والطيور الميتة والفضلات الأدمية .

٩ . المواد ذات النشاط الإشعاعي كتلك الموجودة في بعض تربة وصخور

القشرة الأرضية وكذلك الناتجة عن تأين بعض الغازات الجوية بفعل الأشعة

الكونية .

ثانياً / المصادر غير الطبيعية :

وهي التي تنشأ بفعل الإنسان وبالتالي يصبح بمقدور الإنسان نفسه أن يتحكم فيها

ويمنع أو يخفض كميات الملوثات المنبعثة منها، هذه المصادر تثير العديد مما لا

يمكن حصره من مواد ملوثة وروائح كريهة وضوضاء معظمها ضار بأشكال

الحياة المختلفة لأنها حديثة التواجد في الهواء وتغير كثيراً من المواصفات

والخصائص المعتادة للبيئة الإنسانية .

وأهم تلك المصادر :

- ١ . استخدام الفحم والغاز الطبيعي والمواد والمشتقات النفطية كوسيلة للوقود في الصناعات والحرف المختلفة ومصادر القوى والأغراض المعيشية المختلفة .
- ٢ . الحرف والصناعات المختلفة .
- ٣ . وسائل النقل البري والبحري والجوي .
- ٤ . النشاط السكاني ويتعلق بمخلفات المنازل من المواد الصلبة والسائلة وكذلك بسبب كثرة استخدام المبيدات الحشرية والمذيبات الصناعية .
- ٥ . النشاط الزراعي وكثرة استخدام المواد الكيماوية المختلفة في أغراض التسميد والزراعة .
- ٦ . النشاط الإشعاعي بسبب التفجيرات الذرية واستخدامات الطاقة النووية في الأغراض السلمية . وينتج عن كل هذه المصادر الطبيعية أو غير الطبيعية عدد من الملوثات .

طرق تلوث الهواء

:

أولاً : بمواد صلبة معلقة

كالدخان ، وعوادم السيارات ، والأتربة ، وحبوب اللقاح ، وغبار القطن ، وأتربة

الاسمنت ، وأتربة المبيدات الحشرية . (٧)

ثانياً : بمواد غازية أو أبخرة سامة وخطرة

مثل الكلور ، أول أكسيد الكربون ، أكسيد النيتروجين ، ثاني أكسيد الكبريت ،

الأوزون .

ثالثاً : بالبكتيريا والجراثيم، والعفن الناتج من تحلل النباتات والحيوانات الميتة

والنفايات الأدمية .

رابعاً : بالإشعاعات الذرية الطبيعية والصناعية

اضرار تلوث الهواء

تدخل الملوثات إلى جسم الإنسان والحيوان إما عن طريق الاستنشاق وهذا أخطر الوسائل وأكثرها فعالية، وإما خلال المسام الجلدية بسبب اللمس أو بسبب تراكم الملوثات على الأغذية والمشروبات أو تعرض النباتات الغذائية لهذه الملوثات . لذلك تتسبب هذه الملوثات في كثير من أمراض الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والأمراض الجلدية وأمراض العيون .ويمكن تقسيم ملوثات الهواء إلى خمس مجموعات حسب تأثيرها الفسيولوجي على الإنسان والحيوان .(٨).

١. المواد المهيجة :

هذه المواد كاوية وتحدث التهابات في الأسطح المخاطية أو الرطبة التي تتعرض لها، وتختلف شدة هذه الالتهابات باختلاف درجة تركيز هذه الملوثات في الهواء ونوعية الجزء المعرض لها من الجسم ومدة التعرض . كثير من المواد المهيجة يهيج الجسم أو العضو المصاب منه لخطر الإصابة بالسرطان .

٢. المواد الخانقة :

هي المواد التي تتداخل مع عمليات الأكسدة في أنسجة الجسم المختلفة وتقسم هذه المواد إلى نوعين :

١ . مواد بسيطة وخاملة من الناحية الفسيولوجية مثل غازات ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والهيليوم والميثان والنيتروجين وأكسيد النيتروز، وتؤدي كثرة هذه الملوثات إلى تخفيف نسبة الأكسجين في الهواء المستنشق إلى أقل من الحد الذي يتطلبه جسم الإنسان . وبذلك تقل كمية الأكسجين في الدم مما يؤثر على عملية التنفس الطبيعي في أنسجة الجسم .

