❖ **المحاضرة الحادية عشر الانظمة البيئية ومقوماتها الاختلاف بالتوازن البيئي الحضري وأسبابه مفهوم البيئة وارتباطها بالإنسان، اقسام البيئة حسب علاقتها بالإنسان الانسان في مواجهة التحديات البيئية الطاقة وتحولاتها والطاقة الشمسية**

❖ الانظمة البيئية ومقوماتها

تشترك الكائنات الحية بعدد كبير من التفاعلات المتبادلة بينها وبين الوسط الفيزيائي الذي تعيش فيه والذي يدعى بالغلاف الحيوي وهو جزء من الكرة الارضية الذي تتوافر فيه الحياة والذي تعيش فيه الكائنات الحية متمثلة بالنباتات والحيوانات متمثلاً بالجزء الاسفل من الغلاف الجوي وحتى 15 كم تقريبا وحتى بضع عشرات من الامتار من سطح الارض شاملاً الغلاف المائي والى اقصى عمق في الشقوق البحرية أينما يوجد اثر للحياة. لغلاف الحيوي غشاء رقيق لا تتجاوز سماكته 25 كم من سطح الكرة الارضية، تشكل الارض بمجموعها اكبر نظام بيئي . تتميز بارتفاع عدد الانظمة البيئية المتكونة منها والارتباطات بين الكائنات الحية والاوساط التي تعيش فيها معقده والكل يميل نحو الاتزان المستقر.

❖ الاختلاف بالتوازن البيئي الحضري

1- التواجد غير المدروس والمخطط له للمنشآت الصناعية والإنتاجية في مراكز المدن وبالقرب منها.
2- الاستخدام المتصاعد لموارد الطاقة بأنواعها مما يسفر عن بعض التغير في نسب الغازات في الجو.
3- الزيادة الكبيرة في وسائل النقل والمواصلات يصاحبها زيادة في كمية المحروقات والغازات المتولدة عنها استعمال الوقود (البنزين) يؤدي إلى زيادة نسبة ثاني أوكسيد الكربون في الجو.
4- الصناعات الكيمياوية و الصناعات التحويلية والاقبال عليها وانتشارها يعمل على زيادة كمية المخلفات الصناعية وتكدسها على اليابسة وفي المياه السطحية وتسربها الى الجوفي.
5- قلة المساحات الخضراء في المدن بالمقارنة مع النمو العمراني السريع على حساب الاولى والذي يزيد من مشكلة الغبار في الصيف والسيول في الشتاء.

❖ مفهوم البيئة وارتباطها بالإنسان:

كلمة البيئة شائعة الاستعمال وزاد تداولها في العقود الاخيرة من القرن الماضي و تترابط دلالاتها بأسلوب العلاقة بينها وبين مستخدم البيئة فنذكر:- البيئة الطبيعية ، والبيئة الزراعية، والبيئة الصناعية، والبيئة التعليمية والبيئة الصحية، والبيئة الاجتماعية والبيئة الثقافية، والسياسية.... وذلك مجتمع يشير الى علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات...

وقد ترجمة كلمة Ecology إلى اللغة العربية بعبارة "علم البيئة" نسبة الى العالم ارنست هيجل Ernest Haeckel عام 1866م الألماني وجاءت من دمج كلمتين يونانيتين هما Oikes وتعني مسكن، و Logos وتعني علم وعرفها بأنها "العلم الذي يدرس ارتباط الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه ويعتني هذا العلم بالكائنات الحية و اساليب معيشتها وطرق تغذيتها، وتواجدها في مجتمعات أو شعوب، ويدرس ايضاً العوامل غير الحية مثل صفات المناخ كالحرارة، الرطوبة، الإشعاعات الشمسية، الغازات والمياه والهواء والصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة والماء والهواء.

وتتفق الآراء على أن مفهوم البيئة يتضمن كافة الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها تلك الكائنات الحية ومؤثرة في العمليات التي تقوم بها. فبيئة الإنسان- هي الإطار الذي يعيش فيه ويحيطه و يحتوي على التربة والماء والهواء وما يحتويه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات غير حية، وكائنات حية. وما يعم هذا الإطار من أشكال شتا من المناخ كرياح وأمطار والحرارة وجاذبية الارض و مغناطيسيتها وغازات الجو والتربة.. والعلاقات المتبادلة بين العناصر.

