مقدمة

يجب التمييز بين أنواع مختلفة من البيئة: البيئة الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والصناعية والثقافية، وما إلى ذلك. نهتم في هذا الفصل بالبيئة المرتبطة بكوكبنا الأرض التي تساهم في تطور الإنسان.

1. المصادر في كوكب الارض

1.1. الماء

إن وجود الماء على الأرض هو السمة الأساسية لهذا الكوكب، وهو ما يميزه عن الكواكب الأخرى ويفسر مفهوم الحياة و النمو. يبلغ إجمالي كمية المياه على الأرض 1400 كم^3 منها 1365 كم^3 مياه مالحة. من الصعب تقدير المياه العذبة. في الواقع، 97٪ منها موجود تحت سطح الارض وفي الطبقات العميقة الارض.

– الاستعمال: تستهلك الزراعة أكثر من 70% والصناعة (إنتاج الكهرباء) 20% والاستخدام المنزلي 10%.

– وتيرة التجديد: يتم إعادة تدوير المياه باستمرار على سطح الأرض. و كدليل على ذلك، يتبخر ما يقرب من 600 ألف كيلومتر مكعب من الماء.

– الإجهاد : يستهلك الإنسان أقل من 1% من المياه المعاد تدويرها سنوياً.

– الاشكالية : الموارد وفيرة ولكنها موزعة بشكل غير متساوٍ. كما تختلف جودتها، مما يحد من استخدامها أو يتطلب معالجات باهظة الثمن لجعلها صالحة للشرب أو إلى الحد من للاستخدام في بعض القطاعات الاقتصادية.

1.2. الهواء

عنصر آخر خاص بالأرض وضروري للحياة هو الهواء وخاصة الأكسجين (O_2 بنسبة 21٪).

– الاستخدام : الهواء وتحديداً الأكسجين (O_2) ضروري لتطور الحياة على الأرض والحفاظ عليها، لأنه أساس تنفس الكائنات الحية.

– وتيرة التجديد: تعتبر نسبة الأكسجين على الأرض مستقرة حيث تنتج الكائنات الضوئية الأرضية والمائية ما يقرب من $30x10^{13}$kg من الأكسجين كل عام.

– الإجهاد: لا يتنفس الإنسان إلا نسبة ضئيلة من الأكسجين الذي تنتجه النباتات، في حين أن احتراق الوقود الأحفوري وحده يستهلك 4% من هذا الإنتاج.

– الاشكالية: تلوث الهواء يشكل خطرا على صحة الإنسان ويفسر ذلك أنشطة الإنسان الملوثة (الأوزون، الأكاسيد المختلفة، الجسيمات الدقيقة من الصناعة أو الغازات العادمة).

1.3. الوقود الأحفوري

يتم توفير 86% من الطاقة الأولية عن طريق الوقود الأحفوري:

أ. **النفط**

- الاستخدامات: إنتاج الحرارة والكهرباء ووقود السيارات والطلاء وغيرها.
- وتيرة التجديد: ملايين السنين.
- الإجهاد: إذا ظلت كمية النفط المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة، فمن المتوقع أن يتم استنفاد احتياطيات النفط الحالية خلال 42 عامًا تقريبًا.
- .الاشكالية: الطلب الكبير + التوزيع غير العادل + التوترات الجيوسياسية.

ب. **الغاز الطبيعي**

- الاستخدامات: إنتاج الحرارة ، الكهرباء والوقود البديل
- وتيرة التجديد: ملايين السنين.
- الإجهاد: إذا ظلت كمية النفط المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة، فمن المتوقع أن يتم استنفاد احتياطيات النفط الحالية خلال 42 عامًا تقريبًا.

ا.الاشكالية: الطلب الكبير + التوزيع غير العادل + التوترات الجيوسياسية.

ج. **الفحم**

- الاستخدامات: إنتاج الحرارة والكهرباء، صناعة الصلب و الإسمنت.
- وتيرة إعادة التكوين: ملايين السنين.
- الإجهاد: إذا ظلت الكمية المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة، فمن المتوقع أن يتم استنفاد احتياطيات النفط الحالية خلال 150 عامًا تقريبًا.
- الاشكالية: تسارع انبعاث ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت أو النيتروجين.

1.4. اليورانيوم

- الاستخدامات: إنتاج الكهرباء في المفاعلات النووية.
- وتيرة التجديد: غير متجدد
- الإجهاد: إذا ظلت الكمية المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة، فمن المتوقع أن يتم استنفاد احتياطيات النفط الحالية خلال 35 عامًا تقريبًا.
- المشكلة: أقل من 30 دولة فقط لديها التكنولوجيا اللازمة للاستغلال + مشاكل في إدارة النفايات المشعة.

