الاسم : عماد عبد المنعم

مبحث علوم البيئة

المحاضرة الأولى

❖ **مصطلح البيئة :**

العالم الطبيعي الذي يحصيه البشر والحيوانات والنبات معاً (الأرض التي نعيش فيها وتشمل الإنسان والحيوان والنبات) .

❖ **مصطلح علم البيئة :**

العلم الذي يهتم بدراسة العلاقات والتداخلات بين الكائنات الحية والوسط التي تعيش فيه .

❖ **مراحل تطور علم البيئة (مجالات البيئة) (أفرع البيئة) :**

1. **البيئة الطبيعية :**

وتشمل الأرض و مكوناتها الطبيعية (كل ما تشمله الأرض من صخور وتربة و ما يؤثر عليها من عوامل طبيعية سواء كانت سطحية أو ناتجة من باطن الأرض) .

- **وتشمل المناخ وجميع عناصره مثل (هطول الأمطار ، درجات الحرارة والرياح) .**
- **وتشمل الغلاف الحيوي بنظمه البيئية والنباتية والحيوية .**

- وتشمل الغلاف المائي (بما يشمله من مياه سطحية ومياه جوفية) .

2. البيئة الصناعية :

- الأراضي واستعملاتها

توزيع الأراضي ما بين أراضي زراعية و أراضي عمرانية .

- البني التحتية والخدمات

مثل : نظم الصرف الصحي ، تصريف مياه الأمطار و امدادات المياه من حيث النوعية والكمية .

- التلوث

يشمل تلوث الهواء ، تلوث المياه ، تلوث التربة والتلوث بالضجيج وكيفية معالجة كل منها .

3. البيئة الاجتماعية :

تشمل

- الخدمات الاجتماعية : من مدارس ومتنزهات ومراكز صحية ودفاع مدني ومطافئ ومواصلات عامة .
- التجمعات السكانية و ما يتعلق بها من خصائص عرقية واجتماعية واقتصادية .
- بيئة العمل : وتشمل المناطق التجارية والصناعية .

4. البيئة الجمالية :

هذا المجال من مجالات البيئة تهتم به الدول المتقدمة بشكل كبير جداً و يشمل :

- **المناطق التاريخية والآثار**

- ✓ **نلاحظ أن الدول المتقدمة و خاصة الدول الأوروبية تهتم بتاريخها على سبيل المثال القصر الحمرا في اسبانيا ، حيث بناه المسلمين أثناء حياتهم في اسبانيا وفتحوه كمعلم سياحي يستقبل آلاف السياح .**

- ✓ **تعتبر غزة من أقدم مدن العالم حكمها أقوام كثيرة و بنوا حضارات و آثار فيها لكن تم ردمها بفعل العوامل الطبيعية أو تم هدمها لعدم الدراية بقيمتها أو للتوسع .**

- **المناظر الطبيعية والمحميات الطبيعية**

- ✓ **كان يوجد في غزة محمية طبيعية وهي وادي غزة ، سابقاً كان الاحتلال يستقبل كميات كبيرة من مياه الأمطار منابعها من جبال الخليل ، حيث وضع الاحتلال سدود ومنه هذه المياه أن تصل لقطاع غزة لعدم الاستفادة منها فأصبح وادي غزة جاف .**

- ✓ **من المفترض أنه يتم المحافظة على وادي غزة لفرصة نمو النباتات الطبيعية (بوجود كمية الأمطار المحلية) فيه ولتواجد الطيور الطبيعية والحيوانات البرية .**

5. **البيئة الاقتصادية :**

أي العلوم الأساسية والتطبيقية التي لها ارتباط وثيق أكثر من غيرها في علم البيئة ؟

علم الأحياء : أكثر العلوم ارتباط بعلم البيئة .

- المقومات الاقتصادية للانسان .
- نسبة العمالة والبطالة .
- مستويات الدخل .

❖ مراحل تطور بيئة الانسان :

الباحث في طبيعة هذا التطور يستطيع أن يُميز المراحل المختلفة التي مرت فيها بيئة الانسان .

1. مرحلة تسخير الأرض لاستقبال البشر

هي المرحلة التي ُأخذت لتجهيز الأرض لاستقبال الانسان ، حيث أصبحت صالحة لعيش الانسان .

✓ نشأت هذه المرحلة قبل حوالي 4500 مليون سنة .

2. مرحلة الصيد

- عاش الانسان خلالها حياة تنقل مستمر باحثاً عن طعامه و شؤابه و مارس فيها مهنة الصيد .
- كان الانسان يتنقل من مكان إلى اَخر حتى يحافظ على حياته .
- في هذه المرحلة لم يُذكر أي دور للانسان بالتأثير على البيئة و ذلك لقة عدد الناس و الملوثات التي تنتج عنهم تكاد تكون قليلة جداً لا تُذكر .
- لذلك كان التأثير الأكبر على البيئة خلال مرحلة الصيد و مرحلة تسخير الأرض ناتج عن العمليات التي تتم على سطح الأرض أو العمليات الطبيعية التي تتم على سطح الأرض مثل الأمطار ، درجة الحرارة أو فروقات درجات الحرارة والجاذبية الأرضية .

3. مرحلة الزراعة :

- **تعود إلى قبل 10-12 ألف سنة ولغاية بدء الثورة الصناعية في منتصف القرن الثامن عشر .**
- **أصبح الانسان في هذه المرحلة يستخدم الأعشاب والغابات في عملية طهي الطعام وفي هذه المرحلة ابتدأت عملية التلوث ولكن بكميات قليلة جداً .**

4. مرحلة الثورة الصناعية :

- **هذه المرحلة تمتد من منتصف القرن الثامن عشر ولغاية منتصف القرن العشرين .**

- **بدأ الانسان في هذه المرحلة استخدام الآلات لأغراض شتى و بدأ بحرق الوقود الأحفوري لتسيير وسائل النقل المختلفة و تحريك الآلات في عملية التصنيع ومن هنا بدأت الناس بالهجرة من الأرياف إلى المدن وبدأت المدن تكبر بحيث تجاوز عددها الملايين من البشر و أدى ذلك إلى ظهور مشكلة بيئية خطيرة .**

5. مرحلة ثورة المعلومات

- **هي المرحلة التي نعيشها وتمثل بدايتها في النصف الثاني من القرن العشرين .**

- **في هذه المرحلة ظهرت الحاسبات الالكترونية وتطورت وسائل الاتصالات وتفجرت ثورة المعلومات و حدثت مشاكل بيئية متعددة مثل تلوث الماء والهواء واستنزاف الثروات الطبيعية و بدأ الجميع بالحديث عن حلول لهذه المشكلات و العمل من أجل الحفاظ على البيئة واستدامة ثرواتها للأجيال القادمة .**

المحاضرة الثانية

المحتويات

- المشكلات البيئية ومسبباتها .
- انعاكسات زيادة الوعي البيئي .
- الاخفاقات والنجاحات في عالم البيئة .
- الخيوط التي تجمع الفروع المختلفة لعلم البيئة .

❖ المشكلات البيئية ومسبباتها :

1. محدودية الثروات و زيادة السكان

المقصود بها الثروات الطبيعية غير المتجددة مثل النفط والثروات المعدنية .

2. استنزاف الثروات المعدنية وما ينتج عن ذلك من تلوث

✓ تعد الثروات المعدنية مصدر طبيعي غير متجدد .
✓ ينتج عن الاستنزاف :

- تلوث أثناء الاستخراج خاصة في المناجم .
- تلوث أثناءاستخدام الانسان هذه الثروات .

3. انتاج كم هائل من المركبات الخطرة التي لا نظير لها في الطبيعة .

- نتيجة للتقدم الصناعي أثناء الثورة الصناعية و ثورة المعلومات ينتج كثير من هذه المركبات الكيميائية الخطرة التي لا تتحلل بسهولة إلى مكوناتها الطبيعية
- من الممكن أن تصل هذه المركبات إلى التربة والمياه ومن الممكن أن تلوث الهواء وبالتالي تصل إلى الانسان عن طريق غذائه و شرابه و استنشاقه للهواء و تسبب له أمراض خطيرة .

4. انتاج كم هائل من النفايات الصلبة يصعب التخلص منها

- من الطبيعي مع زيادة عدد السكان و ما ينتج عنه من نفايات ، هذه النفايات تكون مصدر للتلوث و خاصة في الدول النامية لأنه ليس هناك تطور كافي لإعادة استخدام هذه النفايات و الاستفادة منها مثل قطاع غزة ، ولكن لو نظرنا بالمقابل إلى الدول المتقدمة تحاول استغلال هذه النفايات وإعادة تدويرها والاستفادة منها فمثلاً تعمل ألمانيا على إعادة تدوير النفايات الصلبة والاستفادة منها .

5. مداولة المواد السامة على نطاق واسع

- كثير منها يتم تسريبها أثناء نقلها و بالتالي تصل إلى الإنسان بطريقة او بأخرى و تسبب له الأمراض ، على سبيل المثال ناقلات النفط العملاقة غالباً ما يتسرب منها النفط في الوضع الطبيعي .

6. سوء التخطيط في تنفيذ المشاريع

- هذا الموضوع مهم جداً لأنه قبل تنفيذ أي مشروع يجب دراسة تقييم للأثر البيئي له أي سوف ينتج عن هذا المشروع نتائج سلبية أم لا ، مثال كثير من المشاريع في قطاع غزة تم انشاؤها بطريقة خاطئة مثلاً اقامة أحواض لمعالجة المياه على الكثبان الرملية و خاصة في المنطقة الجنوبية و منطقة الشمال فهذا المشروع خاطئ من ناحية بيئية لأنه قد يكون هناك تسرب للمياه العادمة بطريقة أو بأخرى نتيجة لفشل في هذه الأحواض أو استيعابها فوق طاقتها و بالتالي تتسرب إلى الرمال فتدخل هذا المياه العادمة إلى الخزان الجوفي و تلوثه .

- مشروع آخر : التخلص من المياه العادمة في بعض المناطق مثل التخلص من المياه العادمة في وادي غزة بتوجيهها إلى الشاطئ مما يؤدي إلى تلوث الشاطئ و تدميره .

- مشروع آخر : حاويات النفايات الكبيرة مثل الحاويات الموجودة في منطقة اليرموك للنفايات الصلبة وسط التجمعات السكانية .

7. سوء الممارسات الزراعية و الافراط في استخدام المخصبات الكيميائية و المبيدات الحشرية

- يترتب على ذلك تدهور التربة .
- الافراط في استخدام المخصبات يعمل على زيادة نسبة المواد السامة في الثمار .

❖ انعاكسات زيادة الوعي البيئي :

- أدى تفاقم المشكلات البيئية في الدول الصناعية والنامية إلى زيادة الوعي البيئي .

❖ المؤتمرات العالمية التي عقدت من أجل حماية البيئة :

1. مؤتمر قمة الأرض عام 1972 في ستوكهولم / السويد

- سمي في وقته مؤتمر الأمم المتحدة حول بيئة الانسان واتفق خلاله قادة العالم على تكرار لقاءاتهم كل 10 سنوات .
- هذا المؤتمر كشف عن شرخ بين الدول المتقدمة والدول النامية بسبب استغلال الدول المتقدمة للمصادر الطبيعية .

2. مؤتمر قمة الأرض عام 1982 في نيروبي / كينيا

- هذا المؤتمر كان مؤتمر فاشل حتى كثير من الباحثين لم يذكروه لفشله .

3. مؤتمر قمة الأرض عام 1992 في ريو دي جانيرو / البرازيل

- هذا المؤتمر اتفق فيه القادة على برامج طموحة لمعالجة التغيرات المناخية و حماية التنوع البيئي و تخليص العالم من العناصر السامة .

4. مؤتمر قمة الأرض عام 2002 في جوهانسبيرج / جنوب أفريقيا

- هذا المؤتمرركز على الاستدامة و إعادة توزيع الثروات الطبيعية مع الاستمرار في الحفاظ على البيئة .

5. البيئة الاقتصادية .

❖ الاخفاقات في عالم البيئة :

1. ازدياد النشاط الانساني بمعدل 5 % في فترة التسعينات .
   - زيادة النشاط هذا أدى إلى زيادة استهلاك الطاقة .
2. زيادة معدل الاستهلاك خاصة في الدول المتقدمة .
3. التغيرات المناخية (الاحرار العالمي) أو (الاحتباس الحراري) .
4. التغير في الغلاف الحيوي
5. تناقص في تعداد الكثير من الأجناس الحيوانية و النباتية .

❖ **النجاحات في عالم البيئة :**

- **التقليل من الاحتباس الحراري .**

❖ **الخيوط التي تجمع الفروع المختلفة لعلم البيئة :**

1. **مشكلة الزيادة السكانية .**
   - **حيث أن الأخطار التي تهدد البيئة بعضها طبيعي مثل الزلازل ، البراكين والفيضانات ... الخ ، و بعضها مصدره الانسان .**

2. **الاستيطان و مشكلاته .**
   - **زيادة السكان تؤدي إلى هجرة الناس من الأرياف إلى المدن و بالتالي ازدياد السكان في المدن و توسعها على حساب المناطق الزراعية .**

3. **الاستدامة .**

4. **المنظور العالمي .**

- **الأرض تمثل نظاماً مغلقاً (هذا النظام لايسمح لانتقال المادة منه أو إليه).**

5. **أهمية المعرفة العلمية .**
   - **حيث تعد المعرفة العلمية بعناصر النظام البيئي و الفهم العميق لطبيعة المشكلات التي ممكن أن تحدث معه و الاخلال باتزانه المنارة التي نهتدي بها لوضع الحلول المناسبة لهذه المشكلات من خلال البحث العلمي .**

المحاضرة الثالثة

الفصل الثاني

❖ المحتويات
- ✓ تسخير الأرض لعيش الإنسان.
- ✓ بيئة الأرض وأغلفتها المختلفة.

أولاً: تسخير الأرض لعيش الإنسان.

❖ نشأة الأرض والمجموعة الشمسية.

- الفرضيات التي فسرت نشأة الأرض والمجموعة الشمسية.

1. الفرضية السديمية.
2. الفرضية الغازية.
3. فرضية الرماد الكوني : هي أحدث الفرضيات التي فسرت نشأة الأرض والمجموعة الشمسية .

- الفكرة التي بُنيت عليها فرضية الرماد الكوني :

الرماد الكوني الموجود في الكون كله لو تجمع تحت تأثير جاذبية نجم معين فإنه سوف يكوّن كتلة سديمية أو يكوّن بما يُعرف بالسديم.

❖ السديم : هو عبارة عن كتلة ملتهبة تتكون من الرماد والغازات الملتهبة وتكون هذه الكتلة كبيرة جداً وتقاس أبعادها بعدد من السنين الضوئية.

- حتى نتخيل هذه الكتلة ، نعلم أن سرعة الضوء 3×10^{8} M/S (نحوّل الثواني لسنة) .

❖ السنة الضوئية : المسافة التي يقطعها الضوء في سنة.

- هذا الرماد الكوني افترض العلماء أنه تجمع تحت تاثير جاذبية الشمس وكوّن كتلة كبيرة جداً، هذه الكتلة السديمية بدأت تدور حول نفسها وتدور حول الشمس، في البداية كانت كتلتها كبيرة لكن مع دورانها بدأ حجمها يتقلص وسرعتها تزداد حول دورانها حول الشمس، وبدأ ينفصل منها كتل فانفصل منها 9 كتل كل كتلة (هذه الكتل الملتهبة) بدأت تدور حول نفسها وأخذت مدار لها وبدأت تدور حول الشمس وبعد ذلك هذه الكتل 9 كونت كواكب المجموعة الشمسية.
(مجموعة الكواكب الداخلية:"عطارد، الزهرة ، الأرض، المريخ") ــ (مجموعة الكواكب الخارجية:"المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، بلوتو").

- مميزات مجموعة الكواكب الداخلية:

1. كثافتها عالية.
2. سرعة دورانها حول الشمس.
3. حجمها صغير.
4. متصلّبة تُشبه في تصلبها تصلب الأرض.

- مميزات مجموعة الكواكب الخارجية:

1. كثافتها قليلة مقارنة مع مجموعة الكواكب الخارجية.
2. سرعة دورانها بطئ حول الشمس.
3. أحجامها كبيرة ما عدا كوكب بلوتو.
4. غير متصلّبة.

- نشأة أغلفة الأرض المختلفة :

1. نشأة الغلاف الصخري.
2. نشأة الغلاف المائي.
3. نشأة الغلاف الجوي.
4. نشأة الغلاف الحيوي.
5. التربة.

✓ نشأة الأرض تُشبه في حد ما نشأة كواكب المجموعة الشمسية.

1. نشأة الغلاف الصخري :

- الأرض في بدايتها كانت عبارة عن كتلة ملتهبة وهذه الكتلة كبيرة نوعاً ما وتدور حول نفسها و أيضاً تدور حول الشمس .
- مع دوران االأرض حول نفسها ودوران أيضاً حول الشمس بدأت عناصرها يحدث لها عملية فرز .
- تركزت المكونات ذات الكثافة العالية في المركز والمكونات ذات الكثافة الأقل في الخارج .
- مع دورانها حول نفسها و دورانها حول الشمس تقلص حجمها و تصلّب الجزء الخارجي لها فتكوّن الغلاف الصخري (القشرة الأرضية).
- الجزء المتصلب من القشرة الأرضية أقل نطاقات الأرض الداخلية سُمكاً .

2. نشأة الغلاف المائي :

- في البداية كان يحيط بالأرض غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2) وبخار الماء .
- بمعنى كانت البيئة مختزلة خالية من الأكسجين وسبب خلّوالبيئة من الأكسجين :

كل الأكسجين الذي كان متواجد تفاعل مع الكتلة الملتهبة للأرض و كوّن صخور القشرة الأرضية و اسُتغل في تكوين معادن القشرة الأرضية .

- كان بخار الماء موجود بشكل كبير جداً لكنه تكاثف وسقطت كميات كبيرة من مياه الأمطار كانت بصورة هائلة جداً ، كوّنت فيما بعد الغلاف المائي الذي يشمل كل صور المياه الموجودة على سطح الأرض من بحار ، أنهار ومحيطات إلخ .
- في بداية تكوّن مياه الأمطار والمحيطات كانت عبارة عن مياه عذبة لكن مع مرور ملايين من السنيين ونقل الرسوبيات والأملاح من الأماكن القارية التي كانت تحملها الأنهار والمياه الجارية (البحر) ؛تحولت تدريجياً من مياه عذبة إلى مياه مالحة .

3. نشأة الغلاف الجوي :

- كان في البداية يتكون من أكسيد الكربون(CO_2) وبخار الماء ، مع مرور ملايين السنيين أيضاً بدأ ينطلق بعض الغازات بفعل البراكين ؛ لأنه عند حدوث البراكين تنطلق بعض الغازات .
- بدأت تُضاف غازات جديدة إلى الغلاف المحيط بالأرض وهكذا تكوّن الغلاف الجوي .
- كانت البيئة مختزلة من الأكسجين لحد نشأة الغلاف الجوي .
- لما تكوّن الغلاف الصخري للأرض ، حدث ذلك وحصل حسب تقديرات الجيولوجيين قبل حوالي 4500 مليون سنة .

4. نشأة الغلاف الحيوي :

- ظهرت الحياة على الأرض قبل حوالي 3500 مليون سنة وبدأت في الحياة النباتية .
- النبات أثناء حياته يقوم بعملية التمثيل الضوئي ، يقوم بامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وبعث غاز الأكسجين ، فبدأ ينطلق غاز الأكسجين إلى الغلاف الجوي .
- مع مرور ملايين السنيين بدأ يتكوّن الأكسجين الحر الذي تحتاجه الكائنات الحيوانية .
- بدأالأكسجين بالزيادة تدريجياً وبدأت الحياة الحيوانية بحياة بسيطة جداً (اللي هيا الكائنات وحيدة الخلية) .
- مع مرور الزمن تطورت هذه الحياة ومع تطور الأغلفة الأخرى بدأ التنوع الحيوي بما يُشبه التنوع الحيوي حالياً .
- الحياة الحيوانية (الغلاف الحيوي) بدأ قبل حوالي 6 مليون سنة .
- الحياة النباتية بدأت قبل حوالي 3500 مليون سنة .

- نشأ الأرض كانت قبل حوالي 4500 مليون سنة .

✓ الغلاف المائي يضم جميع أنواع المياه الموجودة على سطح الأرض بشتَّى أشكالها (بحار ، أنهار ، محيطات ، مياه جارية ، مياه جوفية ، بحيرات) هذه المياه بشتَّى أشكالها تُشكل وتُغطي ¾ القشرة الأرضية .
✓ في بداية تكوّن المياه كانت عذبة ، بعد ذلك تحوّلت إلى مياه مالحة .
✓ نسبة ملوحة هذه المياه تصل إلى حوالي 3.5% .
✓ أهم الأيونات الموجودة في مياه البحار أو صورة أملاح : كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم .
✓ يتراوح عمق الغلاف المائي من بضعة أمتار في البحيرات والمياه الجارية ويصل عمقه إلى آلاف الأمتار في المحيطات .
✓ أعمق نقطة في المحيطات تصل إلى حوالي 10800 متر، هذه المنطقة تُسمى بخندق ماريانا موجودة شمال غرب المحيط الهادي .
✓ الغلاف الجوي هو الغلاف المحيط بالقشرة الأرضية حيث يشتمل على العديد من الغازات أكثرها

غاز النيتروجين : 78% / غاز الأكسجين : 21% / غازات نسبتها قليلة : الأرجون (0.9%) ، غاز ثاني أكسيد الكربون (0.01%) .

✓ ينقسم الغلاف الجوي إلى عدة طبقات أهمها طبقة التروبوسفير التي تتركز فيها معظم كتلة الهواء وتحدث فيها ظواهر الطقس والمناخ التي تؤثر دورها على بيئة الإنسان .

✓ الغلاف الحيوي :

- يشمل الغلاف الحيوي جميع أصناف أشكال الحياة الأرضية .
- يشمل حوالي 4 ملايين صنف .
- يعتمد معظمها على عملية التمثيل الضوئي .
- عملية التمثيل الضوئي تعتمد على طاقة الإشعاع الشمسي .

❖ التربة :

- بعض الجيولوجيين والبيئيين اعتبرها كغلاف ، والبعض اعتبرها جزء من مكونات الأرض .
- التربة نشأت بعد نشأة الغلاف الصخري لماذا ؟

لأنه التربة هي المكان المناسب لنمو النباتات بينما الصخر لا تنمو فيه النباتات بصورة كثيفة فالتربة تتميز عن الصخر بأنها تتكون من فُتات صخري بحجم الرمل والطين والغرين وتشتمل على مواد عضوية تغذي النبات و بها فراغات يمر من خلالها الهواء لتنفس النباتات ولدخول الماء اللازم لحياة النبات .

- لكي تحصل على تربة مفككة عن الصخر تحتاج إلى ملايين السنيين .

❖ عوامل تتحكم في تكوين التربة :

- المناخ .
- طبيعة الصخر التي نشأت عنه المواد المفككة الصخرية .
- تضاريس الأرض .
- عامل الزمن .

❖ هناك عوامل تؤدي إلى تدمير التربة مثل :

- الفيضانات .
- الإنزلاقات الأرضية .

الاسم : عماد عبد المنعم

المحاضرة الرابعة

الفصل الثاني

الأرض والأخطار البيئية الطبيعية

المحتويات

✓ بنية الأرض الداخلية (النطاقات الداخلية التي تتكون منها الأرض)
✓ الأغلفة المختلفة المحيطة بالأرض

بنية الأرض الداخلية

تتكون الأرض بصفة أساسية من 3 نطاقات :

- القشرة الصخرية أو الغلاف الصخري (crust)
- الوشاح أو الستار (mantle)
- الوشاح الخارجي (outer mantle)
- الوشاح الداخلي (inner mantle)
- النواة (core)
- النواة الخارجية (outer core)
- النواة الداخلية (inner core)

❖ يفصل بين الغلاف الصخري والوشاح حاجز يسمى بحاجز : الموهو .
○ الغلاف الصخري سمكه يتراوح ما بين 25-50 كم .
❖ 25كم : تحت قيعان البحار ، 50 كم : عند المناطق المرتفعة .
❖ الصخور التي تكونت معظمها يتكون من أكاسيد أو معادن غنية ب السليكون .