❖ قسمت البيئة إلى قسمين رئيسين حسب علاقتها بالإنسان

البيئة الطبيعية:

هي كل ظاهرة ليس للإنسان دخل في وجودها أو استعمالها واهم أشكالها: الصحراء ، المحيطات، البحار، الانهار الطبيعية المناخ، تضاريس سطح الارض، البحيرات الطبيعية، والماء الجوفي وكافة اشكال الحياة النباتية والحيوانية. وتوثر البيئة الطبيعية بصوره مباشرة او غير مباشرة في حياة أي مجتمع حي Population من نباتات أو حيوانات أو مجتمعات إنسانية.

البيئة المشيدة الحضرية:

وتمثل البنية الرئيسية المادية التي شيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها، ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة المشيدة من خلال الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها، والتي بدلت البيئة الطبيعية وحولتها لخدمة الحاجات البشرية، وتشمل البيئة المشيدة او التي ابتناها الانسان استخدامات الأراضي للزراعة والأحياء السكنية والتنقيب والبحث فيها عن الثروات والطبيعية والمناطق الصناعية والمراكز التجارية بالإضافة الى المدارس والعاهد والطرق...الخ.

وكلا شقي البيئة الطبيعي والمشيد هي صورة مكتملة يتضمن إطارها الكرة الأرضية، أو كوكبنا الاخضر، وتأثره بمكونات الكون الأخرى ومضامين هذا الإطار حية متفاعلة بل أنها دائمة التفاعل مؤثرة فيه ومتأثرة به والإنسان واحد من عناصر البيئة يتفاعل مع مكوناتها بما في ذلك امثاله من البشر، وقد ذكر الأمين العام للأمم المتحدة السيد بوتايت أننا شئنا أم أبينا نسافر سوية على ظهر كوكب مشترك.. لا بديل لنا سوى أن نعمل جميعاً لنجعل من كوكبنا بيئة نقدر نحن وأطفالنا أن نعيش فيها حياة كاملة آمنة و هذا يستوجب من الإنسان وهو العاقل الوحيد بين اشكال الحياة أن يتعامل مع البيئة بالرفق والحنان، يستثمرها دون إتلاف أو تدمير... ولعل فهم الطبيعة لمكونات البيئة والعلاقات المتبادلة فيما بينها يمكن الإنسان أن يوجد ويطور موقعاً أفضل لحياته وحياة أجياله من بعده.

للبيئة انواع

- **البيئة الطبيعية** : أربعة نظم في ترابط وثيق هي: الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة، المحيط الجوي، بما تتضمنه هذه النظم من ماء وهواء وتربة ومعادن، ومصادر للطاقة و النباتات والحيوانات، وهذه كلها تمثل الموارد التي حباها الله سبحانه وتعالى للإنسان لكي يوفر مقومات معيشته من غذاء وكساء ودواء ومسكن.
- **البيئة البيولوجية**: وتتضمن الإنسان وأسرته ومجتمعه، والكائنات الحية في المحيط الحيوي وتعد البيئة البيولوجية جزءاً من البيئة الطبيعية.
- **البيئة الاجتماعية**: البيئة الاجتماعية هي ذاك الإطار من الروابط الذي يحدد طبيعة علاقة حياة الإنسان مع من حوله والاساس في تنظيم اي جماعة هو ذلك الإطار من العلاقات التي تربطها مع الجماعات الاخرى سواء بين أفرادها في بيئة ما، أو بين جماعات مختلفة أو متماثلة معاً وفكريا وحضاريا في بيئات متباعدة، وتشكل أنماط تلك العلاقات ما يسمى بالنظم الاجتماعية، وابتكر الإنسان خلال رحلة حياته بيئة حضارية لكي تسانده في حياته فعمّر الأرض واخترق الأجواء لغزو الفضاء.
- **البيئة الحضارية**: يحدد عناصر البيئة الحضارية للإنسان جانبين أساسيين هما أولاً:- الجانب المادي:- ويمثل ما تمكن الإنسان أن يعمله كالمسكن والملبس وسبل النقل والأدوات والأجهزة التي يستعملها في حياته ا، ثانياً الجانب الغير مادي:- ويمثل العقائد الإنسانية و كل عاداته وتقاليده وأفكاره

د.ياسر حمود عبيس الجنابي

وثقافته و ما تضمره النفس البشرية من قيم وآداب وعلوم مكتسبة او تلقائية. ولان الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وكساء ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بني البشر هو بيئته، فإن من واجب الإنسان المحافظة على هذه الحياة ، يفهم البيئة فهم منتظم وشامل لكل عناصرها ومقوماتها وتفاعلاتها المتوازنة ، وان بعمل بصورة جماعية لحمايتها وتحسينها و أن يعمل للحصول على رزقه وأن يمارس علاقاته دون إتلاف أو إفساد.

