جامعة البصرة
كلية التربية/القرنة
قسم علوم الحياة المرحلة الثالثة-علم البيئة والتلوث الأستاذ المساعد: سجاد عبد الغني عبدالله

المحاضرة الثالثة عشر

الكوارث والظواهر البيئية المسببة لتلوث الهواء:

لقد سببت ملوثات الهواء كوارث متعددة في أنحاء متفرقة من العالم أدت بحياة المئات والألوف من البشر والحيوانات والنباتات والأحياء الأخرى ونحدث هذه الكوارث باستمرار ولأسباب أخرى. فلملوثات الغازية والملوثات الإشعاعية يمكن ان تنتقل من منطقة الى أخرى نتيجة لحركة الكتل الهوائية. ملوثات الهواء ذات الطابع العالمي ، من المعروف أن الهواء متحرك وعند حركته لا يمكن تحديده جغرافياً في دولة واحدة حيث ان الغلاف الجوي للكرة الأرضية يُعد مشتركاً عالميا تقوده حركة الكتل الهوائية المتغيرة. لذلك إن الملوثات الإشعاعية والغازية يمكن أن تنتقل من منطقة إلى أخرى وفيما يلي بعض الأمثلة على ما يلوث الهواء في مناطق جغرافية عديدة تصل إلى كل مكان من العالم

أولا: الاحتباس الحراري

هو يتعلق بزيادة تركيز غاز ثنائي أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي وهو لا يختلف عن ظاهرة البيت الزجاجي Green house effect أن غاز ثنائي أوكسيد الكاربون غير سام للكائنات الحية ونسبته بالهواء بحدود 300 جزء بالمليون في الهواء الجاف الغير ملوث. ولكن زيادة تركيز هذا الغاز يؤدي تقليل انتشار الحرارة من جو الكرة الأرضية إلى الفضاء الخارجي بفعل ظاهرة تأثير البيت الزجاجي مما يسبب ارتفاع درجة الحرارة عل سطح الكرة الأرضية.

ومن الأسباب التي تزيد من الاحتباس الحراري:

1- تغير في كمية الإشعاع الشمس الواصل إلى الأرض.
2- الانفجارات البركانية لأن دقائق الغبار تؤثر في توازن الجوي وتُزيد في درجات الحرارة.
3- الغازات الناتجة من الملوثات العضوية مثل فضلات المواشي.
4- قطع الأشجار يؤدي إلى تقليل كمية الأوكسجين من الغلاف الجوي.

5-التقدم الصناعي يؤدي إلى حرق كميات من الوقود وبالتالي زيادة ثنائي أوكسيد الكاربون.
6- استخدام الأسمدة الكيمياوية وهي من اشد العوامل تأثيراً.
7- تلوث الهواء والذي يزيد من كمية الغازات الدفيئة ومنها غاز ثنائي أوكسيد الكاربون.

إن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي في الحصيلة النهائية إلى التأثير في مستوى سقوط الأمطار عالمياً وزيادة التصحر وانخفاض معدلات الإنتاج الزراعي كما أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى ذوبان الكتل الجليدية في القطبين وبالتالي ارتفاع مستويات المياه في المحيطات وحدوث الفيضانات المدمرة.

