



# أهل المهمة

تقدم لكم

دوسية الفيرست لمادة

الثقافة البيئية

2021

<< من جد وجد ومن سار على الدرب وصل >>



hemmehju

## الفصل الأول (الأرض والأخطار البيئية الطبيعية)

### نشأة الأرض:

\*نشأت الأرض والمجموعة الشمسية عن طريق سحابة سديمية مكونة من 1. غازات  
2. غبار كوني

\* وقد نشأت في مركز السديم دوامة كبيرة أدت الى تدافع مادة السديم نحو داخله  
(الانكماش الجذبى)، ثم استمر انكماش السديم فازداد الضغط والحرارة في جوفه الى أن  
بلغا الحد الذي يسمح بحدوث تفاعلات نووية أشعلت الهيدروجين فأضاءت شمسنا.  
\* كما حدثت دوامات صغيرة جدا في أطراف السديم أدت الى نشوء الكواكب التسعة  
المحيطة بالشمس.

\* ولكن نظرا لصغر حجم السديم المكون للكواكب لم تكن درجة حرارة جوفها كافية  
فأصبحت أجساما باردة غير مضيئة.

\* عمر الأرض 4.6 بليون سنة

\* خضعت الأرض والكواكب القريبة للشمس في أثناء تكاثف سديمها الأولي لفعل الريح  
الشمسية التي طردت الغازات المكونة للسديم وبقيت 1. العناصر الأكثر ثقلا 2. دقائق  
الغبار الكوني التي شكلت الأرض الصخرية(الصلبة).

### أغلفة (أنظمة) الأرض:

#### 1. الغلاف الغازي(الجوي):

نشأته: الرياح الشمسية طردت الهيدروجين من السديم الذي كون الأرض في أثناء تكاثفه، ثم بدأ النشاط  
البركاني الشديد الذي دفع بكميات كبيرة من الغازات الى جو الأرض أهمها بخار الماء الذي كون  
البحار، كما تكون هواء الأرض من غازات أهمها كبريتيد  
الهيدروجين، الأمونيا، والارغون، والهيليوم، والنترجين وغيرها، لكن لم يكن الأكسجين الحر موجودا في  
كوكب الأرض فكان جو الأرض مرجعا أو مختزلا.

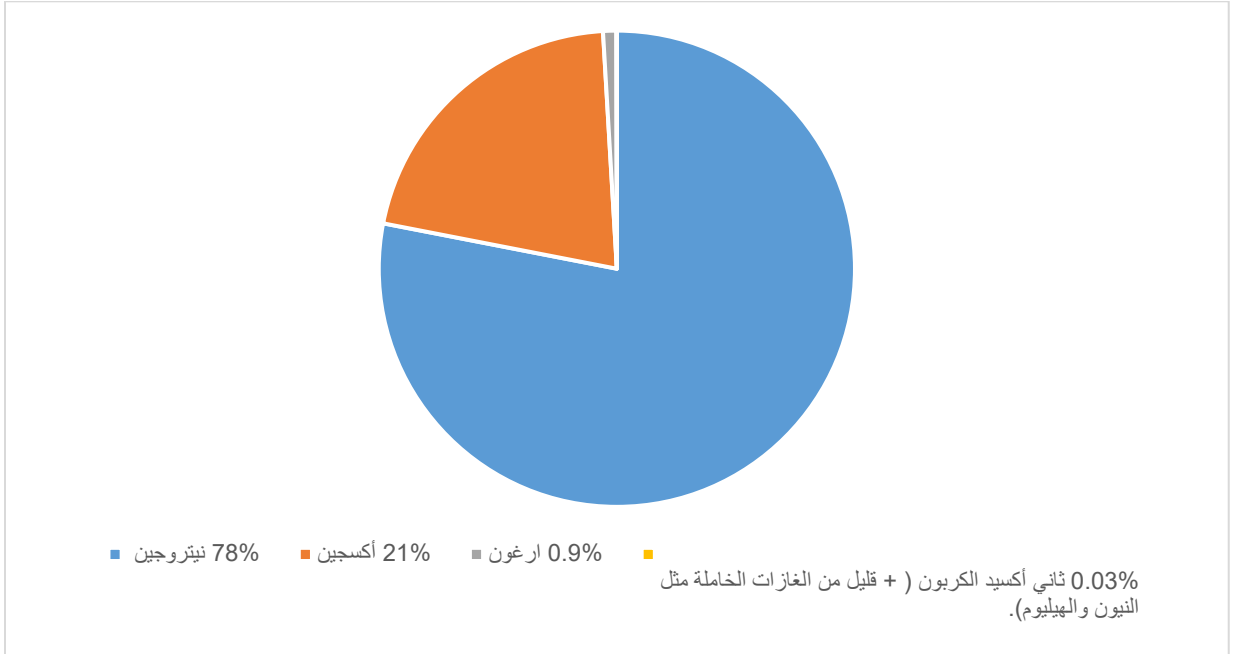
ظهور الأكسجين في الهواء الجوي:

- بدأ يتحرر من بخار الماء بفعل الأشعة فوق البنفسجية (لكنه كان يستهلك بسرعة من الغازات  
المختزلة) --مرحلة التمثيل الكيميائي--

- اطلاقه بفعل البكتيريا عن طريق عملية البناء الضوئي .

مرحلتا التمثيل الكيميائي والتمثيل الضوئي أدتا الى ازالة  
الغازات المختزلة الموجودة في جو الأرض.

## \* مكوناته:



2. الغلاف الصخري والتربة: (يمكن اعتبارهما غلافين وليس غلافا واحدا) يعطو النطاق الصخري طبقة رقيقة من الغلاف الصخري الناتجة عن التجوية والتعرية التي تتعرض لها صخور القشرة الأرضية.

## 3. الغلاف المائي:

\*\* نشأة البحار والمحيطات:

- نشأت تدريجيا وليس دفعة واحدة

- مصدرها هو بخار الماء المصاحب للاندفاعات البركانية

كانت مياه البحار والمحيطات عذبة في البداية، ثم أصبحت مالحة بمرور الزمن بسبب ما تجلبه الأنهار من أملاح من اليابسة

\*\* تغطي المياه قرابة 71% من مساحة الأرض

\*\* تمتاز مياه المحيطات بملوحتها التي تصل 3.5%

\*\* يضم الغلاف المائي جميع أنواع المياه التي تغطي سطح الكرة الأرضية كمياه الأنهار والمستنقعات والبحيرات والبحار والمحيطات والجليديات والمياه الجوفية

#### 4. الغلاف الحيوي:

**\*\*نشأته:** ارتبط ظهور الغلاف الحيوي بظهور البكتيريا التي لا تحتاج الأكسجين الحر في عيشها بل تأخذه من عمليات كيميائية، فكانت تأخذ ثاني أكسيد الكربون لتصنيع غذائها، وتطلق الأكسجين الحر.

ب. وعند ظهور الأكسجين الحر بدأت تظهر الكائنات الحية التي تحتاج الأكسجين.

**\*\*** يشمل جميع أصناف وأشكال الحياة الأرضية في المياه والغلاف الصخري والتربة والهواء

**\*\*** يصل عدد أصناف الحياة على سطح الأرض الى أكثر من 4 ملايين صنف يعتمد معظمها على عملية التمثيل الضوئي.

**\*\*مكونات الغلاف:** عناصر الهيدروجين H، الأكسجين O، النيتروجين N، الكربون C.

اللب	الستار	القشرة الأرضية
*سماكته 3400 كم	*سماكة النطاق 2900 كم * معظم مادة الأرض توجد في هذا الغلاف.	*سماكة النطاق 10-35 كم *صخورها ذات كثافة قليلة نسبيا .
-----يقسم الى:----- اللب الخارجي: سائل اللب الداخلي: صلب، مكوّن من الحديد والنيكل. <b>** الغلاف الصخري: الجزء الخارجي الصلب الهش من الأرض، سمكه 100-120 كم، ينقسم الى عدد من الصفائح الأرضية المتحركة بشكل مستمر حيث ينتج عن ذلك القارات وقيعان المحيطات والسلاسل الجبلية وهي مسؤولة عن حدوث البراكين والزلازل.</b> <b>** الغلاف المائع: أسفل الغلاف الصخري، نطاق لدن ضعيف متغير السماكة موقعه في ستار الأرض العلوي.</b>	يصنّف الى ستار علوي (0-700 كم) وستار سفلي (700-2900 كم). <u>سطح موهو: الحد الفاصل بين القشرة الأرضية والستار.</u>	أشهر مكوناتها: الغرانيت (القشرة القارية)، والبازلت (القشرة المحيطية) + كلا الصخرين مكوّن من معادن سيليكاتية.



## أخطار الزلازل::

- الزلزال: هو اهتزاز للأرض ناجم عن التحرر المفاجئ للطاقة. (((في حالة زيادة الاجهاد وتخطيه لحدود مرونة الصخر)))
- بؤرة الزلزال: النقطة التي يبدأ فيها التكرس في باطن الأرض.
- مركز الزلزال: أقرب نقطة على سطح الأرض من البؤرة.