- هناك اختلاف في الجزء المتكوّن تحت قيعان البحار والمحيطات والجزء المتكون في المناطق القارية .
- الجزء الموجود تحت قيعان البحار والمحيطات تتكاثر فيه الصخور ذات الكثافة العالية التي يدخل في تركيبها عنصري السيليكون Si والمغنيسيوم Mg ؛ لهذا السبب كثافته عالية .
- الطبقة الموجودة في القشرة الصخرية في مناطق تحت قيعان البحار تسمى ب SIMA نسبة إلى عنصري السيليكون Si والمغنيسيوم Mg .
- الجزء المتكوّن في المناطق القارية تتكاثر فيه الصخور ذات الكثافة الأقل لأنه يدخل في تركيبها عنصر السيليكون Si والألومنيوم Alوتسمى ب SIAL نسبة إلى عنصري السيليكون Si والألومنيوم Al.
- كثافة صخور القشرة الأرضية تتراوح من 2.6غم لكل 3 سم .
- الحالة الموجودة فيها الصخور : الحالة الصعبة .
- يصل عمق الستار إلى حوالي 2900كم ، ما هو المقصود بالعمق ! من أي نقطة على سطح الأرض إلى أن نصل الستار هذا هو العمق .
- عمق القشرة الأرضية يتراوح بين 30-60 كم .

- سمك الستار = (عمق الستار – عمق القشرة الأرضية) أي = (2900 كم – 50 كم) = 2850 كم .
- الحالة التي يتواجد فيها الستار هي : البلاستيكية اللدنة إلى الحالة السائلة .
- يتكون الستار غالباً من كبريتيدات (S^{-2}) وأكاسيد (O^{-2}) المعادن الثقيلة .
- كثافة الستار تتراوح ما بين 3.3-6.3 .
- يُقسم الستار إلى جزئين :

1. الستار الخارجي (الجزء الخارجي) : حالته هي البلاستيكية اللدنة ويسمى ب Astensphere .

2. الستار الداخلي (الجزء الداخلي) : حالته هي الحالة السائلة ويسمى ب Mesosphere .

- في المركز حيث تتواجد : النواة .
- سمك النواة = (عمق النواة – عمق الستار) أي = (5100كم – 2900 كم) = 2200كم .
- كثافة النواة تتراوح ما بين 9-13 أي كثافتها عالية جداً .
- تُقسم النواة إلى :

1. النواة الخارجية : موجودة في الحالة المنصهرة أو الحالة السائلة وكثافتها 9 .

2. النواة الداخلية : موجودة في الحالة الصلبة وكثافتها 13 ، سبب وجودها في الحالة الصلبة الارتفاع الكبير في درجة الحرارة والتركيز العالي ل الحديد Fe والنيكل Ni .

- كل ما اتجهنا إلى أسفل في باطن الكرة الأرضية تزداد درجة الحرارة والضغط الكثافة تزداد كلما اتجهنا إلى المركز

❖ الأغلفة المختلفة المحيطة بالأرض :

- الغلاف المائي : تكوَّن من تكاثف بخار الماء الذي كان متواجد بصورة هائلة ثم سقط على صورة امطار كبيرة أدت إلى تكوّن الغلاف المائي .

- الغلاف الجوي : بدأ فقط ب CO_2 وبخار الماء ، مع ملايين السنيين وحدوث البراكين ، بدأت البراكين تقذف المواد الملتهبة و تُخرج غازات هذه الغازات بدأت تُضاف إلى الغلاف الجوي وتكوّن الغلاف الجوي لكن لا ننسى أن الغلاف الجوي كان مختزل من الأكسجين.
- الغلاف الحيوي : بدأ الأكسجين ينطلق إلى الغلاف الجوي مع ظهور الغلاف الحيوي .
- التربة .

❖ الحياة الحيوانية ظهرت قبل حوالي 600 مليون سنة وليس قبل 6 مليون سنة .

❖ عامل الزمن الذي يتحكم في تحويل الكائنات الحية التي ماتت إلى مواد عضوية ، يعني الكائنات الحية والنباتات البدائية التي نشأت من المواد المفككة تموت وتتحول إلى موتد عضوية وتختلط مع الفُتات الصخري وتُضاف إلى التربة .

المحاضرة الخامسة

الفصل الثاني

الأخطار البيئية الطبيعية

أخطار الزلالزل

المحتويات

- ✓ **تعريف الأخطار البيئية الطبيعية**
- ✓ **أخطار الزلازل**
- **الزلازل : ماهيته ، آليته ومكان حدوثه**
- **أول خطر بيئي : الزلازل**

❖ **تعريف الأخطار البيئية الطبيعية :**

عبارة عن مجموعة من الظواهر الطبيعية التي لها دور في التأثير على البيئة وخاصةً البيئة البشرية .

- **هذه الظواهر الطبيعية لا دخل للإنسان بها إنما هي ناتجة من نواميس الطبيعة أي تحدث من داخل الأرض أو من خارجها .**

✓ **أخطار الزلازل**

- **الزلازل**
- **ما هو الزلزال ؟**

عبارة عن اهتزاز للأرض ناجم عن التحرر المفاجئ للطاقة .

- **أين مصدر الطاقة المتسببة في حدوث الزلزال ؟**

هذه الطاقة تكون كامنة في باطن القشرة الأرضية (القشرة الأرضية هي الجزء المتصلب من الأرض) .

- **الزلازل خطرها شديد جداً على بيئة الأرض والإنسان .**
- **الزلازل حصلت باهتمام البشر منذ فترات زمنية كبيرة ؛ لانها تُسبب خسائر فادحة فتؤدي إلى قتل البشر وتدمير المباني والطرقات وحدوث تصدعات شديدة .**

✓ **أين يكمن خطر الزلازل ؟**

1. **تحدث بصورة مفاجئة ، أي ليس لها دلالات أو مؤشرات تؤشر على موعد حدوث الزالزل لكي يحتاط له الإنسان .**
2. **تحدث في فترة زمنية قصيرة (بضع ثواني) .**
3. **تكون عنيفة وممكن أن تكون عنيفة جداً تؤدي تدمير مدن بأكملها .**

- **عندما خلق الله سبحانه وتعالى الأرض جعلها مستقرة ، لكن يوجد الأن عوامل خارجية على سطح الأرض تؤثر عليها مثل ((الرياح ، الأمطار ، أشعة الشمس ، الجاذبية الأرضية ، حركة الأمواج .....إلخ)**
- **هذه العوامل تؤدي إلى تدمير وتفتيت صخور القشرة الأرضية وخاصة في المناطق القارية (اليابسة) .**
- **مع ملايين السنيين يتولد كميات كبيرة من الفُتات الصخري ، هذا الفُتات الصخري يُنقل من المناطق القارية بواسطة المياه الجارية مثل الأنهار وينتقل إلى بيئات الترسيب أو أحواض الترسيب فيسبب ذلك خلل في توازن الأرض .**
- **هذا الخلل ناشئ عن قلة الضغط في المناطق القارية وزيادة الضغط على صخور القشرة الأرضية في البحار والمحيطات فتظل تضغط هذه الرسوبيات وتبقى كامنة في باطن القشرة الأرضية إلى أن تُحدث حركة أرضية تُعيد توازن القشرة الأرضية فتحدث الزلازل وأيضاً البراكين .**

❖ **مكونات الزلازل :**

1. **بؤرة الزلزال :**

هي النقطة التي تتحرر منها الطاقة وتكون في صورة موجات ، هذه الموجات تُحدث حركة موجية في صخور القشرة الأرضية فتؤدي إلى الدمار على سطح القشرة الأرضية وتؤدي إلى حدوث تشققات على سطح الأرض .

2. **مركز الزلزال :**

هي أقرب نقطة للبؤرة وتكون قوة الزلزال أكبر ما يمكن عند هذه النقطة وكلما ابتعدنا عنها تقل شدة أو قوة الزلزال .

- **أين يكثر حدوث الزلزال ؟**

اليابان ، أندونيسيا ، تايوان وإيران .

- **من المعروف أن الزلازل لا تحدث بطريقة عشوائية .**

❖ **ما هي الصفائح التكتونية !!!!**

هي عبارة عن الصفائح أ الألواح المكونة للقشرة الأرضية .

❖ **للصفائح التكتونية 7 صفائح رئيسية** :

1. **صفيحة المحيط الهادي .**
2. **صفيحة أمريكا الشمالية .**
3. **صفيحة أمريكا الجنوبية .**
4. **صفيحة أفريقيا .**
5. **صفيحة أوراسيا .**
6. **صفيحة اندو – أستراليا .**
7. **صفيحة أنتاركتيكا .**

❖ **بالإضافة إلى العديد العديد من الصفائح الثانوية اهمها :**

1. **الصفيحة العربية .**
2. **صفيحة شرق البحر المتوسط .**

- **تكثر الحواف عند حواف الصفائح .**

- **هذه الصفائح الرئيسية تكون في حركة مستمرة لأنها مرتكزة على وسط الكتلة المائعة في باطن القشرة الأرضية ، الجزء الغير متصلب في باطن الارض يوجد بداخله دوامات تتحرك فتجعل هذه الكتل في حركة مستمرة .**

- الحركة هذه بين الصفائح (الألواح) إما ان تكون :

1. **الحركة التباعدية (الحركة الانتشارية) :**

أي تبتعد الصفائح عن بعضها البعض . (مستقبل البحر الأحمر سوف يكون محيط مع ملايين السنيين) .

2. الحركة التقاربية (الحركة التصادمية) : (التقارب بعد ملايين السنيين سوف يجعل مستقبل البحر المتوسط بحيرة) .

3. الحركة الانتقالية الموازية : أي تتحرك الصفائح جنباً إلى جنب بحركة موازية .

- اذا كانت الحركة بين لوحين قاريين دائماً تؤدي إلى تكوّن سلاسل جبلية .
- اذا كانت الحركة بين لوح محيطي ولوح محيطي تؤدي إلى اتساع قاع المحيط .
- اذا كانت الحركة بين لوح محيطي ولوح قاري تؤدي إلى تكوّن خنادق وسلاسل جبلية .

❖ ماذا يحدث عند حصول الزلزال !!!!

تختلف الزلازل في خاصيتين هما :

1. قوة الزلزال : تشير إلى كمية الطاقة المتحررة منه ولحساب القوة الزلزالية يستخدم مقياس يسمى مقياس ريختر ، هذا المقياس بيدعى مقياس مفتوح الدرجات من خصائصه أن طاقة الزلزال التي يقيسها عند درجة معينة تزيد عن الدرجة التي نسبقها بقدار 30 مرة .
(يعني زلزال درجة قوته 5 يزيد عن زلزال درجة قوته 4 بمقدار 30 مرة ،، زلزال درجة قوته 6 يزيد عن زلزال درجة قوته 4 بمقدار 30 × 30 = 900 درجة .

2. شدة الزلزال :

عبارة عن كمية الدمار الذي يخلفه الزلزال وتقاس الشدة بمقياس سمى مقياس ميركالي .

- هذا المقياس مقسم إلى 12 درجة حيث يبدأ الاحساس الانساني بالاهتزاز الزلزالي عند درجة 2 ويفقد الإنسان قدرته على حفظ توازنه اذا بلغت شدة الزلزال درجة 7 ويبدأ الدمار الفعلي للمنشأت عند الدرجة 8 & 9 .

- تتميز الدرجتان 11 & 12 بحالة بحالة الدمار التام للمنشأت في موقع معين .

المحاضرة السادسة

الفصل الثاني

الأخطار البيئية الطبيعية

أخطار الزلازل

الأرض و الأخطار البيئية الطبيعية .
المحتويات .

- **أخطار الزلازل .**

- **الوضع الزلزالي في فلسطين و ما حولها .**
- **الأخطار البيئية للزلازل .**
- **التنبؤ بالزلازل .**
- **التقليل من خطر الزلازل .**

- **الوضع الزلزالي في فلسطين و ما حولها .**

  - **تم التحدث عن الزلازل بصفة عامة على أنها تحدث نتيجة حركات أرضية أو نتيجة حركة الصفائح التكتونية .**

  - **هناك 3 انواع من حركة الصفائح (الألواح) :**

1. **حركة تقاربية (تصادمية) : تؤدي إلى نشوء الزلازل .**
2. **حركة تباعدية بين الصفائح : تؤدي إلى اتساع قاع المحيط و تكوّن جذر محيطية .**
3. **حركة انزلاقية موازية .**

- **يوجد حول فلسطين صفيحتين :**
  1. **الصفيحة العربية : تشمل دول الخليج العربي ، شرق سوريا و شرق الاردن .**

2. صفيحة شرق البحر المتوسط : تشمل فلسطين ، لبنان ، غرب سوريا و اجزاء من تركيا .

- **الحركة بين الصفيحة العربية و صفيحة شرق البحر المتوسط هي حركة انزلاقية موازية أي تتحرك الصفيحة العربية إلى أعلى و من الممكن ان تتحرك صفيحة شرق البحر المتوسط إلى أسفل او تبقى موازية .**

- **جميع هذه الحركات تؤدي إلى حدوث الزلازل و البراكين .**

- **الزلازل التي تنشأ من الحركات التباعدية أو التقاربية تكون قوتها اكبر من 8 و في بعض الاحيان تكون مدمرة .**

- **الزلازل التي تنشأ من الحركة الانزلاقية الموازية تكون قوة الزلازل فيها غالباً اقل من 7 أي تكون متوسطة إلى ضعيفة .**

- **الحركة الموازية بين الصفيحة العربية و صفيحة شرق البحر المتوسط هنا في فلسطين لو حدث بسببها زلازل تكون قوة تدميرها متوسط إلى ضعيف (تصدعات في المباني) .**

- **تعامل اليهود مع هذا الموضوع بمكر شديد جداً لأنهم قاموا على عمل أنفاق وحفريات تحت المسجد الأقصى فعند حصول زلزال تكون الأرض فارغة تحت المسجد الأقصى فتؤدي إلى تدميره .**

- **الزلازل التي تحدث في فلسطين في طبيعتها لا تؤدي إلى تدمير .**

- **الحركة هنا (الجزء الأيمن من خريطة فلسطين أي من خليج العقبة مروراً بالأردن وسوريا) تمتد من خليج العقبة إلى أن تصل تقريباً شبه جزيرة الأناضول (مشارف منطقة جبال طوروس في جنوب شبه جزيرة الأناضول شمالاً) .**

- **الحركة عند خليج العقبة ممكن أن تُحدث زلازل والزلازل التي تحدث في البحر الأحمر من الممكن أن تكون شديدة و مدمرة لأنها تنتج عن حركة تباعدية بين قارتي أفريقيا وآسيا .**

- **الزلازل التي تحدث في الجنوب تنتج عن الحركة التباعدية بين قارتي آسيا وافريقيا .**

- **نشأت جبال طوروس بسبب تصادم الصفائح القارية .**

- **الزلازل التي تحدث في أقصى الشمال تنتج عن تصادم الصفائح القارية .**

- **الحركة على طول الخط قدّرها العلماء 5 ملم في السنة (الخط الذي يوازي حدود فلسطين)**

- **مجموع الحركة الكلية من بداية حركة الصفيحتين (الصفيحة العربية وصفيحة شرق البحر المتوسط) وابتعادهم عن بعضهم البعض = 107 كم .**

❖ **الأخطار البيئية للزلازل :**

أولاً : الأخطار البيئية الأولية .

- **تحدث بمجرد حدوث الزلازل .**
- **من الأخطار البيئية الأولية حركة الأرض و تصدعها حيث تنتج حركة الأرض عن انتشار الموجات الزلزالية و عند حدوث الزلازل القوية التي تزيد شدتها عن 8 درجات .**
- **يمكن أن يُشاهد سطح الأرض متموجاً كموجات سنابل القمح عندما تهب عليها الرياح مثل هذا النوع من الحركة من الممكن أن يتسبب في انهيار المباني و تصدع القشرة الأرضية .**

- انهيار المباني ينتج عن حركة زلزالية مدمرة .
- الزلزال يحدث بحركة مفاجئة و سريعة .

ثانياً : الأخطار البيئية الثانوية .

1. الزلازل الرادفة

بعد أن يحدث الزلزال الرئيسي ممكن ان يحدث زلزال ثاني تسمى هذه الزلازل بالزلازل الرادفة (الارتدادية) و تكون قوتها أضعف من الزلزال الرئيسي .

- هذا النوع من الزلازل يُضعِّف من الخسائر البشرية والدمار أي لو حصل في الزلزال الأول تهدمات و تشققات في المباني ، يقوم الزلزال الثاني بتدمير ما تبقى من الزلازل الأول .

2. الحرائق .

هي من الآثار البيئية الثانوية التي تحدث بفعل تقطع أسلاك الكهرباء و أنابيب الغاز .

3. الانزلاقات الأرضية .
   - هذه الانزلاقات الأرضية تحدث نتيجة وجود طبقات أرضية في المناطق الجبلية ، من الممكن أن يكون بين هذه الطبقات طبقة لدنة مثل طبقة طينية تمتص الماء ، فتسمح الطبقات العليا و خاصةً اذا كان وضعها مائل بانزلاق الطبقة اللدنة بأكملها في اتجاه المناطق المنحدرة .

4. التغيرات في مستوى سطح الأرض .

5. الفيضانات و التسونامي .

- يعتبر خطر حدوث الفيضانات نتيجة الزلازل أثراً ثانوياً من آثار أخطار الزلازل ، ومن الممكن أن يتسبب الفيضان في فشل السدود و انهيارها مما يؤدي إلى دفع كمية كبيرة من المياه الحجوزة خلف السد و بالتالي غرق مناطق بأكملها .
- أكثر الأماكن تعرضاً للفيضانات المدن والقرى المجاورة للسدود .

- **التسونامي / هو عبارة عن نوع من أنواع الفيضانات التي التي تحدث في المناطق الساحلية .**

- **سبب حدوث التسونامي هو حدوث زلازل في المناطق البحرية وهذه الزلازل شديدة تؤدي غلى ارتفاع الأمواج إلى عشرات الأمتار ، و من الممكن أن تصل هذه الامواج إلى 100 م .**

❖ **التنبؤ بالزلازل /**

هناك محاولات للتنبؤ بحدوث الزلازل وتجنب أخطارها :

الأول : التنبؤ على المدى البعيد .

الثاني : التنبؤ على المدى القريب .

- **العلم لم يصل بعد إلى التنبؤ بموعد دقيق لحدوث الزلازل .**

- **لخطورة الزلازل و الدمار التي تؤدي له حركة الزلازل من دمار مادي و بشري، حاول الإنسان منذ فجر الحضارة اتقاء أخطار الزلازل عن طريق التنبؤ بأوقات حدوثها ولكن ليس بالدقة المتناهية .**

- **مثال : منطقة معينة س حدث فيها زلزال ، بعد 100 سنة حدث فيها زلزال آخر من الممكن أن يتنبأوا ويتوقعوا بعد 100 سنة حدوث زلزال آخر .**

- **التنبؤ على المدى البعيد / يعتمد هذا النوع من المحاولات على المعرفة ب أماكن و تواريخ الهزات التي حدثت بالماضي و المعرفة بالسجلات الجيولوجية التاريخية و بنائية مواقع حصول الزلازل التي ممكن أن تساعدنا في تحديد الفترات الزمنية التي انقضت بين الأحداث الزلزالية المتعاقبة .**

- **التنبؤ على المدى القريب / تتضمن محاولات التنبؤ بالزلازل على المدى القريب (القصير) : مراقبة العمليات التي تحدث في مناطق الصدوع التي يتكرر حدوث الزلازل عندها .**

❖ **التقليل من أخطار الزلازل /**

1. **اتباع مواصفات خاصة للبناء المقاوم للزلازل (في بعض الدول مثل اليابان ، الفلبين و اندونيسيا تحدث فيها زلازل كثيرة ، حيث تقوم هذه الدول ببناء المباني عللى قواعد تقلل من حركة المباني و تصدعها) .**

2. **تزويد محطات انتاج الطاقة الكهربية بأنظمة للاغلاق الأتوماتيكي عند حدوث الزلازل .**

   - **هذا موجود في معظم محطات الطاقة الحديثة .**

3. **توعية السكان بكيفية التصرف لحظة وقوع الزلزال و اجراء التمارين لذلك .**

4. **تزويد مناطق الخطر الزلزالي بأجهزة دفاع مدني فاعلة ، لكي يتم التمكن من ايواء من قام الزلزال بتشريدهم و لمعالجة المصابين و الدفن السريع للجثث و اخراج المدفونين تحت الأنقاض .**

5. **توأمة المستشفيات و تزويدها بمولدات كهربية احتياطية .**

6. **ضمان سرعة وصول المعدات اللازمة للانقاذ و تسهيل وصول فرق الانقاذ المختلفة .**

المحاضرة السابعة

الفصل الثاني

الأخطار البيئية الطبيعية

الأخطار البركانية

❖ المحتويات .

✓ الأخطار البيئية .

- مقدمة .
- البراكين و أنواعها و منتجاتها .
- التنبؤ بثورة البركان .
- الإجراءات الممكن اتباعها للتقليل من أضرار الثوران البركاني .

- مقدمة .
  - خطورة البراكين .
  - أمثلة على الدمار الذي سببته البراكين .
  - أين يكثر حدوث البراكين .

✓ كان النشاط البركاني عبر القرون من أخطر الظواهر الطبيعية و أكثرها الحاقاً للضرر ببيئة الإنسان .

✓ أودى ثوران بضع العشرات من البراكين بحياة مئات آلاف من البشر في القرون السابقة .

✓ تؤدي البراكين إلى دمار المنازل ، الدفن تحت المقذوفات البركانية ، الحرارة الشديدة ، الاختناق و موت كثير من البشر .

- ✓ من الأمثلة على البراكين / ما حصل في كولومبيا سنة 1985 م حيث أدى ثوران بركاني إلى موت 25 ألف من البشر .

- ✓ أين تكثر البراكين ؟!! تكثر البراكين في دول معروفة مثل : اليابان ، اندونيسيا ، الولايات المتحدة ، الفلبين و أطراف المحيط الهادي .

- ✓ بصفة عامة تكثر البراكين عند حواف الصفائح التكتونية .

- البراكين و أنواعها و منتجاتها .

- مصدر مادة البراكين :

  - أصل الأرض عبارة عن كتلة ملتهبة ، في البداية هذه الكتلة الملتهبة كان حجمها كبير ، بدأت هذا الكتلة الدوران حول نفسها و الدوران حول الشمس ، مع دورانها حول نفسها و دورانها حول الشمس بدأ يتقلص حجمها و ازدادت سرعة دورانها .

  - مع زيادة سرعة دوران الكتلة الملتهبة و مع الزمن تقلص حجمها و تصلَّب الجزء الخارجي فتكونت القشرة الأرضية ، لكن الأجزاء الموجودة في باطن الكرة الأرضية بقيت ملتهبة و تتراوح حالتها ما بين اللدنة و السائلة و الأجزاء الصلبة في النواة .

  - المواد الموجودة في الستار هي مواد ملتهبة وأصل هذه المواد معادن وغازات .

  - كيف استدل الناس على ان الكتلة الموجودة في الستار ملتهبة ؟!!!

    عن طريق خروج مادة البراكين من خلال الشقوق و الصدوع حيث تخرج هذه المادة و تكون ناتجة من ضغط على صخور القشرة الأرضية فتتحرك هذه المادة الملتهبة و تخرج إلى السطح .

  - مصدر مادة البراكين: جوف الأرض و خاصةً منطقة الستار .

- كيف تحدث البراكين .

- الآلية التي تُحدث الزلازل هي الآلية ذات نفسها التي تُحدث البراكين و هذه الآلية هي حركة الصفائح التكتونية و خاصةً في الحركة التقاربية (التصادمية) والحركة التباعدية (الانتشارية) .

- تكثر الزلازل و البراكين تحت قيعان البحار و المحيطات و تحدث في الأماكن القارية أيضاً .

- الحركة التباعدية (الانتشارية) بين لوحين محيطيين تُخرج المادة الملتهبة في صورة براكين و تؤدي إلى تكوين صخور قشرة أرضية جديدة أي تتصلب المادة بعد ذلك يتسع قاع المحيط .

- الحركة التقاربية (التصادمية) بين لوحين محيطيين أدت إلى تكوين براكين .

- الحركة التقاربية (التصادمية) بين لوح قاري و لوح محيطي أدت إلى تكوين براكين .

- الحركة الانزلاقية الموازية ينشأ عنها زلازل و لا ينشأ عنها براكين .

- أنواع البراكين و منتجاتها .

هناك نوعين ن البراكين ينتجوا من كمية الضغط الواقع على صخور القشرة الأرضية .

❖ النوع الأول /

- يقذف البركان بمكوناته الملتهبة في السماء ، المكونات الملتهبة التي تخرج من البركان تكون مصحوبة بمقذوفات حجمها كبير (حجم الزلط) تسمى القنابل البركانية أو حجمها دقيق جداً (حجم الطين) تسمى الرماد البركانى .

- تكون المقذوفات التي تخرج من البركان مصحوبة أيضاً بغازات سامة و كميات كبيرة من بخار الماء .