❖ يتكون كل نظام بيئي مما يأتي:

- كائنات غير حية: وتشمل المواد الأساسية غير العضوية والعضوية في البيئة.
- كائنات حية: وتضم قسمين رئيسين:-

1. كائنات حية ذاتية التغذية: وتضم الكائنات الحية التي تتمكن من بناء غذائها بذاتها من مواد غير عضوية بسيطة مستخدمة عمليات التركيب الضوئي، (النباتات الخضر)، وتعد هذه الكائنات المصدر الرئيسي لجميع أنواع الكائنات الحية بتباين أنواعها كما تقوم هذه الكائنات باستهلاك مقادير كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التركيب الضوئي وتقوم بإخراج الأكسجين الى الهواء.
2. كائنات حية غير ذاتية التغذية:– وتضم الكائنات الحية التي لا تتمكن من صنع غذائها بنفسها وتشمل الاحياء المستهلكة والاحياء المحللة، فآكلات الحشائش مثل الحشرات التي تتغذى على الأعشاب احياء مستهلكة تتكل على ما صنعه النبات وتحوله في أجسامها إلى مواد اخرى تبني بها أنسجتها وأجسامها، وتسمى مثل هذه الاحياء المستهلك الأول لأنها تتكل مباشرة على النبات، اما الحيوانات التي تتغذى على هذه الحشرات فهي احياء مستهلكة ولكنها تسمى بالمستهلك الثاني لأنها تتكل على المواد الغذائية المكونة لأجسام الحشرات والتي جاءت بدورها من أصل نباتي، أما الاحياء المحللة فهي تتكل في التغذية غير الذاتية على تفكك بقايا الكائنات النباتية والحيوانية وتحولها إلى مركبات بسيطة تستفيد منها النباتات ومن أمثلتها البكتيريا الفطريات وبعض الكائنات المترممة.

❖ النظم المتأثرة بالتغيير

- النظم الزراعية والزراعة غير المتوازنة:

خرب الإنسان الغابات الطبيعية وحولها إلى أراض زراعية مستبدلاً النظم البيئية الطبيعية بأجهزة اصطناعية، واستعاض عن السلاسل الغذائية وعن والروابط المتبادلة بين الكائنات الحية والمواد المميزة للنظم البيئية بنمط آخر من العلاقات بين النباتات المزروعة والبيئة المحيطة به، فاستعمل الأسمدة والمبيدات الحشرية للتوصل إلى هذا الهدف، وأكبر خطأ قام به الإنسان في تفهمه لاستثمار الأرض زراعياً هو اعتقاده بأنه يتمكن من استبدال العلاقات الطبيعية المعقدة الموجودة بين العوامل البيئية النباتات بعوامل اصطناعية مبسطة، فعارض بذلك القوانين المنظمة للطبيعة، وهذا ما جعل النظم الزراعية مرهقة وسريعة العطب.

- النباتات والحيوانات البرية:

أسفر تدهور الغطاء النباتي وموارده والرعي الجائر والصيد غير المنتظم إلى تعرض عدد كبير من النباتات والحيوانات البرية إلى الانقراض، فأخل بالتوازن البيئية.

د.ياسر حمود الجنابي

- أثر التصنيع والتكنولوجيا الحديثة على البيئة

إن للتصنيع والتكنولوجيا الحديثة آثاراً سلبية في البيئة، فانبعاث الأبخرة والغازات وإلقاء القمامة أسفر إلى اضطراب السلاسل الغذائية، وانعكس ذلك على الإنسان الذي أفسدت الصناعة بيئته وصيرتها في بعض الأحيان غير ملائمة لحياته كما يتضح مما يلي:-

1- **تلوث المحيط المائي :**

إن للنظم البيئية المائية علاقات مباشرة وغير مباشرة بحياة الإنسان، فمياهها التي تتبخر تسقط في شكل أمطار ضرورية للحياة على اليابسة، ومدخراتها من المادة الحية النباتية والحيوانية تعتبر مدخرات غذائية للإنسانية جمعاء في المستقبل، كما أن ثرواتها المعدنية ذات أهمية بالغة.