العوامل التي يعتمد عليها احتمال تعرض منطقة للزلازل المدمرة:

السُرعة النسبية لحركة الصفائح المتجاورة.

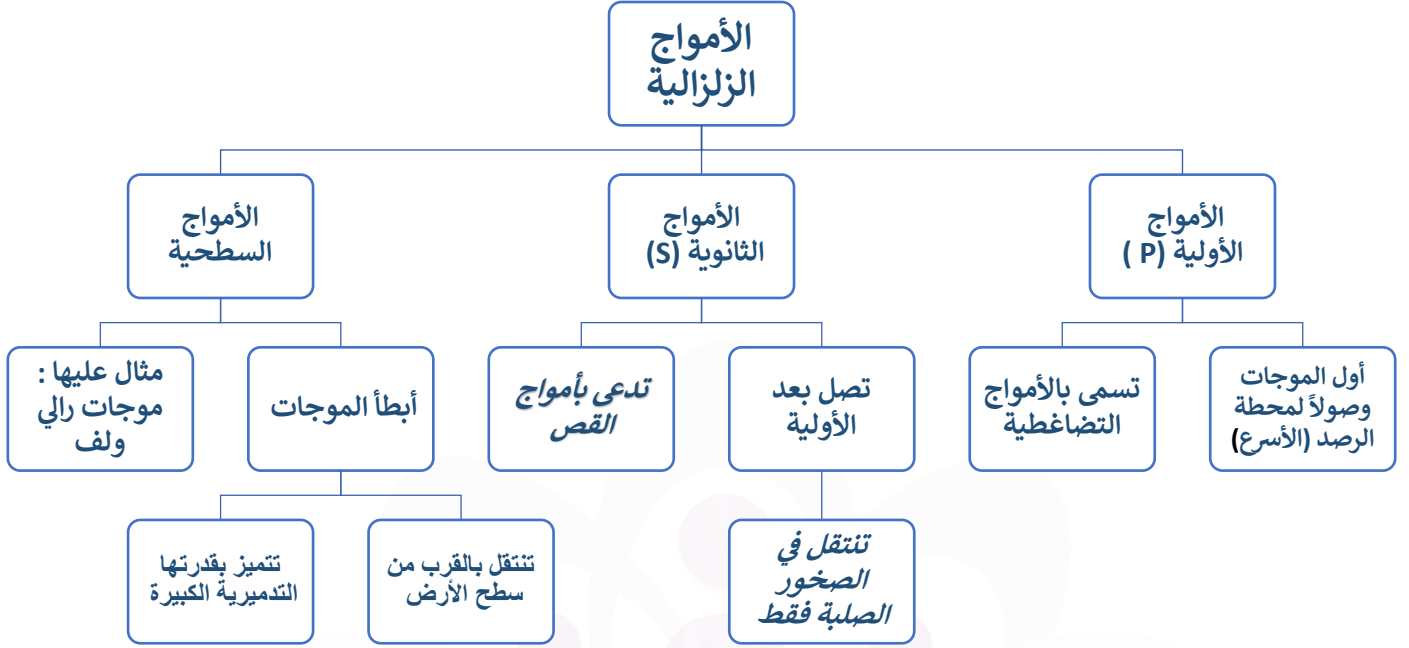
نوع العلاقة بين حركتي الصفيحتين المتجاورتين (صفائح متباعدة، صفائح متقاربة، صفائح منزلقة)

أي أن نوع الحركات بين الصفائح تباعية، تقاربية، انزلاقية

## ماذا يحدث عند حصول الزلزال؟

تختلف الزلازل في خاصيتين هامتين هما: قوة الزلزال أو مقداره، شدة الزلزال

شدة الزلزال	قوة الزلزال/مقداره
<p>تعبّر عن كمية الدمار الذي يخلفه الزلزال.</p> <p>تقاس الشدة بمقياسين وصفيين أشهرهما مقياس ميركالي، ويندرج من 1 إلى 12.</p>	<p>تشير إلى كمية الطاقة المتحررة منه باستخدام مقياس ريختر (أقوى زلزال تم تسجيله للحظة بلغت شدته 8.6 درجة في تشيلي عام 1960، وهو مسؤول وحده عن ربع كمية الطاقة الزلزالية المفرغة على الأرض خلال القرن المنصرم)</p> <p>خصائص مقياس ريختر أن طاقة زلزال بدرجة معينة تساوي 30 ضعف طاقة الزلزال ذي الدرجة الأقل منه.</p> <p>**مثال: طاقة زلزال بقوة 6 ريختر أكبر بـ 30 ضعف من طاقة الزلزال الذي قوته 5 ريختر، وطاقة الزلزال 6 ريختر أكبر بـ 900 مرة من طاقة الزلزال ذي القوة 4 ريختر (30 أس س حيث س الفرق بين قوتي الزلازلين)</p>



أسرع الموجات هي الموجات الأولية، معدل سرعتها 6 كم/ث، تنتقل على حد سواء في الصخور الصلبة والموائع. **مهم جداً**

\*\*  $V_p = 1.73 V_s$ ، العلاقة التقريبية بين سرعة الأمواج الأولية والثانوية. (V: السرعة).

\*\* من الأجهزة لقياس مقدار الزلزال: السايزموغراف.

### الأخطار البيئية للزلازل:

التغيرات في مستوى سطح الأرض	الانزلاقات الأرضية	الحرائق
الزلازل الرادفة (تعقب الزلزال الرئيسي)	حركة الأرض وتصدها	الفيضانات والتسونامي

### التنبؤ بالزلازل :

أ. على المدى القصير      ب. على المدى الطويل.

## الأحداث المهمة والمؤشرة على حدوث زلازل:

- حدوث عمليات رفع للصخور أو زيادة ميلها بالقرب من صدع ما أو حدوث تشققات طفيفة وتشوهات.
- حدوث زلازل سائلة
- التغيرات في ضغط المياه الجوفية
- انبعاث غاز الرادون
- السلوك الغريب للحيوانات
- التغيرات في الموصلية الكهربائية للصخور

## التقليل من أخطار الزلازل:

- توعية السكان
- التزود بأجهزة دفاع مدني
- توأمة المستشفيات
- ضمان سرعة وصول المعدات اللازمة للإنقاذ.
- تزويد محطات إنتاج الكهرباء بأنظمة إغلاق أوتوماتيكية عند حدوث الزلازل.
- اتباع مواصفات خاصة للبناء المقاوم للزلازل.

## أخطار البركان:

البركان: هو مخرج على سطح الأرض، للصخور المصهورة والغازات والماء والحرارة القادمة من الغلاف المائع أستينوسفير.

\* بتكرار الثوران، يتخذ البركان شكلا درعياً أو مخروطياً. ((الشكل يمثل انعكاساً لنوع المادة المتدفقة))

\*تنشأ عن تدفق اللابة البازلتية 50% سيليكاً، وعن تدفق اللابة الأنديزيتية 60% سيليكاً، وعن تدفق اللابة الريولايتية 72% سيليكاً.

## أخطار الثوران البركاني:

الخطر البركاني: احتمالية أن تتأثر منطقة ما بنشاط بركاني مدمر.

الضرر البركاني: الخسارة المادية أو البشرية الناتجة عن النشاط البركاني.

--تصنّف الأخطار البركانية إلى أولية، ثانوية و ثلاثية.

الأخطار الثانوية والثلاثية	الأخطار الأولية
- الطفوح الطينية - الفيضانات - التسونامي - الزلازل - الآثار المناخية - المجاعات والأمراض	- طفوح اللابة - الفتات الناري - انبعاث الغازات السامة

### منافع البراكين:

- تطوّر الغلاف الجوّي
- تجدد التربة وزيادة خصوبتها
- تكوّن الثروات المعدنية بفعل ترسيبها من المحاليل الحر- مائية المرافقة للنشاط البركاني عبر الزمن الجيولوجي
- إمكانية استخدام الحرارة المتدفقة من باطن الأرض (الطاقة الجوفية) في إنتاج الطاقة الكهربائية.

### التنبؤ بثورة البركان:

تعتبر دراسة التاريخ الجيولوجي للبركان الخطوة الأولى عن طريق التنبؤ بثورانه

### \*\*الإجراءات المتبعة للتنبؤ على المدى القصير:

- مراقبة النشاط الزلزالي بالقرب من موقع البركان
- مراقبة التغيرات في المجال المغناطيسي حيث تنعدم المغناطيسية مع اقتراب الماغما من فوهة البركان.
- دراسة التشوهات التي يمكن أن تطرأ على شكل البركان
- دراسة التشوهات في مناسيب المياه الجوفية
- دراسة التغيرات في التدفق الحراري في منطقة البركان
- دراسة التغيرات في طبيعة الغازات المنبعثة من البركان



## الفيضانات :-

\*\*أسباب الفيضانات: أ. الهطل الغزير ب. فيضان السواحل ج. فشل السدود

\*\*الأخطار البيئية المصاحبة للفيضان:

- ✓ أولية: ناتجة عن التماس المباشر للمياه الجارية -- تشمل الموت غرقاً، تدمير المنازل والمحاصيل، دمار الطرق والسكك الحديدية والجسور والمنشآت الهندسية والمواقع الأثرية.
- ✓ ثانوية وثلاثية: تحدث على المدى القصير والبعيد في أعقاب الفيضانات. \*\*\*مثالها انتشار الأمراض بسبب التلوث\*\*\*

التنبؤ بالفيضان : يمكن التنبؤ بالفيضان من تكرار دراسة حدوثه في منطقة معينة.

