

ثقافة بيئية للناشئين

تلوث الهواء .. أسبابه و أخطاره



- * الإنسان هو المتهم الأول!!
- * حتى الآثار لم تسلم من تلوث الهواء!!
- * حكاية الضباب الدخاني.
- * أسوأ كوارث التلوث الصناعي!
- * لماذا سُميت العاصمة البريطانية «لندن» بمدينة الضباب؟

مهندس

محمد عبد العزيز الهلاوي



الهلاوى، محمد عبد العزيز.
تلوث الهواء.. : أسبابه وأخطاره /محمد عبد العزيز الهلاوى
ط1. - القاهرة: كيدز فالى للنشر والتسويق، 2016 .

ص؛ سم.(ثقافة بيئية للناشئين)
تدمك 8 136 852 977 978
1- الهواء - تلوث
ب - العنوان.

614,71

رقم الإيداع: 2016/10204
الترقيم الدولي: 8-136-852-977-978

تصميم الغلاف الفنان: إبراهيم محمد

● جميع الحقوق محفوظة للناشر ●

يحظر طبع أو نقل أو ترجمة أو اقتباس أي جزء من هذا الكتاب دون
إذن كتابي سابق من الناشر، وأية استفسارات تطلب على عنوان
الناشر.

مطابع العبور الحديثة - القاهرة
تليفون: 46651013 فاكس: 46651599



مدينة العبور - الحى التاسع - بلوك

18014 رقم 10

محمول: 01025120107

01005871222

E-mail :

kidsvalley007@gmail.com

الطبعة الأولى 2016

ما هي البيئة ؟

البيئة هي كل ما يحيط بنا، ونستطيع أن ندركه بحواسنا، بالسمع، أو اللمس، أو الشم، أو الرؤية، أو التذوق..

أو بمعنى أكثر اختصارًا:

البيئة هي كل ما هو خارج جسم الإنسان.

فالحيوان مكوّن (عنصر) من مكونات البيئة، وكذا النبات، والماء، والهواء، والبحار والمحيطات، والجبال، والهضاب، والسهول، والوديان، والمباني، والتربة.. وغير ذلك كثير..



نماذج من مكونات البيئة

من ذلك نرى أن من مكونات البيئة ما هو حيّ كالإنسان وبقية الأحياء.. ومنها ما هو غير حيّ كالتربة والماء والهواء.. تتفاعل هذه المكونات مع بعضها البعض في نظام دقيق يحفظ للبيئة توازنها، ويضمن استمرارها.

ما هو التلوث ؟

تلوث البيئة يعني فسادها، واختلال توازنها، إذ تتغير خواصها، أو خواص أي من عناصرها، وذلك نتيجة اختلاطها بملوّثات تُخرجها عن طبيعتها، أي من عناصر نافعة إلى عناصر ضارة.

فمثلاً، اختلاط الهواء (تلوثه) بالغاز الصادر عن المصانع، يجعله هواءً ملوثاً، يضرّ بصحة الإنسان والحيوان والنبات، بل والمباني والآثار، كما سنرى فيما بعد..

والماء إذا اختلط (تلوث) بزيوت البترول (النفط) أصبح ضاراً على الإنسان وجميع الأحياء التي تعيش فيه. بل وعلى التربة التي تُروى به.

ونحن هنا بصدد الحديث عن تلوث الهواء، فنقول أولاً:

ما هو الهواء ؟

الهواء هو مخلوط من الغازات التي تشكّل الغلاف الجوي للأرض، وبه تصير الحياة ممكنة على سطحها، يتنفسه جميع الأحياء: الإنسان والحيوان والنبات.

يتكوّن هذا المخلوط من نحو 78 ٪ من غاز النيتروجين (الأزوت)، 21 ٪ من غاز الأكسجين، 1 ٪ غازات أخرى نادرة، أهمها: ثاني أكسيد الكربون، والهيدروجين، والأوزون. وهذه المكونات بهذه النسب تحفظ للهواء توازنه الطبيعي.

كيف يحدث تلوث الهواء ؟

بداية، لا بد أن نعلم أن تلوث الهواء ليس بالأمر الجديد المستحدث.. فقد عرفه الإنسان منذ القدم، فكثيراً ما اختلط الهواء بالغازات والأبخرة التي كانت تتصاعد من فوهات البراكين،



تعتبر الأدخنة والغازات المتصاعدة من فوهات البراكين مثالا
للملوثات الطبيعية التي لم يكن للإنسان دخل فيها.. إلا أنها لم تؤثر فيه كثيراً

أو تنتج عن حرائق الغابات.. إلا أن ذلك التلوث لم يكن بالكم الذي لا تُحمد عقباه، بل كان
في الحدود المسموح بها، وبالتالي استطاع الإنسان أن يتعايش مع هذا التلوث اليسير، دون أن
يتعرض لضررٍ شديدٍ..