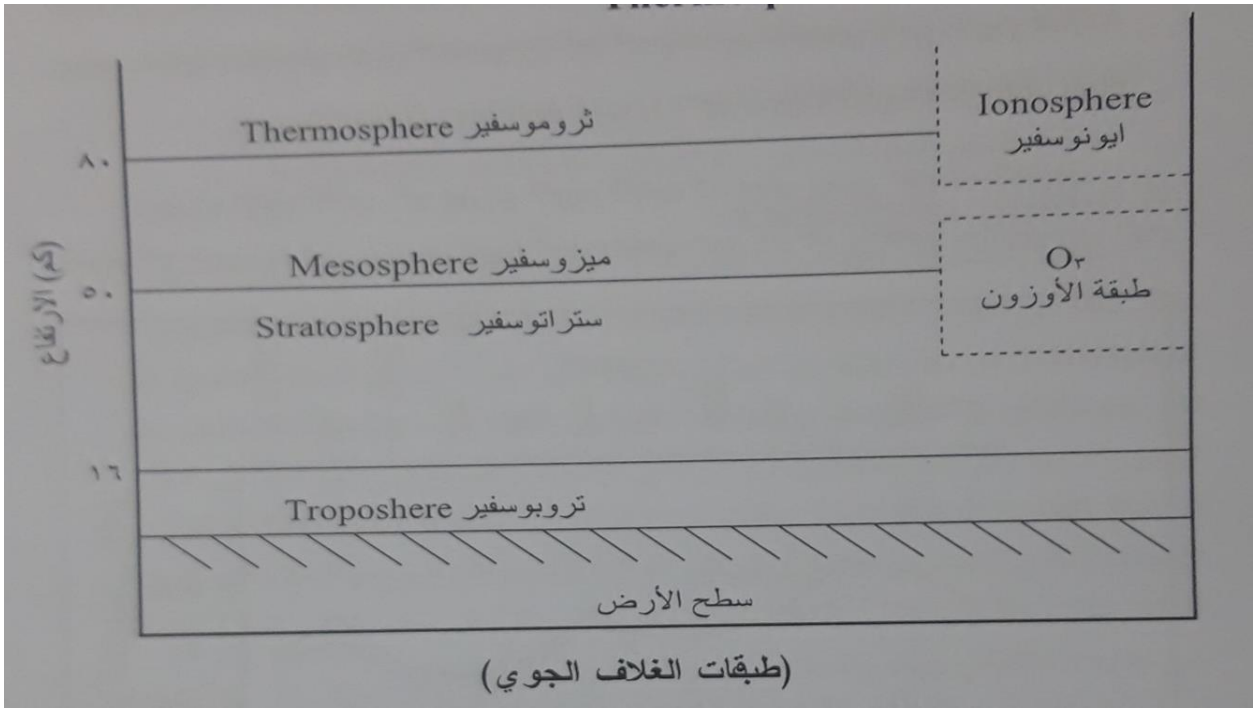
ثانياً: طبقة الاوزون في الغلاف الجوي:

وهو احد الطبيعية للهواء تبلغ النسبة الحجمية O_3طبقة الاوزون عبارة عن غاز الأوكسجين ثلاثي الذرات (0.02) جزء بالمليون، لذا فهو من الغازات النادرة إذ لا تتجاوز نسبته الكلية في كامل الغلاف الجوي عن 200 بالمليون طن وله القابلية على امتصاص الأطياف الموجية الأقصر من (300) نانو متر (الأشعة فوق البنفسجية) القادمة من الشمس.

المحاضرة الثالثة عشر

ورغم تركيز الغاز الضئيل لكنه يُعد كافياً وضرورياً لحماية الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية.
يتواجد هذا الغاز في طبقة الستراتوسفير بتركيز 90% واعلى تركيز له في هذه الطبقة يوجد على ارتفاع (10- 50) كم فوق سطح الأرض.

يتواجد هذا الغاز بتركيز 90% في طبقة الستراتوسفير Stratosphere



(طبقات الغلاف الجوي)

للغاز القابلية عل امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ذات الأطوال الموجبة التي تتراوح ما بين 280-320 نانومتر وان تناقص غاز الأوزون سيؤدي زيادة شفافية الغلاف الجوي تجاه الأشعة فوق البنفسجية للأطوال أعلاه مما يترتب عليه تأثيرات سلبية على الحياة على سطح الأرض بما يشمل الأنسان كذلك.

س/ ما هو المصدر الرئيسي للأشعة فوق البنفسجية؟

تعتبر الشمس هي المصدر الطبيعي والرئيسي للأشعة فوق البنفسجية، وتختلف شدتها التي تصل إلى الأرض، وفق لعدة عوامل، وهي:

- الوقت: تكون الأشعة فوق البنفسجية أقوى في الفترة ما بين الساعة العاشرة صباحًا وحتى الرابعة عصرًا.
- الفصل، الأشعة فوق البنفسجية اقوى خلال فصلي الربيع والصيف.
- البعد عن خط الاستواء، كلما زاد العد عن خط الاستواء قلت الأشعة فوف البنفسجية.
- الغيوم، فأحياناً تعكس الأشعة واحياناً أخرى تعكس الأشعة وتزيد من تعرض الكائنات الحية لها.
- الارتفاع عن سطح الأرض كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض زادت الأشعة فوق البنفسجية.
- الانعكاسات على الأسطح يمكن أن ترتد الأشعة من بعض الأسطح مما يزيد من زيادة الأشعة فوق البنفسجية.

جامعة البصرة
كلية التربية/القرنة
قسم علوم الحياة المرحلة الثالثة-علم البيئة والتلوث الأستاذ المساعد: سجاد عبد الغني عبدالله

المحاضرة الثالثة عشر

- مكونات الهواء، طبقة الأوزون تقوم بامتصاص بعض الأشعة فوق البنفسجية.

