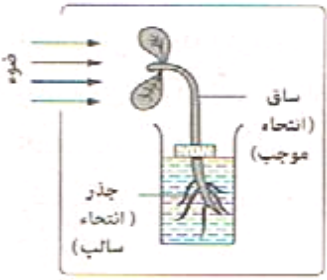
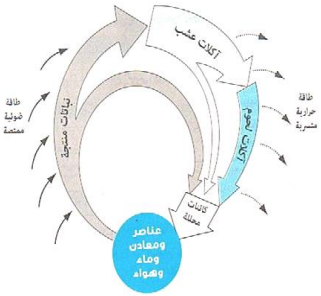
السلسلة الذهبية

2019



في



البيولوجيا والعلوم البيئية

للصف الثالث الثانوى

إعـــــداد

أ/ أحمد فتحى

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠ - ٠١١١٤٠٨٦٢١٩

الباب الأول
مفاهيم بيئية

- يختلف مفهوم البيئة حسب طبيعة الشخص المتعامل معها فهناك بيئة زراعية وبيئة صناعية وبيئة ريفية وبيئة حضرية وبيئة تجارية إلى غير ذلك من البيئات .

البيئة: هى كل ما يحيط بالإنسان من مكونات حية أو غير حية يؤثر فيها ويتأثر بها.

- يضم مفهوم البيئة المكونات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والثقافية والإقتصادية والسياسية التى تتفاعل مع بعضها .

يشمل مفهوم البيئة ٣ جوانب رئيسية هى :

١ - البيئة الطبيعية : البيئة التى يشترك فيها الإنسان مع جميع الكائنات الحية.

٢- البيئة الإجتماعية : البيئة التى يشترك فيها الإنسان مع أقرانه من بنى البشر. وتشمل مجموعة المؤسسات التى أقامها الإنسان لإدارة العلاقات الداخلية بين أفراد المجتمع والمنشآت التى شيدها فيها.

٣- البيئة التكنولوجية : البيئة التى صنعها الإنسان بعلمه وتقدمه.

مثل : المصانع والمدارس والطرق وشبكات الرى وشبكات الصرف والسدود وخزانات الماء ومراكز إنتاج الطاقة .

- وقد اتسع مفهوم البيئة من البيئة المحلية إلى البيئة الإقليمية إلى البيئة العالمية إلى الكون كله.

علوم البيئة :

علم الايكولوجى: هو العلم الذى يهتم بدراسة ما يحدد الحياة وكيفية إستخدام الكائن الحى لما هو متاح له حيث يعيش.

إيكولوجي: تعنى دراسة مكان المعيشة .

لأن كلمة ايكولوجى تتكون من مقطعين يونانيين هما:

- Oikos يعنى مكان المعيشة .
- Logus يعنى دراسة .

وقد أطلق هذه التسمية العالم الألمانى هيكيل سنة ١٨٦٩ م .

علم البيئة: هو العلم الذى يهتم بدراسة التفاعل بين الحياة ومكونات البيئة .

- يتناول علم البيئة تطبيق المعلومات فى المجالات المعرفية الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والإجتماعية والإقتصادية .

- **يهتم علم البيئة بـ :**

- المحافظة على البيئة وحسن إستثمارها وعدم إهدارها.
- وقاية المجتمعات من الآثار الضارة التى تحدث بفعل الطبيعة أو نتيجة التعامل الغير سوى للإنسان مع البيئة .

الغلاف الحيوي: هو الحيز الذى توجد به حياة .

- يمتد الغلاف الحيوى فى المسافة بين أكبر عمق فى البحار حتى أعلى إرتفاع فى الجبال توجد بينهما حياة ولا يزيد أقصى سمك له عن ١٤ كم.

الغلاف الحيوى وعلاقته بالأغلفة الأخرى

⇐ مكونات الغلاف الحيوي :

يتكون من جميع الكائنات الحية وأجزاء من القشرة الأرضية والغلاف المائى والطبقات السفلى من الغلاف الهوائي .

- توفر مكونات الغلاف الحيوي الظروف الملائمة لحياة الكائنات الحية على الأرض.

خطوات تحويل مكونات الغلاف الحيوي إلى موارد:

(خطوات إستفادة الإنسان من أحد مكونات الغلاف الحيوى)

١- يكتشف الإنسان فائدة هذا الشئ أو المكون .

٢- يخترع الإنسان وسيلة للحصول على هذا المكون ويطور هذه الوسيلة .

٣- يسعى الإنسان بالعمل لتحويل هذا المكون إلى مورد دائم أو ثروة متصلة.

⇐ النظام الايكولوجى أو النظام البيئى : هو وحدة بناء الغلاف الحيوي .

وهو نظام يصف كل ما يتعلق بالكائنات الحية والمكونات الغير حية من تفاعلات وتبادلات فى حيز محدود من الطبيعة .

⇐ من أمثلة النظم الإيكولوجية :

الغابة - الصحراء - البحر - النهر - الواحة .

يهتم العلماء بدراسة النظم الإيكولوجية دون إغفال لدراسة الكائن الحى :

لأن دراسة الكائن الحى وأثره فى البيئة يزيد من فهمنا لدراسة النظام الإيكولوجى.

التحدي الذى يواجه الإيكولوجيين اليوم :

هو محاولة التعرف على ما يدور فى النظم البيئية وكيفية تغيير هذه النظم بمرور الزمن لأن ما يتم فى الطبيعة أمر على جانب كبير من التعقيد لأن الإنسان جزء من النظام الإيكولوجى وله تأثير يزداد بإستمرار .

دراسة النظم الإيكولوجية وعلاقتها بالإنسان ذو أهمية كبيرة :

لأن حياة البشر متوقفة على سلامة هذه النظم.