أمّا كيف يتلوث الهواء، فإنه يحدث نتيجة خللٍ في مكوناته، أو عند اختلاط أي من هذه المكونات
بمواد أخرى (ملوثات) غازية كانت أو صلبة، أو سائلة، تخرج الهواء عن اتزانه الطبيعي، مما
يسبب الضرر والأذى بالبيئة الطبيعية.. وهذه الملوثات تختلط بالهواء عن طريق مصدرين:



مصدر بشري : أي متعلق بالنشاط البشري.. أو بمعنى

آخر، الذي للإنسان دخلٌ فيه، أو كان سبباً فيه، مثل تلك
الملوثات الصادرة عن المصانع، والناجمة من عوادم
السيارات، وكذا الغازات السامة والمواد المشعة الناتجة عن
الأسلحة والتفجيرات النووية. وهي ملوثات غاية في الخطورة.

تعتبر الغازات الصادرة عن عوادم السيارات
والمصانع من أهم أسباب تلوث الهواء.

ويمكن القول بأن هذا النشاط هو المسبب الرئيسي لما تُصاب به البيئة من تلوث، وهو نتيجة حتمية لتلك الثورة الصناعية، والتقدم العلمي والتكنولوجي الهائل.

مصدر طبيعي : وهو ما لا دخل للإنسان فيه.. وقد عُرف منذ القدم، مثل الملوثات الناتجة عن الأنشطة البركانية، والغبار الناتج عن الرياح والعواصف. وقد تعايش الإنسان مع تلك الملوثات، إذ كانت في الحدود الآمنة، ولم تكن شديدة الضرر بالبيئة كما في الملوثات الناتجة عن السلوك البشري.

الإنسان هو المتهم الأول!!

للتلوث أشكال عديدة، إلا أن الإنسان يكاد يكون هو السبب الرئيسي والمباشر لكل منها!! ولا نبأ إذا قلنا إن الإنسان بما يحدثه من تلوث للبيئة، وبما يحدثه من عبث في قوانينها واتزانها،



فإنه يحفر قبره بيده!!

نعم ، يحفر قبره بيده!!

بل ويحفر قبر جميع الكائنات

الحية على ظهر الأرض!!

إن حركة الهواء تنقل الملوثات من مكانٍ لآخر، حيث تذوب تلك الملوثات في بخار الماء لتسقط على الأرض في هيئة **أمطار حمضية** قاتلة، تفتك بكل ما تقع عليه، ثم تتسرب إلى التربة، وهناك تلتقي بالمخلفات الصناعية ذات السمية العالية التي ألقى بها الإنسان في مجارى المياه، ثم استخدمها في رى التربة..

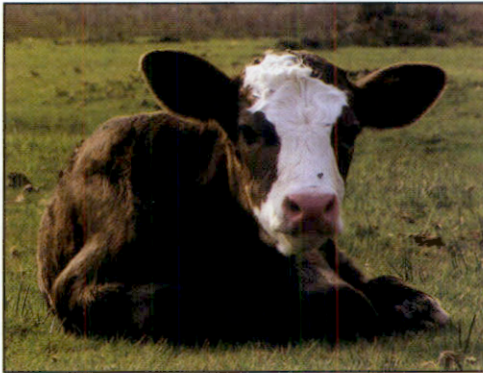
إذا علمنا ذلك أذكرنا حجم المأساة التي تُعاني منها

التربة بسبب صنع الإنسان رغم علمه وتقدمه..

إن هذه التربة الملوثة يخرج منها النبات الملوث الذي

يأكله الإنسان، وأيضا الحيوان الذي يتغذى الإنسان

على لحمه ولبنه!!



يعتمد هذا الحيوان الهزيل على النباتات الملوثة في غذائه، والهواء الملوث في تنفسه.

كثير من الملوثاتِ كان يمكنُ للإنسانِ أن يجعلها مصدرَ خيرٍ بدلاً من أن تكون مصدرَ شرٍّ..

ولنضرب لذلك مثلاً:

فضلاتُ الحيواناتِ، من الممكنِ أن تكون مصدرَ خيرٍ إذا استخدمها الإنسانُ كسمادٍ ومخصباتٍ طبيعية للتربة الزراعية..

أما أن يُلقى بها في مصادر المياه (الترع والأنهار) فإنها تصبحُ مصدرَ شرٍّ، تسبب الأوبئةَ وتجلبُ الأمراضَ!!

أضف إلى ذلك الاستخدامَ المفرطَ من الإنسان للمبيدات الحشرية في مكافحة الحشرات والآفات..

نعم، قد تقضى هذه المبيداتُ على الحشرات والآفاتِ التي تضرُّ بالمحاصيل الزراعية.. وهذا هو الجانب الإيجابي لها.. ولكن لننظر إلى الجانب السلبي، وهو الأكثر سوءاً..

إن هذه المبيدات لا تفرِّقُ بين ما هو ضار وما هو نافع، حيث تقتل جميع الكائنات الحية بما فيها الإنسان نفسه.. وهذا القتلُ قد يكونُ **سريعاً** إذا تناول الإنسان تلك المبيدات بطريقة مباشرة..