٢ . مواد كيميائية خانقة وهي تمنع الدم من استخلاص الأكسجين من الهواء المستنشق أو تمنع الأنسجة من امتصاص الأكسجين الموجود في الدم . ومن أمثلة ذلك أول أكسيد الكربون وسيانيد الهيدروجين وكبريتيد الهيدروجين .

٣. المواد المخدرة :

هي المواد التي تحدث تأثيراتها على الجسم كله من خلال امتصاصها في الدم وتخفيفها جزئياً لضغطه مما يؤدي إلى ضعف أو كساد المجموع العصبي المركزي في المخ. ومن أمثلة ذلك المواد الكربوهيدروجينية والكحولية .

٤ .المواد السامة :

هي المواد التي تؤثر على المجموعة الدموية مباشرة وتقسّم إلى خمس مجموعات :

١ .المواد التي تحدث ضرراً عضوياً بالجهاز الهضمي وأغلبيتها من المواد الكربوهيدروجينية المهلجنة .

٢ .المواد التي تتلف المجموعة الدموية ومعظمها من المذيبات العضوية مثل البنزين والفينول والتولوين والزيلين والنفثالين .

٣ .سميات الأعصاب مثل ثاني كبريتوز الكربون والكحول الميثيلي .

٤ .الفلزات مثل الرصاص والزنبق والمنجنيز والبريليوم والكاديوم والأنتيمون والمعادن الثقيلة الأخرى .

٥ .اللافلزات غير العضوية مثل مركبات الزرنيخ والفوسفور والكبريت والفلوريدات والسيلينيوم .

٥ .المواد الصلبة غير السامة:

وهي المواد التي تهيج خلايا الجهاز التنفسي مثل:

- الغبار الذي يحدث تليفات في الرئة كالسيليك والإسبستوس. - الأتربة الخاملة وأغلبها من المواد الكربونية.
- مسببات أمراض الحساسية مثل حبوب اللقاح والبكتريا والفطريات والميكروبات والنشارة و الروائح الكريهة.

- المهيجات مثل التربة الحمضية والقلوية والفلوريدات والكرومات. وكثير منها يؤدي إلى الإصابة بالسرطان.(٩)

أسباب خطورة تلوث الهواء

يعتبر تلوث الهواء من أهم وأخطر المشاكل التي تواجهها كل المجتمعات، وذلك لأسباب عدّة منها:

١. انتقال الهواء الملوث بحسب اتجاه الرياح وسرعتها من منطقة إلى أخرى وأحياناً لمسافات تقدر بمئات الكيلومترات، وبالتالي فإن إمكان تفادي الهواء الملوث أو حصره يصبح غير ممكن عملياً .
٢. الكمية الكبيرة من الهواء التي تدخل جسم الإنسان يومياً والتي تبلغ نحو ١٥ كجم مقابلة بـ ٢,٥ كجم من المياه وايضا ١,٥ كجم تقريبا من المأكولات .
٣. تودي الاثار السلبية لتلوث الهواء إلى تغيير الانظمة المناخية على سطح الأرض مثل:

- يؤدي الى تباطؤ الحياة النباتية والحيوانية.
- زيادة متوسط الأمطار ورطوبة التربة وتخزن المياه في مناطق ونقصها في مناطق أخرى.
- ارتفاع مستوى سطح البحر بسبب انصهار الجليد في القارات القطبية .

النتائج والمناقشة

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان لتلوث الهواء تأثيرات على البيئة بشكل عام وصحة الانسان بشكل خاص ومن التأثيرات التي يسببها تلوث الهواء (١٠)

في الإنسان:

- آثار فورية تسبب أمراضاً حادة أو الوفاة.
- آثار متأخرة كالنزلات الشعبية في الجهاز التنفسي، وأمراض القلب والرئتين، والربو وسرطان الرئة، وأمراض العين.

في الحيوان والنبات:

- نقص في النمو، أو المحصول، والموت، وتغيّر ألوان النباتات.

في المباني:

- إتلافها وتآكلها.

الآثار الاقتصادية والاجتماعية:

- تكاليف العلاج للمرضى.
- عدم الرؤية الواضحة في جو ملوث التي تؤدي إلى حوادث السير.
- تلف المحاصيل والخضراوات والثمار والحيوانات والمباني.