خصائص النظام البيئى أو المنظومة البيئية :

بالرغم من إختلاف النظم الإيكولوجية عن بعضها إلا أن جميعها تتميز بالخصائص الآتية :

١- تعدد المكونات . ٢- تشابك العلاقات .

٣- الاستقرار مع القابلية للتغير. ٤- استخدام الفضلات.

أولاً: تعدد المكونات : يتكون النظام البيئى من مكونات أو عوامل حية ومكونات غير حية وتعتبر هذه المكونات جميعها مميزة للنظام الإيكولوجى .

أ- **العوامل (المكونات) الغير حية :** هى العوامل التى تحدد نوع الحياة فى النظام البيئى وتشمل عوامل فيزيائية وكيميائية.

العوامل الفيزيائية : هى عوامل المناخ .

مثل: الحرارة – الضوء – الرياح – خط العرض – الموقع من سطح الأرض.

العوامل الكيميائية: هى عوامل تتناول الجانب الكيميائى .

مثل: زيادة أو نقص بعض العناصر والمركبات الحامضية والقاعدية وأملاح التربة .

ب- **العوامل الحية (الأحيائية) :** هى العوامل التى تضم جميع الكائنات الحية الموجودة فى النظام البيئى وتأثيراتها فى بعضها البعض وفى البيئة أى أنها تؤثر فى البيئة وتتأثر بها وتضم الكائنات المنتجة والمستهلكة والمحللة.

الكائنات المنتجة للغذاء : هى النباتات الخضراء التى تقوم بعملية البناء الضوئى حيث تحول الطاقة الإشعاعية للشمس إلى طاقة كيميائية تختزن فى الغذاء.

ـ تعتمد جميع الكائنات الحية على الكائنات المنتجة كغذاء بصورة مباشرة وغير مباشرة .

الكائنات المستهلكة: هى الكائنات التى تعتمد على النباتات الخضراء كغذاء لها .

- تنقسم الكائنات المستهلكة إلى :

١ـ حيوانات عشبية : تتغذى على النباتات مباشرة (آكلات العشب) .

٢ـ حيوانات مفترسة : تتغذى على حيوانات أخرى تغذت على النباتات (أكلات لحوم).

ـ الحيوانات المفترسة تتغذى على النبات بصورة غير مباشرة .

الكائنات المحللة: هى كائنات مجهرية تتغذى على أجسام الكائنات الميتة فتحللها وتستمد منها الطاقة وتترك الأملاح ومواد أخرى لكى تعود للتربة مثل مركبات عناصر الكربون والكبريت والفوسفور والنيتروجين وغيرها حيث يعاد إستخدامها لتؤمن بذلك إستمرار النظام الإيكولوجى لذلك تعتبر الكائنات المحللة حارس الطبيعة .

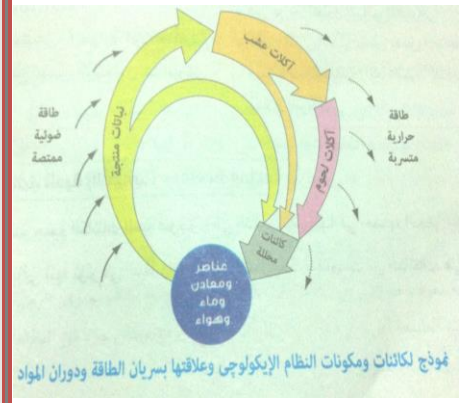
مثل: البكتريا الرمية ـ الفطريات.

ملحوظة: تعتبر الكائنات المحللة حراس الطبيعة فى النظام البيئى لأنها تحلل أجسام الحيوانات والنباتات الميتة ونتيجة وجودها تتحلل الكائنات الميتة فتعود عناصر الكربون والفسفور والنيتروجين وغيرها من العناصر إلى التربة ليعاد إستخدامها مما يؤدى إلى إستمرار التوازن فى النظام البيئى.

• علاقة مكونات النظام البيئى ببعضها :

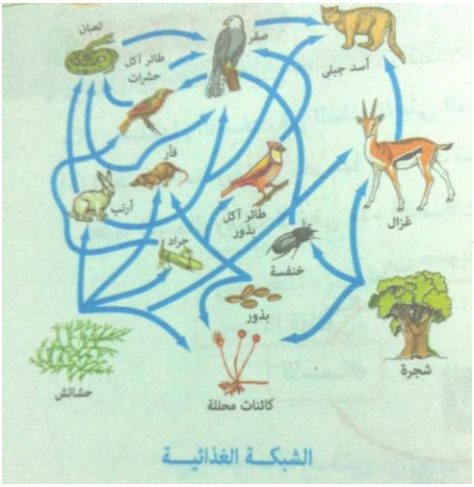
جميع مكونات النظام البيئى الحية والغير حية ليست منعزلة عن بعضها ولكنها فى تفاعل مستمر ولذلك تشكل كياناً متوازناً وتعطى جانباً كبيراً من الإستقرار .

- كل كائن حي يعيش فى النظام البيئى يتأثر به ويؤثر فيه ويستجيب لجميع العوامل ويؤثر فيها بدرجات مختلفة .



نموذج لكائنات ومكونات النظام الإيكولوجى وعلاقتها بسريان الطاقة ودوران المواد

ثانياً: تشابك العلاقات :



النظام البيئى فى أى مكان معقد التركيب نظراً لإحتوائه على عوامل غير حية فيزيائية وكيميائية وكائنات حية متنوعة وعلاقات متبادلة ومتشابكة بين الكائنات الحية وبعضها والكائنات الحية والعوامل الغير حية مما يدل على وجود شبكة من العلاقات الغذائية داخل النظام البيئى.