تقضى المبيدات الحشرية على جميع الكائنات الحية، لا تفرق في ذلك بين الضار منها والنافع

أو على المدى البعيد، إذ يمتص النبات هذه المبيدات ويخزنها في أنسجته التي يتناولها الإنسان مباشرة، كما في الخضراوات والفاكهة، أو تتناولها الحيوانات، فتنتقل سميتها إلى الألبان واللحوم التي يتغذى عليها الإنسان، فتصيبه بالأمراض الفتاكة التي انتشرت في الآونة الأخيرة، ومنها حالات السرطان، والفشل الكلوي، والتليف الكبدي، وغيرها.

ولذا، يمكن القول بأن علاقة الإنسان بالبيئة **علاقة سلوكية**، ولا بد من الاعتراف بأن السلوك المنحرف من الإنسان نحو بيئته، هو من أهم الأسباب التي تؤدي بحياته وحياة الأجيال التالية.. فليوازن الإنسان بين ما يهدف إليه من مكاسب وبين ما يلحق به من أضرار!!



كيف يؤثر الهواء الملوث على صحة الإنسان ؟

يمكن تقسيم ملوثات الهواء من حيث تأثيرها على أجهزة الجسم إلى :

ملوثات خانقة : تعمل على تعطيل عملية

التنفس .. وأهم تلك الملوثات غاز أول أكسيد الكربون ..

وهي من أكثر أنواع الملوثات انتشاراً، وأشدّها خطورةً ..

ويعاني منها سكان المدن المزدحمة، والمناطق الصناعية،

حيث تكثُر عوادم السيارات، والغازات والأبخرة التي

تقذف بها المصانع في الهواء ..



وهؤلاء السكان عرضة للإصابة بأمراض القلب والجهاز التنفسي، وحالات التسمم الحاد، كما يعانون الصداع، والإرهاق، وضعف الرؤية، وضمور العضلات، وأمراضاً أخرى كثيرة ..

ملوثات سامة : تؤدي إلى تدمير خلايا الجسم، حيث ينقلها الدم إلى تلك الخلايا

فتقتلها .. وأهم تلك الملوثات: مركبات الزرنيخ، والزرنيق، والرصاص.

ملوثات مهيجة : تعمل على تهيج الأغشية المخاطية كالتي في الأنف والعين ..

وأهمها أكاسيد الكبريت التي ينتج عن ذوبانها في الماء حمض الكبريتيك .. كما يُعد الغبار والأتربة من أهم الملوثات المهيجة.



يعد دخان السجائر من الملوثات التي تدمر الجهاز العصبي

ملوثات مخدرة : تؤدي إلى تدمير الجهاز

العصبي، وخفض ضغط الدم .. ومن هذه الملوثات المركبات الهيدروكربونية التي تنتج من احتراق الوقود، والقار (الأسفلت) المستخدم في تعبيد (رصف) الطرق،

وكذا الدخان الناتج من السجائر .. وهي مركبات قاتلة

تؤدي إلى الإصابة بالأمراض الخطيرة كالسرطان !!

وهذه الملوثات، مهما اختلفت خصائصها، إلا أنها تؤدي جميعها إلى نتيجة واحدة، وهي قتل الإنسان !!

إذ تفيد تقارير منظمة الصحة العالمية بأن الملايين يموتون سنوياً بسبب تلوث الهواء، ومعظمهم يموتون نتيجة التلوث في الأماكن المغلقة كما في حالات استخدام الفحم للتدفئة في المنازل.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية، تذكر التقارير أن نحو نصف مليون شخص يموتون سنوياً بأمراض القلب والرئة الناتجة عن استنشاق الهواء الملوث!!

الهواء الملوث و صحة الأطفال :

- في دراسة بجامعة «مونتانا» الأمريكية، أكد العلماء أن الأطفال الذين يعيشون في المدن التي تعاني من تلوث الهواء، هؤلاء الأطفال معرضون، أكثر من غيرهم، للإصابة بانخفاض معدل الذكاء، واضطراب الذاكرة، مما يؤدي إلى التخلف العقلي والكآبة.
- وأن التعرض المتواصل للهواء الملوث يؤدي إلى تغيرات بالدماغ واضطراب بالأعصاب.
- وأن هناك علاقة وطيدة بين التعرض لملوثات الهواء وزيادة حالات الوفاة بالسكتة الدماغية، وأمراض القلب، والجهاز التنفسي.
- أفادت منظمة الصحة العالمية أن حوالي 3-4 مليون نسمة من سكان العالم يموتون في مراحل مبكرة من العمر، بسبب الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء داخل المنازل، نتيجة احتراق الوقود الصلب كالفحم والأخشاب، واستخدامها في أغراض الطهي والتدفئة.
- كما أفادت أن الجسيمات الدقيقة التي تستنشق من الهواء الملوث داخل المنازل تسبب في نحو 50٪ من حالات وفيات الأطفال دون الخامسة من العمر بسبب الالتهاب الرئوي.



كيف يؤثر الهواء الملوث فى النبات و الحيوان ؟

النبات والحيوان كائنات حية كالإنسان.. تتأثر بالتلوث كما يتأثر به الإنسان..