ومن اهم الأمراض التي يسببها تلوث الهواء للانسان هي:

١ -إنخفاض أداء الرئة

٢ -تهيج العيون و الأنف و الفم و الحنجرة و التحسس

٣ -أعراض تنفسية مثل السعال و الصفير عند التنفس

٤ -أمراض الجهاز التنفسي مثل إلتهاب الشعب الهوائية

٥ - إنخفاض مستويات الطاقة

٦ - إختلال الغدد الصماء

٧ - الصداع و الدوار

٨ - إختلال الغدد الصماء , و الصحة الإيجابية و المناعية

٩ - اضطرابات سلوكية و عصبية

١٠ - مشاكل القلب و الأوعية الدموية

١١ - سرطان

١٢ - الوفاة المبكرة

الآثار الصحية

يلاقي سنوياً ٤,٣ مليون نسمة حتفهم في وقت مبكر من جرّاء الإصابة بأمراض يمكن عزوها إلى تلوث الهواء داخل المنزل بسبب حرق أنواع الوقود الصلب فيه على نحو غير كفوء (بيانات عام ٢٠١٢). ومن بين تلك الوفيات النسب التالية:

- 13% بسبب الالتهاب الرئوي
- 34% بسبب السكتة الدماغية
- 25% بسبب مرض القلب الإقفاري
- 22% بسبب مرض الانسداد الرئوي المزمن
- 6% بسبب سرطان الرئة.

الالتهاب الرئوي

يؤدي التعرض لتلوث الهواء داخل المنزل إلى ارتفاع خطورة الإصابة بالالتهاب الرئوي في مرحلة الطفولة إلى الضعف تقريباً. وتُعزى أكثر من نصف الوفيات الواقعة بين صفوف الأطفال دون سن الخامسة من جرّاء الإصابة بالالتهابات

الحادة في السبيل التنفسي السفلي إلى استنشاق الجسيمات الموجودة في الهواء الداخلي الملوث بسبب حرق أنواع الوقود الصلب داخل المنزل (١٢)

السكتة الدماغية

يمكن أن تردّ تقريباً ربع الوفيات المبكرة الناجمة عن السكتة الدماغية (أي نحو ١,٤ مليون وفاة، نصفها بين النساء) إلى التعرض المزمن للهواء الملوث داخل المنزل بسبب الطهي باستخدام أنواع الوقود الصلب.

مرض القلب الإقفاري

يمكن أن ينجم عن التعرض للهواء الملوث نسبة ١٥% تقريباً من الوفيات التي يسببها مرض القلب الإقفاري، الذي يحصد أرواح ما يزيد على مليون نسمة سنوياً في مرحلة مبكرة.

مرض الانسداد الرئوي المزمن

يتسبب التعرض للهواء الملوث داخل المنزل في أكثر من ثلث الوفيات المبكرة الناجمة عن الإصابة بمرض الانسداد الرئوي المزمن بين البالغين في البلدان المنخفضة الدخل وتلك المتوسطة الدخل. واحتمال إصابة النساء اللائي يتعرّضن بمستويات عالية للدخان المنبعث في الأماكن المغلقة بمرض الانسداد الرئوي المزمن هو أعلى بمقدار ٢,٣ مرة من احتمال إصابة سواهن اللائي يستخدمن أنواعاً أخرى أنظف من الوقود. أمّا في صفوف الرجال (الذين ترتفع لديهم فعلاً مخاطر الإصابة بأمراض تنفسية مزمنة بسبب ارتفاع معدلات التدخين بينهم)، فإنّ التعرّض للدخان المنبعث في الأماكن المغلقة يضاعف تلك المخاطر تقريباً (أي بمقدار ١,٩ مرة). (١٣)

سرطان الرئة

تُعزى نسبة ١٧% تقريباً من الوفيات الناجمة سنوياً عن سرطان الرئة بين صفوف البالغين في مرحلة مبكرة إلى التعرّض لمواد مسرطنة موجودة في الهواء الملوث داخل المنزل من جراء الطهي فيه باستخدام أنواع الوقود الصلب، مثل

الخطب أو الفحم العضوي أو الفحم العادي. ويرتفع معدل تعرض النساء لهذا لخطر بسبب دورهن في إعداد الطعام.