- يعتبر تعقيد النظام البيئى هو أحد العوامل الأساسية فى سلامة النظام البيئى

لأنه يحد من أثر التغيرات الايكولوجية (البيئية) مما يساعد فى توازن وإستقرار النظام البيئى وعند تتابع التغيرات البيئية يحدث إختلال فى توازن النظام البيئى لفترة تطول أو تقصر حسب مسببات هذه التغيرات.

ثالثاً: الإستقرار مع القابلية للتغيير :

إستقرار النظام البيئى: هو قدرة النظام البيئى على العودة إلى وضعه الأول بعد أى تغير يطرأ عليه دون حدوث اى تغير اساسى فى مكوناته.

⇐تتجه النظم البيئة إلى الإستقرار :

لأن تعدد الأنواع المكونة للنظام البيئى يزيد من علاقتها المتبادلة مما يؤدى إلى إستقرار النظام البيئى وبالتالى حدوث توازن طبيعي بيولوجى بداخله.

⇐عند حدوث تغير بسيط فى بعض عوامل النظام البيئى :

يؤدى ذلك إلى تأثر النظام البيئى بهذا التغير ولكنه سرعان ما يعود إلى الإستقرار.

⇐عند حدوث تغير كبير فى بعض عوامل النظام البيئى :

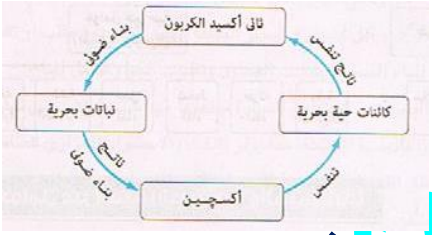
يؤدى ذلك إلى خلخلة فى توازن النظام البيئى القائم ثم يحدث توازن آخر جديد بعد هذا التغير.

رابعاً : إستخدام الفضلات :

من خصائص النظام البيئى أنه يستخدم فضلاته .

مثال : إستخدام الفضلات فى النظام البيئى البحرى :

أ- الفضلات العضوية التى تخرجها الأسماك تستخدم بعد تحللها كغذاء للطحالب التى تتغذى عليها الأسماك وبالتالي لا تبقى هذه الفضلات فى ماء البحر فيظل ماء البحر محتفظاً بخواصه.



بـ- غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من تنفس الكائنات الحية البحرية تستخدمه النباتات البحرية فى عملية البناء الضوئى وينتج من ذلك غاز الأكسجين اللازم لتنفس الكائنات الحية وبالتالي تظل نسبة غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ثابتة فى الماء.

التأثير البيئى لبعض العوامل غير الحية الفيزيائية (الضوء والحرارة):

أولاً : الضوء وتأثيره البيئى:

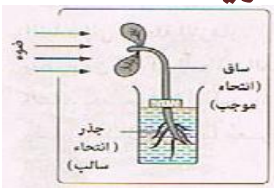
الضوء :

هو الجزء المرئي من طاقة الشمس وهو من أهم العوامل المؤثرة فى النبات والحيوان.

١- الضوء وعملية البناء الضوئى:

لا تتم عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء إلا فى وجود الضوء والكلوروفيل حيث يمتص الكلوروفيل الموجات الضوئية التى تقع أطوالها الموجية بين ٣٩٠:٧٨٠ نانومتر (النانومتر = ١ x 10^{-9}) لتقوم البلاستيدات الخضراء بعملية صنع الغذاء وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مدخرة وتعتبر عملية البناء الضوئى هى الأساس الذى تستمد منه الكائنات المستهلكة والمحللة غذائها لتوليد الطاقة.

٢- الضوء والإنتحاء فى النبات:



الإنتحاء : هو الحركة الموقعية للنبات دون إنتقاله نتيجة نمو النبات فى اتجاه يحدد موقع المؤثر من النبات.

أنواع الإنتحاء :

١ـ إنتحاء إيجابى (موجب) : إذا كان النمو فى نفس إتجاه المؤثر .
٢ـ إنتحاء سلبى (سالب) : إذا كان النمو فى إتجاه مضاد للمؤثر (بعيداً عنه) .

- تعتبر ساق النبات منتحي ضوئي موجب .

بسبب تراكم الأوكسينات (المواد المحفزة للنمو) فى الجانب المظلم أعلى من تركيزها فى الجانب المضئ مما يؤدى إلى إستطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجة اكبر من الخلايا المواجهة للضوء فتنحنى الساق فى إتجاه الضوء .

٣- الضوء والإزهار فى النبات: يمر النبات أثناء نموه بمرحلتين متتاليتين هما:

أـ مرحلة النمو الخضرى: تنقسم فيها خلايا الجنين أثناء إنبات البذور فيتكون الجذر والساق والأوراق.

بـ مرحلة الأزهار والأثمار: تبدأ بعد فترة من النمو الخضرى نتيجة حدوث تفاعلات داخلية عديدة فتتكون فيها الأزهار ثم الثمار وبداخلها البذور.

⇐ **ملحوظة:** تتأثر هاتان المرحلتان بعوامل النظام البيئى والتي قد تكون ملائمة لحدوث المرحلتين أو حدوث النمو الخضرى فقط دون الأزهار .

⇐ **مثال:** نبات القمح :

ـ يزرع نبات القمح عادةً فى شهري أكتوبر ونوفمبر فيزهر ويثمر فى شهري مارس وابريل لملائمة العوامل البيئية (التواقت الضوئى) للتغيرات الداخلية .
ـ عند زراعة القمح خلال شهري فبراير ومارس فإنه ينمو خضرياً فقط ولا يزهر وذلك لعد ملائمة العوامل البيئية (التواقت الضوئى) للتغيرات الداخلية اللازمة لوصول النبات لمرحلة الإزهار .
ـ لذلك فإن التواقت الضوئى المناسب لزراعة النبات يعتبر عنصراً أساسياً للإزهار والإثمار فى النبات بعد وقت مناسب .