2- **تلوث الجو:**

تتعدد مصادر تلوث الجو، ويمكن القول أنها تشمل المصانع ووسائل النقل والانفجارات الذرية والفضلات المشعة، كما تتعدد هذه المصادر وتزداد أعدادها يوماً بعد يوم، ومن أمثلتها الكلور، أول ثاني أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، أكسيد النيتروجين، أملاح الحديد والزنك والرصاص وبعض المركبات العضوية والعناصر المشعة. وإذا زادت نسبة هذه الملوثات عن حد معين في الجو أصبح لها تأثيرات واضحة على الإنسان وعلى كائنات البيئة.

3- تلوث التربة:

تتلوث التربة نتيجة استعمال المبيدات المتنوعة والأسمدة وإلقاء الفضلات الصناعية، وينعكس ذلك على الكائنات الحية في التربة، وبالتالي على خصوبتها وعلى النبات والحيوان، مما ينعكس أثره على الإنسان في نهاية المطاف.

❖ الإنسان في مواجهة التحديات

الإنسان أحد الكائنات الحية التي تعيش على الأرض، وهو يحتاج إلى أكسجين لتنفسه للقيام بعملياته الحيوية، وكما يحتاج إلى مورد مستمر من الطاقة التي يستخلصها من غذائه العضوي الذي لا يستطيع الحصول عليه إلا من كائنات حية أخرى نباتية وحيوانية، ويحتاج أيضاً إلى الماء الصالح للشرب لجزء هام يمكنه من الاستمرار في الحياة. وتعتمد استمرارية حياته بصورة واضحة على إيجاد حلول عاجلة للعديد من المشكلات البيئية الرئيسية التي من أبرزها مشكلات ثلاث يمكن تلخيصها فيما يلي:

- كيفية الوصول إلى مصادر كافية للغذاء لتوفير الطاقة لأعداده المتزايدة.
- كيفية التخلص من حجم فضلاته المتزايدة وتحسين الوسائل التي يجب التوصل إليها للتخلص من نفاياته المتعددة، وخاصة النفايات غير القابلة للتحلل.
- كيفية التوصل إلى المعدل المناسب للنمو السكاني، حتى يكون هناك توازن بين عدد السكان والوسط البيئي.

يرتبط مصير الإنسان، بالتوازنات البيولوجية وبالسلاسل الغذائية التي تحتويها النظم البيئية، وأن أي إخلال بهذه التوازنات والسلاسل ينعكس مباشرة على حياة الإنسان ولهذا فإن منفعة الإنسان تكمن في المحافظة على سلامة النظم البيئية لكي يؤمن له حياة أفضل، ونذكر فيما يلي

د. ياسر حمود عبرش الجنابي

❖ وسائل تحقيق حياة قليلة التلوث:-

- الإدارة الجيدة للغابات: لكي تبقى الغابات على إنتاجيتها ومميزاتها.
- الإدارة الجيدة للمراعي: من الضروري المحافظة على المراعي الطبيعية ومنع تدهورها وبذلك يوضع نظام صالح لاستعمالاتها.
- الإدارة الجيدة للأراضي الزراعية: تستهدف الإدارة الحكيمة للأراضي الزراعية الحصول على أفضل عائد كما ونوعاً مع المحافظة على خصوبة التربة وعلى التوازنات البيولوجية الضرورية لسلامة النظم الزراعية.

❖ تحقيق التوازنات البايولوجية للزراعة

- تنوع المحاصيل وتعددها خلال الدورة الزراعية المتوازنة.
- رفع خصوبة الأراضي الزراعية.
- تحسين التربة بإضافة المادة العضوية.
- مكافحة انجراف التربة.
- مكافحة تلوث البيئة: نظراً لأهمية تلوث البيئة بالنسبة لكل إنسان فإن من الواجب تشجيع البحوث العلمية بمكافحة التلوث بشتى أشكاله.
- تطوير الوعي البيئي: تحتاج البشرية إلى أخلاق اجتماعية عصرية ترتبط باحترام البيئة، ولا يمكن أن نصل إلى هذه الأخلاق إلا بعد توعية حيوية توضح للإنسان مدى ارتباطه بالبيئة و تعلمه أ، حقوقه في البيئة يقابلها دائماً واجبات نحو البيئة، فليست هناك حقوق دون واجبات. وأخيراً مما تقدم يتبين أن هناك علاقة اعتمادية داخلية بين الإنسان وبيئته فهو يتأثر ويؤثر عليها وعليه يبدو جلياً أن مصلحة الإنسان الفرد أو المجموعة تكمن في تواجده ضمن بيئة سليمة لكي يستمر في حياة صحية سليمة.