## الأعاصير والعواصف:

العواصف القمعية (التورنادو)

- عواصف لولبية ذات ضغط مركزي شديد الانخفاض قصيرة الأمد محلية الامتداد.
- تصنف ضمن قوى التدمير الطبيعية العنيفة التي تؤدي إلى الوفيات والدمار الشديد كل عام.
- تحدث في أي مكان في العالم، إلا أنها شائعة في وسط وجنوب وشرق الولايات المتحدة، يبدأ تشكلها نهاية الربيع وبداية الصيف
- **نشأتها:** تنشأ من تصادم كتلة هواء باردة مع كتلة تحتها دافئة ورطبة، فيندفع الهواء الدافئ إلى الأعلى نحو مركز العاصفة بحركة حلزونية، وينسحب في ذات الوقت الهواء البارد للأسفل حلزونياً مسبباً دوامة أو مخروط من السحب المبرومة، وعادة ما يصاحب التورنادو البرق والرعد (مشحون كهربائياً).
- يعتمد مقدار الدمار الناتج عن التورنادو على سرعة الرياح الهوجاء، وعلى الفراغ الذي يتواد ضمن قمع التورنادو الذي يصل إلى أقل من 60% من الضغط الجوي.
- تقاس شدة العواصف القمعية بكمية ونوع الدمار الناتج عنها حسب مقياس فوجيتو.
- تقوم محطات الأرصاد الجوية المحلية بمتابعة تطور عواصف التورنادو ومراقبتها بواسطة رادارات خاصة طوال فترة العاصفة وترسل مباشرة إلى محطات التلفزيون التي تحذر المواطنين فيما هو معروف بجهاز مراقبة العواصف.

الزوبعة الترايبية:

- تنتج من التقاء ريحين في اتجاهين ينشأ عن التقائهما دوامة الزوبعة (أقل ضرراً من العواصف القمعية (التورنادو))

## الأعاصير البحرية:

- تسمى هوريكان في البحر الكاريبي والمحيط الأطلسي الذي يلي جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية.
- تسمى تيفون في المحيط الهندي وجنوب شرق آسيا. ((غير أن كليهما شيء واحد)).
- تنشأ الأعاصير البحرية على شكل منخفضات جوية مدارية أو استوائية وهي منخفضات دائرية تشبه الدوامة في مركزها، تسير متعرجة وتستمر لأسابيع (سبب نشونها انخفاض الضغط في المركز).
- تزداد سرعة العاصفة في أثناء سيرها نحو القارة إذا تعمق المنخفض ويمكن حدوث العكس، وعندما تصل الشاطئ تتحول طاقة العاصفة إلى أمواج عاتية عالية قد يصل ارتفاعها إلى 7 م تدمر المناطق الساحلية وتدمرها.

**النيون والنيوا والإنسو:** يتبع الغلاف الجوي والمحيطات على كوكبنا نظام حركة دائرية مستمرة، وهناك 3 نماذج مناخية في مناطق المحيط الهادي الاستوائية:

أ. النموذج العادي      ب. النموذج الدافئ (النيون)      ج. النموذج البارد (النيوا)

- النموذج العادي: تتسبب الرياح الشمالية التي تهب بعيدا عن أمريكا الجنوبية في صعود المياه الباردة الغنية بالمواد الغذائية (الفوسفات والنترات) \*\* إلى أعلى لتحل محل المياه السطحية.

هذه المواد الغذائية تعتبر مصدراً أساسياً لنمو العوالق البحرية النباتية عن طريق عملية التمثيل الضوئي.

- النموذج الدافئ: في الظروف المناخية المصاحبة للنيون تضعف الرياح التجارية الشرقية على طول خط الاستواء وتنخفض قيم الضغط الجوي العالي في جنوب شرق المحيط الهادئ وترتفع قيم الضغط الجوي المرتفع في شمال أستراليا واندونيسيا. نتيجة لهذه التغيرات في الضغط وتلاشي تأثير الرياح الشرقية التجارية تتحرك المياه الدافئة من غرب المحيط الهادي شرقاً على طول خط الاستواء وتصبح طبقة المياه السطحية سميكة في الشرق فتعمل كحاجز يمنع تصاعد المياه الباردة الغنية بالمواد الغذائية فتؤدي لتدمير النظام البيئي وهجرة الأسماك.
- النموذج البارد: في الظروف المناخية الباردة المصاحبة للنيوا تنخفض درجات الحرارة للمياه الاستوائية في المحيط الهادي تحت المعدل وتتحرك المياه إلى الغرب وتكون الرياح التجارية قوية على غير العادة.

النينا	النينو
* معناها بالإسبانية البنت * تطلق هذه الظاهرة على الفترات التي تكون فيها درجات حرارة مياه سطح المحيط الهادئ أقل من المعدل العام.	* معناها بالإسبانية الطفل عيسى عليه السلام * ظاهرة مناخية محيطية تتكرر كل بضع سنين (2-7 سنوات) وتمتد لفترة تتراوح بين 14-22 شهراً.

**الذبذبة الجنوبية:** التغير السنوي في ذبذبات الغلاف الجوي الاستوائي.

**لانسو:** هي تغيرات في الضغط الجوي بين شرق المنطقة الاستوائية للمحيط الهادئ وبين المناطق  
الاندونيسية الاستوائية نتيجة ضخّ الهواء الساخن لأعلى.

فعندما يكون الضغط الجوي مرتفعاً فوق المحيط الهادي يكون  
منخفضاً فوق الجزء الشرقي للمحيط الهندي، والعكس صحيح.

يقاس الضغط الجوي عند مستوى سطح الماء في الشرق عند تاهيتي وفي الغرب عند دارون في  
أستراليا، حيث يحسب فرق الضغط الجوي بينهما وهو ما يعرف **بمعامل الذبذبة الجنوبية أو معدل  
تاهيتي/دارون**

• **معامل الذبذبة الجنوبية = الضغط الجوي شرقاً (تاهيتي) - الضغط الجوي في  
الغرب (دارون).**

\* إذا كان الفرق سالبا دل ذلك على ظاهرة النينو/الحدث الدافئ  
\* إذا كان موجبا دلّ على ظاهرة النينا.

**التأثيرات البيئية:** يصاحب انسو الساخن والبارد تأثيرات بيئية مختلفة على  
عمليات الصيد والزراعة والمناخ المحلي لأمريكا الجنوبية من الإكوادور إلى  
تشيلي، كما تؤثر على مناخ مناطق بعيدة أخرى في المحيط الهادئ وآسيا  
وأمریکا الشمالية.  
\* **أكبر تأثير لظاهرة النينو** كان عام 1982 حيث ارتفعت درجة حرارة مياه  
شرق المحيط الهادئ الاستوائية ومعظم المناطق الاستوائية 5-10 درجات في  
المعدل.  
أدت النينا عام 1988 إلى انتشار الجفاف في الوسط الغربي للولايات المتحدة  
الأمريكية.

**التصحّر:** التدهور الكلي أو الجزئي الذي يحدث لعنصر أو أكثر من عناصر الأنظمة البيئية الأرضية حيث  
يؤدي إلى تراجع خصائصها النوعية وتدني قدرتها الإنتاجية إلى الحد الذي تعجز عنده هذه الأنظمة البيئية  
عن إعالة الكائنات الحية التي تعيش فيها.

أسباب التصحر: - تقلبات مناخية - عوامل بشرية

## الانزلاقات الأرضية:

تتحرك المواد طبيعياً على السفوح دون تدخل بشري بقوة الجاذبية الأرضية (القوة الرئيسية المسؤولة عن حدوث الانزلاقات بأنواعها المختلفة)

{عامل الأمان = مقاومة القص/قوة القص}—حتى تكون مواد السفوح مستقرة يجب أن يساوي عامل الأمان واحداً أو أكثر، فإذا قلّ عن واحد يصبح خطر الانزلاق قائماً.

العوامل المؤثرة في مركبتي القوتين (مقاومة القص وقوة القص) فتجعل المواد المكونة للسفوح مستقرة أو قابلة للانزلاق:

- طبيعة المواد المكونة للسفوح (كلما زادت تماسكاً، زادت قدرتها على مقاومة الانزلاق)
- زاوية ميل السفوح
- نسبة الرطوبة في المواد المكونة للسفوح
- أعمال البشر (البناء على السفوح شبه المستقرة أو غير المستقرة)

## أنواع الانزلاقات الأرضية:

1. الانزلاقات الصخرية وانهيارها: تحدث عندما يكون ميل الصخور في اتجاه ميل السفوح.
2. الزحف: يحدث الزحف في مواد السفوح غير المتماسكة وليس في الصخور.
3. الانسياب: يحدث في مواد السفوح غير المتماسكة وليس في الصخور، أشهرها انسياب الطين.