التواقت الضوئى: هو العلاقة بين فترة الإضاءة التى يحصل عليها النبات وفترة الإظلام التى يتعرض لها بعد ذلك بالتعاقب كل ٢٤ ساعة.

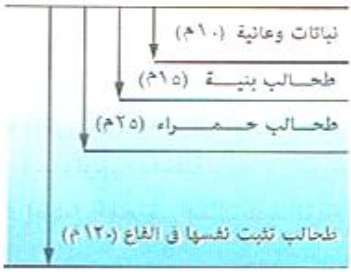
تنقسم النباتات حسب علاقتها بالتوقت الضوئى إلى:

- نباتات تحتاج لفترة إضاءة طويلة وفترة إظلام قصيرة.
- نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة قصيرة وفترة إظلام طويلة.
- نباتات لا تتأثر كثيراً بطول أو قصر فترة الإضاءة أو الإظلام المتعاقبتين.

٤- الضوء وتوزيع الكائنات الحية :

يعتبر الضوء من أهم العوامل المؤثرة فى توزيع الكائنات الحية فى الماء واليابس .

أ- أثر الضوء فى توزيع الكائنات الحية فى الماء :



يتحكم الضوء فى توزيع الكائنات الحية عند مختلف الأعماق من خلال العمق الذى يصل إليه الضوء والذى يحدد نوعيات معينة من الكائنات الحية فمثلاً:

ـ فى المياه العذبة :

النباتات الوعائية: تكون غذائها حتى عمق١٠ متر لأنها تحتاج لكمية كبيرة من الضوء.

ـ فى المياه المالحة :

تختلف الطحالب فيما بينها فى حاجتها إلى نوعية وكمية الضوء اللازمة للقيام بعملية البناء الضوئى حيث نجد أن :

١ـ **الطحالب البنية: تكون غذائها حتى عمق١٥ متر لأنها تحتاج لكمية متوسطة من الضوء.**

٢ـ **الطحالب الحمراء: تكون غذائها حتى عمق ٢٥ متر لانها تحتاج لكمية قليلة من الضوء.**

٣ـ **الطحالب التى تثبت نفسها فى القاع وطرفها الآخر سائب : تستطيع أن تنمو على عمق ١٢٠ متر.**

ب- أثر الضوء فى توزيع الكائنات الحية على اليابسة :

يظهر أثر الضوء فى توزيع الكائنات الحية عند المقارنة بين المناطق الإستوائية والمناطق الصحراوية كالتالى :

- **المناطق الصحراوية: تتميز بزيادة كمية الضوء وإرتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية والجفاف مما يؤدى إلى ندرة الكائنات الحية التى تتكيف مع ظروف هذه البيئة .**

- **منطقة الغابات الاستوائية:** تتميز بقلة كمية الضوء أسفل الأشجار الضخمة نظراً لكثافة نباتاتها وإرتفاع الرطوبة النسبية مما يؤدى إلى أنها تكون غنية ومزدحمة بالكائنات الحية التى تتكيف مع ظروف هذه البيئة .

٥- الضوء ونشاط الحيوانات :

لضوء الشمس أثر ملموس فى نشاط الحيوانات .

- يمكن تقسيم هذا النشاط على ٤ فترات ضوئية خلال اليوم هى :

١- فترة الفجر: يقل فيها نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها.

٢- فترة النهار: تنشط فيها الحيوانات النهارية.

٣- فترة الغسق (قبل الغروب): يقل فيها نشاط الحيوانات النهارية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها.

٤- فترة الليل: تنشط فيها الحيوانات الليلية.

- لضوء القمر أثر واضح على أحياء الشواطئ البحرية التى تتعرض للمد والجزر.

لان بعض الأحياء تنشط عندما تغمرها مياه المد وتبقى غير نشيطة عند تعرضها للجزر عند إنحسار الماء .

٦- الضوء وهجرة الحيوانات :

- الهجرة: هى ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بإنتقال جماعة معينة خلال أوقات أو مواسم معينة من مكان لآخر .

- تحدث الهجرة بفعل عوامل فسيولوجية داخلية .

- تتميز الهجرة بصفات بيئية دورية تتكرر يومياً أو موسمياً أو سنوياً أو كل بضع سنوات .

- **أنواع الهجرة:** للهجرة عدة انواع منها الهجرة اليومية - الهجرة الموسمية.

الهجرة اليومية: هى هجرة الكائن الحى يومياً من مكان لآخر .

قد تكون الهجرة اليومية :

أ- هجرة برية : مثل هجرة الحيوانات البرية التى تعيش متجمعة كالعصافير بحثاً عن الغذاء حيث تهاجر يومياً إلى أماكن تغذيتها ثم تعود إلى أعشاشها.

ب- هجرة مائية : مثل هجرة الكائنات التى تعيش فى البحار والمحيطات :

- الأحياء الهائمة : تصعد إلى السطح أوتهبط إلى القاع يومياً .

مثل : القشريات الهائمة التى تظل طوال النهار على عمق حوالى ٢٧ متر وتهاجر إلى السطح ليلاً لتأثرها بالأشعة الفوق بنفسجية وقد يحدث العكس بالنسبة لأحياء أخرى.

- الأسماك : تخرج من المياه العميقة ليلاً إلى المياه الضحلة لوضع البيض وتعود نهاراً للمياه العميقة للتكاثر .

العوامل التى تتوقف عليها الهجرة اليومية للحيوانات المائية :

تتباين إستجابة الحيوانات المائية للهجرة اليومية حسب :

١- الحالة الفسيولوجية . ٢- العمق . ٣- الموسم .

٤- المرحلة التى يمر بها الكائن الحى من تاريخ حياته.

الهجرة الموسمية : هى هجرة الكائن الحى خلال مواسم معينة من مكان لآخر .