- **المقذوفات كبيرة الحجم تتساقط بالقرب من فوهة البركان و مع تجدد البركان تتراكم و تُعطب الشكل المخروطي .**

- **المقذوفات دقيقة الحجم تنقلها الرياح إلى مسافات شاسعة جداً قد تتخطى القارات .**

❖ **النوع الثاني /**

- **المادة الملتهبة الموجودة في باطن الأرض تسمى ماجما لكن عند خروجها على السطح تسمى اللافا أو الحمم .**

- **الماجما الموجودة في باطن الأرض من الممكن أن يكون عليها ضغط ليس شديد جداً بحيث عند خروج هذه المادة المنصهرة تبقى بشكل انسيابي عند فوهة البركان بدون قذف مكوناتها .**

- **الماجما في حركتها ، انسيابها و تدفقها تعتمد على لزوجتها .**

- **اذا كانت لزوجة الماجما منخفضة تكون الحركة سريعة ومن الممكن أن تُغطي مساحات شاسعة .**

- **اذا كانت لزوجة الماجما عالية تكون الحركة بطيئة و تُغطي مساحات محدودة.**

- **ما هو السبب في لزوجة اللافا أو الحمم ؟!!!**

  ✓ **التركيب الكيميائي لمادة البركان .**

- **اللزوجة تعتمد بشكل أساسي على نسبة السيليكا الموجودة في المادة .**

- اذا كانت نسبة السيليكا منخفضة (المادة قاعدية) تكون اللزوجة منخفضة وتسمى الحمم في هذه الحالة بالحمم البازيلتية .
- اذا كانت نسبة السيليكا عالية (المادة حامضية) تكون اللزوجة عالية وتسمى الحمم في هذه الحالة بالحمم الجرانيتية .
- العلاقة ما بين اللزوجة و نسبة السيليكا علاقة طردية .

- أخطار الثوران البركاني .
  - الأخطار الأولية .
  - الأخطار الثانوية .

❖ الأخطار الأولية .
- الأخطار التي تحدث بمجرد حدوث البركان .
- الأخطار الأولية للثوران البركاني :

1. طفوح اللافا / عبارة عن صخور و معادن منصهرة تدمر أي شيء تمر عليه .
2. الفتات الناري (المقذوفات البركانية) : يوجد منها نوعين / قنابل بركانية و رماد بركاني .

✓ حدث بركان في بريطانيا قبل عدة سنوات (بركان ايسلاند) هذا البركان الرماد البركاني له غطَّى معظم دول اوروبا و غطَّى أجزاء من دول شرق البحر المتوسط وغطَّى أجزاء من دول شمال أفريقيا .

✓ الرماد البركاني مُضرّ و خاصةً في الملاحة الجوية .

3. انبعاث الغازات السامة .

- ✓ يصاحب المادة الملتهبة كثير من الغازات السامة و بخار الماء .
- ✓ البراكين تُنفث كثير من الغازات السامة مثل / كلوريد الهيدروجين ، كبرتيد الهيدروجين ، فلوريد الهيدروجين و ثاني أكسيد الكربون .
- ✓ في عام 1986 م أدى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في بحيرة نيوس في الكاميرون إلى مقتل 1700 شخص و نفوق (موت) 3000 آلاف رأس من الماشية .

❖ الأخطار الثانوية للثوران البركاني .

1. الطفوح الطينية .

- يتكاثف بخار الماء المنطلق مع الغازات و يتساقط في صورة أمطار في المنطقة التي يحصل فيها البركان ، مع تساقط الأمطار تترسب المقذوفات البركانية الدقيقة (بحجم الطين) فيتكون بما يُعرف بالطفوح الطينية .
- الطفوح الطينية مدمرة لأن مياه الأمطار التي تسقط نتيجة تكاثف بخار الماء و اختلاطها بالرماد البركاني ، يعطيها لزوجة لدرجة معينة أثناء تدفقها تُدمر كل ما يعترض طريقها .
- الطفوح الطينية دمرت بلدة أرميرو في كولومبيا سنة 1985 م

2. الفيضانات .

- في بعض الأنهار ، تُغلق المجاري (القنوات) بسبب طفوح اللافا فتكوّن بما يُشبه سدود مؤقتة هذه السدود تحجز خلفها كميات كبيرة من المياه و غالباً ما تفشل هذه السدود مُحدثة فيضانات مدمرة .

3. التسونامي/ هي عبارة عن أمواج بحرية عالية قادرة على إغراق المدن الساحلية و يمكن أن تنشأ عن الثوران البركاني أو النشاط الزلزالي .

4. الزلازل .

5. الآثار المناخية .

- حيث أن الرماد البركاني و المقذوفات البركانية قد تصل إلى عنان السماء ، فإنه سوف يكون لها أثر و لو على الدى القصير في إحداث تغيرات مناخية ، كانخفاض درجات الحرارة حيث يحجب الرماد البركاني أشعة الشمس و على العكس من ذلك يؤدي انبعاث ثاني أكسيد الكربون إلى رفع درجات الحرارة ، هذه التغيرات مؤقتة .

6. المجاعات و الأمراض .

- ما ينجم عن النشاط البركاني من تلف للمحاصيل الزراعية نتيجة حرقها بسبب المقذوفات البركانية و خاصة القنابل البركانية أو تدفق اللافا ، نفوق (موت) الماشية و تلف لأنظمة الصرف الصحي .

- التنبؤ بثورة البركان .

- يمكن التنبؤ بموعد اقتراب حدوث البراكين و بالتالي الهروب و الحذر و أخذ الاحتياطات اللازمة .

- قبل حدوث ثورة البركان تنبعث بعض الغازات التي لها رائحة مميزة ، مع خبرة الناس بإمكانهم ان يستنبطوا قرب موعد حدوث البركان .

- هناك بعض الحيوانات مثل الكلاب و الثعابين لها حاسة تستشعر موعد حدوث البراكين فتهرب ، فيستنتج السكان من هذه الظاهرة قرب موعد البركان .

- في دراسة التاريخ الجيولوجي للبركان ، الخطوة الأولى أو الدلائل الأولى للتنبؤ بالبراكين من الممكن أن تُستنبط من نشاط أو عدم نشاط البركان بالاضافة إلى الدلائل التي تكلمنا عنها سابقاً .

❖ تقسم البراكين حسب نشاطها إلى :

1. براكين نشطة / هي البراكين التي أظهرت نشاطاً في الماضي المؤرخ له و في الأيام الحالية ، هناك 1000 من هذا النوع يثور منها 50-60 بركان .

   - يتجدد ثورانها كل فترة و أخرى (تتجدد كل 10 سنوات أو 20 سنة) .

2. البراكين المنطفئة / هي البراكين التي لم تُظهر أي نشاط في الماضي .

   - حدثت مرة واحدة ولم تتجدد ولكن من الممكن بعد مئات السنيين (700،800 أو 1000 سنة) ممكن أنتظهر الروائح المميزة لحدوث البركان .

3. البراكين الخامدة/ وهي البراكين ما بين النشطة والمنطفئة ، غير معروف تجدد نشاطها .

- الإجراءات الممكن اتباعها للتقليل من أضرار الثوران البركاني .

1. تغيير اتجاه تدفق اللافا و ابعادها عن المناطق السكنية .
   (و قد جرى استخدام الطائرات في ردم مجاري اللافا و تحويل مسارها)

2. محاولة إيقاف اللافا المتدفقة عن طريق قصفها بالمدافع المائية بهدف تجميدها و جعل ما تجمد منها سداً في طريق اللافا المتدفقة .

3. تجهيز المناطق المحتمل تضررها بأجهزة فاعلة في مكافحة النيران و إطفائها.

المحاضرة التاسعة

الأخطار البيئية الطبيعية

العواصف و الأعاصير

- كثيراً ما تتسبب الإضطرابات في الطقس في حدوث مصائب شتى للجنس البشري .

- تتولد هذه الإضطرابات بسبب التغيرات في توزيع الضغط الجوي على الأرض ومن هذه الظواهر العواصف و الأعاصير .

❖ أولاً / العواصف القمعية

- **تعريفها /**

تُعرّف على أنها عواصف لولبية ذات ضغط مركزي شديد الإنخفاض ، قصيرة الأمد و محلية الإمتداد و لكنها تصنف ضمن قوة التدمير الطبيعية العنيفة التي تؤدي إلى الوفاة و الدمار الشديد .

- **الأماكن التي يكثر فيها حدوث العواصف القمعية /**

  - من الممكن أن تحدث في أي مكان على سطح القشرة الأرضية و لكن تكثر و تكون شائعة في وسط و جنوب شرق الولايات المتحدة .

- **آلية حدوثها /**

  - تنشأ من تصادم كتلة هوائية باردة مع أخرى دافئة و رطبة تحتها ؛ مما يؤدي إلى اندفاع الهواء الدافئ إلى أعلى نحو مركز العاصفة و تكون حركة الهواء

المندفع حلزونية ، في الوقت نفسه ينسحب الهواء البارد إلى أسفل مسبباً دوامة أو مخروط من السحب الموقومة .

- **تظهر هذه العواصف على شكل قمع مقلوب في الهواء ، رأسه لأسفل و قاعدته إلى أعلى .**
- **يترواح معدل قطر العواصف القمعية ما بين 150 – 600 متر .**
- **سرعة تحرك العواصف القمعية قد تصل إلى 450 كم / ساعة .**

- **الدمار الناتج عن هذه العواصف /**

- **يعتمد مقدار الدمار الناتج عن هذه العواصف على سرعة الرياح الهوجاء التي تبلغ سرعتها إلى حوالي 450 كم / ساعة .**
- **مع آلية حدوث تصادم كتلة هوائية باردة مع كتلة هوائية دافئة يحدث انخفاض شديد في الضغط الجوي ، هذا الإنخفاض الشديد يؤدي إلى تفريغ الهواء في المنطقة التي تحدث فيها العاصفة ، و تفريغ هذا الهواء يؤدي إلى دمار هائل قد يعمل على تدمير بيوت بأكملها ، يقتلع أسقف البيوت الخشبية و يعمل على ابتلاع التراب و الفتات الأرضي إلى أعلى و يظهر على شكل سحابة سوداء .**
- **استغل الإنسان فكرة و آلية حدوث العواصف القمعية في تصنيع القنابل االفراغية حيث يتم القصف بالقنابل الفراغية هذه فتعمل على تفريغ الهواء فينهار المبنى بمكانه دون أن يعمل على تناثر مكوناته .**
- **تفريغ الهواء و الإنخفاض الشديد في الضغط الجوي يحدث بفعل العواصف القمعية و تؤدي إلى دمار هائل في كل ما يعترض طريقها و تمر عليه .**

❖ **طريقة قياس العواصف القمعية /**

- **تقاس بمقياس يسمى بمقياس فوجيتا ، هذه المقياس مُقسّم إلى 5 درجات :**

1. **درجة (0 – 1) : تعمل على ثني الأشجار وخلع البيوت من الأساس .**

2. **درجة 2 : تعمل على إزالة البيوت المتنقلة وخلع أسطح المنازل .**

3. **درجة 3 : تعمل على رفع بعض السيارات و تدمير الإنشاءات المتينة .**

4. **درجة 4 : تكون عنيفة حيث تقوم بتسوية المباني بالأرض و قذف السيارات .**

5. **درجة 5 : تقوم بتسوية المباني بالأرض و قذف السيارات و رفع المباني و رميها .**

- **هذا التدرج يُوضح مدى قوة الدمار التي تسببه هذه العواصف و خاصةً إذا وصلت إلى الدرجة 4 و 5 .**

- **التحذير من العواصف القمعية /**

- **يكون عن طريق محطات الأرصاد الجوية المحلية و متابعتها حيث تقوم هذه المحطات بتعقب هذه العواصف و مراقبتها بواسطة رادارات خاصة طوال فترة حدوثها و تُرسل مباشرة إلى محطات التلفزيون و تُبث في النشرات الجوية لتحذير الناس منها .**

❖ **ثانياً / الأعاصير البحرية**

- **يستخدم للأعاصير البحرية مصطلحين هما : الهوريكان و التيفون .**
- **هذان المصطلحان يؤديان إلى نفس المعنى و لكن كل منهما يُدلل على المنطقة التي حدث فيها .**
- **غالباً في البحر الكاريبي و المحيط الأطلسي يسمى الإعصار البحري بالهوريكان .**
- **في المحيط الهادي و جنوب آسيا يسمى الإعصار البحري بالتيفون .**

- **كيف تنشأ الأعاصير البحرية /**

- **تنشأ الأعاصير في البداية على شكل منخفضات جوية مدارية أو استوائية وهي منخفضات دائرية تُشبه الدوامة في مركزها .**
- **يصل قطر الأعاصير البحرية إلى حوالي 600 كم .**
- **تسير متعرجة و تستمر لعدة أسابيع .**
- **عندما تصل الأعاصير البحرية إلى الشاطئ تتحول طاقتها إلى أمواج عاتية قد يصل ارتفاعها إلى حوالي 7 متر ، تغمر المناطق الساحلية و تدمرها كما تقوم بعملية حت لاجزاء صغيرة أو كبيرة منها و إزالتها تبعاً لشدة الإعصار و ينتج معظم الدمار من الرياح العاتية المصاحبة والتي تمتد بعيداً داخل اليابسة ، إضافة إلى ذلك هطول الأمطار الغزيرة جداً التي تهطل في فترة قصيرة مما ينشأ عن ذلك فيضانات مدمرة .**

- **سبب حدوث الأضرار التي تنتج عن الأعاصير :**

1. **الرياح العاتية التي تدمر كل شئ .**
2. **الأمطارالغزيرة التي تؤدي إلى حدوث فيضانات مدمرة .**

- **أمثلة على الأضرار التي تنتج عن الأعاصير :**

  - **إعصار آندرو الذي ضرب جنوب فلوريدا سنة 1992 م فقد بلغ إجمالي الخسائر حوالي 26.5 مليار دولار أمريكي و قتل أكثر من 60 شخص و أخلى هذا الإعصار أكثر من 2 مليون شخص من منازلهم .**

الاسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة العاشرة

التصحر

❖ مقدمة .

- ظاهرة التصحر من الكوارث الطبيعية و الإجتماعية التي عرفتها الحضارات المختلفة في منطقتنا العربية و في مناطق أخرى من العالم عبر العصور و عانت من ويلاتها الشئ الكثير .

- نلاحظ هنا أن هذه الظاهرة تختلف عن الظواهر الأخرى التي تحدثنا عنها في أن كل الظواهر التي تحدثنا عنها عبارة عن كوارث طبيعية فقط أي ليس دخل للإنسان فيها لكن هذه الظاهرة تشترك فيها الطبيعة ويشترك فيها الإنسان و تمثل هذه الظاهرة انتشار الصحراء في مناطق غير صحراوية أصلاً كنتيجة لتغيرات مناخية و بيئية و كنتيجة للنشاط الإنساني .

- تعريف ظاهرة التصحر / هو عبارة عن التدهور الجزئي أو الكلي الذي يحدث في عنصر أو اكثر من عناصر الأنظمة البيئية الأرضية مؤدياً إلى تراجع في خصائصها النوعية و تدني قدرتها الإنتاجية إلى الدرجة التي تصبح فيها هذه النظم عاجزة عن إعالة ما يعيش فيها من كائنات حية .

- أي يحدث خلل بيئي جزئي أو كلي في التربة فتصبح غير قادرة على الإنتاج فهذا يسبب التصحر .

❖ أسباب التصحر .

أولاً / التقلبات المناخية .

- **يعتبر مناخ المناطق الجافة من أكثر العوامل الطبيعية أثراً في خلق ظاهرة التصحر ، اذ يتسم مناخ هذه المناطق بخصائص معينة يجعل منها مناطق ذات درجة حساسية مفرطة لمسببات التصحر .**

- **السبب الرئيسي في ظاهرة التصحر تغير المناخ من مناخ رطب إلى مناخ جاف .**

- **إن ظاهرة الجفاف الحالي تعتبر نتيجة طبيعية لنظام دورة الهواء الكونية .**

- **تتمثل ظاهرة الجفاف في :**

1. **انخفاض معدلات الأمطار .**
2. **ارتفاع درجة الحرارة في أغلب أيام العام و بالتالي ارتفاع معدلات التبخر و سيادة الرياح الجافة و ندرة المصادر المائية .**

ثانياً / العوامل البشرية

- **من الأنشطة البشرية التي ساعدت في تفاقم مشكلة التصحر في منطقتنا :**

1. **الاستخدام السئ للغطاء النباتي و يتمثل ذلك في :**

   - **الرعي الجائر .**
   - **قطع الغابات .**
   - **حرق الأعشاب و الغابات .**
   - **جمع الثمار و البذور و الأزهار البرية .**
   - **نقل الأوبئة و الامراض لهذه النباتات .**

2. **الممارسات الزراعية الخاطئة و المؤدية إلى تدهور نوعية التربة ويتمثل ذلك في :**

- **زراعة الأراضي الهامشية التي هي في الأساس مناطق رعوية .**
- **حراثة الأرض الهامشية دون زراعتها مما يجعل تربتها عرضةً للنقل الريحي و بالتالي انجرافها .**

❖ **مكافحة التصحر .**

- **من أهم الإجراءات التي يمكن إتباعها في مكافحة التصحر :**

1. **تنبي خطة إقليمية ضمن خطة عالمية للحد من التصحر .**
   - **السبب في ذلك أن أسباب التصحر تعود إلى عاملين رئيسيين هما عوامل بشرية و تقلبات مناخية ، هذه التقلبات المناخية لايمكن التحكم فيها و معالجتها و السيطرة على الإنحباس الحراري في العالم كله إلا ضمن خطة عالمية لذلك معالجة التصحر لا ترجع فقط إلى الإنسان بل ترجع إلى المناخ.**
2. **تنمية الغطاء النباتي و وقف تدهوره .**
3. **التقليل من أثر انجراف التربة و تدهورها .**
4. **إتباع سياسة واضحة لاستخدامات الأراضي .**
5. **إتباع سياسة عمرانية مبنية على أسس بيئية .**
6. **إدارة الموارد الطبيعية بطريقة مبنية على أسس سليمة .**

الاسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة الحادي عشر

الإنزلاقات الأرضية

❖ مقدمة .

- **حركة المواد على سفوح الجبل .**

▪ **من المعروف أن المواد الموجودة على سفوح الجبال أو سطح الجبال المنحدرة تتحرك ، هذه الحركة إما أن تكون حركة بطيئة لا يشعر بها الإنسان و لكن على مدار عشرات و مئات و آلاف السنين يشعر بها ، أو حركة سريعة و مدمرة و تنطوي على مضاعفات بيئية كبيرة كتدمير الطرق و المباني و قتل البشر .**

▪ **كيف تحدث حركة الأجسام على السطوح المنحدرة !!!**

- **من المعروف أن قوة جاذبية الأرض هي التي تشد الأجسام إلى أسفل و تمنع حركتها .**

- **في حالة وجود إنحدار فإن قوة الجاذبية دائماً تكون عمودية إلى أسفل ، في هذه الحالة تُحلل قوة الجاذبية إلى مُركبتين :**

1. **مُركبة موازية لسطح الإنحدار أو سطح الأرض : تسمى بقوة القص (تحاول هذه القوة أن تُحرك الجسم إلى أسفل) .**

2. **مُركبة عمودية على سطح الأرض : تسمى بقوة مقاومة القص (تحاول تثبيت هذا الجسم) .**

- **الفرق بين القوتين هو الذي يؤدي إلى الحركة أو الثبات فإذا كانت قوة القص كبيرة أي أكبر من قوة مقاومة القص فإن الجسم سوف يتحرك إلى أسفل ، و العكس إذا كانت قوة مقاومة القص أكبر من قوة القص يثبت الجسم في مكانه و لا يتحرك .**

❖ **المتغيرات التي تؤثر على حركة المواد على سفوح الجبال :**

1. **طبيعة المواد المكونة للسفح .**
   - **كلما كانت المواد متماسكة كانت قدرتها على مقاومة الإنزلاق أكبر .**

2. **زاوية ميل السفح (السطح المنحدر) .**
   - **كلما زادت زاوية الميل ، كانت إمكانية الإنزلاق أعلى و العكس صحيح .**

3. **نسبة الرطوبة في المواد المكونة للسفح .**
   - **كلما ازدادت نسبة الماء في المواد المفككة على الأخص الطينية منها قل تماسكها و نقصت مقاومتها و زادت فرص الإنزلاق ، وجود الماء يعمل على تسهيل عملية الإنزلاق .**

4. **أعمال البشر .**
   - **حيث تساعد أعمال البشر على حدوث الإنزلاقات فدائماً الإنسان يحاول أن يعمل عملية قص للمناطق المنحدرة فيزيد من شدة إنحدارها و عندما يزيد إنحدارسطح الأرض ، تزيد إمكانية إنزلاق المواد على هذا السطح .**

❖ **أنواع الأنزلاقات الأرضية .**

1. **الإنزلاقات الأرضية و إنهيارها .**

- **ميل طبقات الصخور المكونة للمناطق الجبلية في إتجاه ميل الإنحدار .**

- **إذا حدث و وُجدَت طبقة طينية ضعيفة بين الطبقات الصلبة فإن هذه الطبقة الطينية تتشبع بالماء في فترة الأمطار الغزيرة فبالتالي الصخور التي تعلو هذه الطبقة الطينية من الممكن أن تنزلق عليها إلى أسفل بسرعة كبيرة جداً مسببة دمار للأماكن التي تقع عند سفوح الجبال أو عند المناطق المنحدرة.**

- **إذا بقيت الصخور بعد إنزلاقها كما هي تسمى هذه الظاهرة ب : الإنزلاق الصخري .**

- **إن تهشم الصخر إلى قطع صغيرة أثناء الإنزلاق تسمى هذه الظاهرة ب : الإنهيار الصخري .**

- **الإنزلاقات الأرضية و إنهيارها مرتبط بوجود طبقة طينية تُسهّل عملية حركة طبقات الصخور من أعلى إلى أسفل ، هذه الحركة ممكن تبدأ أو تُسرّعها وجود حركات أرضية مثل الزلازل ، وجود حركة أرضية مثل الزلزال يُحرّك الأرض بضع ثواني ؛ فيؤدي إلى إنزلاق هذه الصخور بسرعة كبيرة جداً و مباغتة للإنسان الذي يسكن عند سفوح الجبال و بالتالي تدمير للمناطق ، المنازل و المزارع التي تُغطيها الصخور المنزلقة .**

2. **الزحف (creep) .**

- **يحدث الزحف في مواد السفح غير المتماسكة و ليس في الصخور حيث تتحرك هذه المواد نحو أسفل السفح بسرعة بطيئة تقل عن عن 1 سم / سنة .**

- **تأثير الزحف تراكمي على مدار آلاف السنين .**

3. **الإنسياب (flow) .**

- **تحدث الإنسيابات في المواد غير المتماسكة أيضاً وليس في الصخور و لكن بسرعة أكبر بكثير من الزحف .**

- **تنساب المواد غير المتماسكة على السفوح الجبلية المنحدرة في فترة الأمطار الغزيرة و ربما حركة زلزلزالية أو ثوران بركاني يُساعد و يُسرّع من حركة الإنسياب .**

❖ **هناك نوعين من الإنسياب :**

1. **إنسياب هشيم الصخور (Debris Flow) .**
   - **حيث ينساب فُتات الصخر ، الطين ، و المباني بسرعة تصل بضع كيلومترات/ ساعة .**
   - **يستقر هذا الفُتات في أسفل المنحدر .**

2. **إنسياب الطين (Mud Flow) .**

- يحدث عندما تُشبَّع المواد الطينية الناعمة بمياه الأمطار على السفوح المنحدرة و بسبب نعومة المواد الطينية و كثرة مياه الأمطار يصبح المزيج قليل اللزوجة و ينساب بسرعة على السفوح قد تصل إلى مئات الكيلومترات / ساعة .

❖ **الأخطار البيئية للإنزلاقات الأرضية .**

- قتل آلاف البشر .
- هدم البيوت .
- تدمير الجسور و المنشأت .

- هناك أمثلة كثيرة على الإنزلاقات الأرضية حدثت بالعالم ، مثال ما حدث في جبال البامير في روسيا عام 1911 م إثر زلزال قوة 7 على مقياس ريختر إنزلق حوالي 2.5 مليون متر مكعب من الفتات الصخري الذي أدى إلى :

1. تدمير قرية وقتل حوالي 54 شخص .
2. أغلقت المواد المنزلقة مجرى نهر فتكونت بحيرة عمقها ما يقارب 300 م و طولها 54 كم .

- حدثت هذه الإنزلاقات أيضاً في إيطاليا و كذلك في الولايات المتحدة و كانت قوة التدمير كبيرة .

❖ **حماية البيئة من الإنزلاقات .**

1. تقليل زاوية إنحدار السطح و ذلك في المناطق التي فيها نشاط عمراني .
2. عدم السماح لتجمع كميات كبيرة من المياه في المواد على السفوح خاصةً تحت الطرق السريعة .
3. عدم قطع النهايات السفلى للسفوح .