- أما تأثير هذا التلوث على **النبات** فيبدو واضحا في عجز النبات عن النمو، فتراه هزىلاً باهتاً.. اصفرَّت الأوراق وتساقطت، وكذا الأزهار بعد أن زبلت.. إذ يؤدَّى الغبار والأتربة العالقة في الهواء إلى حجب الضوء عن النبات، مما يعيق قيامه بعملية التمثيل الضوئى.. كما يؤدَّى ترسب الأتربة على الأوراق إلى سد المسام التى يتنفس من خلالها النبات، نتيجة اختناقه، فيموت أو تقل إنتاجيته.
- أضف إلى ذلك التأثير المدمر للغازات حمضية التفاعل وكذا الأمطار الحمضية على النبات..



اصفرَّت النباتات وذبلت الأوراق، وتساقطت الأزهار والثمار بسبب تلوث الهواء.



- ولأن **الحيوان** يعتمد اعتماداً كلياً على النبات

فى غذائه، فسوف يلحقه الضرر حتماً عندما يتناول نباتاً ملوثاً.. وهذا تأثير غير مباشر..

أما التأثير المباشر للهواء الملوث على الحيوان، فهو كتأثيره على الإنسان تماماً، حيث يصيب

الحيوان بأمراض فتاكة قد تقضى عليه فى الحال، وقد يظل الحيوان مريضاً فترة من الزمن، تنتقل خلالها سُمية التلوث إلى الإنسان من خلال تناوله للبن ذلك الحيوان المريض ولحمه..

حتى المباني و الآثار لم تسلم من تلوث الهواء !!

لعلك زُرت مدينةً صناعيةً وتأملت مبانيها..

إن أول ما يُلفت النظر إلى هذه المباني هو رداءة شكلها، وسوء منظرها، وتأكل جدرانها، على الرغم من أنها قد تكون حديثة الإنشاء!!

فما الذي أدّى إلى ذلك؟

إنها الغازاتُ والأتربةُ والأحماضُ، وغيرها من الملوثات، التي تُقذفُ بها المصانعُ ومحطاتُ توليد الطاقة في الهواء الذي يحملها حتى ترسبَ

على جدران تلك المباني..

حتى الآثار لم تسلم من تلوث الهواء!!



تعمل ملوثات الهواء على تدمير

هذه المباني وتأكل جدرانها!!

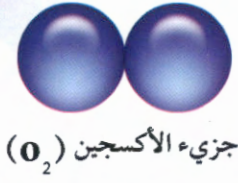
تتفاعلُ هذه الملوثاتُ (كمركبات الرصاص) مع طلاء المباني، فتغيّر لونها، لتصبح باهتة.. وتتسبّب الغازاتُ الحمضية (والأمطار الحمضية) في تآكل الأجزاء المعدنية من المباني، كالحديد والنحاس، مما يعجّلُ بهدم تلك المنشآت..

ومن هنا يتضح لنا خطورة هذه الملوثات على المباني الهامة والآثار التاريخية!!

تلوث الهواء و غاز الأوزون

بداية لابد أن نعرف:

ما هو غاز الأوزون؟



غاز الأوزون هو صورة من صور الأكسجين،

فإذا كان جزيء الأكسجين يتكوّن من ذرتين (O_2)،

فإن جزيء الأوزون يتكوّن من ثلاث ذرات (O_3)

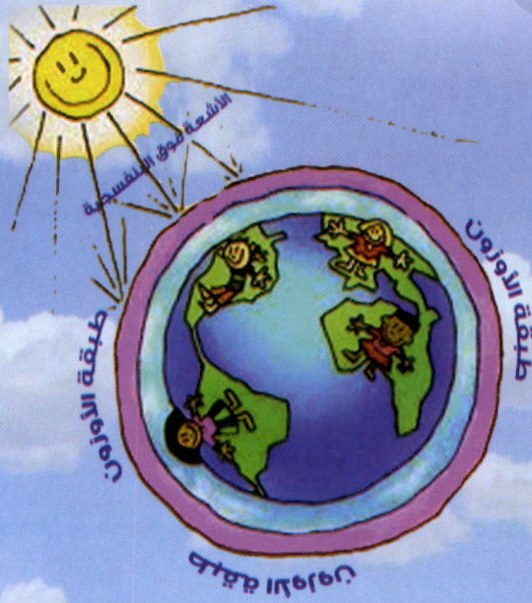
خواص الأوزون و أهميته

الأوزون غاز نفاذ الرائحة، سام..

يوجد في طبقة الهواء الملاصقة للأرض بنسبة ضئيلة جدًّا، لا تسبب أضرارًا، بل تُعتبر عاملًا منظمًا للبيئة، كما سنرى..

يزداد تركيز الغاز في الهواء كلما اتجهنا لأعلى..