الآثار الصحية الأخرى

تتسبب عموماً الجسيمات الصغيرة والملوثات الأخرى الموجودة في الدخان المنبعث بالأمكان المغلقة في التهاب المسالك الهوائية والرئتين وإضعاف الاستجابة المناعية والتقليل من قدرة الدم على حمل الأوكسجين. (١٤)

يوجد أيضاً بيّنات تثبت وجود صلات بين تلوث الهواء داخل المنزل وانخفاض الوزن عند الولادة والإصابة بالسل والساد (الكاتاركت) وسرطان الأنف والبلعوم وسرطان الحنجرة.

تتأثر أيضاً معدلات الوفيات الناجمة عن الإصابة بمرض القلب الإقفاري والسكتة الدماغية بعوامل خطر من قبيل ارتفاع ضغط الدم، والنظام الغذائي غير الصحي، وقلة النشاط البدني، والتدخين. ومن بعض العوامل الأخرى التي تتسبب في إصابة الأطفال بالالتهاب الرئوي الرضاعة الطبيعية دون المستوى الأمثل، ونقص الوزن، والتعرض لدخان التبغ غير المباشر. أما فيما يتعلق بسرطان الرئة ومرض الانسداد الرئوي المزمن فإن التدخين المباشر والتعرض لدخان التبغ غير المباشر هما أيضاً من عوامل الخطر الرئيسية التي تسبب الإصابة بالمرضى المذكورين. (١٥)

كيفية الحد من التلوث الهواء

اتخذت الكثير من الحكومات والمنظمات خطوات وتدابير تهدف إلى الحد من تلوث الهواء، وبالتالي السيطرة على مراكز هذا التلوث ومصادره على مختلف أنواعها ، وقد أظهرت مجمل الدراسات والقياسات التي أجريت في شتى أنحاء العالم أن معظم الملوثات الهوائية ينتج من عمليات الاحتراق المستعملة في مختلف القطاعات الصناعية إضافة إلى قطاع النقل ، وعمليات الاحتراق هذه هي الوسيلة التقليدية لتحويل الطاقة من حالٍ إلى أخرى وتحديداً من طاقة حرارية مخزونة داخل الوقود إلى طاقات ميكانيكية أو

كهربائية وغيرها .

ولقد عمدت البلدان الصناعية إلى وضع سلسلة من الإجراءات والتدابير الآيلة إلى التخفيف من تلوث الهواء.(١٦) ومن اهم هذه الاجراءات هي:

أولا : الخطوات والمقترحات لقطاعي الصناعة والنقل ما يلي:

- قطاع الكهرباء والصناعات الثقيلة

تشمل سبل المعالجة على هذا الصعيد ما يلي :

١ .التخفيف من استهلاك الطاقة الكهربائية على الصعيد العام .

٢ .اعتماد سياسة بيئية في مشاريع إعادة تأهيل القطاع الكهربائي يقوم على مبدأ

زيادة الطاقة المنتجة بإقامة معامل جديدة ذات ضرر بيئي محدود .

٣ .استحداث أسهم أو سندات تلويث الهواء وتوزيعها على مختلف القطاعات

الصناعية .

٤ .التحول إلى استعمال مصادر طاقة نظيفة ومتجددة، وهي متوافرة بكثرة في

مصر .

٥ .حظر استعمال بعض أنواع الوقود الرديء ذي الضرر العالي مثل مادة

البتروكوك، وكذلك منع استعمال المواد المسببة لأمراض سرطانية مثل مادة

الأميانت.(١٧)

- قطاع النقل

١ .تخفيف استعمال السيارات والآليات،

٢ .التشجيع على استعمال البنزين الخالي من الرصاص .

٣ .تجهيز عوادم السيارات بالمحول الحفازي , الذي يحول بعض الغازات الضارة

الناجمة عن الاحتراق مثل أول أكسيد الكربون وأكسيدات النيتروجين والغازات

الهيدروكربونية إلى مواد أخرى أقل ضرراً، مثل بخار الماء وثاني أكسيد

الكربون .(١٨)

ثانيا : مكافحة الاسباب الطبيعية

١ .عدم حرق قش الأرز وتحويله إلى سماد عضوي

٢. عدم حرق الطوب المصنوع من تجريف الاراضى الزراعية واستبدال ذلك بالطوب المصنوع في المصانع والتي تراعى المعايير الدولية للمحافظة على البيئة .
٣. عمل مصانع للتخلص من النفايات الادمية والطبيعية بطريقة آمنة ومحافظة على البيئة .
٤. استبدال بعض العناصر والمواد الداخلة في صناعة بعض الصناعات الخطرة على البيئة بمواد صديقة للبيئة. (١٩)