المحاضرة الثانية عشر

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية في نظام الأرض الصلب

الزيادة السكانية و أثرها على البيئة

❖ **مقدمة /**

- **الزيادة في عددة السكان العالم**

- **يرى المُتتبع للزيادة السكانية في العالم أن هناك زيادة مضطربة في عدد السكان فمثلاً كان عدد السكان عام 1650 م حوالي 500 مليون نسمة ، وكان عدد السكان عام 1990 م حوالي 5300 مليون نسمة ، أي خلال 340 سنة زادت معدلات الزيادة السكانية بمقدار 10 أضعاف .**

- **رأي البيئيين في الزيادة السكانية**

- **يرى البيئيين أن هذه الزيادة السكانية تقود العالم إلى كابوس ؛ لأنه إذا استمرت الكثافة السكانية على هذا المنوال سوف يكون هناك (نقص في الطاقة والعمل و الغذاء و العمل و الإسكان و العناية الصحية و سوف يزيد التلوث في التجمعات السكانية و تتفشى الجريمة) و في النهاية تصبح بيئة الأرض غير صالحة لحياة الإنسان .**

- **رأي الإقتصاديين في الزيادة السكانية**

- **يرى الإقتصاديين أن الزيادة السكانية سوف تُطور العقول البشرية من إمكانيات الأرض و تجعل الحياة أفضل لكل إنسان ، أي أن عبقرية البشر قادرة على رفع قدرة النظام البيئي على دعم عدد أكبر من الناس .**
  - **التوفيق بين الرأيين (رأينا نحنُ)**

- **عندما خلق الله سبحانه و تعالى البشر خلقهم و أرزاقهم موزعة معهم ، ولكن حالة الجشع والهد و القهر و سوء الإدارة لبعض المجتمعات ، يحرمون الناس من حقوقهم من هذه المصادر الطبيعية و بالتالي لو هناك عدالة في توزيع المصادر الطبيعية على المجتمعات و عملية تنظيم للزيادة السكانية سوف تستوعب الأرض هذه الزيادة السكانية و تكون صالحة لحياة البشر .**

❖ تطور معدلات الزيادة السكانية

- **مراحل تطور الزيادة السكانية /**

1. **في مرحلة الصيد (قبل حوالي 10 آلاف عام) : لم يتجاوز بضعة ملايين من البشر (أي لا يزيد عن 9 مليون إنسان) .**
2. **في مرحلة الزراعة (قبل حوالي 5000 عام) : حوالي 50 مليون إنسان .**
3. **في عهد المسيح (قبل 2000 عام) : حوالي 300 مليون إنسان .**
4. **قبل حوالي 367 عام : حوالي 500 مليون إنسان .**
5. **قبل حوالي 30 عام : حوالي 5300 مليون إنسان .**
6. **في الوقت الحالي : تجاوز عدد السكان ال 7000 مليون إنسان (7 مليار) .**
   - **أي أن الزيادة السكانية في إزدياد مضطرب .**

- **هناك نموذجين لعملية قياس النمو /**

1. **النموذج الأول (النموذج الأسي) : فيه يتضاعف عدد الأفرد للمجتمع الواحد في وحدة الزمن .**
   - **مثال / نفرض أن هذا العام كان عدد السكان 4 مليون ، العام القادم سوف يصبح 8 مليون والذي يليه 16 مليون وهكذا .**

2. **النموذج الثاني (النموذج الحسابي) : يُظهر زيادة ثابتة في وحدة الزمن .**
   - **مثال / لو نفرض أن هذا العام كان عدد السكان 4 مليون و زاد العام القادم 2 مليون (أصبح 6 مليون) ، العام الذي يليه سوف يزيد 2 مليون وهكذا (أصبح 8 مليون) .**

❖ **حدود الزيادة السكانية**

- **معدلات النمو السكاني في الوقت الحالي .**

- **يجد المُلاحظين و المُتتبعين للزيادة السكانية في العالم أن الزيادة في العالم هي زيادة أسية .**

- **معدلات النمو السكاني في الدول المتقدمة (الصناعية) ، والدول النامية**

- **في دول العالم المتقدمة نجد أن هناك نقص في معدلات الزيادة السكانية لكن في الدول النامية نجد أن هناك زيادة كبيرة في معدلات النمو والسبب يرجع ؛ إلى الشعور بالأمان .**

- **تحقيق الإستقرار في معدلات النمو السكاني**

- **تحقيق الإستقرار ما بين الزيادة السكانية و مقدرة الأرض على إعانة البشر .**

عدم زيادة السكان إلى حد كبير جداً يتم عن طريق شيئين :

1. **طريق ضوابط إيجابية / في أنه يمكن الحد من الزيادة السكانية وفق ضوابط إيجابية و هذه تساهم في تقصير الحياة كالحروب و إنتشار الأوبئة .**

2. **طريق ضوابط وقائية / تؤدي إلى التقليل من معدلات الولادة من بينها تحفظات أخلاقية كتأخير سن الزواج بهدف التمكن من تحقيق مصادر الدخل و مستوى معيشة أفضل لإعالة الأولاد و تنشئتهم .**

❖ **النمو السكاني و محدودية المصادر**

- **العلاقة بين معدلات النمو السكاني و المصادر الطبيعية**

- **نظام الأرض هو نظام بيئي مغلق و مصادرها الصلبة محدودة .**

- **الزيادة السكانية هي زيادة أسية تتضاعف مع الزمن ، الإستمرار في هذه الزيادة سوف يؤدي إلى تآكل أو نفاذ هذه المصادر الطبيعية ، بالمقابل الأرض لها قدرة معينة على استيعاب عدد محدود من البشر .**

- **وضح العلماء البيئيين العلاقة ما بين عدد السكان و معدلات نموها بمصطلح يسمى قدرة الإعالة / تُعرَّف على أنها قدرة النظام البيئي أو الموارد على الإعالة بعدد الكائنات الحية الذي يمكن لهذا النظام أو المورد إعالته إلى ما لا نهاية .**

- **أي أن كل نظام بيئي له عدد معين من الأفراد يُمكن إعالته .**

- **حدود مقدرة الأرض على إعالة ساكنيها**

✓ **ما حدود مقدرة الأرض على إعالة ساكنيها ؟!!!**

بعض الدراسات ذكرت أنه 6 مليار نسمة ، و دراسات أخرى ذكرت 8 مليار نسمة ، و أخرى ذكرت أنه 10 مليار نسمة ، وبعض الدراسات ذكرت أنه من الممكن أن يصل العدد إلى مليار نسمة .

سبب الخلافات في التقديرات و الحسابات

- **قدرة الأرض على الإعالة أو ما يستهلكه الإنسان يختلف حسب التجمعات السكانية فمثلاً الفرد في اليابان يستهلك من الحديد 9 أضعاف ما يستهلكه الفرد في الصين ، كما يستهلك السويسري من مصادر الأرض 40 ضعف ما يستهلكه الصومالي ؛ السبب في ذلك أن مستوى المعيشة في اليابان و سويسرا و في الدول المتقدمة أعلى منها في الدول النامية .**

- **هناك إستهلاك مرتفع في الدول المتقدمة بينما الإستهلاك في الدول النامية منخفض والسبب في ذلك هو / الإدارة ، أي أن إدارة المصادر الطبيعية بشكل سليم و إستغلالها بطريقة علمية يرفع من معدلات إنتاج هذه الأرض و بالتالي يرفع من مستوى المعيشة .**

المحاضرة الثالثة عشر

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية في نظام الأرض الصلب

المصادر الغطبيعية و مضامينها البيئية

- **تعريف / المصادر الطبيعية :**

  - **هي عبارة عن مواد ذات فائدة للإنسان و التي يمكن إستخلاصها من الطبيعة و التعامل معها كسلعة مهمة في التجارة المحلية و الدولية .**

- **تعريف / الخامات الإستراتيجية :**

  - **هي عبارة عن المواد التي لا تمتلكها الدولة و في حالة حدوثنقص بالتزود بها فإن إقتصاد هذه الدول و مجهودها العسكري سيُشل إلى درجة كبيرة .**

❖ **المصادر الطبيعية /**

- **تُقسّم من حيث تجددها إلى 3 أنواع :**

1. **المصادر المتجددة / هي التي يمكن تجددها و إثراؤها و إعادة إنتاجها (من الممكن أن تتجدد في كل عام) .**

- **مثال / الأسماك تبيض كل عام و تتكاثر .**

- **الغابات ، قطع الأشجار و إستعمالها في صناعة الأخشاب وبعد فترة زمنية تنمو هذه الأشجار و تتجدد .**

- **المصادر المتجددة تتجدد خلال حياة الإنسان .**

2. **المصادر غير المتجددة / هي المصادر التي يستغرق تجددها ملايين السنين ، أي لاتتجدد خلال حياة الإنسان .**

   - **مثال / فترة تكوّن بئر النفط من بداية تجمع المواد العضوية إلى أن يتحول إلى مواد هيدروكربونية ومن ثم تهاجر و تستقر في المكمن ، أقل فترة زمنية سوف يستغرقها تكوّن بئر النفط مليون سنة .**

3. **المصادر غير القابلة للنفاذ / كالطاقة الشمسية و طاقة الأمواج و الرياح و هذه المصادر تستمر مدى الحياة ما دامت الشمس تُشرق على وجه الأرض .**

❖ **إستدامة المصادر الطبيعية /**

- **يمكن تصنيف المصادر الطبيعية بشكل عام إلى :**
  1. **مصادر حية : مثل الثرو السمكية .**
  2. **مصادر صلبة : مثل خامات المعدن .**

- **معظم المصادر الحية تعتبر مصادر متجددة طالما لم تتخطى معدلات الإستهلاك معدلات التجدد .**

- **المصادر سواء متجددة أو غير متجددة يجب العمل على إستدامتها .**

- **تعريف / الإستدامة : هي إستغلال المصادر بشكل حذر و منظم لتغطي حاجات الإنسان دون الإضرار بالأنظمة البيئية الحية أو الإضرار بإمكانية توفرها للأجيال القادمة .**

❖ إستدامة المصادر المتجددة /

- **يهدف موضوع إستدامة المصادر المتجددة إلى تحقيق توازن بين معدلات إستهلاكها و معدلات تجددها .**

- **أي يجب ألا تتخطى معدلات الإستهلاك معدلات الإنتاج .**

- **مثال / معدلات حصاد الثروة السمكية يجب ألا تتخطى معدلات تكاثرها و كذلك الحصاد المائي للمياه الجوفية .**

❖ إستدامة المصادر غير المتجددة /

- **من الأمثلة على المصادة غير المتجددة : الخامات المعدنية و النفط .**
- **إذا نفذت هذه المصادر لا يمكن إستيرادها من كوكب آخر لأن مصدرها الأرض .**
- **يجب الحفاظ على ما نملكه من خامات عن طريق :**
  1. **ترشيد الإستهلاك ..**
  2. **إعادة تدوير المواد المصنعة منه أي التفكير بواقعية في محدودية مصادر الأرض .**

- **يجب ان تكون هناك إدارة حكيمة لمثل هذه الموارد لإستدامتها .**
- **لا بد أن نفكرفي الإستعاضة (الإستبدال) عن هذه الموارد بموارد متجددة أو موارد غير قابلة للإستنزاف ، كإستبدال الوقود الأحفوري غير المتجدد بالطاقة الشمسية أو الطاقة الريحية أو طاقة الأمواج أو المد والجزر و الطاقة الحيوية .**

الاسم / عماد عبد المنعم

محاضرة 14

الفصل الثالث

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية

الطاقة كمصدر طبيعي

❖ **مقدمة /**

- **المصادر الثلاثة للطاقة في الأرض هي :**

1. **الطاقة الشمسية (الإشعاعات الشمسية) .**
2. **جوف الأرض .**
3. **الطاقة المستمدة من المد و الجزر .**

- **يتمثل الوقود الأحفوري في نوعين :**

1. **هيدروكربونات سائلة (ممثلة بالنفط و الغاز الطبيعي) .**
2. **هيدروكربونات صلبة (ممثلة بالفحم الحجري) .**

- **يعتبر الوقود الأحفوري مصدر مهم من مصادر الطاقة و هو عصب الحياة في الوقت الحالي و في كل العصور .**

- **من مصادر الطاقة المهمة النفط (بشكل أكبر) و الفحم الحجري .**

➢ **أولاً / الهيدروكربونات السائلة :**

- **المصدر و الأصل الأساسي للهيدروكربونات السائلة هو عبارة عن مواد عضوية .**

- **مصدر المواد العضوية هو البكتيريا و المواد العالقة في البحار و المحيطات ، أي كل الكائنات البحرية و على وجه الخصوص التي تتجمع بعد موتها و من ثم تتحول إلى مواد هيدروكربونية أي تتحول إلى نفط .**

- **الصخور التي تنشأ فيها المواد الهيدروكربونية (النفط) تسمى صخور الشيل (الغَضّار) .**

- **صخور الطفلة (الشيل) (الغضار) عبارة عن صخور تتكون من فُتات صخري ، دقيقة الحبيبات تُشبه حبيبات الطين أو هي بذات نفسها حبيبات طين تتجمع و تختلط مع المواد العضوية و بعد ذلك تتكون المواد الهيدروكربونية .**

❖ **تكوّن النفط و هجرته /**

- **يتكوّن النفط في بيئة مختزلة .**

- **ما معنى مختزلة ؟!!!**
  - **أي يتكوّن النفط في بيئة سامة خالية من الأكسجين .**

  - **في بعض المناطق ينفصل جزء من البحر و تزداد نسبة الأملاح في هذا الجزء المنفصل و كل الكائنات الحية التي كانت تعيش في هذا الجزء سوف تموت نتيجة خلو البيئة التي كانت فيها من الأكسجين و من ثم تترسب هذه الكائنات الميتة في الحوض الترسيبي .**

- **الكائنات الميتة تختلط مع فتات صخري دقيق الحجم و أيضاً تختلط مع الماء ، بعد ذلك يتراكم فوق هذه المواد العضوية رسوبيات جديدة ، هذه الرسوبيات تقوم بدفن المواد العضوية .**

- **مع زيادة الرسوبيات ينشأ ضغط و حرارة شديدين ، كل من الضغط الشديد و الحرارة الشديدة و مع مرور الزمن أيضاً تعمل على تحلل المواد العضوية و من ثم تتحول إلى مواد هيدروكربونية أي تتحول إلى نفط .**

- **البيئة الأصلية التي يتكوّن فيها النفط هي بيئة مختزلة ، هذه البيئة المختزلة تعمل على موت الكائنات الحية ، جميع الكائنات الحية التي تموت تترسب و تتجمع مع بعضها البعض و تُدفن في رسوبيات دقيقة الحجم تُكوّن صخور الغضّار ، مع تراكم الرسوبيات فوقها تتولد ضغط و حرارة شديدين يعملوا على تحليل المواد العضوية و من ثم تتحول إلى مواد هيدروكربونية .**

❖ **مراحل تكوّن النفط /**

- **يتكون من مواد عضوية ، ثم تُدفن هذه المواد في الرسوبيات مع ضغط و حرارة شديدين ، ثم يتكوّن النفط ، بعد ذلك تتم هجرته و يتجمع في المصائد النفطية ، ثم يتم استخراجه عن طريق التنقيب و عن طريق المنصات و عمليات الضخ .**

❖ **هجرة و حركة النفط :**

1. **الهجرة الأولية .**

- **الضغط الشديد الواقع على النفط بعد تكوّنه سوف يعمل على حركته من مكان النشأة ألى مكان آخر .**

- **حركة النفط عبارة عن حركة رأسية ، أي يتحرك من أسفل إلى أعلى و تبقى هذه الحركة مستمرة خلال صخور مُنفِذة ، هذه الصخور فيها فراغات ، يجد النفط مسار له للحركة ، و تستمر حركته إلى أن يعترض طريقها صخور صماء (أي غير منفذة) .**

- **تعريف / هجرة النفط الأولية : هي حركة النفط من مكان النشأة إلى مكان الإستقرار .**

- **المصيدة النفطية / هو المكان الذي يستقر فيه النفط بعد حركته من مكان النشأة إلى أن يصطدم بالصخور الصماء (غير المنفذة) ، فتمنع حركته لذلك سميت بالمصيدة (المكمن) .**

- **صخور المنشأ (الطفلة أو الغضّار) و الصخور التي يستقر فيها النفط يُشترط أن تكون مُنْفذة (فيها فراغات) .**

- **أفضل الصخور التي يتواجد و يستقر فيها النفط هي الصخور الرملية و الصخور الجيرية (صخور المكمن) .**

- **تعتبر الصخور الطينية أجود المكامن التي يستقر فيها البترول لأنها تحتوي على فراغات كبيرة أكبر من الفراغات الموجودة في الصخور الرملية .**

2. الهجرة الثانوية /

- تحدث الهجرة الثانوية بعد إستقرار النفط في المكمن .

- ما هي الهجرة الثانوية /؟!!!

✓ المنطقة التي إستقر فيها النفط و تجمّع فيها ، و تكون المواد الهيدروكربونية مختلطة مع الماء ، حيث إنتقل الماء مع البترول و إستقر في بئر البترول .

✓ بعد إستقرار النفط (المواد الهيدروكربونية المنتقلة) تحدث له عملية فرز ، فالمواد الأكثر كثافة (وزنها النوعي كبير) تتجمع إلى أسفل (الماء) ، و المواد الأقل كثافة (وزنها النوعي صغير) تتجمع في الوسط (البترول) ، و من ثم يتواجد الغاز الطبيعي في أعلى المكمن .

- المياه التي تجمعت في أسفل المكمن ليست مياه طبيعية ، حيث تعتبر مياه شديدة الملوحة و من الممكن أن تصل ملوحتها إلى آلاف المرات من مياه البحر لذلك كثافتها و وزنها النوعي كبير فتتجمع إلى أسفل و يتجمع فوقها النفط ثم الغاز الطبيعي .

- عندما تحدث عملية ضخ للبترول ، في البداية يخرج الغاز الطبيعي و في بعض الأحيان تحدث عملية تكاثف لهذا الغاز و يتحول إلى بترول (يقل الضغط أثناء الحفر و يتكاثف و يتحول إلى بترول) .

❖ **المصائد النفطية /**

- **هناك أربع أنواع من المصائد النفطية !!**

1. **الطيات المحْدّبة (مصيدة طية) /**

- **حركة البترول من أسفل إلى أعلى ، فعند وصول البترول إلى الصخور الصماء (الطبقات الغير المُنْفِذة) ، تمنع هذه الصخور حركته إلى اليمين أو اليسار فيستقر النفط في مكانه .**
- **الطبقة الصْمّاء يتجمع أسفلها البترول .**

2. **مصيدة صدعية /**

- **هذا النوع من المصائد يتكوّن و ينشأ من الصدوع لذلك سميت بالمصائد الصدعية .**

- **الصدوع / هي عبارة عن كسور في صخور القشرة الأرضية ، يصاحب الصدع حركة في الكتل الصخرية سواء لأعلى أو لأسفل .**

- **يتكون النفط في المصيدة الصدعية بعد حركة الكتل الصخرية لأعلى و حركة كتل أخرى لأسفل فيتكون النفط بين هذه الكتل و من ثم تحدث الهجرة الثانوية و من ثم فرز المواد الهيدروكربونية .**

3. **مصيدة شعابية /**

- **سُميت بالمصيدة الشعابية نسبة إلى الشعاب المرجانية .**
- **الشعاب المرجانية تعتبر مصائد نفطية مهمة ، حيث يتجمع فيها النفط ؛ لأنها مسامية بها مسامات كبيرة ، يتحرك فيها النفط حيث يجد مكان ليتجمع فيه خاصةً إذا كان يعلوها طبقة صماء غير مُنْفِذة .**

4. **مصيدة قبة ملحية /**

- **بصفة عامة تعتبر مصائد القباب الملحية أفضل المصائد ؛ لأنه قد يتواجد فيها أكثر من مصيدة يتجمع فيها البترول .**
- **القبة الملحية / عبارة عن ملح ، هذا الملح يكون على صورة مُخاط يخرج من الينابيع الحارة و تدريجياً يتم عملية تجمعه في شق ، ثم تزداد هذه الأملاح إلى أن تُكوّن القباب الملحية فتعمل على أخذ الصخور و تعمل لها عملية طي فتكون هذه القباب غير مُنْفذة .**
- **تعتبر القباب الملحية مكان مُفضّل لتجمع النفط .**

❖ **أهمية المائد النفطية /**

1. **تعمل على تجمع النفط .**
2. **في الإستكشافات يقوموا بالبحث عن أماكن الطية ، الصدوع ، الكسور ، الشعاب المرجانية و القباب الملحية حيث تعد هذه الأماكن أماكن متوقعة لتواجد النفط فيها .**

❖ **التنقيب عن النفط وإستخراجه /**

- **هناك طرق عديدة لتحديد مكامن النفط / من أهم الطرق التي يستخدموها :**
  - ✓ **رسم خرائط جيولوجية للمنطقة عن طريق الصور الجوية و المسح الميداني الأرضي .**

- **من أهم الطرق في تحديد مكامن النفط /**

  - **الطرق الجيوفيزيائية : يستخدموا الفيزياء مثل الطريقة الكهربية ، الطريقة المغناطيسية و طريقة الجاذبية الأرضية في التنقيب على النفط ، بمعنى أنه يقوموا بإدخال الكهرباء في داخل الأرض و يقوموا بإستقبالها على سطح الأرض و يلاحظوا التيار الكهربي من خلالها ، أو يقوموا بإدخال موجات عن طريق عملية تفجير في الأرض .**

  - **بعد إجراؤهم عملية مسح جوي و تحديد الأماكن المتوقع وجود النفط فيها (يقوموا بعمل عملية جيو فيزياء أرضي) و تحليل كيميائي و يقوموا بتحديد مكان النفط بالضبط ، هذه الدراسات على السطح .**

  - **بعد ذلك يقوموا بحفر آبار إختبارية حتى يتأكدوا من وجود النفط في المكان الذي توقعوا تواجده فيه .**

  - **النفط موجود في الأماكن القارية و البحار ، حيث من الممكن أن يتواجد في البحار بكيمات كبيرة جداً .**

  - **من ناحية بيئية عندما يجدوا نفط في البحار يقوموا بالنزول له بعمق 2000 م ، هذا العمق كبير جداً ؛ من الممكن أن يسبب ضغط على أنابيب النفط و بالتالي من الممكن أن تنفجر هذه الأنابيب و من ثم تتلوث البيئة البحرية .**

- **بعد عملية إستكشاف مكان النفط يتوقف عمل الجيولوجيين و يدخل عمل المهندسين الجيولوجيين ، لأنه عند إكتشاف النفط يجب أن نقوم بتقييمه إقتصادياً بمعنى عندما نقوم بإستخراجه من أرضه هل هو إقتصادي أم لا .**

- **مثال / إذا كان سعر برميل النفط في السوق 100 $ و عملية إستخراجه تُكلّف 150 $ معنى ذلك أنه غير إقتصادي .**

- **مثال / إذا كان سعر برميل النفط في السوق 100 $ و عملية إستخراجه تُكلّف 20 $ معنى ذلك أنه إقتصادي .**

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة الخامسة عشر

الفصل الثالث

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية

الطاقة كمصدر طبيعي

ثانياً / الهيدروكربونات الصلبة .

❖ **مقدمة .**

- أصل الهيدروكربونات الصلبة مواد عضوية نباتية فقط .
- البيئة التي ينشأ فيها الفحم الحجري هي بيئة قارية ، و بالتحديد بيئة المستنقعات .
- الهيدروكربونات الصلبة في مقدمتها الفحم الحجري تُشكل حوالي 92% من إحتياط الوقود الأحفوري .
- يتكون الفحم الحجري من بقايا نباتية كانت تعيش على اليابسة و جرى دفنها لاحقاً في الرسوبيات و الصخور .
- تعريف / بيئة المستنقعات : عبارة عن غابات كثيفة تغمرها المياه و تترسب فوقها الرسوبيات و تُدفن و تتحول إلى هيدروكربونات صلبة .

❖ **مراحل تكون الهيدروكربونات الصلبة / ***

١. تكوّن الخث (peat) / هو عبارة عن مادة غير متماسكة من بقايا النباتات تحتوي على 60 % من الكربون ، لأنه بعد دفن النباتات يتم تحلل العناصر ، فالخث تصل نسبة الكربون فيه إلى 60% .
   - كلما زادت نسبة الكربون تزداد جودة الفحم الحجري .

- في بعض البلاد مثل إيرلندا و روسيا يُجفف هذا الخث حيث يستخدم في أمور منزلية كالتدفئة و الطهي .

- يوجد ثلث الخث (peat) المتوفر في العالم في كندا ، حيث يغطي حوالي 12 % من مساحتها .

- يعتبر الخث (peat) الخطوة الأولى لتكون الفحم الحجري .

- من الأشكال الأخرى للهيدروكربونات الصلبة الرمل القاري و الصخر الزيتي .

❖ تكوّن الفحم و أنواعه /

- يتكون الفحم من بقايا نباتية ، هذه البقايا النباتية هي عبارة عن غابات كثيفة غمرتها المياه و تحولت إلى مستنقعات و تدريجياً تراكمت فوقها الرسوبيات .

- تراكم الرسوبيات فوقها أدى إلى نشوء نوع من الضغط و الحرارة ، و كلما زادت الرسوبيات عليها زاد الضغط و الحرارة .