وعلى الرغم من سُمية الأوزون إلا أنه يُستخدم في إبادة الجراثيم والطفيليات والبكتيريا، ولذا فإنه كثيرًا ما يستخدم في تنقية مياه الشرب، وفي عمليات التعقيم، وحفظ وتعليب اللحوم والأسماك. إن طبقة الأوزون التي تغلف سطح الأرض تقوم بدور هام في امتصاص الأشعة فوق البنفسجية التي تضر بالحياة على الأرض، ولذا فإن الإضرار بهذه الطبقة يسمح بنفاذ تلك الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض مما يؤدي إلى آثار خطيرة على صحة الإنسان، وكافة أشكال الحياة على الأرض!!



تأثير الهواء الملوث على غاز الأوزون :

تعتبر الملوثات من أشدّ الأعداء فتكاً بطبقة الأوزون، ومن هذه الملوثات:

* **عوادم الطائرات** التى تطير بسرعة أكبر من سرعة الصوت، وكذا التفجيرات النووية لاحتوائها على أكاسيد النتروجين.

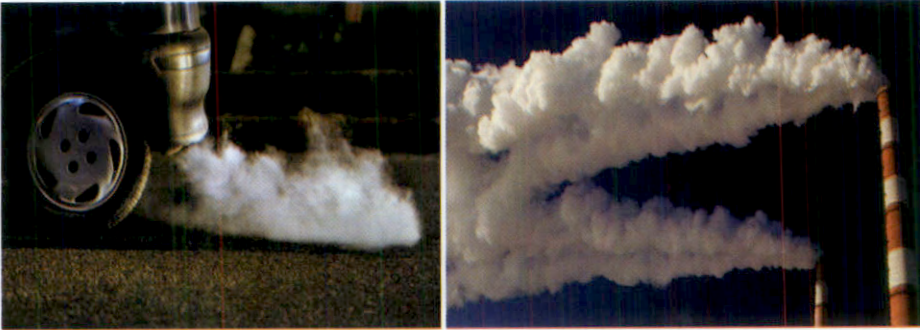
* **أكاسيد النتروجين** التى تتصاعد فى الهواء نتيجة احتراق الوقود فى المصانع ومحطات توليد الطاقة، وكذا عند حرق الوقود الصلب المستخدم فى إطلاق مركبات الفضاء.

* **غازات الفريون** المستخدمة فى أجهزة التبريد والتكييف لاحتوائها على مركبات «الكلور فلو كربون» التى تشترك مع أكاسيد النتروجين فى تدمير طبقة الأوزون.

أهم ملوثات الهواء:

★ **غاز أول أكسيد الكربون:** وينتج عن احتراق مختلف أنواع الوقود العضوى، كالفحم والمنتجات البترولية، كما يشكل نسبة عالية من الغازات المنبعثة من عوادم السيارات التى تعدّ أكبر مصدر لتلوث الهواء بهذا الغاز..

وتكمن خطورة غاز أول أكسيد الكربون فى أنه عديم اللون والطعم والرائحة، لذا لا يمكن الإحساس به فى الوقت المناسب.. يتحدّ الغاز مع هيموجلوبين الدم، فتتخفّض نسبة الأكسجين فى الدم، وينتج عن ذلك أضرار خطيرة تصيب أجهزة الجسم المختلفة، خاصة الجهازين الدورى والعصبى.



★ **غاز ثانى أكسيد الكربون:** وينتج من الحرائق والبراكين والعمليات الصناعية المختلفة التى تستخدم الوقود العضوى والمنتجات البترولية، ونواتج تنفس الكائنات الحية، كما ينتج من عمليات التخمر والتحلل التى تتم بفعل الفطريات والبكتيريا.

والغاز مهم للنبات، إذ بدونه لاتتم عملية البناء الضوئي، حيث يمتصه النبات ويطلق الأكسجين.. ويعتبرُ النباتُ المنظَّمُ الأمثلُ لغاز ثاني أكسيد الكربون في الطبيعة، ولذا فإن إزالة مساحات من الغابات بغرض استغلال الأرض في الزراعات التقليدية، يُعد من الأمور الخطيرة التي تؤدي إلى زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء، وهو أحد الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، التي سنذكر خطورتها فيما بعد..

يدوب الغاز في مياه الأمطار مكوناً حمض الكربونيك المدمر للمنشآت والمباني الحجرية والمعدنية.



تعد إزالة الغابات أحد أهم أسباب زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

★ **الهيدروكربونات:** وهي مركبات عضوية تتكوّن من اتحاد الهيدروجين مع الكربون، وتنتج هذه المركبات (والملوّثات) من احتراق الوقود، ومن الغاز المستخدم في رصف الطرق، وصناعة المطاط، وهي ملوّثات غاية في الخطورة، وتُعد من أسباب الإصابة بالأورام السرطانية.



★ **أكاسيد النيتروجين:**

وهي إحدى مكونات عوادم السيارات، ودخان المصانع، ويمكن رؤيتها وتمييزها، إذ توجد في الهواء على شكل قباب من الضباب البني، أو سُحبٍ ريشة الشكلٍ تنتشر فوق المدن.