مثل:

- هجرة السلاحف الصحراوية : التى تتجمع فى أنفاق طويلة تحت الأرض شتاءً ثم تخرج منها فى فصل الربيع وتعود إليها فى الشتاء التالي.
- هجرة الطيور : تتأثر بطول فترة النهار (زيادته فى الربيع ونقصه فى الخريف) .
- لذلك يعتبر طول فترة النهار عاملاً مهماً فى إطلاق الهجرة بشكل دوري ومستمر . لأنه ثبت أن طول فترة النهار يؤثر فى نشاط الطيور حيث يزداد حجم الغدد الجنسية بزيادة طول فترة النهار ويقل بنقصانها .

من عوامل إطلاق الهجرة دوريا وبانتظام طول فترة النهار بزيادته فى الربيع وقصره فى الخريف.

ثانياً : درجة الحرارة وتأثيرها البيئى:

⇐ يظهر تأثير درجة الحرارة عندما نقارن بين :

١- أحياء تعيش عند أحد القطبين وأخرى تعيش فى المناطق الإستوائية الحارة .

٢- فاعلية نمو وتكاثر الكائنات الحية فى فصل الصيف وفى فصل الشتاء .

حيث تتأثر فاعلية نمو وتكاثر الكائنات الحية بإختلاف درجات الحرارة خاصة إذا كانت أقل من صفر م أو اكثر من ٥٠ م إلا أن هناك بعض الكائنات المجهرية التى تتحمل درجات حرارة أقل من صفر م وأخرى تتحمل درجات حرارة أعلى من ٥٠ م.

- لذا تتحدد فاعلية الكائن الحى بالمدى الذى يبقى فيه البروتوبلازم حياً .

⇐عندما تصبح درجة الحرارة التى يعيش فيها الكائن الحى غير مناسبة هبوطاً أو صعوداً فانه يلجأ إلى السكون .

⇐ وذلك بإستخدامه لأحد الأساليب الآتية:

١- **تكوين الجراثيم (التجرثم)** : كما فى البكتريا.

٢- **تكوين الحويصلات "التحوصل"**: **كما فى الحيوانات الأولية مثل الأميبا.**

٣- **البيات الشتوي**: كما فى الفقاريات مثل البرمائيات والزواحف وذلك عند إنخفاض درجة حرارة الوسط .

٤- **الخمول الصيفي**: **كما فى اللافقاريات مثل الحشرات والرخويات وذلك عند ارتفاع درجة حرارة الوسط .**

٥- **الهجرة**: تتم فى بعض الحيوانات التى تهاجر إلى مناطق درجة حرارتها أكثر ملائمة لها .

"البيات الشتوي" أو " الخمول الصيفي": هو فترة سكون يكاد ينعدم فيها النشاط الحيوي لأجهزة الجسم بإستثناء الأجهزة الضرورية لبقاء الحيوان حياً.

أمثلة على النظم البيئية (الايكولوجية):

١- النظام البيئى البحري . ٢- النظام البيئى الصحراوي.

النظام البيئى البحري:

تغطى مياه البحار والمحيطات والخلجان والأنهار حوالى ٧٢٪ من سطح الكرة الأرضية فيما يعرف بالغلاف المائى وتكون بيئات مناسبة لكثير من الأحياء الدقيقة والنباتية والحيوانية .

الغلاف المائى: جميع المسطحات المائية من مياه البحار والمحيطات والخلجان والبحيرات والأنهار .

تشكل بيئة النظام البيئى البحرى بيئة ثابتة نسبياً عن البيئات الأرضية .

وذلك بسبب إتصال مياه البحار والمحيطات ببعضها البعض وإنفصال البيئات الأرضية على شكل قارات وجزر متباعدة لذلك فهي تتفاوت فى الظروف الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية .

- يمكن دراسة البحار كنظام بيئى متصل أو على شكل أنظمة أصغر كالبيئة الساحلية أو العميقة أو جزء معين من أى بحر أو محيط حسب الظروف فى كل منها .

العوامل التى تتحكم أو تؤثر فى النظام البيئى البحري:

١ - عوامل غير حية (طبيعية وكيميائية).

٢- عوامل حية (سلاسل الغذاء البحرية).

أولاً : العوامل الغير حية:

أ- العوامل الغير حية الكيميائية :

١- المحتوى الملحي :

يبلغ متوسط تركيز الأملاح أو متوسط درجة الملوحة في مياه البحار حوالى ٣٥جرام/لتر فى المتوسط وتختلف هذه الدرجة تبعاً لظروف المناخ حول المياه فمثلاً :

- ترتفع درجة الملوحة فى مياه البحر الأحمر والخليج العربي لتصل إلى ٤٠ جرام/لتر أو أكثر بسبب زيادة البخر ونقص الأمطار أو مصبات الأنهار.
- تقل درجة الملوحة فى مياه بحر الشمال وبحر البلطيق لتصل إلى ٢٠جرام/لتر أو أقل بسبب نقص البخر وزيادة السيول ومصبات الأنهار.

⇐ العوامل التى تتوقف عليها درجة تركيز الأملاح المذابة فى مياه البحار :

١- كمية الأمطار أو المياه الساقطة من المصبات أو الثلاجات القطبية.

٢- درجة تبخر المياه بفعل الحرارة السائدة .

⇐ أهم الأملاح المذابة فى مياه البحار والمحيطات :

١- كلوريد الصوديوم وكلوريد الماغنسيوم وكلوريد البوتاسيوم وبيكربونات الكالسيوم وأملاح البروم واليود.

نسبة قليلة جداً من أملاح الفوسفور والنيتروجين والمنجنيز والحديد والنحاس والنيكل وبعض العناصر المشعة.

٢- وفرة المغذيات :

تتوفر أملاح الفوسفات والنترات فى المياه السطحية مما يساعد على تكوين البروتين فى خلايا النباتات البحرية والذى يعمل على نموها وتكاثرها .