- الضغط و الحرارة يؤدي إلى تحلل النباتات و تركيز نسبة الكربون فيها.

- تزداد جودة الفحم الحجري مع زيادة نسبة الكربون ، و هذه الزيادة تكون مع الزمن و مع زيادة الضغط و الحرارة .

❖ أنواع الفحم :

١. الخث (peat) / نسبة الكربون فيه تصل إلى حوالي 60 % و مع زيادة الضغط و الحرارة تتركز نسبة الكربون في الخث بصورة أكبر و من الممكن أن تصل إلى 70 % أو تزيد عن 70 % و يتحول إلى نوع آخر : اللجنيت (Lignite) .

٢. اللجنيت (Lignite) / يعتبر أجود من الخث؛ لأن الكربون فيه أعلى و زيادة الضغط و الحرارة تعمل على تحلل العناصر الأخرى فتزيد نسبة الكربون و يعطي نوع آخر من أنواع الفحم : الإنثراسيت (Anthracite) .

٣. الإنثراسيت (Anthracite) / تصل نسبة الكربون فيه إلى حوالي 90 % و يعتبر أجود أنواع الفحم و يشتعل بدون تصاعد كم الغازات كما هو موجود في الخث و اللجنيت و يُعطي درجات حرارة عالية عند إشتعاله .

- الجرافيت (Graphite) / ينشأ من ضغط كبير جداً و حرارة عالية على الإنثراسيت و يتركز الكربون و يكون في صورته العنصرية و من ثم يتحول إلى جرافيت .

- الجرافيت لايعتبر نوع من أنواع الفحم ، حيث لايشتعل بسهولة في الظروف العادية .

❖ وجود الفحم /

- الصخور التي يتواجد فيها الفحم الحجري هي عبارة عن صخور رسوبية يصاحبه في ذلك صخور مثل الغضّار (الطفْلة) و الرمل و الحجر الجيري .

- معظم الطبقات الفحمية عدسية الشكل (أي تأخذ الشكل العدسي) ، تعكس شكل المستنقع التي تكونت فيه حيث يبلغ سُمْك الفحم من بضع سنتيميترات إلى بضعة أمتار .

- تُشير الدلائل إلى أن الكميات الكبيرة من الفحم الحجري التي نعرفها لا بد أن تكون نشأت من بقايا كم هائل من النباتات .

❖ الأزمنة التي إزدهرت فيها النباتات /

- يشير السجل الجيولوجي إلى أن ذلك الإزدهار قد حدث مرتين عبر الزمن الجيولوجي إحداهما في العصر الكربوني قبل حوالي 250-360 مليون سنة ، المرة الثانية في العصر الكريتاسي حيث كان قبل حوالي 66-144 مليون سنة و هذا الإزدهار في النباتات تحول إلى مستنقعات و دُفنت و تحولت إلى فحم حجري .

- الخث يعتبر من أنواع الفحم الحجري حيث يعتبر فحم ردئ .

❖ **الدول التي يكثر فيها الفحم الحجري /**

- يكثر وجود الفحم الحجري في كل من بريطانيا ، ألمانيا ، فرنسا و الولايات المتحدة و خاصةً في ولايتين بنسلفانيا و المسيسيبي .

❖ **هناك أشكال أخرى من الهيدروكربونات الصلبة مثل /**

١. البتيومين (Bitumen) :

- حيث تحتوي بعض الرمال كما هو موجود على ساحل البحر الميت على مواد هيدروكربونية صلبة تُشبه الإسفلت أو القار أو القطران ، هذه المادة تُسمى البتيومين .

- الصخر الرملي الذي يحتوي على هذه المادة يسمى الرمل القاري أو القطراني و يمثل الرمل القاري بالنسبة للنفط إما مرحلة ما قبل النضوج أو بعده .

- تُشير الدراسات الحديثة إلى أن مادة البتيومين ، يمكن أن تكون في طبيعتها بقايا نفط مهاجرة إلى أعلى ، عملت بكتيريا التربة على تخليصه من محتوياته الغازية .

- اللون الداكن (الغامق) في الجيولوجيا يشير إلى وجود بقايا عضوية و كل ما زاد شدة إغمقاق اللون سوف تتحول هذه البقايا العضوية إلى فحم .

٢. الصخر الزيتي /

- تسمى المادة العضوية الموجودة في الصخر الزيتي ب الكيروجين (kerogen) .

- لو سُخنت هذه المادة (الكيروجين) في وعاء مغلق لتحولت إلى سائل و غاز شبيه بالمواد الهيدروكربونية الموجودة في النفط .

- يوجد في الأردن كميات هائلة من الصخر الزيتي حيث يصل مخزونها إلى 40 بليون طن و قُدرت نسبة الزيت الصخري الذي يمكن إستخراجه منها قرابة 10 % .

- تم إكتشاف الصخر الزيتي في أمريكا حيث قاموا بإستخراج كميات كثيرة من النفط لكن هذا مقارنة بالنفط الكلاسيكي و الهيدروكربونات السائلة يعتبر نوعاً ما مُكلّف .

- مثال / برميل النفط الكلاسيكي (العادي) يُكلّف حوالي 20-15 $ ، بينما النفط الزيتي تصل تكلفة البرميل إلى 80-65 $.

- يعتبر النفط الكلاسيكي أكثر مصادر الطاقة الموجودة في العالم .

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة السادسة عشر

الفصل الثالث

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية

الطاقة كمصدر طبيعي

❖ الأثر البيئي لإستخراج و إستغلال مصادر الطاقة الأحفورية

- تحول الإنسان من الإعتماد على الوقود الأحفوري من الفحم الحجري إلى الإعتماد على النفط .

- هذا التحول عمل نوعاً ما على المحافظة على البيئة ؛ لأن الآثار البيئية الناتجة عن إستخدام الفحم الحجري تعتبر آثار مدمرة لصحة الإنسان .

- تشمل الأخطار البيئية التي تواكب إستخلاص الفحم الحجري من الطبيعة و إستخدامه ، الأخطار التالية :

أولاً / الخطر الناتج عن التعدين تحت سطح الأرض / بمعنى أنه إستخلاص أو إستخراج الفحم الحجري من تحت سطح الأرض عن طريق المناجم ، حيث تعد هذه المناجم خطيرة جداً و خطرها كبير على البيئة بصفة عامة و على العاملين في هذا المجال .

- تعتبر الأعمال في المناجم من الأعمال الشاقة جداً و الخطيرة ؛ لأن هذه المناجم :

  - معرضة للإنهيارات أثناء عمل العمال فيها .
  - من الممكن أن تكون معرضة للحرائق .
  - تنطلق منها الغازات السامة و بالتالي إستنشاقها من قبل العمال والتي تسبب لهم أمراض خطيرة و هم في مقتبل العمر .

- من الغازات السامة التي تنطلق من المناجم /

١. أول أكسيد الكربون (CO) ، و هذا يعتبر من الغازات السامة .
٢. ثاني أكسيد الكربون (CO_2) .
٣. غاز الميثان (CH_4) ، من الممكن أن يسبب إشتعال الحرائق .
٤. كبريتيد الهيدروجين (H_2S) .

ثانياً / الخطر الناتج عن التعدين من سطح الإرض .

- هذا الخطر ناشئ عن إستخراج الفحم من سطح الأرض .
- عملية التعدين على سطح الأرض تتطلب إزالة الغطاء الترابي ، ينتج عن ذلك : السرعة في تعرية التربة .
- خطورة عملية إزالة الغطاء الترابي على البيئة :

١. فقد التربة .
٢. يؤدي إلى تشويه المناظر الطبيعية مثل الجبال ، الوديان ، السهول ، و مناطق الأشجار .

ثالثاً / تلوث الهواء .

- تلوث الهواء ناتج من إنبعاث الغازات السامة مثل : غاز (CO) ، غاز (CH_4) ، غاز (CO_2) و غاز (H_2S) .
- تلوث الهواء ناتج عن إحتراق الفحم الحجري ، حيث أن إحتراقه يُعطي كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكبريت

(SO_2) ، هذا الغاز يعد من الغازات السامة التي تنطلق إلى الغلاف الجوي و تعمل على تلوث الهواء .

- الحرارة الناتجة عن عمليات الحرق تؤدي إلى أكسدة نيتروجين الهواء الجوي و تكوين أكاسيد النيتروجين المختلفة ، و جميع هذه الأكاسيد سواء أكاسيد النيتروجين أو أكاسيد الكبريت أو أكاسيد الكربون لها أخطار عظيمة على الأنظمة البيئية الطبيعية في كونها تُهيج الأنسجة و تؤثر على العمليات الغذائية للنبات فتتلف الأوراق .

- إنبعاث كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون (ناتجة عن إحتراق الفحم) إلى الغلاف الجوي يؤدي إلى حدوث ظاهرة الإحترار العالمية (Global Warming) .

رابعاً / النشاط الإشعاعي و تحرر الفلزات الثقيلة .

- تؤدي عمليات حرق الفحم إلى تحرر كميات كبيرة من العناصر الثقيلة و المشعة مثل الزئبق (Hg) ، الكادميوم (Cd) ، الكروم (Cr) ، الرصاص (Pb) ، الزرنيخ (As) ، النحاس (Cu) ، الكلور (Cl) ، اليورانيوم (U) و الثوريوم (Th) .

- قد تصل هذه العناصر السامة إلى مصادر المياه السطحية و الجوفية ، أي أنها تلوث المياه السطحية والجوفية .

- عند وصول هذه المياه الملوثة إلى الإنسان عن طريق غذائه ، فإنها تُهيج الأنسجة ، و تسبب أمراض خطيرة و خاصةً الأورام السرطانية .

- **بالنسبة للإعتماد على الوقود السائل (النفط) يواكبه أخطار بيئية تماثل تلك التي تواكب الإعتماد على الفحم الحجري و خاصةً إنبعاث غازات الكبريت و الكربون الملوثة للهواء و المُحررة للعناصر الثقيلة .**

- **هذا الوقود السائل (النفط) مقارنةً مع الفحم الحجري يعتبر أقل خطورة ، أما الغاز الطبيعي أقل ضرراً و تتركز خطورة الإعتماد عليه كمصدر للطاقة في مداولته (مداولته / عملية نقله من مكان إلى آخر) .**

- **أثناء مداولة الغاز الطبيعي من الممكن أن تحدث أخطار مثل حدوث الإنفجارات و الحرائق .**

- **كما يمكن أن يؤدي الإعتماد على الغاز الطبيعي إلى التقليل من التلوث و التقليل من ظاهرة الإحترار العالمي ، كوْن أن كميات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن إحتراق الغاز الطبيعي تعادل نصف الكميات الناتجة عن إحتراق الوقود السائل (النفط) .**

- **بصفة عامة هناك أخطار بيئية مدمرة من إستخدام الوقود الأحفوري ناتجة عن / التعدين ، الإستخراج ، الإستخدام و الإحتراق ، وهناك مفاضلة في عملية الإستخدام (أي الإعتماد على الأقل خطورة وهو الغاز الطبيعي ثم النفط ومن ثم الفحم الحجري) .**

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة السابعة عشر

الفصل الثالث

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية

الطاقة كمصدر طبيعي

❖ إستدامة مصادر الطاقة /

- من المعروف أن الوقود الأحفوري هو من المصادر الطبيعية الغير متجددة ، أي أن هذا النوع من الطاقة سوف يأتي عليه يوم أن ينتهي ، أي أنه قابل للنفاذ في فترة زمنية معينة ؛ لذلك لا بد من إدارة حكيمة لمصادر هذه الطاقة و العمل على إستمرارية هذا النوع من الطاقة لفترة زمنية طويلة ؛ حتى يتم الإستفادة منها .

- من المعروف أن الوقود الأحفوري يشكل حوالي 95 % من كمية الطاقة التي يحتاجها الإنسان ، بمعنى أن كل الإقتصاد العالمي يعتمد على هذا النوع من الوقود .

- يعتمد الإقتصاد العالمي بصفة أساسية على النفط و بصفة ثانوية لأي بدرجة أقل على الوقود الأحفوري .

- لا بد من البحث على طرق للإستغلال الأمثل لهذا المصدر ؛ لإستدامة الإعتماد عليه ، فمن أهم الحلول و الوسائل لإستدامة الوقود الأحفوري:

❖ الحفاظ على الطاقة /

- حيث يعتبر الحفاظ على الطاقة وسيلة سهلة و أقل تكلفة في سد العجز المتوقع بين العرض و الطلب .

- لذلك يجب الأخذ بعين الإعتبار في التخطيط إلى مستقبل مصادر الطاقة .

- من المعروف أن الصين من أكبر الدول الصناعية ، حيث قامت بالتقليل من الإعتماد على الوقود الأحفوري لدرجة تصل إلى 7-10 % .

❖ كيف يتم التقليل من الإعتماد على الوقود ؟!!!

- اللجوء إلى طرق تُخفف من إستخدام هذا النوع من الطاقة ، مثال /

١. التوقيت الصيفي : من المعروف أن فصل الصيف ، تكون فيه فترة النهار أطول من فترة الليل ؛ لذلك يستغل الإنسان فترة النهار و أشعة الشمس و الإنارة الآتية عن طريق الشمس في الإستيقاظ مبكراً و إستغلال النهار في العمل لفترة زمنية أطول بدلاً من الإعتماد في الإنارة على هذا النوع من مصادر الطاقة (الوقودالأحفوري) .

٢. بعض الدول ، تجعل وسائل النقل البرية ذات الأرقام الزوجية تسير في أيام محددة و الأرقام الفردية في أيام أخرى ، أي يعني بهذه الطريقة يقوموا بتوفير نصف كمية الطاقة التي تُستخدم في وسائل النقل البرية .

❖ التحول إلى المصادر المتجددة و غير القابلة للنفاذ /

- من المعروف أن الوقود الأحفوري قابل للنفاذ ؛ لأنه من المصادر الغير متجددة .
- لذلك لا بد من التفكير في التقليل من إستهلاكه و الإستعاضة عنه تدريجياً بمصادر أخرى رفيقة بالبيئة ، مثلاً : الإعتماد على الطاقة الشمسية و الطاقة الكهرومائية .

❖ رفع كفاءة تحويل الطاقة /

- **ماذا نعني بكفاءة تحويل الطاقة أو مصادر الطاقة الأحفورية ؟!!**
  - ✓ **كمصطلح هي النسبة بين الطاقة المنتجة و الطاقة المستهلكة .**

- **لا بد من إستغلال كل جزء من هذه الأجزاء من الطاقة عند إستخدامنا للوقود فمثلاً ، من المعروف أن الوقود الأحفوري (السولار) يستخدم في محطات الكهرباء ، أي في إدارة توربينات معينة بحيث أن هذه التوربينات تُحوّل السولار إلى طاقة كهربائية ثم تنقل للإستخدام في الإنارة و الصناعة .**

- **من الممكن عن طريق هذه المحطات (محطات الكهرباء) أن يكون فاقد ، أي تحدث عملية تسخين للجو المحيط لهذه المحطات ، هذه الطاقة الحرارية تنطلق و تحيط بمحطات الطاقة حيث تعتبر جزء فاقد من الطاقة .**

- **يكون هناك فاقد أثناء عملية نقل التيار الكهربي من محطة الكهرباء إلى الإستخدام نتيجة مقاومة مرور التيار الكهربي من خلال أسلاك النقل .**

- **لا بد من إستغلال هذا الجزء الفاقد من الطاقة ، حيث توجد فئة من الناس تستغل هذا الجزء في تسخين المياه و الإستفادة منها .**

- **هناك وسائل أخرى من خلالها تحدث عملية فقد للطاقة كمصابيح الإنارة :**

  - **مثال : عند تشغيل مصباح الإنارة (اللمبة) تكون هناك كمية من الطاقة تنبعث من هذا المصباح ، حيث تختلف كمية الطاقة المنبعثة من المصابيح حسب نوعها .**

❖ **بدائل الوقود الأحفوري /**

- **من بدائل الوقود الأحفوري :**

١. **الطاقة الكهرومائية /**

- **تتولد الطاقة الكهرومائية من الماء المتحرك في مجاري الأنهار ، حيث يقوموا بإنشاء سدود خلف النهر و من ثم يقوموا بإنشاء توربينات على هذه السدود ، هذه التوربينات يتم تحريكها بواسطة المياه و من ثم تتولد طاقة حركية ، و من ثم يتم تحويل هذا الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية .**

- **هذا النوع من الطاقة هو أكثر المصادر نظافة و رفقاً للبيئة ، و لكن بالمقابل هناك آثار سلبية من إنشاء السدودالتي تُستغل في توليد الطاقة ، أي عند إنشاء سد يحجب هذا السد خلفه كميات كبيرة من المياه ، هذه الكميات الكبيرة من المياه تمتلك وزناً لا يُستهان به ، فتعمل على الضغط على الصخور و تسبب إجهادات على هذه الصخور فتؤدي إلى تكسيرها و من ثم حدوث الهزات .**

- **بحيرات السدود ممكن أن تتلوث فيها المياه بفعل البشر .**

٢. **الطاقة النووية /**

- **هذه الطاقة من الممكن أن تُنتج بكميات كبيرة ؛ لذلك الدول الصناعية مثل أوروبا و أمريكا تحاول أن تسيطر على هذا النوع من الطاقة و ذلك ؛لأن :**
  - **هذه الطاقة قوية و تُنتج بكميات كبيرة .**
  - **من الممكن في المستقبل أن يقوموا بإستغلال المفاعلات التي تُنتج الطاقة ، هذه الطاقة يتم إستخدامها في الأغراض العسكرية لإنتاج القنابل النووية .**

- **وظيفة المحطات النووية / إنتاج الطاقة .**

- هذا النوع من الطاقة يمكن الحصول عليه من الطاقة الحرارية الناشئة من الإنشطار و الدمج في المفاعلات الذرية .

- تستخدم الطاقة الناتجة في توليد الطاقة الكهربية .

- تعد الآثار السلبية للطاقة النووية على البيئة اخطر من الآثار الناشئة من الوقود الأحفوري ، لأن هناك إحتمال تسرب الإشعاعات الضارة و صعوبة التخلص من نفايات (بقايا) الوقود و خاصةً (اليورانيوم) .

٣. **الطاقة العضوية البيولوجية /**

- **تعريفها : هي أي نوع من الطاقة التي نحصل عليها من الكائنات الحية أو مخلفاتها .**

- **الكائنات الحية أو مخلفاتها لو مر عليها عمليات جيولوجية خلال فترات زمنية طويلة سابقة لا نطلق عليها طاقة بيولوجية إنما نسميها وقود أحفوري .**

- **الطاقة البيولوجية تنتج من الكائنات الحية و مخلفاتها في وقتنا الحاضر .**

- **من أمثلة الطاقة البيولوجية /**

١. **الفحم المنتج من مخلفات عصر الزيتون .**
٢. **الفحم المنتج من مخلفات قصب السكر .**
٣. **الغاز الحيوي (الميثان) المولد من النفايات الصلبة .**

❖ **أنواع أخرى من مصادر الطاقة /**

١. **الطاقة الشمسية :**

- تعتبر الطاقة الشمسية مصدر من مصادر الطاقة الغير قابلة للنفاذ .
- يمتاز هذا المصدر (الطاقة الشمسية) بدعمه للحياة على الأرض لأن الطاقة الشمسية ضرورية للحياة و ضرورية للأنظمة البيئية المختلفة .
- يعتبر هذا المصدر رفيقاً للبيئة و لا يسبب هموم إسترتيجية .

٢. **الطاقة الجوفية :**

- هذا النوع من الطاقة يعتبر أقل أهمية من الوسائل الأخرى .

- تعريف / الطاقة الجوفية : هي الطاقة المخزنة في باطن الأرض و ما يُشع منها إلى سطح الأرض .

- ليس لهذا المصدر أهمية كبيرة ؛ لأنه من الصعب عملية تعدينه أي إستغلاله ، إستخلاصه و إستخدامه في الإنارة و الصناعة .

- آثاره البيئية قليلة جداً ، أي يمكن إهمالها بالمقارنة مع الآثار البيئية المدمرة لبعض مصادر الطاقة الأخرى كما ذكرنا الطاقة النووية و طاقة الوقود الوقود الأحفوري .

٣. **طاقة المد و الجزر /**

- تحدث ظاهرة المد و الجزر يومياً على شواطئ البحار.

- أثناء النهار يمتد الشاطئ (تتقدم مياه البحر) بينما في الليل يتراجع الشاطئ (أي تتراجع مياه البحر) ، هذا التقدم و التراجع أي الحركة على شاطئ البحر يصاحبها تغير في مستوى البحر .

- هذه الحركة على شاطئ البحر قاموا بإستغلالها في إنتاج الطاقة و ذلك بوضع توربينات تقوم بتحريكها هذه الحركة فتتولد طاقة حركية و من ثم يتم تحويلها إلى طاقة كهربية .

- طاقة المد و الجزر تتطلب شروط معينة منها / أن يصل الفرق في مستوى سطح البحر ما بين التقدم و التراجع إلى 8 أمتار .

- طاقة المد و الجزر موجودة في فرنسا ، روسيا ، هولندا و أمريكا الشمالية .

- يعتبر هذا النوع من الطاقة من ناحية بيئية مصدر نظيف و رفيق للبيئة .

٤. طاقة الرياح /

- يتم توليد الطاقة الكهربية عن طريق طاقة الحركة التي تنتج عن حركة مراوح الهواء .

- بدأ إستخدام هذا النوع من الطاقة أن يقل و ذلك لأسباب كثيرة :

١. الرياح غير قابلة للإنتشار و غير محصورة .

٢. من من الممكن أن تهب الرياح و تقوم بتحريك هذه المراوح و من ثم تتوقف (هبوب الرياح عشوائي و متغير السرعة من الممكن أن يتوافق مع إتجاه المراوح أو يتعاكس مع إتجاهها) و يحتاج إلى مساحات غير مأهولة بالسكان .

٣. الطاقة الناتجة عنه يصعب تخزينها .

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة الثامنة عشر

الفصل الثالث

الإنسان و البيئة و المصادر الطبيعية

التربة كمصدر طبيعي

❖ **مقدمة /**

- **التربة من المصادر الطبيعية المهمة التي نعتمد عليها في إنتاج ما نحتاجه من غذاء .**

- **شهد مطلع الخمسينات من القرن العشرين و على عكس ما كان متوقعاً زيادة هائلة في إنتاج المواد الغذائية حيث تخطت هذه الزيادة معدلات زيادة السكان .**

- **مع حلول عام 1990 م قد تضاعف إنتاج هذه المواد 3 مرات و قد أطلق على هذه الزيادة مصطلح الثورة الخضراء .**

- **هناك مجموعة من العوامل أسهمت في هذه الزيادة :**

١. زيادة الرقعة الزراعية .
٢. إستخدام أنواع مُحسّنة من الحبوب .
٣. زيادة إستخدام المبيدات الحشرية و مبيدات الأعشاب .

- **حيث كانت أكبر النجاحات في آسيا و بالتحديد في دول مثل الهند والصين حيث أصبحت هذه الدول مكتفية من الناحية الغذائية و بالتالي حققت الثورة الخضراء لهذه الدول الأمن الغذائي الذي كانت تسعى إليه.**

- **من المشكلات البيئية التي من الممكن أن تهدد الأمن الغذائي / تلوث التربة و تجويتها (أي فقدها) .**

- هناك تراجع في معدلات إنتاج الغذاء الذي شهده مطلع التسعينات من القرن العشرين ، إذ أدت المشكلات البيئية التي واكبت الثورة الخضراء إلى إنجراف التربة .

- الأمن الغذائي لا يتحقق إلا عن طريق الزراعة .

ما هي التربة ؟!!!

- يُعرّف الباحثون مصطلح التربة بطرق مختلفة و كلٌ منهم حسب إختصاصه /
  - المهندسون : يعتبرون أن التربة هي عبارة عن فتات صخري الذي يغلف صخور القشرة الأرضية (يعتبرون أن التربة هي المكان الذي يراد إنشاء مبنى عليه أو مشروع عليه ، أي يتعاملوا معها كصخر) .

  - علماء التربة : يعتبروا أنها عبارة عن الجسر الذي يربط بين عالم الجماد و عالم الحيوان (كما يعرفونها أيضاً على أنها تلك المادة القادرة على إنماء النبات) .

  - التربة بحد ذاتها من ناحية علماء البيئة هي عبارة عن الوسط المناسب لنمو النبات و هذا النبات هو عبارة عن الغذاء الذي يحتاجه الإنسان و الحيوان .

❖ كيف تتكون التربة ؟!!

- تتكون التربة من عمليات التجوية المختلفة حيث أن التجوية تؤدي إلى تفتيت و تكسير الصخور المتكونة سابقاً إلى قطع صخرية مختلفة ، هذه القطع الصخرية التي يتراوح حجمها ما بين الطين إلى الرمل أو الغرين و الرمل و تتجمع مع بعضها و تمر بها عدة عمليات جيولوجية تؤدي في النهاية إلى تكوّن التربة

❖ **التربة هي عبارة عن 3 مكونات رئيسية /**

١. فتات صخري يتراوح حجمه ما بين الغرين إلى الرمل .