وهي ملوثات شديدة السُّمية، تهيجُ الأغشية المخاطية، مما يسببُ أمراض الجهاز التنفسي كما تؤثر أكاسيد النتروجين على المباني و المنشآت فتدمرها، وتحجبُ الضوء مما يؤثر سلباً على نمو النبات وتنفسه، وتعيق قيامه بعملية البناء الضوئي. ويُعد ثاني أكسيد النتروجين أهم مكونات أكاسيد النتروجين، ويتميز برائحته القوية النفاذة، لذا فهو من أكثر ملوثات الهواء وضوحاً، ويمكن الشعور به.

★ **مركبات الكبريت:** وأصلها غاز ثاني أكسيد الكبريت، الذي ينتجُ أيضاً من احتراق الوقود الحفري (الفحم و البترول).. يتحوّل الغاز في الهواء، نتيجة اتحاده مع بخار الماء إلى أحماض الكبريت الملوثة...

ومركبات الكبريت من الملوثات المهيجة للأغشية المخاطية، وتسببُ السعال وحساسية الصدر، لذا فهي من أهم مسببات الإصابة بحالات الربو الحاد وأمراض الرئتين. هذا، ويعتبر حمض الكبريتيك الناتج عن تلك المركبات، وحمض النيتريك الناتج من أكاسيد النتروجين هما المكونان الأساسيان للأمطار الحمضية.



مركبات الكبريت + أكاسيد النتروجين ← أمطار حمضية مدمرة



★ الغبار و الجسيمات الدقيقة :

وهى الأتربة الناعمة العالقة في الهواء، التى يأتى بها الهواء من المناطق الصحراوية، أو تلك الملوثات الناتجة من حرق الوقود ومخلفات الصناعة، وعوادم السيارات.

★ الملوثات المشعة : ومصدرها المواد المتفجرة، والتفجيرات النووية.

★ **الروائح:** التى تنبعث من القمامة نتيجة تحليلها وتعفننها، والصرف الصحى وبعض العمليات الصناعية..



وقفة ... !!

الآن، وبعد أن ذكرنا أهم ملوثات الهواء..

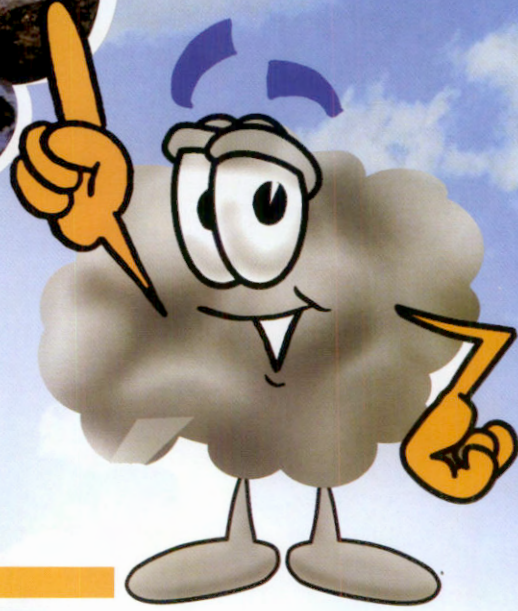
ما هى الملاحظة الجديرة بالاهتمام؟

إن الملاحظة الجديرة بالاهتمام هى أن كل

ما ذكر من ملوثات يوجد في عوادم السيارات،

والغازات والجسيمات التى تقذف بها مداخن المصانع..

وهذا ما يعانى منه سكان المدن الصناعية والمزدحمة بالسكان..



هل تعلم ؟ !

* تُعدُّ العاصمةُ المكسيكية «مكسيكوسيتي» أكثر مدن العالم من حيث معدلات التلوث، ويرجع ذلك لأسباب كثيرة، أهمها:

- الغازات المنبعثة من البراكين النشطة القريبة منها.
- الازدحام الشديد وكثرة السكان (يسكنها أكثر من 16 مليون نسمة) مما يخلف نحو 13 ألف طن من النفايات كل يوم!!
- كثرة عدد السيارات التي تجوب شوارع العاصمة، مخلفة وراءها العديد من الملوثات القاتلة.
- كثرة المصانع، مثل مصانع الأسمت، التي تقذف أطناناً من الغبار والملوثات في الهواء (تضم المدينة وحدها نحو 75٪ من مصانع المكسيك).

* وفقاً لمنظمة الصحة العالمية، فإن سكان مدينة القاهرة يتنفسون هواءً ملوثاً يزيد عشرين ضعفاً عن المعدل المقبول لنسبة تلوث الهواء.. ويرجع ذلك إلى الأعداد الضخمة من السيارات التي تجوب شوارع المدينة، مخلفة وراءها كميات هائلة من العادم الملوث، هذا بالإضافة إلى الملوثات التي تقذف بها المصانع ومحطات توليد الطاقة القريبة من المدينة!!

* في شتاء عام 2013 كان تلوث الهواء في مدينة نيودلهي الهندية أعلى 60 مرة من المستوى الآمن حسب دراسات مركز الهند للعلوم والبيئة، ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية، كان ذلك أعلى معدل تلوث للهواء في العالم حتى ذلك الوقت!