⇐ تدور هذه الأملاح بين الأحياء والمياه فى دورات منتظمة تبدأ بتحررها من أجسام الأحياء بعد موتها وترسبها نحو القاع.

⇐ كلما كانت المياه متحركة وبها تيارات صاعدة كلما توافرت العناصر المغذية فيها مما يؤدى إلى إزدهار النباتات فى طبقات المياه العليا وبالتالى تزداد الحيوانات التى تتغذى عليها فتكثر الأسماك تبعاً لذلك .

لذلك تعد وفرة المغذيات فى أى منطقة بحرية مؤشراً على وفرة الإنتاج السمكى فيها .

ب- العوامل الغير حية الفيزيائية أو الطبيعية :

١- درجة الحرارة :

الخصائص الحرارية التى ينفرد بها الماء هى :

١ - مدى التغير فى درجات حرارة الماء صغير .

٢- يحدث التغير فى درجات الحرارة ببطء .

يوجد تدرج حرارى فى الماء حيث :

١- تتباين درجات حرارة مياه البحار والمحيطات بين المناطق الإستوائية والقطبية مما يسيطر على توزيع العديد من الكائنات الحية حيث تكون درجة الحرارة فى مياه البحار الدافئة قرب خط الإستواء حوالي ٣٠ م وتقل تدريجياً كلما إتجهنا شمالاً أو جنوباً حتى تصل لدرجة التجمد عند القطبين.

٢- تتدرج درجة الحرارة فى الهبوط من السطح إلى القاع حتى تصل إلى ٢ م أو أقل فعندما تنخفض درجة حرارة المياه السطحية فى المناطق القطبية إلى ٣ م يتمدد الماء تمدد شاذ بعكس جميع السوائل وتصبح كثافته أقل فيطفو على السطح ثم يتجمد ليحافظ على الأحياء المائية أسفله من التجمد.

٣- تتغير درجة الحرارة فى المياه السطحية حسب الفصول وتقلبات الجو وعوامل المناخ كالتالي :

- يختلف توزيع درجة حرارة مياه إحدى البحيرات من موسم لآخر ففي الصيف ترتفع درجة حرارة المياه السطحية بينما تكون درجة حرارة مياه القاع منخفضة ويحدث العكس فى الشتاء .

ـ تختزن مياه البحار كميات كبيرة من الحرارة التى تمتصها من أشعة الشمس نهاراً ثم تسربها ليلاً مما يوفر الدفء والاستقرار الحراري للمناطق الساحلية أو الشاطئية وذلك بعكس المناطق القارية البعيدة عن البحار والتي تتقلب فيها درجة الحرارة ليلاً ونهارا وفى الفصول المختلفة .

٢- شدة الإستضاءة :

تعتمد شدة الاستضاءة فى البحار على كمية الضوء التى تنفذ خلال ماء البحر حيث يمتص الماء جزء من الضوء ويعكس جزء آخر وينفذ الجزء المتبقي.

يتوقف العمق الذى يصل إليه الضوء النافذ على طول الموجة الضوئية .

حيث نجد أن :

الأشعة الحمراء : طويلة الموجة لذلك تمتص فى الطبقات العليا للماء .

الأشعة الزرقاء والبنفسجية : قصيرة الموجة لذلك تنفذ إلى المياه الأكثر عمقاً لذا تظهر مياه البحر باللون الأزرق.

تتوزع شدة الإستضاءة فى مياه البحار كالتالى:

١ـ تكون المياه السطحية جيدة الإستضاءة حتى عمق ٢٠٠ متر تقريباً.

٢ـ تقل الإضاءة تدريجياً حتى عمق ٥٠٠ متر تقريباً.

٣ـ يتلاشى الضوء بعد ٥٠٠ متر حيث يسود الظلام التام فى باقى عمق الماء .

دور الضوء النافذ فى المياه السطحية للبحار فى توزيع الكائنات البحرية :

تنتشر الكائنات النباتية فى مناطق الإضاءة الموجود فيها الضوء لتقوم بعملية البناء الضوئى وتختفى تماماً فى المياه المظلمة ويؤثر ذلك فى توزيع الأحياء التى تعتمد على تلك الكائنات النباتية فى غذائها .

٣- عمق الماء : يختلف عمق الماء من مكان لآخر كالتالى :

ـ عند الشواطئ والخلجان يصل إلى بضعة أمتار .

ـ فى بعض المحيطات يصل إلى ١٠ كيلومتر أو أكثر لوجود الخنادق السحيقة.

ـ فى البحر المتوسط يصل حوالى ٤٠٠٠ متر .

ـ فى البحر الأحمر لا يتجاوز ٢٥٠٠ متر.

ـ فى الخليج العربى لا يتعدى ٨٠ متر .

٤- ضغط الماء :

يتعذر على الإنسان الغوص للأعماق بدون جهاز غطس :

لأن ضغط عمود الماء يتزايد بمعدل ١ ضغط جوى لكل ١٠ متر تحت سطح الماء بالإضافة إلى الضغط الجوى على سطح البحر فمثلاً :

عند عمق ٢٠ متر يتحمل الإنسان ضغطاً يساوى ٣ ضغط جوى وعند عمق ١٠٠ متر يتحمل الإنسان ضغطاً مقداره ١١ ضغط جوى.

$$\text{الضغط فى الماء} = \frac{\text{العمق}}{١٠} + ١$$

جميع الحيوانات التى تعيش فى الأعماق مزودة بقدرات جسمية وفسيولوجية حتى تمكنها من تحمل الضغط الزائد للماء وتحمل البرودة الشديدة فى الأعماق والمعيشة فى الظلام الدامس.

٥- حركة الماء :

العوامل المؤثرة على الحركة السطحية للمياه (الأمواج) :

١- إتجاه الرياح . ٢- حركة المد والجزر .