## حماية البيئة من أخطار الانزلاقات:

1. تقليل زاوية انحدار السفوح وذلك في المناطق التي بها نشاط عمراني كالطرق السريعة أو البلدات أو السدود.
2. عدم السماح لكميات كبيرة من المياه بالتجمع في المواد على السفوح خاصة تحت الطرق السريعة وذلك بعمل مصارف لها.
3. عدم قطع النهايات السفلى للسفوح.

## الأخطار الكونية:

هي تلك الكوارث الطبيعية الناتجة عن اصطدام نيزك أو مذنب بالأرض.

\*الديناصورات: -انقراض الديناصورات: موتها جوعًا.\*

اصطدم بالأرض نيزك قبل 65 مليون سنة ووجدت حفرة الاصطدام carter في جزيرة يوكاتان في المكسيك مغطاة بالرسوبيات الأحدث عمرًا وقطر الحفرة 150 كم.

عنصر الإيريديوم Ir .

اختفاء مجموعة الأمونيت البحرية والفورامينيفرا.

العلم



## الفصل الثاني

### النظم البيئية الطبيعية

#### النظم البيئية الطبيعية

##### أهداف دراسة النظم البيئية الطبيعية:

1. تفهم العلاقات المتبادلة بين انواع الكائنات الحية التي تعيش في هذه البيئة ومنها الانسان.
2. النظم البيئية الحيوية تعد من الامثلة الجيدة على النظم المستدامة .
3. التعرف على التنوع الطبيعي و المحافظة عليه وتذوق جماله وجمال الطبيعة عمومًا.

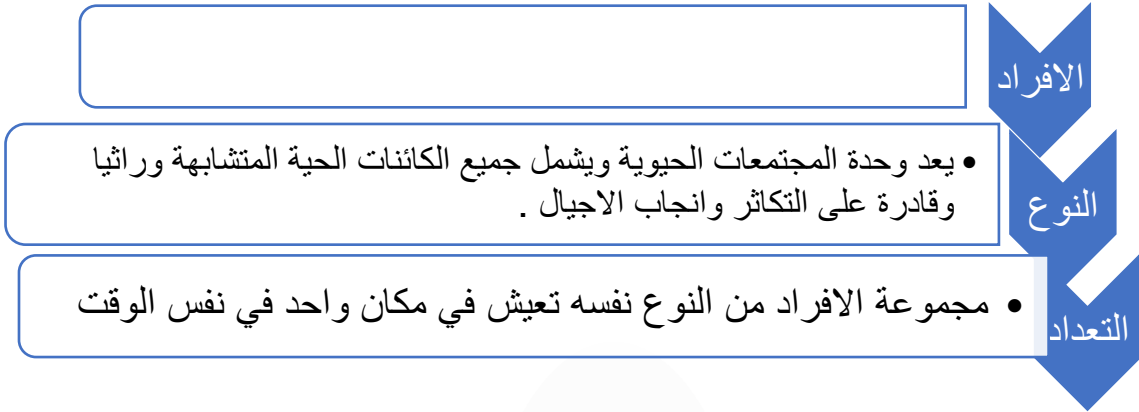
#### النظام البيئي الطبيعي

- مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش في بيئة محددة وتتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية ومع بعضها بعضا بحيث تحافظ هذه الكائنات على استمرارية وجودها.
- أو
- مجتمع من الكائنات الحية يتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية المحيطة به من خلال دخول وخروج المادة (العناصر الكيميائية) والطاقة.

\*يتفاوت حجم النظام البيئي الطبيعي بشكل كبير, اذ أنه يتراوح ما بين بركة ماء صغيرة او حتى السطح الخارجي لجلدك الى غابة كبيرة وينتهي بالغلاف الحيوي الأرضي.

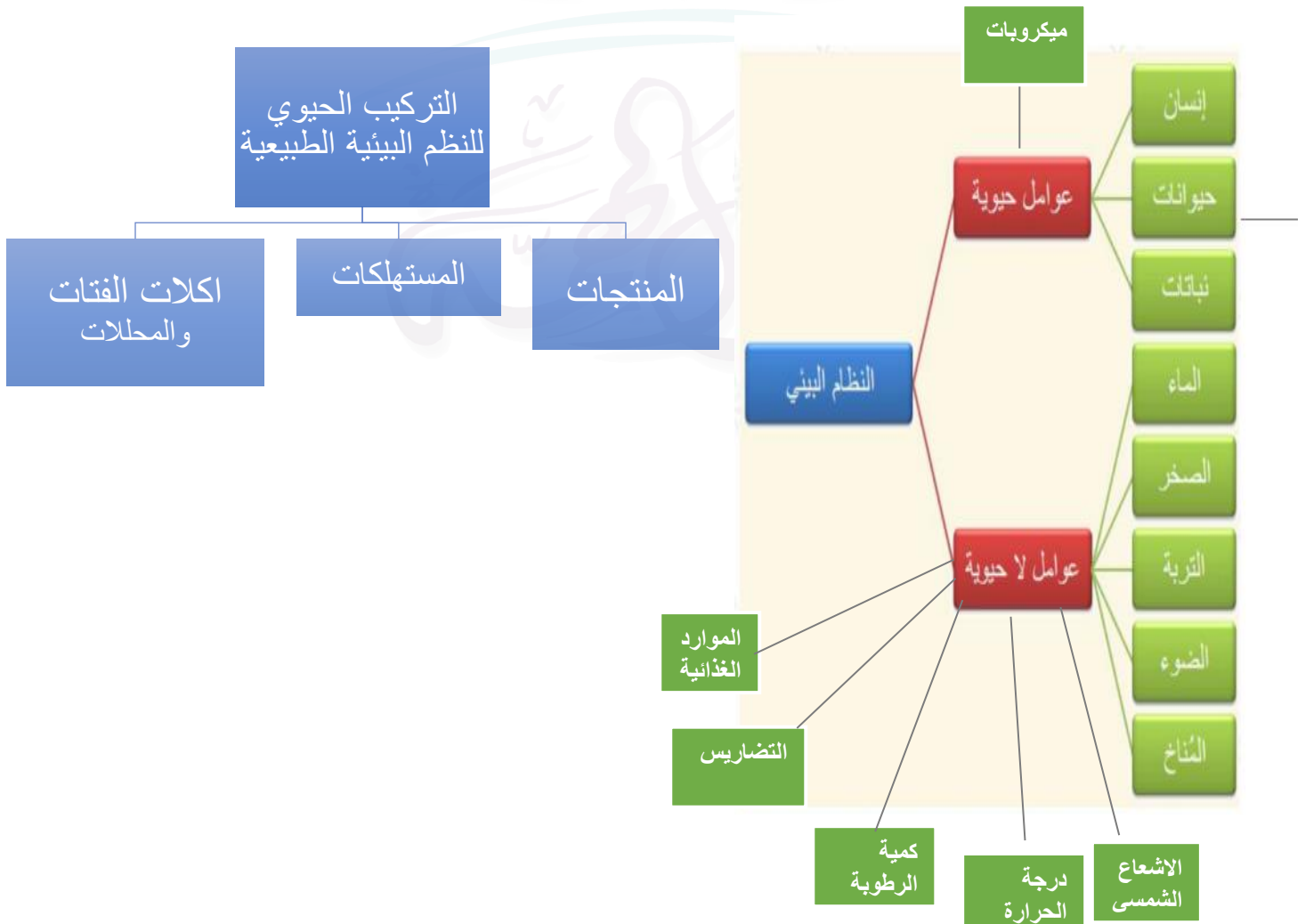
النظم البيئية تشترك في عمليات الطاقة وخروجها وتدوير العناصر الكيميائية من خلال التفاعلات بين مكوناتها الحية وغير الحية كما تشترك في حجمها و شكلها و حدودها.

## " المجتمعات الحيوية "



- المجتمع : هو جميع أنواع الكائنات الحية تعيش في منطقة واحدة وتتفاعل مع بعضها البعض .
- الأقاليم الحيوية: هي النظم البيئية المتشابهة مناخيا او مرتبطة مع بعضها البعض مثل اقليم الغابات الاستوائية .
- يشمل الغلاف الجوي جميع الأقاليم الحيوية الموجودة على سطح الارض .
- تشترك النظم البيئية في تركيبها الحيوي الذي يعتمد على علاقات التغذية بين الاعضاء المختلفة .

## مكونات النظام البيئي الطبيعي



1. المنتجات : هي غالبا تكون من النباتات الخضراء والطحالب التي تقوم بصنع غذائها بنفسها عن طريق التمثيل الضوئي .