حكاية الضباب الدخاني :



هل سمعت عن الضباب الدخاني، أو الضبخان؟

إنه، كما يتضح، من اسمه، يتكوّن من الضباب والدخان .. ويتكوّن فوق المدن الصناعية، ويعتبر الضباب الدخاني أحد أخطر صور التلوث الهوائي ..

قديمًا كان يسببه احتراق كميات كبيرة من الفحم والأخشاب ..

أما الآن، وبالإضافة إلى ما سبق، فيسببه الانبعاثات الصادرة من المصانع وعوادم السيارات، ومصادر أخرى أنتجتها الثورة الصناعية التي يشهدها العالم ..

وتعدّ مدن: لندن، ولوس أنجلوس، ومكسيكو سيتي، والقاهرة، و بكين من أهم المدن التي تعاني خطورة الضباب الدخاني ..

ويمكن القول بأن السحابة السوداء التي تصيب بعض المدن المصرية نتيجة حرق مخلفات المحاصيل الزراعية، مثل قش الأرز، هذه السحابة هي صورة من صور الضباب الدخاني.

ومع نهاية عام 2015 وبداية عام 2016 عمّ الضباب الدخاني العاصمة الصينية «بكين» وأصاب الحياة فيها بالشلل التام، كأشوأ موجة تلوث تشهدها المدينة، وأصدرت السلطات هناك أول

«تحذير أحمر» من تلوث الهواء، وأمرت بوقف كافة العمليات التي تجرى في الهواء، وإغلاق المدارس، وحثت السكان على لزوم البيوت.



أشهر موجات الضباب الدخاني

تُعدُّ العاصمة البريطانية «لندن» من أكبر المدن التي يغطيها ويلفها الضبابُ الدخاني، وذلك منذ زمن بعيد.. إذ كان السكان يعتمدون على الخشب في التدفئة شتاءً، وينتج عن ذلك دخان كثيف يمتزج مع ضباب الشتاء، ليكونا معًا طبقة كثيفة من الضباب الدخاني الملوث، الذي تنعدم معه الرؤية.. ولذا عُرفت المدينة باسم «مدينة الضباب»!!

أما أسوأ موجة من الضباب الدخان الذي أصاب المدينة فقد كانت في ديسمبر من عام 1952، إذ تعرضت المدينة لموجة برد شديدة، الأمر الذي أدَّى إلى إفراط السكان في استخدام الفحم للتدفئة.. نتج عن ذلك تكوُّن طبقة كثيفة من الدخان الملوث يحملها الهواء البارد، وبالتالي أصبحت الفرصة سانحة لتكوُّن الضباب الدخاني.



ومما زاد الأمر سوءًا أن الفحم المستخدم كان من النوع الرديء، إذ كان الفحم الجيد يُعد للتصدير! عمَّ الضباب الدخاني المدينة، وأظلمت الشوارع في أثناء النهار.. تعذَّرت الرؤية، وتوقفت حركة المرور.. وكذا توقفت كلُّ صور الحياة المألوفة هناك.. وزاد النشاط الإجرامي، وشهدت المدينة أحداثًا مؤسفة!!

استمرت هذه الموجة من الضباب الدخاني أربعة أيام مات خلالها نحو 4 آلاف شخص.. ثم مات عقب ذلك نحو 8 آلاف شخص متأثرين بهذه الموجة من التلوث!!

أسوأ كوارث التلوث الصناعي :



إنها كارثة «بوبال» أو كارثة «يونيون كاربايد»..

فمتى حدثت؟ وما قصتها؟

حدث ذلك في منتصف ليلة الثالث من ديسمبر من عام 1984، في مدينة «بوبال» الهندية، عندما انفجر مصنع للمبيدات تابع لشركة «يونيون كاربايد»، مما أدى إلى انطلاق غازاتٍ ومركبات سامةٍ لوثت هواء المدينة، وتعرّض لها أكثر من نصف مليون شخص..

مات على الفور 2259 شخصًا.. تبعهم 3787 شخصًا.. بينما تشير بعض المصادر إلى أن إجمالي من مات نتيجة هذا التلوث خلال الأيام الثلاثة الأولى بلغ نحو عشرة آلاف شخص، تبعهم خلال السنوات القليلة اللاحقة نحو ألفي شخص..

أما عدد المتضررين ممن أصيبوا بالأمراض جراء هذه الكارثة فبلغ نحو 450 ألف شخص.. وبالتالي يمكن القول بأن كارثة «بوبال» من أكبر الكوارث الصناعية التي شهدها العالم من حيث عدد الضحايا!!

كيف نتجنب تلوث الهواء؟

ذكرنا فيما سبق كيف يتلوث الهواء.. وبم يتلوث.. والآن لنا أن نسأل:

كيف نتجنب تلوث الهواء؟

والإجابة عن هذا السؤال صعبة، إذ إنه من المستحيل الآن التجنب التام لتلوث الهواء، لذا يجب البحث في كيفية الحد من هذا التلوث، وكذا الحد من آثاره المدمرة..