المصادر الصناعية للأشعة فوق البنفسجية:
- اللحام بالقوس الكهربائي
- مصابيح العلاج بالأشعة فوق البنفسجية.
- مصابيح مبيد الحشرات.
- أشعة الليزر فوق البنفسجية.
- الإضاءة بعض المصابيح ولكنها بنسبة قليلة او معدومة.

مجموعة النشاطات البشرية التي سببت اطلاق الأنسان لكميات من الغازات الملوثة للغلاف الجوي والتي اثرت على طبقة الأوزون:
1- المركبات الكلورية العضوية مثل مبيدات DDT والكلوردين والالدرين.
2- مركبات الكلوروفلوركاربونات المعروفة تجارياً بأسم غاز الفريون المستعمل في اجهزة التكيف والثلاجات والمجمدات.

3- غاز أحادي أوكسيد النتروجين الذي ينطلق من الطائرات النفاثة العملاقة.
هذه الملوثات أسهمت في تلاشي طبقة الأوزون من خلال تفاعلات كيمياوية متعددة تعمل على تحويا غاز الأوزون إلى أوكسجين.

ثالثاً: التلوث الإشعاعي Radiation pollution
يُعد التلوث الشعاعي ظاهرة طبيعية يحيط بالإنسان من كل مكان في حياته اليومية وقد أدى نشاط الأنسان إلى زيادة تركيزه في بعض المواقع او بسبب الحوادث العرضية أو مشاكل صناعية معينة أو سوء إدارة مما يؤدي إلى حالات تلوث خطيرة. فالتسرب الإشعاعي خلال الحوادث التي تحدث في المفاعلات النووية أو بسبب التجارب النووية أو النفايات المشعة التي تتسرب من خزانات الصواريخ والمركبات والأقمار الاصطناعية.

عرف التلوث الإشعاعي أنه انبعاث إشعاعات خطيرة نتيجة حوادث تحص في المفاعلات النووية أو النفايات المشعة أو أي مصدر يستعمل في الإشعاع بجرعات ضارة تعمل على تدمير خلايا الكائن الحي بشكل مباشر عند التعرض للإشعاع بشكل مباشر أو غير مباشر خلال تركيزها في الهواء أو لماء أو الغذاء.

أنواع الجسيمات الإشعاعية
يشمل ثلاثة أنواع رئيسية:
1- جسيمات الفا α: تتألف من زوج من البروتونات وزوج من النيوترونات أي نواة ذرة الهليوم تنطلق خلال انفجار نواة اليورانيوم والرادون ولاتمتلك هذه الجسيمات قابلية عالية على اختراق الحواجز أيا كانت فقد يتعذر عليها اختراق ورقة كتاب اعتيادية أنها لا تتمكن من اختراق الجلد.

ولكن الضرر الفعلي يحدث عندما يتم دخول جسيمات هذه الأشعة عن طريق أي من الجهازين الهضمي والتنفسي إلى داخل أجهزة الأنسان والحيوان وبهاتين الطريقتين تصبح هذه الجسيمات في حالة تماس مباشر مع انسجه وأعضاء الجسم الداخلية وبذلك تسبب الضرب لخلايا هذه الأنسجة.

المحاضرة الثالثة عشر

2- جسيمات بيتا β تنبعث هذه من انوية المخلفات النووية الانحلالية لليورانيوم وتتألف من الكتر ونات فقط وبذلك فهي اصغر من جسيمات الفا بحوالي سبعة الأف مرة تقريباً وبذلك تزداد قابلية اختراقها للحواجز وتتميز بسرعتها الكبيرة جداً فضلاً عن طاقتها العالية.

3- أشعة كاما γ هي عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ بسرعة ولديها القدرة على اختراق الأجسام الصغيرة بدرجة اكبر من اشعة الفا وبيتا وهي تحمل شحنة متعادلة تشبه النيترون. مصدرها الصناعي الكوبلت المشع 60 والسيزوم 137 واليود المشع 131 وتشبه الأشعة السينية x-Rays وتشكل خطراً على الكائنات الحية.

4- الأشعة السينية X-Rays والتي يكون مصدرها الطبيعي الشمس ولها فوتونية أقل من أشعة كاما وتمتاز بقدرتها على اختراق الأجسام الصلبة ولها تأثير على الأنسجة الحية وخطر كبير على الخلايا. اكتشفت هذه الأشعة عام 1985 من قبل العالم رونتجن لذا تسمى كذلك بأشعة رونتجن.