٣- موقع الشاطئ من المساقط المائية والمصبات.

العوامل التى توجد التيارات المائية السطحية والرأسية لتتخذ مسارات معينة :

١- حركة دوران الأرض . ٢- إختلاف درجة الحرارة التى تؤثر على كثافة الماء.

ويؤثر ذلك على توزيع الأحياء البحرية وإنتشارها .

- وبالتالى تتشكل فى بعض البحار تيارات مائية ضخمة ذات مسارات معينة تؤثر على توزيع الكائنات الحية وانتشارها.

ثانياً : العوامل الحية:

تشمل سلاسل الغذاء البحرية التى تربط بين الأحياء البحرية المختلفة .

مكونات سلاسل الغذاء البحرية:

١- الهائمات أو العوالق البحرية (البلانكتون) : هى كائنات حية نباتية أو حيوانية دقيقة الحجم أو مجهرية غالباً ما تحملها الأمواج بلا مقاومة نظراً لضآلة أجسامها .

- تنتشر الهائمات أو البلانكتون غالباً فى الطبقات السطحية للنظام البحرى وعلى إمتداد المنطقة المضيئة من عمود الماء.

- تتمثل الهائمات أو العوالق البحرية فى حلقتين من سلاسل الغذاء البحرية:

الحلقة الأولى (كائنات منتجة) :

- تشمل الهائمات النباتية وهى:

- مجموعة كبيرة تحتوى على مادة الكلوروفيل التى تمتص الطاقة الضوئية النافذة لبناء المواد الغذائية لذلك فهى تعتبر كائنات منتجة للغذاء وتمثل حجر الأساس حيث تقوم بتحضير الغذاء وإمداد الحيوانات البحرية به كغذاء عشبى .
- قد تكون طحالب بحرية طافية أو مثبتة بالصخور الشاطئية تقوم بتحضير الغذاء .

الحلقة الثانية (أكلات عشب) :

- تشمل الهائمات الحيوانية وهى:

- مجموعة كبيرة من الأوليات الحيوانية والديدان والقشريات الدقيقة واليرقات .
- تتغذى على الهائمات النباتية وتوجد بالقرب منها فى المياه السطحية .

٢- مجموعة آكلات اللحوم :

تتمثل فى عدة حلقات فى سلاسل الغذاء البحرية وهى :

الحلقة الثالثة : تشمل العديد من :

- الأسماك الصغيرة . - القشريات . - الرخويات .

الحلقة الرابعة : تشمل :

- الأسماك الكبيرة التى تتغذى على القشريات والأسماك الصغيرة .

الحلقة الخامسة : تشمل :

- الأسماك الأكبر حجماً مثل سمك القرش .
- الثدييات البحرية مثل سباع البحر والدلافين .
- بعض الطيور البحرية مثل النورس والعقاب والبطريق .

الحلقة السادسة : تشمل :

- الحيتان التى تفترس ما يقرب منها من الحيوانات السابقة .

- يتربع الإنسان على قمة هرم الغذاء البحرى فهو يصيد الأسماك والقروش والحيتان .

٣- مجموعة الكائنات الرمية :

توجد بين حلقات سلاسل الغذاء وتشمل :

- الديدان وأسماك القاع التى تتغذى على أشلاء الحيوانات الميتة وبقاياها المتساقطة من السطح.
- البكتريا والفطريات المحللة التى تحلل أجسام الكائنات البحرية الميتة إلى عناصرها البسيطة (المركبات الكيميائية) التى تعود للبيئة وتدور مع التيارات البحرية وحركة الأمواج إلى المياه السطحية لتشارك فى بناء الهائمات النباتية من جديد.

- وهكذا تكتمل حلقات السلسلة البحرية التى تبدأ بالكائنات المنتجة للغذاء ثم الكائنات المستهلكة وتنتهى بالكائنات المحللة فتدور بذلك المركبات الكيميائية بين أحياء النظام البحرى والماء .

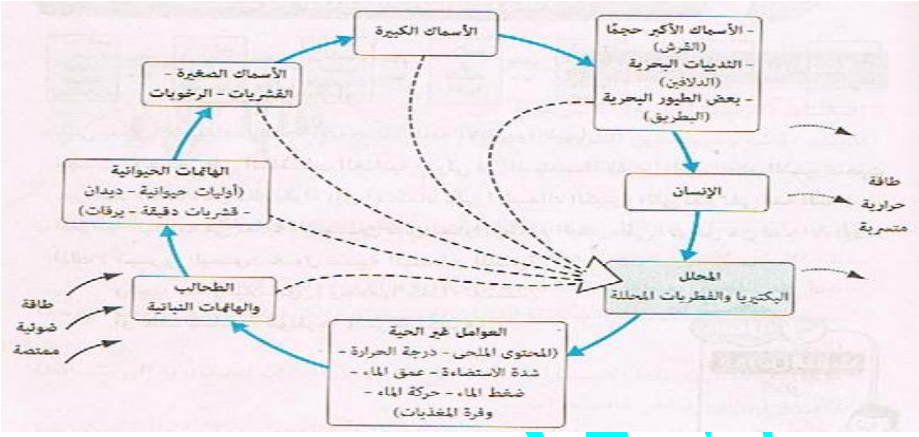
سمات الحياة البحرية (خصائص السلسلة الغذائية البحرية):

١- تعدد وطول حلقات سلاسل الغذاء البحرية لأن معظم حلقات السلسلة البحرية آكلة لحوم مفترسة عدا القليل منها أكلة نباتات مثل الهائمات الحيوانية مما يؤدى إلى فقدان أو إهدار نسبة كبيرة من الطاقة خلال إنتقالها من حلقة لأخرى .