٢. مواد عضوية تضاف إلى التربة مع الزمن بفعل العمليات الجيولوجية .

٣. فراغات بين الفتات الصخري ، هذه الفراغات و المسامات تسمح بمرور الماء و الهواء من خلالها ، فأصبحت التربة بمكوناتها الثلاث وسط مناسب لنمو النبات .

- **الفتات الصخري يعمل على تثبيت جذور النبات .**
- **المواد العضوية تُستعمل غذاء للنبات .**
- **الفراغات (المسامات) تسمح بمرور الهواء و الماء من خلالها .**

❖ **التجوية /**

- **التربة هي من نواتج عملية التجوية .**

- **تعريف / التجوية : هي عبارة عن عوامل سطحية أو عوامل جوية تؤدي إلى تكسير وتفتيت الصخور بطرق فيزيائية (ميكانيكية) أو كيميائية أو عضوية .**

- **هذه العوامل الجوية أو السطحية من الممكن أن تكون فروقات درجات الحرارة ، المياه الجارية ، مياه الأمطار ، كائنات عضوية و محاليل لها تأثير حامضي فتعمل على إذابة الصخور لذلك قاموا بتصنيف التجوية إلى عدة أنواع /**

١. التجوية المكيانيكية /

- **هذه التجوية تعمل على تفتيت و تكسير الصخور فقط و ليس إذابتها .**

- في المناطق الصحراوية هناك تفاوت أو فروقات في درجات الحرارة ما بين النهار و الليل ، حيث من الممكن أن تصل فروقات درجات الحرارة ما بين النهار و الليل في بعض المناطق الصحراوية 30-40 درجة مئوية ، هذا الإختلاف ما بين درجات الحرارة بين النهار و الليل يؤدي إلى تمدد المعادن المكونة للصخور و إنكماشها ، التمدد و الإنكماش يؤدي إلى التخلخل و على مدار آلاف و ملايين السنيين يؤدي إلى تكسير هذه الصخور .

- في المناطق الباردة قد تتسرب المياه إلى الشقوق حيث تكون درجات الحرارة في هذه المناطق أقل من الصفر فتعمل على تجمد المياه ، عند تجمد المياه يزيد حجمها بقدار 12 % ، و الفراغ الموجود في الصخر يعمل على زيادة حجمه نتيجة ضغط الجليد بمقدار 12 % و بالتالي يؤدي إلى تخلخله و تكسيره .

٢. التجوية الكيميائية /

- تؤدي هذه التجوية إلى إذابة الصخور بطريقة كيميائية .

- مثال / مياه الأمطار أثناء سقوطها تُذيب بعض الغازات ، عندما تصل إلى الأرض يكون بها نوع من الحموضية ، هذه الحموضية تتفاعل مع الصخور السطحية للقشرة الأرضية و تعمل على إذابتها ولو بشكل ضعيف جداً (كلما مرت الأمطار على صخور أكثر زادت الإذابة بشكل أكبر و بالتالي زادت حموضيتها و زاد تأثيرها على الصخور) .

- الصخور الجيرية لها قابلية على الإذابة بشكل كبير .

- مثال / عند موت النباتات و الأشجار فإنها تتحلل و يُنتج منها بعض الأحماض على الأرض ، هذه الأحماض تعمل على إذابة ما تختلط بها من صخور .

٣. التجوية الحيوية (العضوية) /

- **نمو الأشجار من خلال الصخور يؤدي إلى تكسرها و تشققها و مع كثرة جذور النباتات و مع الزمن تؤدي إلى إضعافها و تكسيرها و تفتيتها .**

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة التاسعة عشر

❖ تكوّن التربة و أنواعها /

- تعتبر نواتج عمليات التجوية الميكانيكية و الكيميائية لبنات البناء الأساسية للتربة .

- هناك مواد عضوية تمتزج مع المكونات المعدنية للتربة و يعتبر وجودها حاسماً في تحديد مدى خصوبتها ، كما يعتبر الماء و الهواء من المكونات الأساسية للتربة .

- تختلف التربة عن الصخر في أن الصخر متجانس في تركيبه بينما التربة غير متجانسة ، حيث تتكون التربة من عدة نطاقات مختلفة بينما الصخر لا يتكون من نطاقات و لكن من الممكن أن يتكون من طبقات و كل طبقة من هذه الطبقات تمثل صخر يختلف عن الطبقات الأخرى .

- هذه النطاقات (نطاقات التربة) كما هو موضح بالرسم في الكتاب /

  - النطاق الأول يطلق عليه إسم horizon (O) / يمثل هذا النطاق السطح العلوي للتربة و يتكون من أوراق الأشجار الساقطة و بقايا المحاصيل الزراعية و مواد عضوية متحللة .

  - النطاق الثاني (A) / هذا النطاق يحتوي على مواد عضوية متحللة ، هذه المواد العضوية سواء في نطاق (O) أو (A) تُعطي للتربة اللون الغامق الذي يميل للون الرمادي و في بعض الأحيان يميل للون الأسود ، هذا النطاق تمتد فيه جذور النباتات لإمتصاص الماء و المواد الغذائية من خلاله و من خلال هذا النطاق ينتقل الماء إلى النطاقات الأخرى .

- **النطاق (B) / تتجمع فيه المعادن الطينية و المواد الذائبة و الفتات الصخري الدقيق التي نُقلت من النطاقات العلوية (A,O) و إستقرت في نطاق (B) و التي ميزت نطاق (B على ترسب المواد المذابة و ترسب الفتات الدقيق ،،، بصفة خاصة الفتات الدقيق (الفتات الطيني) تكمن أهميته في نطاق (B) في أنه يحتفظ بالماء لفترات زمنية طويلة نوعاً ما ، حيث يُستغل إحتفاظه بالماء في هذه الفترة الزمنية لغذاء النباتات .**

✓ **تجف المياه في النطاق الأول بينما تبقى المياه في النطاقات السفلية محفوظة لفترة زمنية طويلة نوعاً ما ؛ و ذلك لأنها تحتوي على فتات طيني .**

- **النطاق (C) / يتكون من قطع صخرية كبيرة نسبياً (حبيبات الرمل الخشنة) و في أغلب الأحيان لا توجد علاقة معدنية بين فتات هذا النطاق و فتات النطاقات التي تعلوه ، بمعنى آخر هذا النطاق يسمى بالمرحلة الإنتقالية ، المرحلة ما بين الصخر الأصلي أو الفتات الصخري الأصلي التي تكونت منه التربة و التغيرات التي حصلت فيها**

✓ **التغيرات التي حصلت في هذا النطاق ليست كبيرة .**

❖ **أنواع التربة /**

١. **التربة المدارية / حيث معدلات الهطول في المناطق المدراية عالية جداً مما يُكثّر من عمليات غسلها و إفقارها من الأملاح المعدنية مما يستوجب تسميدها .**

٢. **تربة المراعي / حيث معدلات الهطول قليلة و غير كافية لإنبات الأشجار.**

٣. **تربة الغابات / هو نوع من التربة المكتملة النطاقات ، يكثر وجودها في المناطق القاحلة .**

٤. **التربة الصحراوية** / يكثر وجودها في المناطق الجافة و نطاقاتها غير واضحة و سمكها قليل و تحتوي على تراكيز عالية من عنصر الكالسيوم (Ca) .

٥. **التربة القطبية** / سمكها قليل و تكون معظم الوقت في حالة تجمد بإستثناء فترات قصيرة من الفصل الصيفي .

❖ **التعرية** /

- لها دور كبير في تدمير التربة .
- **تعريفها** / هي عبارة عن نقل الفتات الصخري الذي تم تكسيره بفعل عوامل التجوية المختلفة من مكان النشأة إلى مكان آخر و تكشُّف صخور جديدة لكي تؤثر عليها عوامل التجوية من جديد (إذن هي عبارة عن عملية تكشُّف و إزالة للفتات الصخري و تكشُّف أسطح جديدة لكي تؤثر عليها عوامل التجوية) .

❖ **عوامل نقل الفتات الصخري** /

١. **المياه** : لها المقدرة على حمل الفتات الصخري ذات الحجوم المختلفة من مكان تكونه و تكسيره إلى مكان آخر .

- تعتمد عملية حمل المياه للفتات الصخري على حجم هذا الفتات ، أي أن الفتات الصخري ذات الحجم الكبير لا تستطيع المياه حمله و إنما تعمل له عملية دحرجة .

٢. **الرياح** / لها المقدرة على حمل الفتات الصخري (الفتات الصخري الذي بحجم الرمل) لمسافات بعيدة ، حيث من الممكن أن تتجاوز القارات .

٣. **الجليد** / يكون داخل هذا الجليد فتات صخري ، عندما تحدث عملية إذابة جزئية لهذا الجليد و يبدأ هذا الجليد بالتحرك و يستمر بالحركة إلى أن يستقر و يذوب و يترسب الفتات الصخري الذي يحمله .

❖ **تدهور التربة و فقدها /**

- تُفيد تقارير منظمة الغذاء و الزراعة الدولية أن التراجع الذي شهدته الثورة الخضراء مع مطلع التسعينات من القرن الماضي عائد إلى فقد التربة بمعدلات سنوية تصل إلى ما مساحته 11 مليون هكتار.

- من العوامل التي أدت إلى تدهور التربة و فقدها /

١. تحول إستخدامات التربة إلى الأغراض غير الزراعية كإنشاء تجمعات سكانية و التوسع في إنشاء الطرق السريعة و أعمال التعدين و إقامة المنشأت الصناعية .

٢. عمليات التعرية .
   - قد تكون التربة مصدر طبيعي غير متجدد .

٣. النشاط الإنساني المتمثل في إنتاج المواد ذات السمية العالية و إنسكاب الكيمياويات .

٤. الإفراط في الري و سوء إستخدام المبيدات الحشرية .

٥. ترسب ملوثات الغلاف الجوي .

❖ **الحفاظ على التربة /**

- **ما يمكن عمله للتقليل و الحد من تدهور التربة و الحفاظ عليها و إستدامة الزراعة :**

أولاً / إستصلاح أرضي جديدة :

- **يتوفر على المستوى العالمي 3.2 بليون هكتار صالحة للأغراض الزراعية ، حيث يستخدم نصفها في الوقت الحالي .**
- **تعد اليابان أشد الدول فقراً للأراضي الزراعية .**
- **تعد الولايات المتحدة و روسيا أكبر الدول غناءاً للأراضي الزراعية .**
- **السبب وارء الزيادة في الإنتاج الزراعي في كثير من الدول النامية تكون نتيجة إستخدام التقنيات الزراعية الحديثة و ليس بسبب التوسع في إستصلاح أراضي جديدة .**
- **لو قاموا بإستخدام التقنيات الزراعية الحديثة و في نفس الوقت قاموا بإستصلاح أراضي جديدة سوف تكون هناك قفزة كبيرة في الإنتاج .**
- **من ناحية أخرى فقد فرضت محدودية الأراضي الزراعية و الزيادة الهائلة في عدد السكان إلى التفكير الجدّي في إستصلاح الأراضي و زيادة مساحة الرقعة الزراعية .**

- تفرض الزيادة السكانية على الإنسان أن يعمل على إستصلاح أراضي جديدة ؛ و ذلك لأن التربة و الأراضي الزراعية مهمة جداً كأمن غذائي للإنسان.

- مثال / تعتبر مصر من البلدان التي تُنفّذ مشاريع جيدة لهذا الغرض حيث تقوم بإستصلاح أراضي زراعية في صحراء سيناء و صحراء مصر الغربية عن طريق إيصال مياه نهر النيل إلى هذه المناطق.

ثانياً / الحفاظ على التربة :

- هناك عوامل للحفاظ ع التربة و هي :

١. العناية بطوبغرافيتها / خاصةً في المناطق المنحدرة ، نقوم بتخفيف الإنحدار في المناطق المرتفعة عن طريق الحراثة الكنتورية .

- تعمل الحراثة الكنتورية على عمل مساحات مسطحة أو مستوية في المناطق المرتفعة تسمى بالمصاطب ثم إنحدار خفيف ثم مصطبة أخرى و هكذا حيث تحدث عملية تدرج في الإنحدار و ليس إنحدار خفيف فذلك يحافظ على التربة و يمنع إنجرافها .

٢. تزويدها بغطاء مناسب /

- كانوا قديماً يقوموا بإستخدام بقايا المحاصيل الزراعية في التربة كغطاء يحافظ على التربة من درجات الحرارة المرتفعة ، يقلل من عملية التبخر و يلطّف درجة حرارة التربة .

- من مساوئ هذه الطريقة : تفاقم الآفات الزراعية .

- في الوقت الحالي يقوموا بإستخدام الأغطية البلاستيكية (الحمامات الزراعية) ؛ للحد من مشكلتي التبخر و التعرية (المحافظة على التربة من الإنجراف) .

٣. الحراثة غير العميقة /

- فوائد الحراثة العميقة : تقليب التربة .

- مساوئ الحراثة العميقة : تساعد في عملية تكسير التربة و تفتيتها و من ثم من الممكن قد تكون سبب في إنجراف التربة .

٤. المكافحة المتكاملة للآفات /

- يعتبر المنحنى الجديد في إتباع نظام المعالجة المتكاملة أو المتكافلة للآفات وسيلة مهمة من وسائل الحفاظ على التربة فقد خفَّض هذا النظام من معدلات إستخدام المبيدات إلى درجة كبيرة .

- يتضمن هذا النظام مجموعة من التقنيات تعتمد على إستخدام المحددات البيولوجية مثل : المفترسات كالفيروسات و أنواع من البكتيريا في مكافحة الآفات الزراعية .

- كما أن إتباع النمط الزراعي و غمر التربة بالماء قبل الزراعة و حرق بقايا الحاصيل الزراعية من الوسائل الناجحة في التقليل من إستخدام المبيدات .

٥. الزراعة العضوية /

- يلجأ بعض المزارعين في الحفاظ على أراضيهم الزراعية إلى التقليل من إستخدام المخصبات غير العضوية و المبيدات و الماء .
- يكون معدل الزراعة العضوية أقل من معدل الزراعة الغير عضوية .

٦. إتباع أنظمة زراعية رفيقة بالبيئة و عادلة /

- أصبحت الحاجة مُلحّة لإستدامة الزراعة بدلاً من زيادة الإنتاج عن طريق البحث عن محاصيل لها خصائص غذائية عالية و مقاومة للآفات الزراعية.

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة العشرون

الفصل الرابع

تلوث الهواء

❖ مكونات الهواء /

- تتميز الأرض عن جميع كواكب المجموعة الشمسية و أقمارها بغلاف جوي فريد قادر على جعل الحياة عليها ممكنة و مستمرة .
- في البداية كان جو الأرض يتكون من غازي الهيدروجين و الهيليوم كما هو الحال في الشمس على إعتبار أن كلاهما نشأوا من سديم واحد.
- تكونت كواكب المجموعة الشمسية من كتلة سديمية .
- بدأت الحياة قبل حوالي 3500 مليون سنة .

❖ طبقات الغلاف الجوي /

- يمتد الغلاف الجوي من سطح الأرض حتى أكثر من 1000 كم فوق سطح الأرض ، بعد ذلك يتلاشى الهواء أو تصبح أيونات ذراته بعيدة عن بعضها البعض تمهيداً للوصول إلى الفراغ الكلي في الفضاء .

- **يتكون الغلاف الجوي من 4 طبقات رئيسية /**

١. طبقة التروبوسفير (الطبقة المناخية) (الطبقة السفلية) /

- **هي الطبقة الهوائية الملامسة لسطح الأرض .**
- **يتراوح سمكها من 16 كم فوق خط الإستواء إلى 8 كم فوق قطبي الأرض أي بمعدل 10-11 كم .**
- **تحتوي هذه الطبقة على 75 % من كتلة الهواء المكونة للغلاف الجوي جميعه .**
- **تنخفض درجة الحرارة كلما إرتفعنا لأعلى في هذه الطبقة .**
- **عند النهاية العليا لهذه الطبقة تكون درجة الحرارة نحو 60 درجو مئوية تحت الصفر .**
- **الهواء في هذه الطبقة دائم الحركة بفعل تغيرات الحرارة على سطح الأرض .**
- **تحدث في هذه الطبقة جميع العمليات المناخية .**
- **معدل إرتفاعها 10-11 كم فوق سطح الأرض .**
- **تنتهي هذه الطبقة عند التروبوز .**

٢. طبقة الستراتوسفير /

- تمتد هذه الطبقة من التروبوز و حتى إرتفاع 50 كم تقريباً ، متوسط إرتفاعها 50 كم بعد طبقة التروبوسفير .
- تثبت درجة الحرارة عند 60 درجة مئوية تحت الصفر حتى إرتفاع 20 كم تقريباً ثم تبدأ درجة الحرارة بالإرتفاع حتى تصل إلى قرابة عند نهاية الطبقة .
- يمتاز الستراتوسفير بعدم حركة الهواء و قلة بخار الماء و إزدياد الأوزون (O_3) و بكثافة أدنى كثيراً من الطبقة المناخية .
- سبب إرتفاع درجة الحرارة في هذه الطبقة هو إمتصاص الأشعة الفوق بنفسجية (UV) لتشكيل الأوزون (O_3) .
- ينتهي الستراتوسفير عند الستراتوز .

٣. طبقة الميزوسفير (Mesosphere) /

- تنتهي هذه الطبقة على إرتفاع 80 كم تقريباً من سطح الأرض .
- سمك هذه الطبقة حوالي 20 كم .
- تنخفض درجة الحرارة في هذه الطبقة تدريجياً حتى تضل إلى 90 درجة مئوية تحت الصفر و تنتهي عند الميزوبوز .

٤. طبقة الثيرموسفير أو الأيونوسفير أو الطبقة الحرارية أو الأيونية / (Thermo Or Ionosphere)

- تمتد من الميزوبوز حتى إرتفاع أكثر من 1000 كم .
- الغازات في هذه الطبقة متأينة على شكل ذرات مشحونة كهربياً ؛ بسبب تصادم جزيئات الغازات مع الأشعة الشمسية فتتأين هذه الذرات و هذا هو سبب إرتفاع درجة الحرارة في هذه الطبقة .
- الهواء في هذه الطبقات قليل و تتناقص ذرات الهواء إلى أن تتلاشى مُشْبِهةً بذلك تركيب مكونات الفضاء الخارجي .

الإسم / عماد عبد المنعم

المحاضرة الحادي و العشرين

المشكلات البيئية في الغلاف الجوي

❖ **المشكلات البيئية في الغلاف الجوي ناتجة عن /**

١. تلوث الهواء .
٢. تآكل طبقة الأوزون .
٣. ظاهرة الدفيئة .
٤. الضجيج .
٥. التلوث الإشعاعي .
٦. التلوث الضوئي .

١. تلوث الهواء /

- أدى تزايد أعداد البشر و كثرة إستخدامهم للوقود الأحفوري في وسائل النقل و الصناعة إلى إضافة ملوثات كثيرة للهواء بحيث لا تخلو بقعة من الأرض من هذا التلوث بغض النظر عن مستوى هذا التلوث .

- غير أن الحقيقة تقتضي أن نذكر أن ما يضيفه الإنسان من ملوثات إلى الهواء لا يزيد عن 0.1 ما تضيفه الطبيعة سنوياً من ملوثات نفسها .

- مثال / تُضيف البراكين غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و كبريتيد الهيدروجين (H_2S) بينما يؤدي تحلل المواد العضوية في المستنقعات إلى خروج كميات كبيرة من غاز الميثان (CH_4)

أما الأشجار فينتج عنها ملايين الأطنان من المواد العضوية الطيّارة .

- من غير المهم التمييز بين الملوثات الطبيعية و الملوثات البشرية حيث أن غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناتج عن إحتراق الغابات لا يختلف عن غاز (CO_2) الناتج عن إحتراق الوقود الأحفوري في وسائل النقل أو الصناعة .

- من الممكن أن يُضاف إلى الغلاف الجوي كميات كبيرة من الملوثات الطبيعية ، إلا أن الطبيعة قادرة على الحفاظ على نوع من التوازن الدقيق بين هذه الملوثات التي تُضيفها و بين الكائنات الحية التي تعيش فيها .

- مشكلة التلوث التي نعيشها حالياً ناتجة عن إضافات بشرية من الملوثات التي تؤدي في النهاية إلى الإخلال في التوازن ، غير أن التلوث الكيميائي للهواء موضعي و واقعي .

❖ ملوثات الهواء و مصادرها /

- تُقسّم ملوثات الهواء إلى قسمين :

أولاً / الملوثات الأولية : و هي التي تخرج إلى الهواء من مصادر التلوث مباشرة كغز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) الذي يضاف إلى الهواء عند إحتراق الفحم الحجري .

- هي مجموعة من المواد تغلب عليها الأكاسيد التي ينتجها البشر كما تنتجها الطبيعة .

- من أهم الملوثات الأولية /

١. أكاسيد الكربون /

- غاز ثاني أكسيد الكربون هو غاز الكربون الرئيسي في الجو و يشكل غاز ثاني أكسيد الكربون حوالي 90% من أكاسيد الكربون .
- مصدر غاز ثاني أكسيد الكربون : تنفس الكائنات الحية .

- الكائنات الحية و خاصةً الحيوانات تُطلق غاز ثاني أكسيد الكربون بالمقابل تقوم النباتات بإستهلاك هذه الكمية فتحدث عملية معادلة ما بين ما يُنتج من غاز (CO_2) و ما يُستهلك عن طريق النباتات .

- يطلق الإنسان سنوياً 5 بليون طن من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في عمليات حرق الوقود الأحفوري و حرق الغابات أو ما نسبته 0.4 % تقريباً مما هو موجود في الغلاف الجوي .

- يعتبر غاز (CO_2) من الغازات الملوثة لأنه مضر للإنسان .

- يعتبر غاز (CO_2) غاز خانق بسبب إتحاده بهيموجلوبين الدم و بالتالي يمنع التنفس .

- يتكون غاز (CO_2) من إحتراق الوقود الأحفوري في وسائل النقل و الصناعة و يخرج منه إلى الجو سنوياً قرابة بليون طن .

٢. أكاسيد الكبريت و مركباته /

- يصل الكبريت إلى الجو بطرق عديدة مثل البراكين ، تحلل المواد العضوية اللاهوائية ، غبار الصحراء الحامل للكبريت و غير ذلك .

- أهم مركبات الكبريت في الجو هو ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و هذا الغاز من المركبات الخطرة .

- مصدر آخر لغاز (SO_2) : تكرير البترول والغاز و بعض الصناعات .

- تعد الولايات المتحدة و الصين أكبر الدول إنتاجاً لهذا الغاز (SO_2) .

- يتحول هذا الغاز (SO_2) إلى ثالث أكسيد الكبريت (SO_3) الذي يذوب في الماء ليشكل حمض الكبريتيك (H_2SO_4) شديد الضرر بالنباتات كمكوّن للمطر الحمضي .

- تكمن خطورة غاز الكبريت في إستنشاقه و أيضاً تكمن في أنه من الممكن أن يذوب مع مياه الأمطار و يشكل حمض (H_2SO_4) و هذا الحمض عند وصوله للنباتات يكون ضار جداً .

- يأتي غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و أيون الكبريتات (SO_4^{-2}) في المرتبة الثانية من المراتب التي تسبب أمرض في الجهاز التنفسي .

٣. أكاسيد النيتروجين /

- تنتج أكاسيد النيتروجين أثناء حرق الوقود الأحفوري.

- يتأكسد نيتروجين الهواء المصاحب للأكسجين أو الموجود في الوقود إلى ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) حيث يذوب هذا الغاز في الماء و يصبح مكوناً مهماً في المطر الحمضي .

- تُسهم في تكوين الأوزون القريب من سطح الأرض (هذا يعد ضرر) .

- 45 % من هذا الغاز الموجود في الجو من إنتاج البشر ، ثم أن هذا الغاز ينتج من أكسدة الأمونيا (NH_3) الناتجة من تحلل المواد العضوية و الأسمدة .

٤. الفلزات /

- تُضاف كميات ليست قليلة سنوياً إلى الهواء من بعض الفلزات الضارة بصحة الإنسان و البيئة مثل الرصاص (Pb) ، الزرنيخ (AS) ، الزئبق (Hg) و الكادميوم (Cd) --------- (العناصر الثقيلة) .

- ينتج معظمها من حرق الوقود الأحفوري خاصةً الفحم الحجري و البترول و توجد في الجو على شكل بخار أو مادة عضوية مُعلّقة في الهواء فالرصاص مثلاً يخرج من إحتراق البنزين في وسائل النقل .

- يؤدي تكدس الرصاص في الجسم إلى شكل من أشكال التخلف العقلي للأطفال .