- **آلية التمثيل الضوئي:** تقوم المنتجات بتحويل سكر الجلوكوز الى مركبات عضوية معقدة تشمل : الكربوهيدرات/البروتينات /الدهون التي تبني بها انسجتها واجزائها المختلفة بوجود العناصر الغذائية الاخرى كالنيتروجين/الفسفور/البوتاسيوم/الكبريت والتي تقوم بامتصاصها من مياه التربة او من الماء مباشرة
- **المركبات الغير عضوية:** هي جميع المركبات الكيميائية الموجودة في الماء والهواء والصخور والتربة التي لا تربط نشاطات الكائنات الحية بمواد غير عضوية .
- **الكتلة الحية:** هي المواد العضوية المكونة لاجسام الكائنات الحية .  
أو هي الطاقة المختزنة في المادة العضوية .
- **النباتات الخضراء:** هي المقومات الاساسية لأي نظام بيئي طبيعي لان جميع الكائنات الحية(مثل :الحيوانات/ ومعظم الكائنات المجهرية كالبكتيريا والفطريات / وحتى بعض النباتات العليا التي لا تحتوي على الكلوروفيل ولا تقوم بعملية البناء الضوئي كالغليون الهندي ) الاخرى في النظم البيئية الطبيعية تعتمد في تغذيتها على الكتلة الحية في المنتجات .

هناك انواع من البكتيريا مثل بكتيريا الكبريت والنيتروجين تحصل على الطاقة (بطريقة كيميائية دون الحاجة لاشعة الشمس عن طريق اختزال او اكسدة بعض المركبات الكيميائية)

\*تسمى المستهلكات الثانوية والاعلى منها(آكلات لحوم/مفترسات)

\*تسمى الطفيليات (العائل)وقد تكون نباتية او حيوانية.

2. المستهلكات: هي الكائنات الحية التي لا تصنع غذائها بل تتغذى على المنتجات او على بعضها.

مستهلكات اولية(العواشب):هي الحيوانات التي تتغذى مباشرة على المنتجات وتتغذى في حجمها ما بين الفيل والعت -سوس الخشب-

مستهلكات ثانوية :الحيوانات التي تتغذى على المستهلكات الاولية كالغزال الذي يأكل الاعشاب

مستهلكات ثالثة:يتغذى على المستهلك الثانوي

3)آكلات الفتات والمحللات : هي التي تتغذى على النباتات الميتة كالأوراق الساقطة والاعصان وافرازات وجثث الحيوانات مثل : دودة الأرض وجراد البحر .

آكلات الفتات الأولية

المحللات

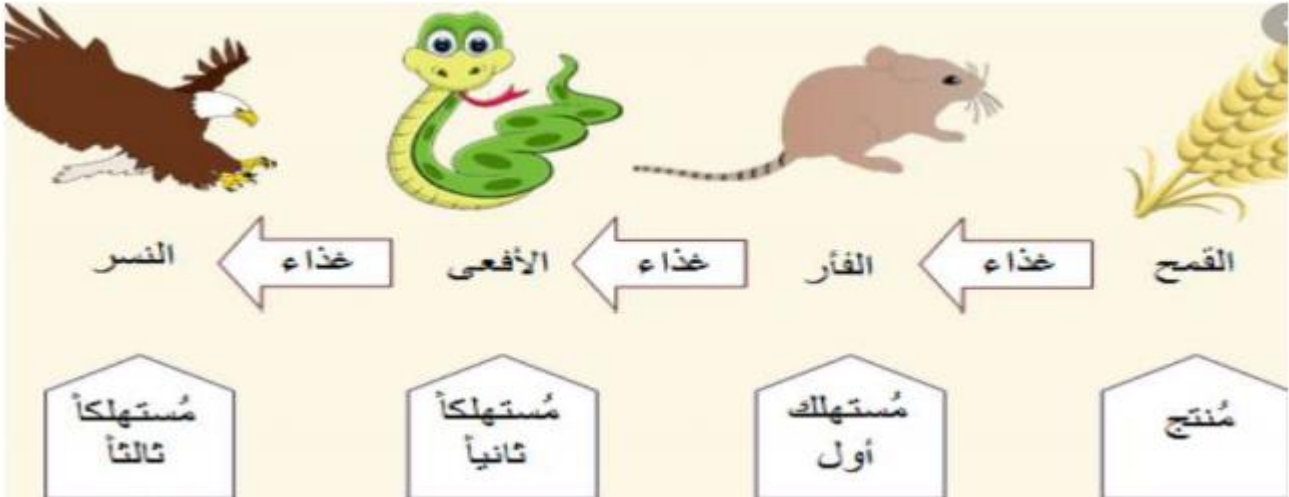
المحللات وهي بالتحديد الفطريات والبكتيريا

تحتل المرتبة الثانية في الاهمية بعد المنتجات في النظم البيئية الطبيعية وهي التي تتغذى على آكلات الفتات الأولية

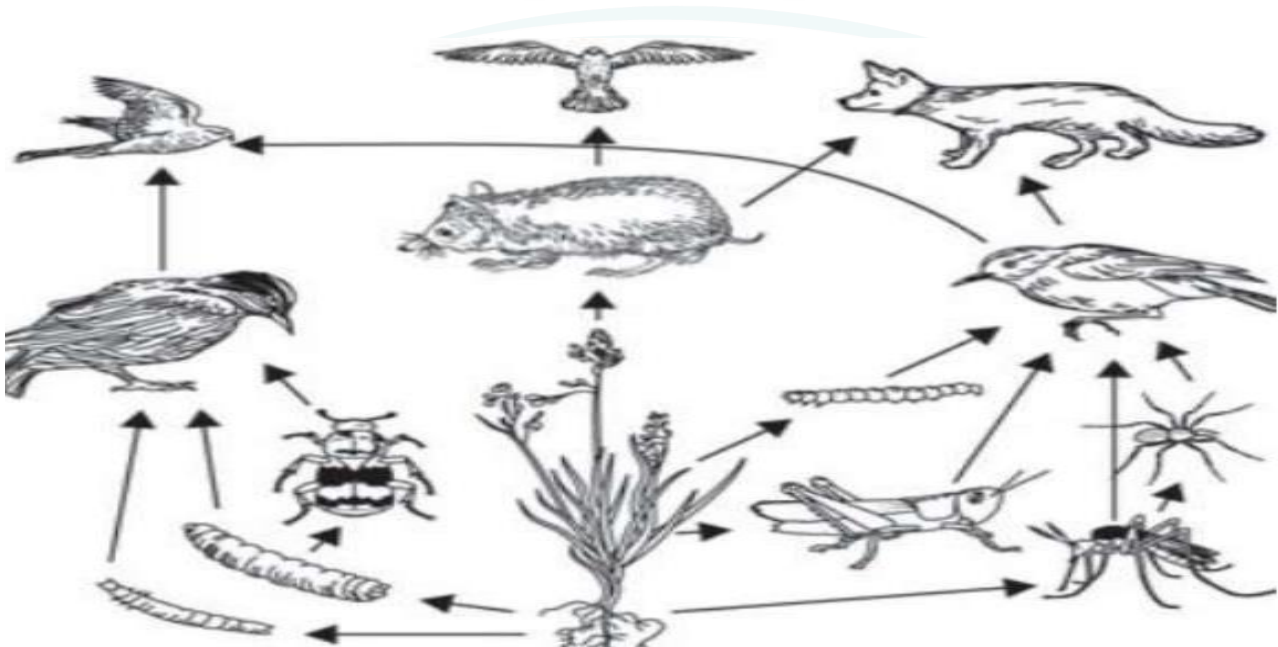
تعتمد على (التغذية الإمصاصة )

العلاقات الغذائية: وهي اهم العلاقات بين الكائنات الحية للنظم البيئية الطبيعية هي اعتماد بعضها على بعض في التغذية .

(1) السلسلة الغذائية



(2) الشبكة الغذائية



- الكتلة الحية هي المجموع الكلي للطاقة المختزنة في كتلة جميع الكائنات التي تشكل احدي مستويات التغذية
- يمكن حسابها بأخذ عينات من الكائنات ووزنها
- تنقص الكتلة الحية بمقدار 90 % تقريبا عند الانتقال من مستوي غذائي لآخر أعلي منه ، ويستفاد فقط من 10% أمثلة علي ذلك



- الكتلة الحية للمنتجات في احد المراعي مثلاً 40000 كغ/دونم فإن الكتلة الحية للعواشب التي تعيش في الدونم الواحد لا تزيد عن 4000 كغم بينما لا تزيد الكتلة الحية لآكلات اللحوم التي تعيش في الدونم الواحد عن 400 كغ

**\*كيفية حساب الكتلة الحية :**



نقسم على 100

100000 كيلوكالوري

(الاعشاب) نقسم على 10

10000 كيلوكالوري ← 1%

نقسم على 10 (العواشب)