وهذه مسئولية كل من الأفراد والحكومات، فلكل دوره، وهذه بعض الوسائل:

✓ البحث عن طرق بديلة وآمنة لإدارة المصانع، كاستخدام الطاقة المتجددة، كطاقة الشمس

(الطاقة الشمسية) وطاقة الرياح، بدلاً من استخدام الوقود الحفري (الفحم والبترو).

✓ إنشاء وسائل مواصلات صديقة للبيئة، كالقطارات التي تعمل بالكهرباء والطاقة الشمسية، مما

يقلل من استخدام السيارات التي تعمل بالبترو (البنزين أو السولار).

✓ حظر استخدام الوقود الذي يحتوى على الرصاص.

✓ ابتكار سيارات حديثة تستخدم وقوداً آمناً، كالغاز الطبيعي والكهرباء.

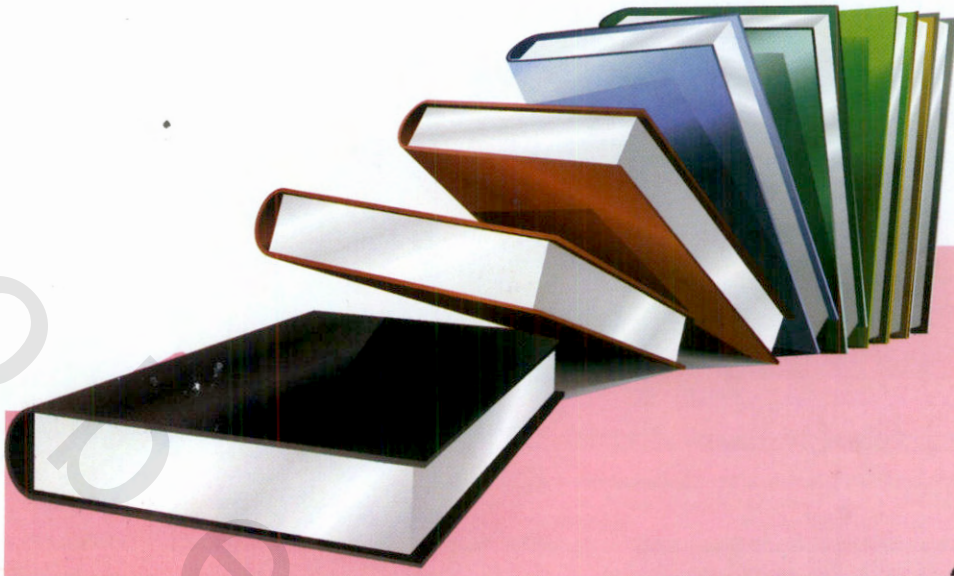
✓ الحد من أضرار الغازات والغبار المتبعث من مداخن المصانع، ومحطات توليد الطاقة،

وعوادم السيارات، باستخدام تقنية المصافي والمرشحات (الفلاتر).



- ✓ حظر قطع الأشجار، وإزالة الغابات، والتعدي على المسطحات الخضراء.. بل يجب التوسع في زراعة الأشجار، وإنشاء الحدائق والمسطحات الخضراء وسط المدن والمناطق السكنية.
- ✓ التخلص الآمن من النفايات والمخلفات الضارة.. وإعادة تدوير الصالح منها، وقد خطت دول كثيرة خطوات طيبة في هذا المجال.. إذ عمدت إلى فرز وتصنيف تلك المخلفات لاستخدامها كمواد خام يمكن تصنيعها.
- ✓ الحد من استخدام المبيدات الحشرية، وحظر استخدام بعض الأنواع شديدة السمية منها، مثل مادة د.د.ت، ومحاولة اللجوء إلى الوسائل الآمنة لمكافحة الحشرات، وكذا اللجوء إلى مكافحة البيولوجية «الحيوية».
- ✓ على الحكومات أن تصدر القوانين والتشريعات التي تلزم الأفراد بالمحافظة على البيئة، وتغليظ العقوبات على من يخالف ذلك.
- ✓ عقد المؤتمرات الدولية التي تهدف إلى حماية الأرض من التلوث بكل صوره، وإبرام المعاهدات والمواثيق التي تؤكد ذلك.. مثال ذلك، ماتم الاتفاق عليه عام 1989، فيما أطلق عليه «بروتوكول مونتريال» بخصوص المواد التي تستنزف طبقة الأوزون، حيث اتفقت الدول المنتجة للكلور و فلورو كربونات على وقف إنتاج هذه المواد على أن يتم حظرها حظرًا تامًا عام 2000.
- ✓ نشر الوعي البيئي بين الأفراد، والتوعية بتدريسه للطلاب منذ سن مبكرة.





أهم المراجع

- البيئة : مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث
م. محمد عبد القادر الفقي - مكتبة ابن سينا
- موسوعة الكويت العلمية للأطفال
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
- CHILDREN'S ILLUSTRATED ENCYCLOPEDIA