- يُضاف الزئبق إلى الهواء من حقل الفحم أو من المبيدات الفطرية التي تُوضع مع الدهانات .

٥. الهالوجينات /

- يستخدم الفلور و الكلور في غازات الثلاجات و غيرها على شكل مركبات الكربون و الكلور و الفلور التي يُنتج منها 600 مليون طن سنوياً و التي أثرت كثيراً في تآكل طبقة الأوزون .

٦. المواد المعلّقة في الهواء /

- هي مواد صلبة ، مُعلّقة أو قطرات سائلة مُعلّقة في الهواء و من أمثلتها الغبار ، السنّاج ، حبوب اللقاح ، الدخان وبعض الفلزات .

- قد يزيد ما ينتجه الإنسان من هذه المواد عالمياً عن 100 مليون طن سنوياً .

- غير أن البراكين و عواصف الصحراء قد تنتج ما يربو على 100 مليون مرة من إنتاج البشر من هذه المواد المعلّقة .

- يبدو أن الحبيبات الدقيقة جداً هي الأكثر خطراً لأنها تدخل مع هواء التنفس إلى الرئتين مسببة أمراض الجهاز التنفسي منها سرطان الرئة المرتبط بدخان السجائر أو غبار الإسبست .

٧. المواد العضوية الطيّارة /

- هي مجموعة من المركبات العضوية التي توجد في الهواء على شكل غازات و هي من إنتاج الطبيعة في غالبيتها .

- النباتات تنتج ما مقداره 350 مليون طن من هذه المركبات الطيّارة بينما المستنقعات و وزراعة الأرز

تنتج ما يعادل 400 مليون طن من غاز الميثان (CH_4) ، يتأكسد الجزء الأعظم من هذه المواد في الجو إلى أكاسيد الكربون و هناك مجموعة أخرى من المواد الطيّارة تُطلقها الصناعات الكيميائية ، مصافي البترول و إحتراق البترول في وسائل النقل و الصناعة .

ثانياً / الملوثات الثانوية :

- تنتج من تفاعل الملوثات الموجودة في الهواء مع بعضها البعض .

- الملوثات الثانوية هي التي تنتج من تفاعل الملوثات الأولية بمساعدة الأشعة الفوق بنفسجية (UV) لإنتاج مواد جديدة خطرة على الصحة و البيئة و من ثم تسمى الملوثات الثانوية أيضاً بالملوثات الكهروضوئية .

- من الملوثات الثانوية /

١. الأوزون /

- يُنتج غاز الأوزون قريباً من سطح الأرض في المدن الكبرى ذات الجو الملوث من خلال تأثير الأشعة الفوق بنفسجية على الأكسجين الجزئي أو على غاز ثاني أكسيد النيتروجين ، في كلتا الحالتين يتحرر الأكسجين الذري النشط الذي يتحد مع جزئ أكسجين مكوناً جزئ أوزون (O_3).

- يعد الأوزون عامل مؤكسد قوي حيث يؤدي إلى أضرار واضحة في النباتات و مواد البناء كالدهانات ، المطاط و البلاستيك و بعض أجزاء جسم الإنسان

الحساسة كالعيون و الرئتين فهو ملوث خطير قرب سطح الأرض و لكن بالمقابل فإنه مفيد في طبقات الجو العليا .

٢. نترات البيروكسي إستيل (PAN) /

- في هذا العنصر من عناصر الملوثات الأولية يقوم الأوزون أو أكسيد النيتريك (NO) الناتج من التفاعلات الضوئية السابقة بالتفاعل مع المواد العضوية الطيّارة ؛ لإنتاج مركبات عضوية جديدة تدعى نترات البيروكسي إستيل (PAN) .

٣. الضبخن /

- هذا المصطلح مشتق من مصطلحي الضباب و الدخان .

- ينتج الضبخن من تفاعل بعض الملوثات الهوائية مثل ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) و المركبات العضوية الطيّارة و حضور الأكسجين و بمساعدة الأشعة الفوق بنفسجية (UV) فينتج الأوزون (O_3) و نترات بيروكسي إستيل (PAN) و بعض المركبات العضوية الأخرى .

- كما أن جزء من هذه التفاعلات يدخل في تكوّن الأوزون (O_3) .

٤. **الهطل الحمضي (الهطول الحمضي أو الأمطار الحمضية) /**

- عند إتحاد أكاسيد الكبريت و النيتروجين مع الماء ، يصبح الماء حامضياً قد تنول هذه الأكاسيد مع الأمطار أو مع الثلج أو حتى تبقى معلّقة مع قطرات الماء في الغيوم إلى التي تلامس الجبال العالية فكل هذه الحالات يمون الهطل حامضياً .

- قد تصل حموضية المطر العادي إلى (PH=5.7)؛ بسبب ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون الجوي و عند وجود أكاسيد الكبريت و النيتروجين قد يصل الرقم الهيدروجيني إلى (PH= 4) و أحياناً أقل بكثير .

- تسمى أكاسيد الكبريت بثلثي الحموضة بينما تسمى أكاسيد النيتروجين بمعظم الثلث الباقي .

- هذا النوع من الهطل (المطر) شديد الضرر بالبيئة .

- مثال / قرابة 18 ألف بحيرة في المنطقة الجبلية في جنوب السويد و النرويج أصبحت مياهها حامضية لدرجة أن معظم أشكال الحياة الحساسة للحموضة قد إنتهت مثل بويضات بعض الأسماك و يرقاتها .

- كما أن تأثير المطر الحمضي له تأثير كبير عل الآثار و التماثيل و غيرها المصنوعة من الرخام والحجر الجيري أو البرونز .

❖ **معالجة التلوث الهوائي /**

- **الفكرة الرئيسية الواضحة في مسألة معالجة ملوثات الهواء هي التخلص من الملوثات بقدر المستطاع أي قبل خروجه أو أثناء خروجه من مصدر التلوث ؛ لأنه إذا وصل الملوث إلى الهواء فإنه ينتشر و تصعب عملية التخلص منه .**

- **ليس بوسع أحد اليطرة على مصادر التوث الطبيعي كالغازات و الغبار الذي ينتج من البراكين و المواد العذوية الطيّارة التي تنتج عن النباتات ، أما مصادر التلوث البشري فبالإمكان التعامل مع كثير منها و تقليل الملوثات إلى حدود دنيا أو حتى التخلص منها .**

❖ **هناك طرق للسيطرة على الملوثات في الجو /**

١. **إزالة الكبريت من مصادر الوقود الأحفوري /**

- **يستعمل الفحم الحجري بكثرة في أوروبا ، الولايات المتحدة والصين و هو أكثر أشكال الوقود الأحفوري إحتواءاً على الكبريت و بالتالي أخطرها تلويثاً للبيئة بأكاسيد الكبريت .**

- **من أساليب التعامل مع هذه المسألة /**

✓ **إستعمال أنواع الفحم الحجري الأقل إحتواءاً للكبريت .**
✓ **إستعمال الغاز الطبيعي بدلاً من الفحم الحجري .**
✓ **تطوير بدائل الطاقة الأخرى كالطاقة الشمسية .**

- ✓ خلط الفحم الحجري بالحجر الجيري .
- ✓ سحب أكاسيد الكبريت من الغاز الناتج من حرق الفحم .
- ✓ إستخلاص الكبريت من الفحم أو البترول أو الصخر الزيتي في مصانع خاصة قبل إستعمال هذه المواد كوقود .

٢. السيطرة على أكاسيد النيتروجين /

- يمكن السيطرة على 50 % من أكاسيد النيتروجين المنبعثة من إحتراق الوقود الأحفوري في الآلات عن طريق ما يعرف بالحرق المحلي .

- يُحرق الوقود أولاً عللى درجات حرارة مرتفعة في جو فقير بالأكسجين حيث لا يشكل أكاسيد نيتروجين ، في المرحلة الثانية يتم مواصلة الإحتراق في درجات حرارة منخفضة في جو غني بالأكسجين و فقير بالوقود مما يقلل من تكون أكاسيد النيتروجين .

٣. إزالة المواد المُعلّقة /

- قد يكون وضع المرشحات و الفلاتر على مداخل المصانع المنتجة للمواد المُعلّقة من أسهل الطرق المباشرة لتقليل ما تُخرجه هذه المصانع إلى الجو كمصانع الإسمنت و يمكن التحكم بفتحات الفلاتر وحجمها وعددها ؛ لإنقاص التلوث في هذه المواد إلى حدودها الدنيا .

❖ **مع تمنياتي لكم بالتوفيق و النجاح .**

المحاضرة 22

تابع للمشكلات البيئية في الغلاف الجوي :

ـــ تآكل طبقة الاوزون :

يعتبر غاز الاوزون من الملوثات الثانوية ويتكون هذا الغاز قريب من سطح الارض في المدن الكبرى ذات الجو الملوث من خلال تأثير الاشعة فوق البنفسجية على الاكسجين الجزئي او على غاز ثاني اكسيد النيتروجين وفي تلك الحالتين يتحرر الاكسجين النشط الذي يتحد مع جزئ اكسجين مكون جزئ الاوزون.

و الاوزون يؤدي الى اضرار واضحة في النبات و البلاستيك و المطاط كما و يسبب كثير من الامراض للإنسان - خاصة تأثيره على العيون و الرئتين و الجلد .

و من الملوثات الثانوية للهواء أيضا نترات البروكسي أكيل ،الضبخان (الضباب الدخاني) ، المطر الحمضي (أعتقد هيك سمعت)

– ثانيا : تآكل طبقة الأوزون في الستراتوسفير -

الأوزون الضار و المفيد

نشأت طبقة الأوزون

اهمية طبقة الأوزون

تآكل طبقة الأوزون

المشكلات البيئية الناجمة عن تآكل طبقة الأوزون

1. الأوزون الضار و الأوزون المفيد :

أخدنا سابقا أن الأوزون القريب من سطح الأرض هو من ملوثات الهواء الثانوية الضارة بصحة الإنسان و الحيوان و النبات و لكن مع ذلك يوجد غاز أوزون مفيد لا غنى عنه للحياة و هو الموجود في طبقة الستراتوسفير و هي الطبقة الثانية في الغلاف الجوي.

يوجد أعلى تركيز للأوزون على ارتفاع 30 كم فوق سطح الأرض و يقل بعدها نحو الأعلى أو الاسفل و هو موجود مع الأكسجين و النيتروجين و القليل من بخار الماء و مكونات الهواء الأخرى و هو يشكل طبقة أو غلاف حول الأرض في داخل طبقة الستراتوسفير.

٢. نشأت طبقة الأوزون :

نشأت طبقة الأوزون و ما زالت تتشكل من خلال تفاعل الأشعة فوق البنفسجية مع غاز الأكسجين حيث تقوم الأشعة فوق البنفسجية ذات الطاقة العالية بتفكيك الأكسجين الجزيئي و انتاج الأكسجين الذري ذات النشاط الكبير .

٣. أهمية طبقة الأوزون :

تنبع أهمية هذه التفاعلات المكونة لغاز الأوزون إلى أنها توقف وصول الأشعة فوق البنفسجية لسطح الارض حيث اشكال الحياة بمعنى آخر أن التفاعلات المؤدية إلى تشكيل الأوزون تمتص أكثر من 99%من هذه الأشعة القصيرة عالية الطاقة شديدة الضرر بالحياة اي أن طبقة الأوزون تعمل غلاف واقي للأشعة فوق البنفسجية و اي ضرر في هذه الطبقة سوف ينتج عنه نفاذ هذه الأشعة و وصولها إلى سطح الأرض حيث اشكال الحياة المتعددة و من ثم الإضرار بالانسان و النبات و الحيوان .

٤. تآكل طبقة الأوزون :

اكتشف تآكل طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي اي القارة المتجمدة الجنوبية عام 1985 غير أن ظاهرة تآكله كانت قد بدأت منذ ستينات القرن العشرين.

من 1987 إلى 1989 بلغ التآكل 50% وأصبح قرابة 70% في عام 1990 أي تآكل هذه الطبقة يزداد بصورة كبيرة في مساحة تساوي مساحة الولايات المتحدة الأمريكية فوق القطب الجنوبي ولوحظ أيضا تآكله فوق القطب الشمالي ولكن على مستويات أدنى مما أدى إلى دق ناقوس الخطر لدول العالم لإيقاف تآكل طبقة الأوزون.

كيف يتآكل غاز الأوزون و ما اسباب ذلك؟ هناك أكثر من سبب لتغير نسبة غاز الأوزون في الستراتوسفير فالنسبة مرتبطة بتذبذب النشاط الشمسي مصدر الأشعة فوق البنفسجية التي تنتج الأوزون غير أن العلماء مجموعين على أن

السبب الرئيسي لذلك هو بشري لأنه كثرة الملوثات مثل ثاني أكسيد الكربون و عناصر أخرى تؤدي إلى تآكل هذه الطبقة ففي عام 1990 كانت دول العالم تنتج بمقدره 320 ألف طن من مواد كلوروفلوروكربون اختصارها CFCs و يطلق على هذه المواد جماعيا مصطلح فليون الذي يستعمل بكثرة في تبريد الثلاجات كمذيبات و مواد مساعدة في صناعة حاويات الطعام و ....

تخرج هذه المواد من الغلاف الجوي و لأنها خاملة و لا تتفاعل مع غيرها ترتفع بتيارات الحمل عاليا في الغلاف الجوي إلى أن تص إلى طبقة الأوزون و لا تتفاعل هذه مع الأوزون ولكن يبدو أن الجو القطبي له خصوصيته حيث شتائه طويل حيث تصل درجة حرارته -90 س و يبرد جو الستراتوسفير بارد بما يكفي لتحول بخار الماء القليل الموجود مع الأوزون إلى بلورات من الجليد في وسط ضباب كثيف من الأوزون و مركبات كلوروفلوروكربون.

ثم يأتي الربيع تطلع الشمس لترسل حرارتها لتذيب الجليد في الوقت ذاته ترسل الاشعة فوق البنفسجية إلى تحرر الكلور من مواد كلوروفلوروكربون.

من اسباب تآكل طبقة الأوزون هو النشاط الاشعاعي و من أهم منه النشاط البشري الذي يؤدي إلى إطلاق مواد مضرة بطبقة الأوزون و تعمل على تآكلها مثل ثاني أكسيد الكربون و الاهم من ذلك هي مواد كلوروفلوروكربون.

المشكلات البيئية الناجمة عن تآكل طبقة الأوزون :

تتسبب الأشعة فوق البنفسجية بتلف العين والجلد وتدهور جهاز المناعة لدى الإنسان. وأكدت دراسات عالمية أن انحلال طبقة الأوزون بنسبة 1% فقط يمكن أن ينتج عنه زيادة بنسبة تتراوح بين 6 - 8% من حالات إعتام عدسة العين، وهي السبب الرئيسي للعمى في العالم. كما أن التعرض للأشعة فوق البنفسجية يمكن أن يؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد، وتزداد حالات الاصابة بنسبة 2% كلما قلت نسبة الأوزون بـ1%.

حتى المحاصيل الزراعية والثروة الحيوانية تتضرر كثيرا ، بسبب تسرب الأشعة فوق البنفسجية التي تلحق بالضرر بمادة باليخصور (الكلوروفيل) الذي يعطي النباتات لونها الاخضر ويقوم بدور رئيسي في عملية التمثيل الضوئي التي تشكل أساس الحياة على الأرض، وبالتالي انخفاض القدرة الإنتاجية، مما يهدد الأمن الغذائي على سطح الكرة الأرضية حيث أن النبات يعمل على زيادة الأكسجين في الغلاف الجوي.

كما أن الثروة السمكية عرضة للضرر رغم وجودها تحت سطح الماء الذي يعتبر بمثابة طبقة واقية من الأشعة الشمسية الضارة فزيادة الأشعة فوق البنفسجية يقتل من كمية الطحالب والنباتات التي تتغذى عليها الأسماك، كما أنه يقضي على يرقات الأسماك التي تعيش قريبة من سطح الماء .

المحاضرة 23

ثالثا: ظاهرة الدفيئة :-

جاء للتشابه بين ما يحدث في جو الارض وما يجري في البيوت الزجاجية او البلاستيكية التي تستعمل في الزراعة (الحمامات الزراعية: تستخدم لرفع درجة حرارة ال المكان لدرجة حرارة معينة تناسب نمو النباتات).

ففيها تخترق اشعة الشمس جدران هذه البيوت فتشع الحرارة في جوها الداخلي حيث النبات، ولكن هذه اجدران البلاستيكية تحتبس الحرارة داخل البيوت لأنها لا تسمح للهواء بالدخول، فتصبح حرارة البيوت أعلى.

ويبدو ان جو الأرض قد أصبح يحتبس الحرارة المنطلقة من الأرض اعلى مما كان عليه سابقا" . وهذه هي ظاهرة الدفيئة

يوجد عوامل كثيرة تجعل الأرض تحتفظ بكميات زائدة عن حاجتها من الحرارة وبالتالي فان ظاهرة الدفيئة تعمل على ارتفاع درجة حرارة الأرض.

كيف يسخن جو الارض؟

مصدر الطاقة الشمسية هي المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض

والطاقة الموجودة من مصادر أخرى (الأرضية) مثلا الوقود الاحفوري والمياه الساقطة والرياح والامواج هي طاقات شمسية مخزنة.

طاقة الشمس مصدرها هي تفاعلات نووية تحدث في الشمس وتؤدي الى انفجارات ضخمة جدا تعمل على ارتفاع درجة الحرارة التي تصل الى ملايين الدرجات المئوية داخل الشمس، والاف الدرجات المئوية حول محيطها،

كمية الطاقة التي تصلنا الى الأرض هي جزء من 2 بليون جزء من الطاقة الشمسية، وهذه الطاقة تنتشر في الفضاء على شكل (موجات كهرومغناطيسية) وكمية الطاقة الواصلة كافية لاستمرار الحياة على سطح الأرض.

الاشعة المرئية والاشعة تحت الحمراء يقومان بتسخين جو الأرض القريب

الاشعة تحت الحمراء هي اشعة حرارية:

الاشعة التي تصل الى سطح الارض هي اشعة مرئية تنفذ من خلال هواء الغلاف الجوي وتصل الى سطح الارض حيث تمتص، فيسخن سطح الارض

يقوم هذا السطح المسخن ببث حرارته نحو الجو على شكل اشعة تحت الحمراء فيمتصها الهواء القريب من سطح الارض

فيسخن الجزء القريب من الغلاف الجوي ويعيد بث حرارته نحو سطح الارض (يحتبس الحرارة المنبعثة من سطح الارض ولا يسمح لها بالنفاذ او الافلات لأعلى)

الاشعة المرئية تخترق الغلاف الجوي وتصل الى سطح الارض. فتعمل على تسخين الغلاف الجوي وتسقط الى الارض فتمتصها ويعاد بث الحرارة الى سطح الارض الذي يحتبس بعض هذه الحرارة ولا يسمح لها بالنفاذ او الافلات

المهم: مكونات الهواء التي تقوم بامتصاص الاشعة تحت الحمراء (التي تسخن الجو)

غاز ثاني اكسيد الكربون وبخار الماء و الميثان وكلورو وفلورو الكربون

هذه المواد تحتفظ بالحرارة موجودة في الغلاف الجوي عبارة عن ملوثات انطلقت من سطح الارض بفعل النشاط البشري وتناثرت في الجو وتعمل على امتصاص الحرارة وارتفاعها والتسك في الحرارة وعدم تشتتها وانطلاقها الى الاعلى

ميزانية الاشعاع الشمسي وكيفية توزيعها :

ما يجري للاشعاع الشمسي عند دخول جو الأرض تصل 100% : 22% منها تعكسها الغيوم و 20 % منها تمتصها الغيوم 42% اذن راح و 3% بنعكس جزء من الاشعو بسب الأرض و 5% الى الفضاء .

غازات الدفيئة : تحبس الحرارة المنبعثة من سطح الأرض تمنع الحرارة من أن تفلت الى الجو الخارجي

نسب الغازات الدفيئة في الجو :

ثاني اكسيد الكربون 49% ميثان 18% كلوروفلورو كربون14 % غازات اخرى 13% غازات ملوثة تحتفظ بدرجة الحرارة وهي تعمل مع الوقت على رفع درجة حرارة الجو..,

مصادر غاز ثاني اكسيد الكربون :

حرق الوقود الاحفوري , ازالة النباتات وحرقها , بترول , غاز طبيعي

... ثاني اكسيد الكربون اكبر نسبة من الملوثات وقد تحدثنا عن مصادره

غاز مهم لاستمرار الحياة ماعدا لو زاد عن نسبته الحد المعقول يصبح ضار لانه يدمر طبقة الاوزون

من فوائده انه غاز اساسي لعمليه البناء الضوئي في النباتات و يسهم مع غيره من الغازات الدفيئة في حرارة الجو الملائمة للحياة

يجب ان تكون نسبته اقل من 280 جزء من (المليون) وهي نسبته قبل ثورة الغرب الصناعي

لكن تركيزه في الوقت الحاضر ازداد كثيرا وبلغ 380 جزء من المليون

سبب الزيادة هو : حرق الوقود الاحفوري 65% من جميع المصادر (الفحم الحجري 27 , البترول 27 , غاز طبيعي 10 اذن 64 وتقول 65 مش فارقة ههه)

قطع الغابات وحرقها له تأثر مزدوج 33% قطعها يزيد نسبة ثاني اكسيد الكربون وحرقها يؤدي الى الزيادة ايضا

1%حرق الغاز في مصافي وابار البترول

2%صناعة الاسمنت

تقدر كمية ثاني اكسيد الكربون من هذه المصادر 58 مليون طن

وتزداد نسبة ثاني اكسيد الكرون سنويا مقدار 4.5 % وبسبب هذه الكمية الكبيرة فانه يسهم بنسبة 50% من غازات بالدفيئة ... اهم غاز في تسخين جو الارض

الغاز الثاني من غازات الدفيئة وهو غاز الميثان :

مصادره :

التحلل اللاهوائي في مزارع الارز والمستنقعات والاراضي الرطبة ومواقع التمر الصحي يتسرب من انابيب الغاز الطبيعي ومحطات تكرير البترول

ويتشكل في مناجم الفحم الحجري ويشتغل احيانا و يودي بحياة العديد من عمال المناجم

قبل الثروة الصناعية كانت نسبته 48 جزء من البليون وهي الان 1750 جزء من البليون

يزداد سنويا 1% ويسهم بمقدار 18 % من الغازات الدفئة لقدرته على حبس الحرارة المنبعثه من الارض ويساوي 20 ضعف قدرة ثاني اكسيد الكربون

اذن له دور مهم جدا

CFCs ثالثا غاز كلوروفلورو الكربون

من احدى ملوثات الجو كان العالم ينتج 320 الف طن . يطلق على هذه المجموعة ب غاز الفريان , الفرين الذي يستخدم في عمليات التبريد

تسهم بقرابة 14% من تسخين جو الارض

N2O رابعا غاز النيتروز

مصدره هو حرق الوقود الاحفوري والغابات والتربة وزادت نسبته ما بين 285 الى 312 جزء من البليون ما بين الثروة الصناعية والوقت الحاضر

قدرته على امتصاص الاشعة تحت الحمراء أكثر من 300 مرة من قدرة قاني اكسيد الكربون

%وتزداد نسبته 2% سنويا ونسبته في الغازات 6

خامسا بخار الماء

عنصر اساسي لاستمرار الحياة , يحافظ على الحرارة ولا يعد ملوثا للجو لانه مصدر المطر ومصدره الرئيسي هو سطوح البحار والمحيطات وغيرها التي تشكل 71& من الكرة الارضية

وكميته لا تذكر بالنسبة لغيره

قدرة بخار الماء ادنى من قدرة ثاني اكسيد الكربون يعني قليلة جدا قدرته في الاحتفاظ على درجة الحرارة

محاضرة 24 :

البشر منذ الثورة الصناعية الاوروبية كانوا ومازالوا يرسلون الغازات القادرة على حبس الحرارة في جو الارض القريب من سطحها وخاصة ثاني اكسيد الكربون

.ويعتقد العلماء ان حرارة الارض قد ارتفع 0.5% درجة في القرن الماضي

وتدل بعض النماذج الرياضية على ان حرارة الجو سترتفع من درجو ونص الى اربع درجات سليزيوس , السبب المباشر .هو كمية غاز ثاني اكسيد الكربون التي ستصبح ضعف ما عليه الان اذا استمر انبعاث الغاز بنسبة انبعاثه الحاليه

أخطر الغازات التي تمتص الحرارة وخاصة الاشعة تحت البنفسجية هو غاز ثاني اكسيد الكربون , لان نسبته عاليه ونسبة انطلاقه من الوقود الاحفوري عالية جدا

يقول مجموعة من العلماء ان درجة حرارة الجو لا ترتفع (الدكتور لا يؤيد وجهه نظرهم)

والسبب في رأيهم هو ان قياسات ثاني اكسيد الكربون التي يستخدمها الداعون بأن الجو يسخن تدريجيا هي قياسات لا تمثل الحقيقة , لان يتم قياس ارتفاع درجة الحرارة في الاماكن التي يرتفع فيها نسبة غاز ثاني اكسيد الكربون كالمطارات والمدن , ولو كانت محطات القياس موزعة في الارض جميعا لكانت النسبة أدنى من ذلك.