1000 كيلوكالوري ← 10%

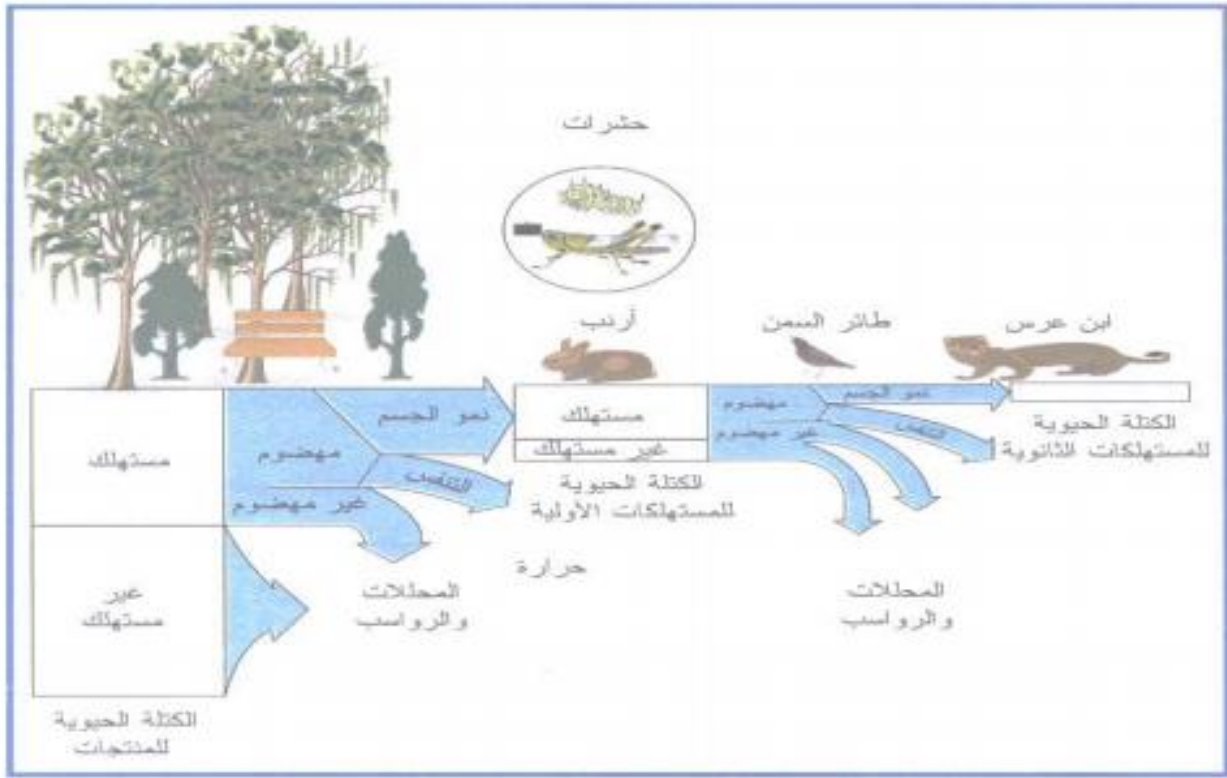
نقسم على 10 (الانسان)

100 كيلوكالوري ← 10%

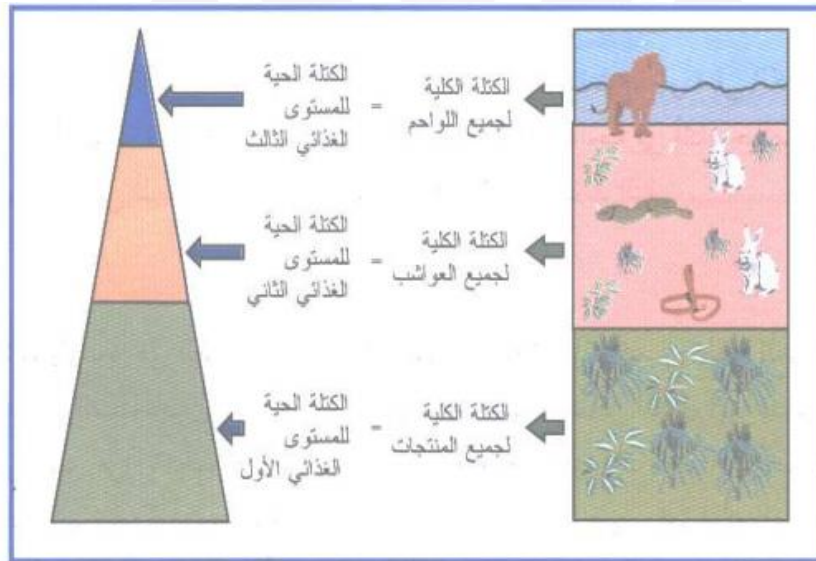
- ❖ المنتجات تستفيد قرابة 1% من الطاقة الشمسية التي تسقط في محيطها في النظم البيئية الطبيعية (القارية والبحرية ) وفي افضل الحالات يمكن ان يزيد الى 5%
- ❖ كلما ارتفعنا في المستويات الغذائية يحدث نقصان في الكتلة الحية ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بيانياً بما يسمى هرم الكتلة الحية / هرم التبيؤ .

- ❖ سبب نقصان الكتلة عند الانتقال من مستوى غذائي لآخر اعلى منه هو ان جزءاً كبيراً من الغذاء الذي تأخذه لا ينتقل الى انسجة اعضائها بل يخرج على شكل فضلات ويحرق جزءاً اخر منه في الجسم لحصول المستهلك على الطاقة الكامنة فيه لاستعمالها في انشطته المختلفة كالحركة والتنفس وفي النهاية يتبدد على شكل حرارة ضائعة تنتقل لى المحيط المجاور .





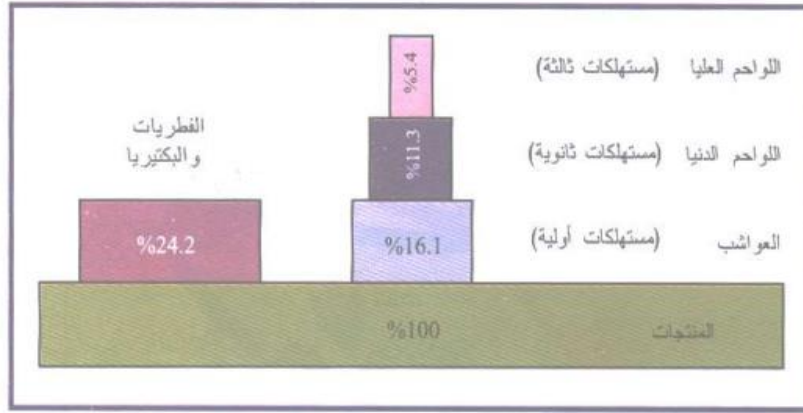
الشكل 5.2 : انتقال الطاقة والكتلة الحية من المنتجات إلى المستهلكات الأولية ثم الثانوية. لاحظ نقص الطاقة والكتلة الحية عند كل مرحلة انتقال بسبب استعمالها في نمو الجسم والتنفس وتبقى جزء غير مهضوم للمحللات وكرواسب



الشكل 2.2 : هرم الكتلة الحية. تمثيل بياني لكتلة حية على شكل مستويات غذائية مختلفة

❖ جميع المستهلكات تعتمد على مدد مستمر من المواد العضوية الجديدة التي تنتجها النباتات الخضراء (المنتجات) والتي بدونها سينفذ غذاء المستهلكات وستموت جوعاً لأن موادها في نشاطاتها الحياتية المختلفة العضوية (أو كتلتها الحية) سوف تتحطم لتحرير الطاقة المخزنة فيها من أجل استعمالها وفي النهاية وعند موت المنتجات والمستهلكات تقوم المحللات بالتغذي على الكتلة الحية الباقية في المادة العضوية الموجودة فتحللها إلى عناصرها الأولية وتحرر العناصر الكيميائية فيها وتعاد إلى خزاناتها كالتربة والرسوبيات والمياه السطحية والجوفية والمحيطات حيث تقوم المنتجات مرة ثانية بامتصاصها وتعيد كتلة حية جاهزة للمستهلكات وبذلك تتشكل دورة مغلقة.

- ❖ اما الطاقة التي كانت موجودة في الكتلة الحية في مستوياتها المختلفة فقد استعملتها الكائنات الحية في اثناء حياتها للنمو ونتج عنها الحرارة التي تنبعث الى الفضاء الخارجي في اثناء عمليات التنفس.
- ❖ **اهرام التبيو** : هي كمية الكتلة الحية وكمية الطاقة المختزنة فيها تنقصان من المنتجات في اتجاه المستهلكات العليا حيث يمكن القول ان اعداد الكائنات تتناقص في الاتجاه نفسه .



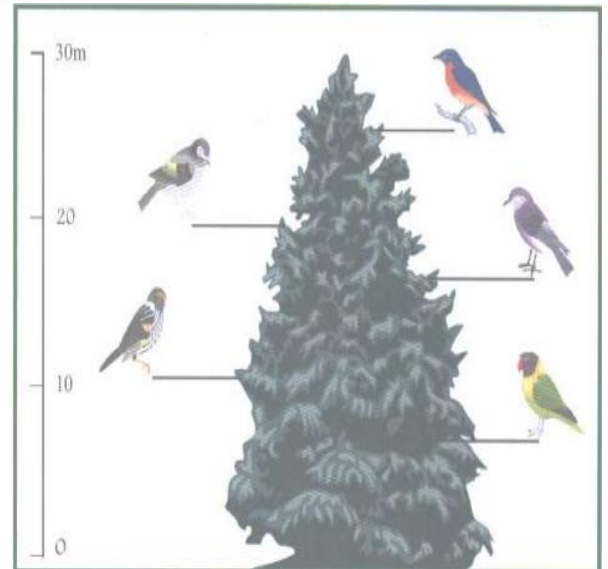
الشكل 4.2 : هرم الطاقة الذي يبين نقصانها عند انتقالها من المنتجات إلى العواشب ثم إلى اللوامح العليا. لاحظ أن جزءاً من طاقة المنتجات يذهب إلى المحلات ولا تستفيد منه المستهلكات.