وحدات قياس الإشعاع:
1- الراد Rad هو عبارة عن كمية الإشعاع الذي يمتصها كيلو غرام من المادة المعرضة للإشعاع.

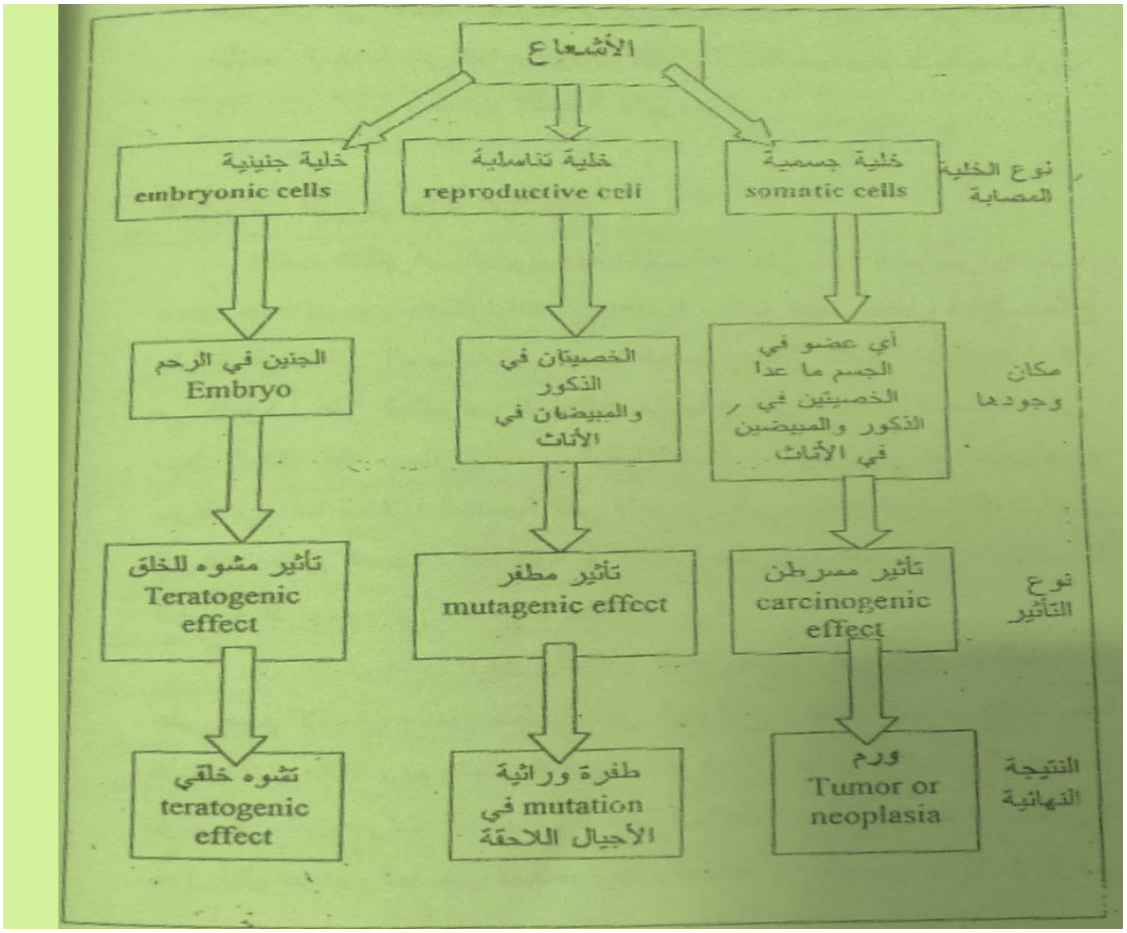
2- الريم Rem وهي عبارة عن كمية الطاقة التي تحدث تأثيراً بايولوجياً يعادل تأثير (1) راد.
3- الكري Gray كمية الإشعاع الذي يعادل 100 راد أو يعادل جولاً واحداً من الأشعة لكل كيلو غرام من المادة المعرضة للإشعاع (1 جول /كيلو غرام من الأنسجة الحية).