1.5. الطاقات الأخرى

وما يمكن أن نقوله عن هذه الطاقات هو أن الإمكانات تفوق الطلب. والنقطة الحاسمة الوحيدة هي أن التقنيات الحالية تجعل من الممكن استغلال جزء صغير منها فقط.

1. الطاقة الشمسية

- الاستخدامات: إنتاج الحرارة و الكهرباء.
- وتيرة التجديد: التدفق المستمر
- الإجهاد: سيكون هناك 7 مليار سنة (مدة حياة الشمس)
- المشكلة: كفاءة تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء منخفضة (10%)، كما أن إنتاج أجهزة اللواقط الكهروضوئية (السيليكون) باهظ التكلفة + طاقة متقطعة.

2. الطاقة الرياحية

- الاستخدامات: إنتاج الكهرباء
- وتيرة التجديد: التدفق المستمر
- الإجهاد: سيكون هناك 7 مليار سنة (مدة حياة الشمس)
- المشكلة: يتم إنتاج الكهرباء بشكل متقطع + يمكن أن تختلف سرعة الرياح، وبالتالي انتاج الطاقة، يمكن أن يتغير بشكل كبير بمرور الوقت في نفس المنطقة.

3. الطاقة الهيدروليكية

- الاستخدامات: إنتاج الكهرباء
- وتيرة التجديد: التدفق المستمر
- الإجهاد: سيكون هناك 7 مليار سنة (مدة حياة الشمس)
- المشكلة: يصاحب إنشاء السدود على الأنهار تعديل في النظم البيئية، وغمر الأراضي، وتهجير السكان المحليين.

4. الطاقة الحرارية الأرضية

- الاستخدامات: إنتاج الحرارة و الكهرباء.
- وتيرة التجديد: غير متجدد
- الإجهاد: متاح طالما توجد عناصر مشعة في الأرض (عدة مليارات السنين)
- المشكلة: باستثناء مناطق قليلة، يصعب الوصول إلى المورد عمومًا، لأنه يتطلب حفرًا عميقًا.

5. الكتلة الحيوية

- الاستخدامات: التدفئة + الكهرباء + الوقود الحيوي.
- وتيرة التجديد: بضعة عقود.
- الإجهاد: استهلاك الكتلة الحيوية أكبر من الاحتياطي الموجود.

– المشكلة: إن استخدام الحطب، كمصدر رئيسي للطاقة المنزلية في العديد من المناطق، يؤدي إلى تسريع عملية إزالة الغابات.

1.6. العناصر المعدنية

وما يمكن أن نقوله عن هذه الطاقات هو أن الإمكانات تفوق الطلب. والنقطة الأساسية هي أن التقنيات الحالية تجعل من الممكن استغلال جزء صغير منها فقط.

1. **الذهب**

– المخزون: 150 مليار طن

– الموقع: الاحتياطيات المعروفة منتشرة إلى حد ما في جميع أنحاء العالم. [جنوب أفريقيا (14%)، أستراليا (12%)، البيرو (8%)).

– الاستخدامات: صناعة المجوهرات و الحلي تحتل 86% من الإنتاج.

– وتيرة التجديد: غير متجدد.

– الإجهاد: الاحتياطي 17 سنة فقط إذا ظلت الكمية المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة (2500 طن/سنة).

2. **الفضة**

– المخزون: 270.000 إلى 383.000 طن

– الموقع: تمتلك بولندا 20% من الاحتياطيات المعروفة، والمكسيك 14%، والبيرو 13%.

– الاستخدامات: المجوهرات و الحلي الفضية 31%، التصويرالفوتوغرافي 24%، العملات المعدنية والميداليات، 4% الاستخدامات الصناعية الأخرى 41%

– وتيرة التجديد: غير متجدد.

– الإجهاد: الاحتياطي 13 سنة فقط إذا ظلت الكمية المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة (20500 طن/سنة).

3. **البلاتين**

– المخزون: 13.000 طن.

– الموقع: تقع معظم المحميات في جنوب أفريقيا، في مجمع بوشفيلد. توفر هذه الدولة 80% من الإنتاج العالمي.

– الاستخدامات: المجوهرات 31%، التصوير الفوتوغرافي 24%، العملات والميداليات 4% والاستخدامات الصناعية الأخرى 41%.

– وتيرة التجديد: غير متجدد.

– الإجهاد: الاحتياطي 56 سنة فقط إذا ظلت الكمية المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة (230 طن/سنة).

4. **الحديد**

– المخزون: 150 مليار طن من خام الحديد

– الموقع: تحتوي أوكرانيا على 20% من الاحتياطيات المعروفة، وروسيا 17%، والصين 14%، والبرازيل 11%، وأستراليا 11%.

– الاستخدامات: صناعة الصلب تحتل نسبة 99%.