العلاقات التنافسية	العلاقات غير الغذائية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تبعاً للشبكة الغذائية يتوقع ان يحدث تنافس بين انواع الحيوانات المختلفة للحصول على الغذاء عادة لا يحدث هذا التنافس الا نادراً بسبب ان الحيوانات تعيش في مواطن وانماط حياتية مختلفة</li> <li>-الموطن: يعيش فيه نوع محدد ويزدهر ويتحدد بفعل مجموعات النباتات والبيئة الطبيعية السائدة فيه</li> <li>- يمكن ان يوجد تنافس بين الانواع المختلفة عندما تتداخل المواطن او يكون لها نفس الانماط الحياتية</li> <li>مثال: عندما يدخل نوع من قارة الى قارة اخرى يحدث تنافس بين هذا النوع والنوع الاصلي مما يؤدي الى هلاك احدهم وبقاء الاخر كالنباتات المزهرة او الخضراوات مع الاعشاب الذي يعتبر تنافساً مستمراً على الماء والعناصر الغذائية والضوء عندما تنمو في مكان واحد .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-المنفعة متبادلة مثل:</li> <li>الحشرات والازهار، الاولى تمتص الرحيق والثانية تتلقح</li> <li>-في بعض الحالات تصبح علاقات المنفعة المتبادلة قوية بحيث لا يستطيع الكائن ان يعيش منفصلين مثل:</li> <li>الاشنيات التي تتكون بالفعل من كائنين الفطريات والطحالب وعلاقتهم تدعى بالتكافلية</li> </ul>

نمط الحيوان الحياتي Animal's Niche يعني ما يأكل الحيوان واين ومتى يأكل واين يجد الماوى واين يبني العش.....وهكذا

Woodpecker نقار الخشب يتغذى على الحشرات في خشب الشجر الميت بينما تتغذى الطيور الاخرى على الحبوب

كذلك تعيش انواع مختلفة من الطيور المغردة بسلام مع بعضها في الغابات لانها تتغذى على الحشرات التي تعيش في مستويات الاشجار المختلفة.



الشكل 7.2 : مستويات معيشة الطيور المغردة المختلفة على الأشجار

## العوامل البيئية غير الحية :

- تتأثر النظم البيئية الطبيعية بالعوامل غير الحية وهي (العوامل الفيزيائية والكيميائية المتداخلة) وتشمل :

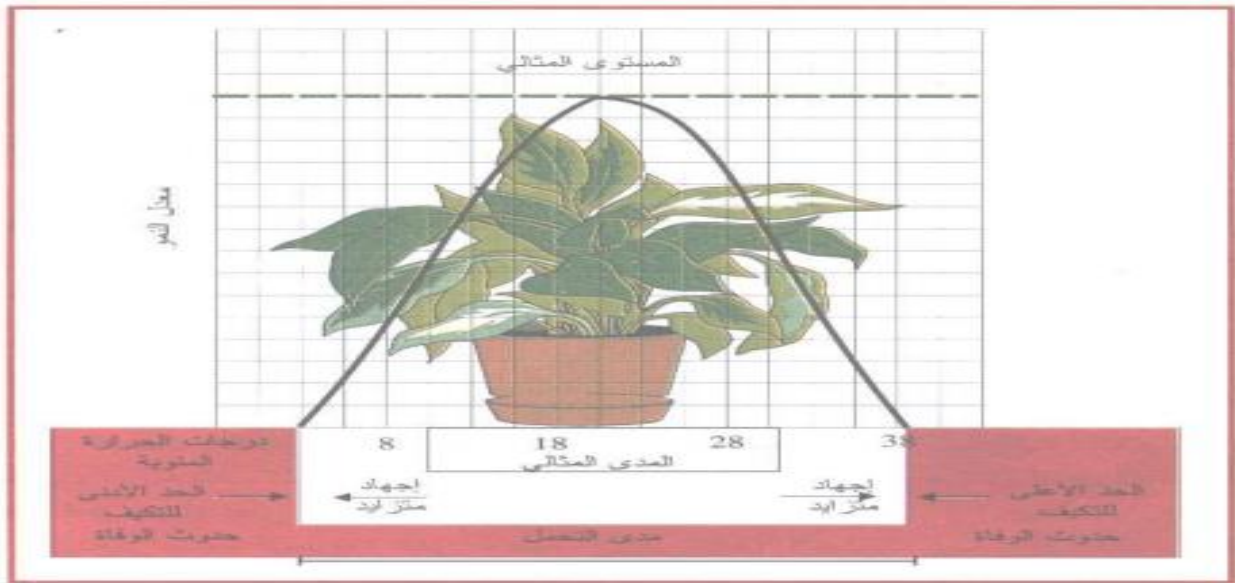
معدل الامطار، كمية الرطوبة في التربة، درجة الحرارة ، الضوء، الرياح، العناصر الكيميائية الغذائية، درجة الحموضة والملوحة والحرائق والتضاريس في النظم المائية: الملوحة، درجة حرارة الماء، العناصر الكيميائية الغذائية، المواد المكونة لقاع البحر، عمق الماء وعكوره والتيارات البحرية

## مدى تحمل الكائنات للعوامل البيئية غير الحية

- ❖ لكل نوع من الكائنات الحية ظروفًا طبيعية (عوامل غير حية) يعيش فيها قد لا تشبه ظروف الانواع الاخرى

- مثل :
- (1) الفيل والنخيل تعيش في البيئات الدافئة نسبيًا
  - (2) النباتات الخضراء لا تعيش دون ضياء
  - (3) نباتات الظل لا تفضل اشعة الشمس المباشرة

- **الظرف الامثل (العامل) :** هو مقدار العامل الذي يؤمن الحياة المثلى لذلك الكائن (اذ تدنى او ارتفع اصبحت حياة الكائن في كرب لكنه لن يموت الا اذا كان التغيير في العامل تغييرا جذريا زيادة او نقصان)



المكمل 8.2 : تتحكم الحرارة في نمو وبقاء أو هلاك الكائنات الحية

## قانون العوامل البيئية المحددة:

- العامل المحدد : هو العامل الفيزيائي او الكيميائي او الحيوي الذي يؤدي الى اعاقه كبيرة في نمو الكائن نموا طبيعياً حتى مع توفر جميع المتغيرات الاخرى اللازمة لعيش ذلك الكائن مثل : الماء/ الملوثات .

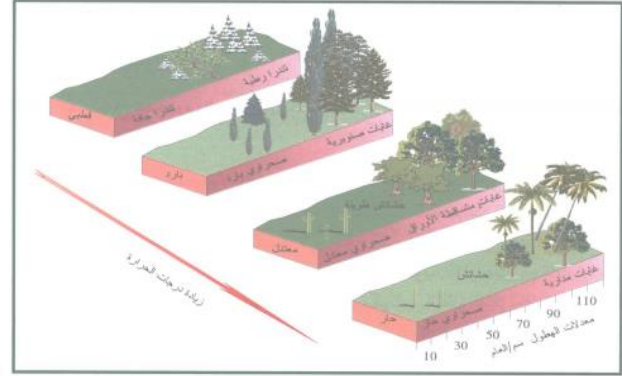
### المناخ

يقصد بالمناخ المحدود Microclimate الظروف المناخية التي تسود موقعا محددًا  
Localized Area من المنطقة الكلية.

تستقبل المنحدرات المقابلة للجنوب في نصف الكرة الأرضية الشمالي كمية من اشعة الشمس  
اكبر من تلك التي تقع فوق المنحدرات الشمالية.

من العوامل غير الحية الأخرى التي تؤثر في الانظمة البيئية نوع التربة ومقدار انحدار سطح  
الأرض.

التربة الرملية والتربة الطينية



الشكل 9,2 : المناخ والأقاليم المحيوية الرئيسية، حيث تلعب الرطوبة  
الدور الرئيسي في تحديد نوع الإقليم في منطقة ما

## العوامل الحية Biotic Factors

يمكن ان تؤدي العوامل الحية الى صياغة شكل النظام البيئي.

فمثلا تعيش الاعشاب في المناطق التي تسقط الامطار فيها بمعدل يزيد عن  
75 سم/سنة. ولكن اذا كانت كمية الامطار كافية لنمو الاشجار فلا تتاح  
الفرصة لنمو الاعشاب. اي ان العامل الذي حد من نمو الاعشاب هو  
المنافسة مع الاشجار الاطول

## العوائق الطبيعية Physical Barriers

العامل الاخير الذي يحدد وجود نوع ما في منطقة معينة هو وجود  
عائق طبيعي مثل المحيط او الصحراء او سلسلة جبلية لا يستطيع  
ذلك النوع عبورها

وبالتالي تكون الانواع التي تشكل المجتمعات في القارات المتباعدة  
او الجزر المعزولة مختلفة عن بعضها البعض مع ان المناخ نفسه  
يسود فيها الامر الذي يؤدي الى بعض الاختلافات بين النظم البيئية  
المتباعدة.