على الرغم من أن رأي الاغلبية بأن درجة الحرارة ترتفع تدريجيا الى أن درسوا فقاعات الهواء المحتبسة في جليل القارات المتجمدة الجنوبية منذ ازمنة طويلة وحللو أن قد نسبة ثاني اكسيد الكربون هي الاعلى منذ 130 سنة

وقد نشط هذا النوع في مليوني السنين الاخيرة بأكثر من 30 دورة جليدية باردة

اذن هناك رأيان :

الاول هو ان هنالك ارتفاع تدريجي في درجة الحرارة نسبة الى زيادة نسبة ثاني اكسيد الكربون وهؤلاء درسوا التاريخ منذ ملايين السنين ووجدوا ان فعلا قد ارتفعت نسبة ثاني اكسيد الكربون ,,

والثاني ان ليس هنالك ارتفاع لان ليس هناك ارتفاع ل ثاني اكسيد الكربون لانهم يفحصو نسبته فقط في المدن والمطارات المعروفة بانها تطلق ثاني اكسيد الكربون , لكن لو كات في مناطق اخرى لكانت نسبة ثاني اكسيد الكربون اختلفت

بعض المناطق مرت بفترات حرارة عالية جدا ويتبعها مناطق باردة و ممطرة

. مثال على ذلك : الجزيرة العربية , نلاحظ الان ان حصل طفرات طارئة حصلت على المناخ في بعض المناطق

وهذا بسبب الغازات والملوثات المنطلقة في الجو

تأثير احماء جو الارض : هناك ظاهرتان

اولا : ظاهرة ذوبان الجليد وارتفاع منسوب البحر

مع ارتفاع درجة الحرارة يذوب جليد المناطق الجليدية ويذهب الماء الى البحر فيرتفع منسوب البحر

تكدست كميات كبيرة من الجليد وغطت القارة المتجمدة الجنوبية بالاف الامتار سمكا , حدث ذلك بسبب برودة الجو فبخار الماء الذي يخرج من البحار والمحيطات يهطل على شكل ثلوج ف جليد في هذه المناطق ف بالتالي يهبط مستوى سطح البحر تدريجيا بمقدار ما يتجمع من جليد على اليابسة , وتبعا لشدة البرودة ف تنخفض نسبة مستوى سطح البحر اكثر من 130 متر وتقل بذلك مساحة البحار والمحيطات وتزداد بذلك مساحة اليابسة .

مثال قبل 18 الف سنة كان مناخ الارض باردا وكانت اندونيسيا و مالزيا متصلة

ولما يسخن جو الارض يحدث العكس فيبدا الجليد بالذوبان ومع سقوط الامطار ايضا ف يزداد منسوب سطح البحرويعتمد مساحة البحر حسب درجة حرارة الارض وتقل اليابسة صحيح .. فلو ارتفعت درجة الحرارة بما يكفي لاذابة الجليد لارتفع منسوب البحر لاكثر من 30 متر وهذا يؤدي الى انه سيغمر مدن ساحليه كثير بها مئات المساكن يسكنها ملايين الناس وستكون الخسارة عالمية قتل وتشريد للبشر.

ثانيا : التغيرات في الطقس

يبدو ان ارتفاع الغازات الدفيئة وارتفاع درجو الحرارة يؤدي الى قلة الامطار ومن ثم الى التصحر , وزيادة بخار الماء في الجو وزيادة مساحة البحار والمحيطات

زيادة الامطار لن تكون منتظمة في كل الاماكن وفي كل الاوقات المعتادة *

تحاول النماذج الرياضية المناخية التنبؤ بتويع الامطار حسب درجة الحرارة

هناك تنبؤ ان الدول العربية في المستقبل ستصبح اكثر مطرا مما عليه الان

الصحراء الكبرى و جزيرة العرب وجنوب شرق اسيا كانت في الفترات الدفيئة من عمر الارض من اكثر المناطق امطارا وخضرة

يوجد بحيرة سميت ب مدارا في اقصى جنوب الاردن تزيد مساحتها عن 200 متر بربع كانت قد تشكلت في فترة الدفيئة التي عمرها 130 الف سنة

الخلاصة : زيادة ثاني اكسيد الكربون في الجو تكون خير على المناطق الصحراوية العربية لانها تزيد من خضرة هذه المناطق وتقلل من الجفاف .

* درجات حرارة مرتفعة يعني بخار ماء كتير اذن هطول امطار اكثر وارتفاع منسوب سطح البحر*

- ما العمل ؟

الحلول التي تقلل من احماء جو الأرض :

تقليل انبعاث الغازات الملوثة للهواء ومنها ثاني اكسيد الكربون

التوقف عن انتاج غازات كلوروفلورو الكربون

جمع غازات الميثان في مكبات الطمر الصحي لمنعه من وصول الجو ك غاز دفيئة

اخبار عاجلة : روسيا بتهدد اوروبا بالغاز الطبيعي وهاد سبب الحرب بينهم

محاضرة 25

استكمال الحديث عن المشاكل البيئية في الغلاف الجوي

هناك ما يحيط بالغلاف الجوي من ملوثات ناتجة من البشر هذه الملوثات تعمل على احتفاظ الغلاف الجوي بدرجات الحرارة و عدم انطلاقها للفضاء الخارجي فترتفع درجات الحرارة تدريجيا على سطح الأرض ، و من هذه الملوثات ما يطلق عليه غازات الدفيئة و هي غاز ثاني أكسيد الكربون ، و غاز الميثان و مواد كلوروفلوروكربون و أكسيد النيتروز بالإضافة إلى بخار الماء و هو يحتفظ بدرجات الحرارة ولكن لا يعتبر ملوث بالشكل المقصود .

ف غاز أكسيد الكربون نسبته عالية في الجو و معظمه ينتج من احتراق الوقود الاحفوري و خطورته تكمن في كثرته ، غاز الميثان من الملوثات التي لها القدرة على الاحتفاظ بالحرارة و نسبته أقل من اكسيد الكربون و لكن قدرته على

حبس الحرارة و الاحتفاظ بها تفوق غاز ثاني أكسيد الكربون ب 20 ضعف ، و مواد كلوروفلوروكربون لها مقدرة كبيرة على الاحتفاظ بالحرارة و لمن نسبته أقل من غاز ثاني أكسيد الكربون و غاز الميثان ، أكسيد النيتروز نسبته قليله و لكن خطورته تكمن في مقدرته العالية في الاحتفاظ بالحرارة و خاصة الأشعة تحت الحمراء ، حيث تفوق قدرته على الاحتفاظ بالحرارة ب 300 ضعف مرة قدرة ثاني أكسيد الكربون ، و كل هذه الأمور تعمل على الاحتفاظ بالحرارة مما يؤدي إلى الاحتباس الحراري،و من التأثيرات الناتجة عنه ذوبان الجليد و يزيد من كمية الأمطار ، تغيرات في الطقس .

رابعا : التلوث الاشعاعي

في جو الأرض هناك انواع كثيرة من الإشعاع غير أن خطرها ما كان قصير الموجة عالي الطاقة قادرة على الاختراق و من هذه نذكر الاشعة الكونية و الأشعة السينية و فوق البنفسجية التي مصدرها خارج الأرض و إن كان معظمها أت من الشمس ، يقوم الغلاف الجوي بطبيعته بالتخلص من معظم هذه الأشعة بالامتصاص أو الانعكاس بحيث لا يصل إلى سطح الارض الا نسبة قليلة منها و لا تشكل خطراً على حياة الإنسان .

اول اشعاع موجود هو الإشعاع الطبيعي هذا الإشعاع الطبيعي يمتصه جو الأرض أو يعكس جزء كبير منه و لا يصل الى الارض الا بنسبة قليلة و ليس فيه خطورة على حياة الإنسان و اهم من ذلك و الاخطر كثيرا الإشعاع الناتج عن التحلل التلقائي من عناصر الأرض و منها اليورانيوم ، الراديوم و الثوليوم.

النشاط الاشعاعي

تسمى العناصر التي تقوم بالنشاط الاشعاعي بالعناصر المشعة ، و على الرغم من وجود العناصر المشعة في الطبيعة اللي هي الصخور و التربة و المياه و غيرها إلا أن الإنسان استطاع تخليق بعض العناصر المشعة تتحلل العناصر المشعة الطبيعية بكيفية ثابتة و سرعة محددة لكل عنصر مشع ف منا ما يتحلل سريعا و يخرج من الطبيعة في ساعات أو أيام و منها ما يذوب بآلاف السنين و منها ما يبقى ملايين السنين .

مصدر النشاط الاشعاعي

للنشاط الإشعاعي مصدران أولها تدخل البشر كما هو الحال في تحلل اليورانيوم الموجود في الصخور ، ثانيها اصطناعي ناتج عن تفجير القنابل الذرية أو المتفاعلات الذرية التي تقام في الأراضي كتوليد للطاقة .

انواع الأشعة و كيفية الأضرار

يخرج من النشاط الإشعاعي سواء طبيعي ام صناعي 3 انواع من الأشعة تختلف في الأضرار الناتجة عنها و قدرتها على الاختراق

اولها أشعة ألفا : و هي نوى ذرات الهيليوم فهي ثقيلة و مشحونة إيجابيا و قدرتها على الاختراق قليلة جدا إذ يمكن إيقافها بورقة عادية

ثانيا أشعة بيتا : هي الكترونات صغيرة الكتلة و الحجم. مشحونة سلبيا و هي أكثر قدرة على الاختراق من دقائق الالفا

ثالثا أشعة جاما : هي أشعة كهرومغناطيسية غير مشحونة ذات طاقة عالية و قدرة اختراق عالية إذ تخترق جسم الانسان بسهولة

كيف يؤثر الأشعة الضارة على الكائنات الحية

تعد هذه الأشعة أمثلة على الأشعة المؤينة ، فعندما تخترق هذه الأشعة أجساد الكائنات ف أنها تطرد الالكترونات من المركبات الكيميائية للخلايا و تحولها إلى ايونات تبعا لكمية الجرعة الإشعاعية . و ينتج عن ذلك تخريب لأنسجة الجسم بدرجتين رئيسيتين أولهما أن يحدث التأين تغيرا مباشرا في جزيئات المركبات العضوية التي تكون التراكيب الخلوية ، و ثانيهما أن ينتج التأين أيونات حرة بالخلايا و أخطرها هي الأيونات الحرة المؤكسدة التي تتفاعل مع الأحماض النووية و البروتينات و غيرها و تقطع روابطها الكيمائية و بالتالي تعطل قدرتها على القيام بعملها الطبيعي .

و من هذه الامراض العقم و السرطان بأنواعه و امراض الجهاز العصبي و جهاز المناعة و الهرم المبكر و التشوهات الخلقية للكبار و أهمها تشوهات الأجنة قبل الولادة

الآثار البيئية للتلوث الاشعاعي :

1. الاشعاع الطبيعي: قد لا يكون هناك خطر حقيقي من تلوث البيئة من الاشعاع الطبيعي الا في حالة واحدة هي تجمع غاز الرادار في مكان يستنشقه الانسان

فالعناصر المشعة موجودة بالطبيعة منذ أن خلقت الأرض ولم تسجل أي مشكلات صحية للأشخاص الذين يعيشون في مناطق تتركز فيها ويصدر عنها نسب مختلفة من هذه العناصر مثل الهند والبرازيل

2. التلوث الاشعاعي (الصناعي): ومصدره البشر في المفاعلات النووية او القنابل الذرية

ومن المشاكل البيئية من حدوث خلل في المفاعل النووي ذلك الفشل الجزئي الذي حدث لمفاعل تشارنوبل في اوكرانيا سنة 1986 وأيضاً للقنابل الذرية وهما قنبلتا الولايات المتحدة الأمريكية على هيروشيما وناجزاكي سنة 1945 (كل العالم اصابه الذعر والخوف من هذا الخلل الجزئي وخاصة دول الغرب وروسيا وسبب ذلك أن الخلل سينتشر في روسيا وأوروبا وسيسبب للبشر تلوث التربة والهواء ويؤدي الى أمراض خطيرة)

وفي هذه الايام هناك حالة ذعر من الحرب القائمة بين روسيا اوكرانيا ومفاعل زابوريجيا حيث هناك صراع عليه بينهما وكل منهما يلوم الآخر بالقصف على هذا المفاعل كعملية تخويف وتهديد وأثر هذا المفاعل على مستوى العالم كله ويعتبر مفاعل زابوريجيا من أكبر مفاعلات النووية في أوروبا وأكبر من تشارنوبل ولو حدث له انفجار سيؤثر على مستوى العالم

لقد تعرض المفاعل الذري تشارنوبل سنة 1986 الى خلل فني و ادى الى ارتفاع درجة حرارة لب المفاعل ارتفاعاً شديدا ادى الى صهب الوقود النووي و حدوث انفجارات قوية ازالت غطاء المفاعل الاسمنتي ال ذي يزن 1000 طن و جرى ذلك في 4.5 ثانية و اندفعت نافورة متوهجة ارتفاع 1000 متر مكونة من اليورانيوم المنصهر و الجرافيت المحترق و الرماد المشتعل و كل هذه مواد مشعة و مختلطة برماد مشع و مدمرة و أوقفت الحرائق في غضون بضع ساعات بالطائرات العمودية التي اطلقت اكثر من 7000 طن من ألواح الرصاص و صخور الحجر الجيري و الرمل و الطين و غيرها لإيقاف انبعاث الاشعاعات

واستمر لب المفاعل متوهجا لبضع اسابيع حتى أمكن تبريده وانتهى هذا المفاعل ولكن أضراره على الصحة والبيئة قد بدأت

. من النتائج حدوث خلل في مفاعل تشارنوبل:

مقتل 31 شخص و ادخال بضع مئات الى المستشفيات و اخلاء 135 ألف من السكان في دائرة حول المفاعل قطرها 30 كيلو و قد حملت الرياح المواد المشعة آلاف الكيلومترات الى السويد و ما جاورها من فرنسا و ايطاليا و هذه المواد سقطت على الارض و ترسبت في التربة او المياه او البحيرات ، و هنا تكمن المشكلة انتقال التلوث الي المياه و التربة التي تعتبر مصدر غذاء للإنسان فتستمر هذه العناصر المشعة في نشاطها المشع فترات طويلة جداً حسب نوعها و ستمتصها الكائنات الحية من نبات أو حيوان أو تربة أو غذاء و ماء و تكون المناطق التي منيت بتراكيز كبيرة منها هي

الأكثر تلوثاً و خطورة و هذه كلها مشاكل بيئية عاجلة و النتائج طويلة المدى لا يوجد دراسة أوضحتها بالضبط و لكن بعض النتائج أوضحت أن مرض سرطان الدم قد تضاعف في مدينة مينسك من 41 حالة لكل مليون نسمة الى 93 من سنة 1985 الى سنة 1990 و يقدر العلماء أن 100,000 حالة سرطان جديدة ستحدث في المنطقة بسبب مفاعل تشارنوبل

ومع الخوف بدأت الدول بغض البصر عن انتاج الطاقة بالمفاعلات النووية وبدأت تتجه نحو توليد الطاقة من الوقود الأحفوري والغاز الطبيعي.

أما قنبلتا الولايات المتحدة الأمريكية على اليابان فيكفي أن نقول إن مدينة هيروشيما كان يقطنها 1000 نسمة سنة 1945 وعندما ألقيت عليها القنبلة في نهايات الحرب العالمية الثانية مات على الفور 117 ألف شخص وتشوه 100,000 شخص أي قرابة نص سكان المدينة وما زال المشوهون يولدون (حيث أن التشوه يولد خلل في الجينات وينتقل الى المواليد)

خلاصة القول إن جميع الملوثات للماء والهواء والتربة يمكن التخلص منها في وقت قصير إذا أزيل سبب التلوث، فلو أوقفنا حرق الوقود الأحفوري في وسائل النقل والصناعة لأصبح الهواء نظيفاً وانتهت ظاهرة الدفيئة وغيرها، أما في حالة التلوث الاشعاعي يبقى أثره لملايين السنين، وليس غريباً أن يقال إن التلوث الاشعاعي هو أخطر أنواع التلوث وهذا يفسر رفض الدول عن استعمالات المفاعلات النووية في توليد الطاقة

- الغاز الطبيعي: (أقل تلوثاً وانبعاثاً للعناصر الثقيلة والعناصر المشعة من البترول والفحم الحجري ولكن نقص امدادات الغاز الطبيعي من روسيا الى ألمانيا وأوروبا جعلهم يركزوا على المفاعلات النووية وفي هذه الآونة ركزوا على استخدام الفحم الحجري الذي يعتبر أكبر ملوثات الوقود الأحفوري في الجو حيث ينبعث منه عناصر مشعة وغاز ثاني أكسيد الكربون)

. التخلص من النفايات المشعة:

مشكلات النفايات المشعة: تنتج النفايات المشعة عن نفايات البحث العملي في الجامعات والمؤسسات والمستشفيات والمفاعلات النووية والأسلحة النووية وفي جميع الحالات يجب التخلص منها وهي بلا شك أخطر أنواع النفايات على الاطلاق، وفي هذه النفايات مشكلتان:

1. التسرب الى المياه والتربة.

2. الفترة الزمنية: حيث تدوم آثار هذه المواد المشعة لفترات طويلة جدا تصل الى ملايين السنين، وبالتالي لابد من اختيار مواقع دفنها بحرص يتناسب مع خطورتها وفترة تأثيرها على البيئة، ولذلك تسعى الدول الديمقراطية الغربية تخزينها في دول العالم الفقير لتبقي أوطانها نظيفة

والنفايات المشعة تعتبر من أكثر المشاكل التي تواجهها الدول الغربية في استعمال تصنيع الأسلحة لان هذه النفايات بها مواد لا يمكن استخلاصها او نسبة المواد المشعة بها قليلة فيعتبروها نفايات ويدفنوها في الأرض وللمحافظة على وطنهم من هذه النفايات التي من الممكن ان تظهر آثارها بعد مئات السنين فيتعاقدوا مع دول العالم الثالث ويدفنوها في أراضيهم مقابل المال.

-تصنيف النفايات المشعة:

1. نفايات منخفضة الاشعاع، ومثل: أدوات ملوثة وملابس وضمادات ومواد بناء وهي ناتجة عن الاستعمالات الخفيفة للإنسان وليس عليها خطورة كبيرة.

2.نفايات عالية الاشعاع: قضبان الوقود النووي المستنفدة والمستعملة في المفاعلات السلمية كتوليد الطاقة الكهربائية ومخلفات مصانع الأسلحة الذرية ويشكل المشكلة الكبرى من حيث تخزينه وذلك لان المواد المشعة فيه عالية التركيز ولأنه يبقى في البيئة آلاف السنين وهو يصدر الأشعة الخطرة ويقدر العلماء أن بعض هذه المضار يتبقى أكثر من ألف سنة وتشكل مصدرا للخطر فلذلك على أي دولة ستبقي هذه المادة حتى تمنع الخطر.

كيف نتخلص من النفايات المشعة؟

كانت الولايات المتحدة وبريطانيا حتى عام 1970 تلقي هذه المواد عالية الخطورة في المحيطات بعد وضعها في بعضها وهذه تعتبر جريمة بحق البيئة البحرية التي قد تصل الى البشر مع الزمن ثم توقفوا عن ذلك تحت ضغط المنظمات البيئية ولكن يبدو ان فرنسا وسويسرا وبلجيكا واليابان ما زالت تفعل ذلك.

غير أن الولايات المتحدة الامريكية قد اختارت موقعا من الطف البركاني في نيفادا تضع فيه هذه النفايات، ويبدو أن عددا من دول أوروبا قد بدأ منذ سنوات في دراسات جيولوجية مكثفة لاختيار مواقع في بلادها لهذه الغاية

(الولايات المتحدة وبريطانيا كانوا يرموا النفايات المشعة في البحر ثم أصبحوا بعد ذلك يختاروا موقعا جيولوجيا مناسبا لدفن هذه البراميل في الارض ويحفرون في أعماق كبيرة (بحيث لا يصل لها الانسان بعد فترات ولو تحللت المواد المعدنية وذابت مع الصدى او التفاعلات التي تتم في الارض نتيجة ارتفاع درجات الحرارة ولا ترجع للسطح الخارجي) ومن الممكن عند أي استعمال سطحي لهذه الأرض ان تخرج المواد المشعة وتضر بالإنسان

على أي حال يجب ان تكون صخور الموقع المقترح كتيمة خالية من السطور والفواصل والتشققات (غير منفذة وليست مسامية بحيث يعاد ردمها) كمناجم الفحم الصخري وأيضا يجب ان تكون مستقرة من ناحية جيولوجية (غير معرضة لحدوث زلازل).

عنصر الرادون واليورانيوم المستنفد هما أكثر مثالين يؤثران على صحة الانسان معرض ان يتعرض لها الانسان.

-التلوث بالرادون Radon pollution

غاز الرادون: هو غاز خامل كيميائيا ليس له طعم ولا لون ولا رائحة ينتج من سلسلة التحلل الاشعاعي لليورانيوم 238 (بعد عدة تحللات)

خطورة غاز الرادون واضراره: تكمن خطورة الرادون في النظائر الخمسة التي تنشأ عنه أثناء تحلل اليورانيوم

1.لأنها نشطة كيميائيا فبمجرد تكونها فإنها يمكن ان تلتصق

2.لانها تتحلل بسرعة مطلقة اشعة الفا وبيتا وجاما التي تخترق وتمزق اغشية وخلايا الرئتين وتدمرها.

(في الولايات المتحدة الامريكية يعد استنشاق غاز الرادون المسؤول الثاني عن امراض سرطان الرئة بعد التدخين)

كيف يحدث التلوث بالرادون؟

عنما كان الرادون موجود في الطبيعة والتربة والمياه وغيره فانه ممكن ان يتسرب الى البيوت المقامة على هذه الصخور مثلا عبر تشققات الأرض يتجمع بعد ذلك فيما هو أقرب الى المصدر كالأرض والبيوت التي ليس بها تهوية ويكون

قليلا او معدوما في الأدوار العليا وأفضل طريقة للتخلص منه هي التهوية المستمرة.

–اليورانيوم المستنفد Depleted Uranium :

ما هو اليورانيوم المستنفد؟

في صناعة الأسلحة النووية ووقود المفاعلات النووية تجري عملية تركيز على خامات اليورانيوم الطبيعية من اجل تركيز مساحة نظير اليورانيوم 235 (عالي الاشعاع وقوي)، واليورانيوم الباقي في الخام يكون نظيره 238 (متدني الاشعاع) مع قليل من النظير قوي النشاط 235

يستعمل اليورانيوم 235 في المفاعلات والأسلحة النووية، يأخذوا 235 من خامات الأرض او الصخور ثم يعملوا له عملية تركيز (ولذلك تجري عملية المفاوضات مع إيران كي لاتصل الى هذه النسبة) وما يتبقى هو نسبة قليلة قليلة الاشعاع لا يمكن استخلاصها من اليورانيوم 235

ونصف عمر اليورانيوم المستنفد 4500 مليون سنة (يبقى في المكان الذي استعمل فيه آلاف او ملايين السنين

استخدام اليورانيوم المستنفد العسكري:

يستخلص اليورانيوم المستنفد الخام على شكل فلز ويستعمل في صناعة الذخيرة العسكرية (والدول الكبرى لا تريد ان تصل دول العالم الثالث لليورانيوم المستنفد حتى لا تستخدمه في السلاح النووي)

وهذه الذخائر عند اطلاقها تحدث تدمير في المدرعات والأجهزة العسكرية للخصم وعند اصطدام أي قذيفة من ذخيرة اليورانيوم المستنفد فإنها تحرق المدرعة او الآلية العسكرية وتنفجر الى شظايا

الاعراض التي تنتج عن اليورانيوم وكيفية حدوثها؟

عندما تطلق القذيفة قرابة 70% منها يحترق مسببا خروج مواد وغازات وبخار غني بالمواد المشعة والسامة و

يستنشق الجنود الموجودين في هذه الآلية هذه المواد بما فيها المواد المشعة الناتجة عن التفجير والاحتراق وتدخل الى الرئتين وقد تصل الى الجنود المصابين فتدخل الى الدم او من اليد ف الى الفم فالجهاز الهضمي عن طريق اليد الملوثة بغبار المكان او شرب الماء او الطعام الملوث، كما ويمنع التدخين في هذه الأماكن

ومن الأمثلة التي نتجت عن استخدام اليورانيوم المستنفد : كما حدث مع كثير من الجنود الامريكان نتيجة استخدام الأسلحة النووية في العراق خاصة سنة 1990 (و هناك مخلفات و أسلحة نووية في العراق محظور الوصول اليها) و أدى الى اصابتهم بأمراض الرئة .