– وتيرة التجديد: غير متجدد.

– الإجهاد: الاحتياطي 79 سنة فقط إذا ظلت الكمية المستخرجة والمستهلكة كل عام ثابتة (1.9 مليار طن/سنة).

- هناك بشكل أساسي 8 عناصر ومعادن أخرى مستغلة بشكل مفرط وغير قابلة للتجديد. على سبيل المثال، نذكر النيكل **والنحاس والرصاص والكوبالت والزنك والألومنيوم والقصدير والبلاديوم.**

1.7. التنوع البيولوجي

يقدر العلماء أنه تم تسجيل ما يقرب من 1.7 مليون نوع.

– الاستخدامات: يوفر التنوع البيولوجي العديد من السلع والخدمات للإنسان: توفير الغذاء والمياه العذبة والخشب، ومخزون الجزيئات الكيميائية المستخدمة في علم الصيدلة، والصرف الصحي للمياه والتربة الملوثة، وتنظيم الفيضانات والتآكل.

– وتيرة التجديد: داخل الأنواع، يتطلب تجديد للكائنات الحية الدقيقة من بضع ساعات إلى بضعة أسابيع (الحشرات)، أو حتى عدة سنوات (الأشجار). ومن ناحية أخرى، يتم فقدان الأنواع المنقرضة إلى الأبد.

– الإجهاد: يُقدَّر أن المعدل الحالي لانقراض الأنواع أعلى بمائة إلى ألف مرة مما كان عليه طوال العصور الجيولوجية.

– المشكلة: تدمير البيئة الطبيعية، والتلوث (الماء، والهواء، والتربة) أو حتى الاحتباس الحراري، كلها تهديدات للتنوع البيولوجي. والنتيجة هي تعطيل النظم البيئية والخدمات المقدمة للإنسان. الغابة الاستوائية مهددة بشكل خاص اليوم.

1.8. التربة

تغطي الاراضي الصالحة للزراعة 1.5 مليار هكتار

– الاستخدامات: تعتبر التربة الدعامة الطبيعية للحياة الحيوانية والنباتية. فهي موطن لأكثر من 80% من الكتلة الحيوية التي تعيش على الأرض، وتمثل بيئة ديناميكية ومعيشية تشارك أيضًا في دورة المياه. في هذه الدورة، تقوم بوظائف التنظيم والتنقية للمياه. ويستغل الإنسان هذه التربة لأغراض مختلفة.

– معدل إعادة التكوين: اعتمادًا على الظروف المناخية والنشاط البيولوجي وطبيعة الصخور التي تتطور عليها التربة، يستغرق تكوين التربة عدة قرون إلى عدة آلاف من السنين. ينشأ متوسط سمك التربة ب 0.1 ملم سنويا.

– الإجهاد: المعدل الطبيعي لتكوين التربة أقل بـ 100 إلى 1000 مرة من معدلات التآكل الحالية.

– المشكلة: نلاحظ تدهور نصف الأراضي الصالحة للزراعة (أي حوالي 2 مليار هكتار). الأسباب الرئيسية هي: التآكل الناتج عن الرياح والمياه بالإضافة إلى التغيرات الكيميائية (التحمض والتملح). كما تسبب الممارسات الزراعية، مثل استخدام المبيدات الحشرية، تدهور التربة. وهناك ظاهرة أخرى لوحظت وهي عدم المساواة في التوزيع الطبيعي للأراضي الصالحة للزراعة بين الشمال والجنوب وكذلك الحضور المكثف للصحراء.

1.9. الموارد الغذائية:

وتنتج آسيا ما يقرب من نصف هذه الموارد. ولنذكر بعض الأمثلة على الموارد الغذائية: القمح (2221 مليون طن)، نباتات السكر (1650 مليون طن)، الخضروات (903 مليون طن)، الدرنات (737 مليون طن)، الفاكهة (526 مليون طن)، اللحوم (27 مليون طن)، الأسماك (141 طن متري).

– الاستخدامات: غذاء للإنسان والحيوان

– معدل إعادة البناء: متغير. من اليوم (البيضة، الحليب)، إلى الموسم (الحبوب والفواكه). حتى عدة سنوات (تربية).

– الإجهاد: يمكن أن توفر مخزونات الحبوب حوالي عشرة أسابيع من الاستهلاك. وتجدر الإشارة إلى أن ربع الأرصدة السمكية تتعرض للاستغلال المفرط أو الاستنفاد.

– المشكلة: الوصول إلى الموارد غير متكافئ. ويعاني أكثر من 800 مليون شخص حول العالم من سوء التغذية. ويفسر الضغط الديموغرافي والتغيرات في عادات الأكل نمو الطلب على هذه الموارد ويؤدي إلى ارتفاع أسعارها.