بسبب نشاطات الانسان ازداد معدل انقراض العديد من انواع المنتجات وتتمثل نشاطات الانسان ب:



❖ فقدان التنوع الحيوي بفعل نشاطات الانسان يبلغ

حاليًا 17500 نوع في كل سنة

❖ النظام الطبيعي نظام متزن ديناميكياً اي انه يوجد

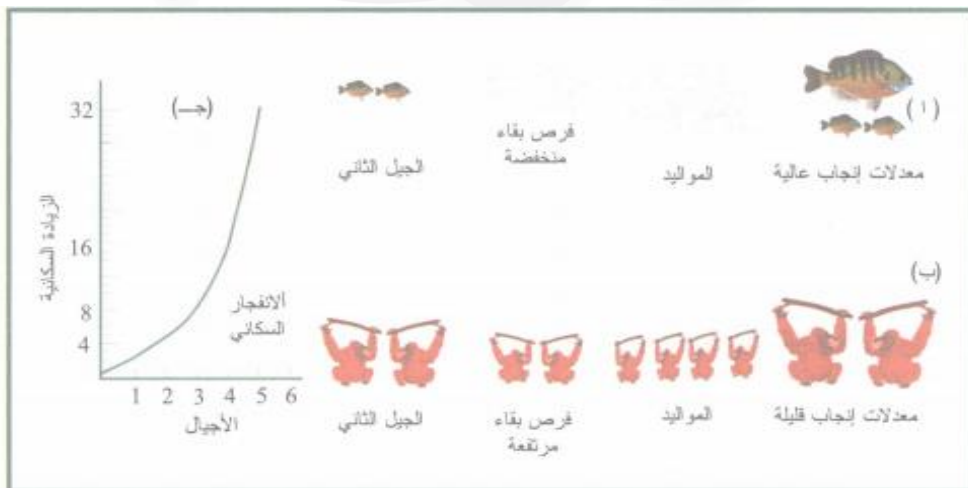
اتزان بين تعداد الانواع المختلفة التي تعيش فيه واتزان آخر

بين كل نوع وبين العوامل البيئية غير الحية .

### اتزان النظم البيئية هو اتزان في السكان

يعيش كل نوع في النظم البيئية الطبيعية على شكل تعداد (وهي مجموعة متكاثرة من افراد النوع )

لكي يستمر استقرار اي نظام بيئي خلال فترة زمنية طويلة يجب ان يبقى تجمع كل نوع من الانواع ثابتاً في العدد والتوزيع الجغرافي ويتم ذلك عندما يتساوى معدل التكاثر مع معدل الوفيات



مهم





\*توجد امكانية لكل نوع ان تزيد اعداده اذ توفرت الظروف المثلى له ويمكن ان يكون هذا النمو للتجمعات نموًا اساسيًا

مثال: زوج من الارانب (Population Explosion)

تقليل اعداد التجمعات عن طريق العوامل الحية والعوامل غير الحية

يعد الاخصاب الكامن للأنواع ثابتًا الى حد كبير لأنه يعتمد على الصفات الوراثية للنوع. المعافاة تساوي مستوى التبدل Replacement Level فان حجم التجمع سيبقى ثابتًا اما اذا كانت المعافاة غير كافية لتعويض النقص في اعداد التجمع فان حجم التجمع سينقص

### التعاقب البيئي

❖ تتعرض المناطق الطبيعية الى تغيرات سلبية من فعل البشر وقد تكون طبيعية كالعواصف والحرائق واثرت هذه التغييرات السلبية على البيئة منذ زمن بعيد بحيث تأقلمت الكائنات الحية معها الى المدى الذي يمكن ان تستفيد منها على المدى الطويل.

❖ ( وتتغلب الطبيعة على هذه التغيرات ) بالتعاقب البيئي : الذي يعرف بالانتقال المنظم من مجتمعات حيوية معينة الى مجتمعات حيوية اخرى تدريجيًا مع الزمن . ( ويستمر هكذا الى ان يحدث حالة من الاستقرار حيث يتم الاتزان ما بين جميع الانواع والبيئة الطبيعية وتدعى هذه المرحلة النهائية بنظام الذروة البيئي )

مجتمعات الذروة : هي التجمعات الحيوية المستقرة

مميزات نظام الذروة ---<

يظهر درجة عالية من الانتظام

غني بالمواد الغذائية والمواد العضوية

ذو تنوع حيوي عالي

ذو مقاومة عالية للتأثيرات السلبية

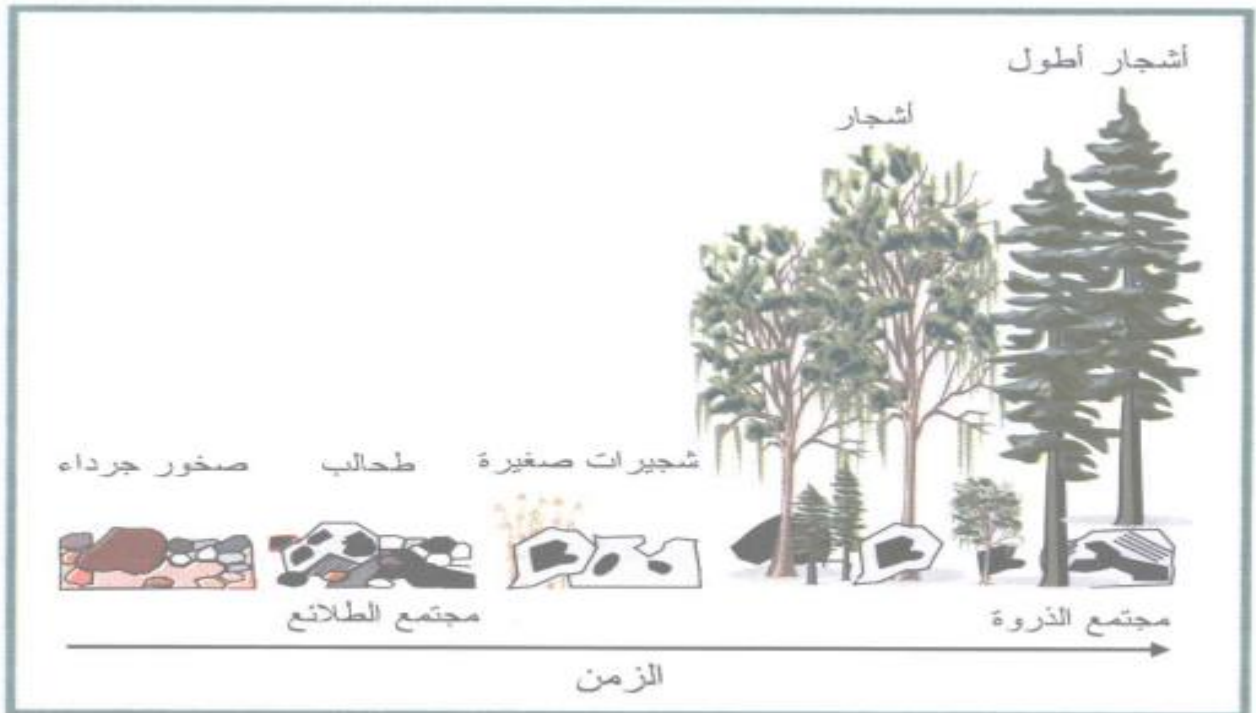
## انواع التعاقب البيئي

### التعاقب البيئي الاولي

- هو عملية ظهور اولى الكائنات الحية لمنطقة غير مأهولة بالحياة سابقًا (عملية الغزو الاولية لكائنات حية للمنطقة ) ثم الانتقال من مجتمع حيوي الى المجتمع التالي
- غزو الانواع النباتية تدريجي لصخور جرداء حتى تصبح في النهاية مغطاة بغابة تتبع لنظام بيئة الذروة
- بعض انواع الطحالب يمكن ان تتكيف مع هذه البيئة وتسمى اول الانواع التي تظهر بالمنطقة (الطلائع)

### التعاقب البيئي الثانوي

- هو اعادة غزو المنطقة تدريجيًا خلال مراحل محددة ومتعاقبة ولكن ليس فجائيًا وذلك بعد ازالة الغطاء النباتي من المنطقة بفعل الحرائق / الاعاصير / الفيضانات / قطع الغابات حتى اصبحت المنطقة جرداء -الامن التربة-.
- اول ما يظهر في المنطقة بعد ازالة الغطاء النباتي هو انواع تختلف عن التي كانت تعيش قبل حدوثه وغالبًا ما تكون الحشائش التي تستطيع العيش في الظروف الصعبة مثل قلة الماء/ الظل / درجة الحرارة المرتفعة ، وبعد ذلك تظهر الحشائش الاطول ومن ثم تحل الشجار محلها



الشكل 11.2: مراحل التعاقب البيئي الاولي