4- السيفرت Sievert كمية الطاقة الإشعاعية والذي يساوي (100) راد ويعادل كذلك 100 ريم أي إن الكراي والسيفرت متساويان كوحدتي في قياس الأشعة.
5- الكوري Curie وحدة مشتقة من أسم العالمة السويدية مدام كوري وتستخدم هذه الأشعة لوصف فعالية المصدر المشع أي معدل الانحلال المتسلسل الإشعاعي في الثانية الواحدة.
6- الرونتجن Roentegen وهي وحدة تستخدم لوصف مقدار التعرض إلى الأشعة السينية أو أشعة كاما.

التأثيرات البيولوجية للإشعاع:
تعتمد التأثيرات البيولوجية للإشعاع على شدة التعرض ومدته.
Intensity and duration of exposure
كما تعتمد على نوع الخلايا المصابة في عموم الجسم، ففي الخلايا الجسمية على سبيل المثال تفقد سيطرتها على ألية الانقسام مما يقود إلى تكون مرض سرطاني، في الخلايا الجنسية التي تتعرض إلى الإشعاع قد تؤدي إلى تشوهات خلقية.

والشكل التالي يوضح تأثير التأثيرات الإشعاعية على خلايا الجسم والنتيجة النهائية المترتبة على ذلك.

المحاضرة الثالثة عشر



تؤثر الأشعة في الخلايا فعند وصولها إلى الدورة الدموية فأنها تظهر أعراضها مثل الصداع المصحوب بارتفاع الحرارة والإسهال وألام البطن ولها تأثير على الأنسجة المكونة للدم كالنخاع العظمي والكبد والطحال وغيرها من التأثيرات المختلفة في أعراض الجسم.

رابعاً: التدخين Smoking

يُعد التدخين ضمن التلوث الذاتي Personal pollution إذ ان الشخص المدخن يقوم بتلويث ذاته بصيغة طوعية ومع ذلك تؤدي عملية التدخين الى تلويث الأماكن التي يرتادها المدخنون وبذلك يصح استخدام مصطلح التدخين السلبي Passive smoking وهو عبارة عن تعرض الأشخاص الذين يعيشون أو يقيمون مع المدخن وقتياً أو دائمياً إلى التلوث بدخان التبغ المحترق دون رغبتهم.

طرق المعالجة والحد من تلوث الهواء:

إن من اهم ملوثات الهواء هي أول أوكسيد الكاربون وثنائي أوكسيد الكاربون وثنائي أوكسيد الكبريت والدقائقيات والهيدروكاربونات ويجب أن تؤخذ ثلاثة امور بنظر الاعتبار عن هذه المصادر وهي:

1- اي من المصادر تبعث كمية أكبر من الملوثات.
2- أية من المواد الملوثة يكون وجوها بأعلى كمية.
3- ماهي السرعة التي تتراكم فيها الملوثات ويزداد تركيزها.

جامعة البصرة
كلية التربية/القرنة
قسم علوم الحياة المرحلة الثالثة-علم البيئة والتلوث الأستاذ المساعد: سجاد عبد الغني عبدالله

المحاضرة الثالثة عشر

هناك عدة طرق لمعالجة وصيانة الهواء والحد من تلوث الهواء:

1- ضرورة إصدار القوانين والتعليمات الخاصة بالهواء النقي وتحديد طرق تنقية الهواء من الشوائب الضارة والزام كافة المؤسسات الهوائية الصناعية التقييد بها.

2- اختيار المواقع للمنشئات الصناعي بعيداً عن المناطق السكنية.

3- تصميم المداخن الضخمة مع الأخذ بنظر الاعتبار الارتفاع المطلوب للمدخنة وسرعة قذف الملوثات منها.

4- ضرورة إيجاد الطرق الفنية التي تقلل من نسبة خروج الشوائب إلى الجو خلال عملية الاحتراق.

5- معالجة النفايات الصناعية المختلفة قبل أطلاقها إلى البيئة.

6- نشر الوعي والثقافة البيئية بين عامة الناس.

7- وضع القيود الصارمة على إضافة نسبة الرصاص في البنزين المستخدم في السيارات.

8- إيجاد طرق جديدة لأتمان عملية الاحتراق الكامل لمواد الوقود بحيث لا تؤدي الى بث شوائب عالقة ملوثة للهواء.

9- التخطيط لاستغلال الطاقة البديلة النظيفة وغير الملوثة كالطاقة الشمسية والرياح والمد والجزر لإنتاج الطاقة.

10- تخطيط المدن بصورة افضل على وفق أسس بيئية.

11- عقد المؤتمرات والندوات واللقاءات العلمية والاجتماعية والإعلامية للوصول إلى برامج وأهداف مشتركة بين بلدان العالم لحل مشاكل تلوث الهواء.