التوصيات

- يجب ان تهتم وزارة البيئة بموضوع التلوث ووضع الحلول الملائمة لمعالجة المشكلة.
- حماية الهواء من التلوث بمنع ما ينفث من المعامل أولاً وتوقف عملية استخدام الاسلحة الضارة على البيئة في كافة جهات العالم.
- السيطرة على المياه وحجز الملوثات الاتية من المعامل وعدم السماح لها بالوصول إلى المياه وقيام شبكة انابيب احداث من هذه الانواع الموجودة حالياً وازافة المعقمات.
- توفير الخدمات الصحية اللازمة وهذا للاسف غير متوفر حالياً بسبب ظروف الارهاب التي يعيشها البلد والتوطن والضياع الذي فرض على بلدنا العزيز .
- تطوير وسائل التخلص من القمامة والنفايات، وخاصة لتلك العمليات التي تتضمن على الحرق في الهواء.
- الكشف الدوري للسيارات، لأن عوادمها من إحدى العوامل الرئيسية المسببة للتلوث.
- القيام بعمليات التشجير على نطاق واسع للتخلص من ملوثات الهواء وامتصاصها.

المصادر

١. عبد المقصود، زين الدين، (البيئة والإنسان)، دراسة في مشكلات الإنسان مع بيئته، الطبعة الأولى، دار البحوث العلمية، الكويت، ١٩٩٠.
٢. النقاش، محمد حسن، تقنيات التخطيط للسيطرة على التلوث البيئي، مجلة دراسات القومية والاشتراكية، العدد ٤، الجامعة المستنصرية، بغداد، كانون الثاني، ٢٠٠١.
٣. حمزة كاظم عبد الرضا، (العولمة واثارها المستقبلية في تلويث البيئة العربية - حالة العراق)، اطروحة دكتوراه، ايلول ٢٠٠٣.
٤. محمد صباح محمود، (جغرافية تلوث الهواء)، مركز دراسات البحر المتوسط، قبرص، ١٩٩٩.
٥. د. حنوش، علي حسين، البيئة والتنمية في العراق، دار الضياء للطباعة والتصميم، النجف الاشرف، ٢٠١٠، ص ٤٢.
٦. د. محمد عبده العودان - د. عبد الله بن يحيى باجهى - التلوث وحماية البيئة - النشر

العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود سنة ١٤١٨ هـ سنة ١٩٩٧ م ص ٨.

7-Pesticide Poisoning. 5th ed. U.S. EPA Office of Pesticide Programs. Available at www.epa.gov/pesticides/safety/healthcare/handbook/handbook.htm.

8- waterhealthconnection.org > Overview of Waterborne Disease Trends By Patricia L. Meinhardt, MD, MPH, MA, Author. Retrieved on April 16, 2009.

٩- عبدالله رمضان الكندري، التلوث الهوائي والأبعاد البيئية والاقتصادية، مجلة العربي، العدد ٤٠٥، ١٩٩٢، الكويت، ص ٩١ ومابعده

١٠- فتحي محمد مصيلحي، الجغرافيا الصحية والطبية، دار الماجد للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٨.

11-Pollution Prevention (P2)." U.S. Environmental Protection Agency. Accessed August 2011.

١٢- عبد الوهاب محمد، المسؤولية عن الأضرار الناتجة عن تلوث البيئة، رسالة دكتوراه، جالقااهرة، ١٩٩٤، ص ٢٠.

13-2005BC Lung Association report on the valuation of health impacts from air quality in the Lower Fraser Valley airshed.

14-<http://www.plantes-depolluantes.com/index.php>.

١٥- د. محمد غسان سلوم ، د. عدنان نظام ، البيئة التطبيقية والتلوث (الجزء النظري) منشورات جامعة دمشق كلية العلوم ٢٠١٠.

١٦- د. حسين السعدي ، علم البيئة ، دار اليازوري العلمية ، ٢٠٠٨ .

١٧- وائل الفاعوري ، محمد الهروط ، البيئة حمايتها وصيانتها ، دار المناهج للنشر والتوزيع سنة ٢٠٠٩.

18-http://www.plantairpur.fr/web2/p157_chlorophytum-comosum.html .

19-American Lung Association, June 2, 2007.

تلوث الهواء اثاره وأضراره على صحة الانسان

وجدان ثامر مهدي

جامعة القادسية/كلية العلوم