❖ الطاقة وتحولاتها

حدوث العمليات والتغيرات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية المتنوعة في البيئة مرتبط مع وجود مصدر للطاقة ولطاقة عدة اشكال وصور المستغلة والمهملة في الطبيعة .

- الطاقة او الاشعاع الشمسي.
- حرارة الارض الجوفية .
- طاقة كيميائية متمثلة بحرق الخشب او النفط او اي صورة من صور الوقود.
- طاقة فيزيائية ميكانيكة او حركية حركة المياه او الرياح.
- الطاقة النووية.

تعد الطاقة الشمسية المصدر الاساسي لجميع اشكال الطاقة على سطح الارض بالإضافة الى الانواع الاخرى للطاقة هي اشكال غير مباشرة للطاقة الشمسية دورة الماء في الطبيعة عملية التركيب الضوئي وتكون المادة العضوية وحرق الوقود العضوي مثل الخشب والنفط والغاز .

❖ الطاقة الشمسية

وتعد الطاقة الشمسية المحرك الرئيسي للتغيرات الميكانيكية والعمليات الكيميائية والبايولوجية الحاصلة في المكونات الاساسية لبيئة الارض وتستمد الشمس طاقتها من خلال الاندماج النووي الحراري والذي يشابه مصدر الطاقة في القنبلة الهيدروجينية حيث تتحول الكتلة الى طاقة من خلال اتحاد ذرات الهيدروجين في تفاعلات متتابعة لتكوين ذرة الهيليوم وتنتقل الطاقة في الفضاء بصورة موجات كهرومغناطيسية وعند وصول

د.ياسر حمود عبرش الجنابي

اشعاع الشمس الى الارض تنعكس فيه مرة ثانية الى الفضاء الخارجي تقدر بحوالي 34 % بسبب الغيوم والغبار وتمتص نسبة منه تقدر بحوالي 19% بواسطة الاوراق وبخار الماء وغاز ثاني اوكسيد الكاربون لذا فان مايص الى سطح الارض لا يتجاوز نسبة 47 % من الاشعاع الاصل يستغل الجزء الاعظم منها في تبخير مياه البحار والمحيطات وجزء صغير يقدر 7% يمتص من قبل القشرة الارضية.

❖ تحولات الطاقة

الطاقة التي تم صرفها على تبخير مياه المحيطات والبحار تعود مرة ثانية بصورة طاقة حركية وطاقة رخيصة عند انحدار مياه الامطار والثلوج المنصهرة بشكل انهار تندفع الاف الكيلو مترات لتصل الى البحر او المحيط ويتم توزيع الجزء الصغير من الاشعاع الشمسي الممتص من قبل القشرة الارضية وهو 7 % بصورة متساوية على سطح الارض لكن تستلم المنطقة الاستوائية طاقة اعلى من تلك المستلمة عند القطبين بسبب سقوط الاشعة بصورة عامودية على المنطقة الاستوائية وبصورة مائلة عند القطبين وبعغل الاختلاف في كمية الحرارة المكتسبة والمفقودة في المنطقتين سيتم انتقال الحرارة من المنطقة الاستوائية الى المنطقة القطبية بفعل حركة الرياح وحركة التيارات البحرية والمد والجزر وهنا نصل الى التوازن الحراري المنشود بين الحرارة المكتسبة والحرارة المفقودة على سطح الارض، لكن التراكيز المرتفعة من غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الجو ستؤدي الى الاخلال بهذا التوازن من خلال عملها على امتصاص الاشعة تحت الحمراء المعاد انعكاسها الى الفضاء كما ادى اتلاف طبقة الاوزون(O_3) نتيجة تلوث الجو بغاز (NO) بالإضافة الى مركبات الميثان والتي تعمل على نفاذ الاشعة فوق البنفسجية (Ultra Violet) وهي طيف اشعاعي مضر بأنواع الحياة.

د. ياسر حمود عبرش الجنابي