٢- تتناقص الطاقة للعشر تقريباً عند الانتقال من مستوى غذائي لآخر فمثلاً :

١٠٠٠ كجم من الهائمات النباتية والطحالب ← ١٠٠ كجم إلى الهائمات الحيوانية ← ١٠ كجم إلى الأسماك الصغيرة والقشريات والرخويات ← ١كجم إلى الأسماك الكبيرة ← ١. إلى القروش والثديات والطيور البحرية ← ٠١. كجم إلى الحيتان ← ٠٠١. كجم إلى الإنسان

نموذج لكائنات ومكونات النظام البيئى البحرى :



تجرى البحوث حول تنمية الهائمات النباتية والحيوانية (البلانكتون) وجمعها :

ـ حتى يمكن الإستفادة بنسبة أكبر من الطاقة الإنتاجية للبحار بالإعتماد على الحلقات الغذائية الأولى فى السلسلة وليس التالية أو الأخيرة لأن الحلقات الأولى تحتوى على كمية أكبر من الطاقة وتتناقص الطاقة بمقدار العشر تقريباً عند الإنتقال من مستوى غذائى إلى مستوى آخر أعلى .

ـ تستخد الهائمات أو البلانكتون كغذاء للإنسان أو علف للماشية لتوافرها وسرعة تكاثرها ووفرة ما بها من طاقة .

النظام البيئى الصحراوى :

- **البيئات الأرضية (البرية) اكثر تنوعاً من البيئات المائية بسبب تباين الظروف الطبيعية كالمناخ وطبيعة التربة والغطاء النباتى.**

تنقسم البيئات الأرضية إلى عدد من الوحدات أو النظم الايكولوجية الكبرى التى تتوزع على سطح الأرض كأحزمة عريضة حيث :

ـ تبدأ عند القطبين بمنطقة التندرا شديدة الرطوبة والبرودة قليلة الأحياء.

ـ ثم عدة مناطق تتدرج من الغابات الصنوبرية إلى متساقطة الأوراق ثم إلى المراعى فالصحراء .

ـ تنتهي عند خط الإستواء بمنطقة الغابات الإستوائية شديدة الرطوبة وكثيفة الأشجار مزدحمة الأحياء.

البيئة الصحراوية :

- تشغل الصحراء حوالى خمس (١/٥) مساحة اليابسة وتنتشر حول خط عرض ٣٠° شمال وجنوب خط الاستواء فى شمال أفريقيا ووسط آسيا والجزيرة العربية وأمريكا الجنوبية وأستراليا .
- تقدر مساحة الصحراء الكبرى ٣,٥ مليون ميل مربع والتى تمتد من المحيط الأطلنطى غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً وهى تجمع بين التراكيب الجبلية الصخرية والكثبان الرملية والمسطحات الرسوبية.

طبيعة البيئة الصحراوية :

- قاحلة شديدة الجفاف .
- شديدة الحرارة نهاراً والبرودة ليلاً .
- كثيرة العواصف .
- شديدة الضوء .

- ورغم صعوبة الحياة فى البيئة الصحراوية حيث تكاد تنعدم الحياة فى بعض مناطقها وفى البعض الأخر يوجد العديد من الأحياء النباتية والحيوانية التى تكيفت لتتحمل هذه الظروف .

السلسلة الغذائية فى النظام البيئى الصحراوى:

١- **الكائنات المنتجة** : تتمثل فى الغطاء النباتى المتناثر وهو نوعان :

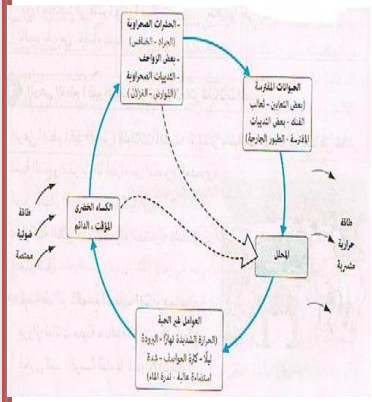
الكساء الخضرى المؤقت	الكساء الخضرى الدائم
- نباتات حولية تظهر عقب ظهور الأمطار فى الشتاء فقط وتختفى بحلول الجفاف فى الصيف بعد ترك بذورها فى التربة. - نباتات عادية غير متخصصة تماماً لحياة الصحراء حيث يرتبط وجودها بوفرة الماء فى التربة .	- نباتات صحراوية حقيقية فى شكل أعشاب وشجيرات وأشجار معمرة تنمو متباعدة وهى تتميز بالاتى: - وجود غطاء سميك من الكيوتين للحماية من البخر. - إختزال الأوراق للإحتفاظ بالماء من عوامل النتح . - زيادة نسبة المجموع الجذري إلى نسبة المجموع الخضرى فى الطول أوالوزن أوالحجم حيث وصلت فى بعض النباتات إلى ٨٠م مجموع جذرى : ٣,٥م مجموع خضري . - وجود نوعين من الجذور حيث يمتد أحدهما رأسياً إلى أعماق التربة لإمتصاص الماء الجوفي العميق أو أفقياً تحت سطح التربة لإمتصاص قطرات الندى المتساقطة صباحاً على سطح التربة وذلك للإستفادة من الماء النادر فى الصحراء .

٢- الكائنات المستهلكة : تنقسم إلى :

المستهلك الأول (أكلات عشب) :

تتغذى على النباتات الصحراوية ومن أمثلتها :

- الحشرات الصحراوية (كالجراد والخنافس) وبعض الزواحف :
تتكيف عن طريق إكتساب أغطية جافة محكمة حول أجسامها للإحتفاظ بالماء.
- الثدييات الصحراوية (مثل القوارض والغزلان):
- معظمها ينشط ليلاً أو فى الصباح الباكر ويختبئ بالنهار فى حفر أو كهوف رطبة.
- يتركز بولها ويشح عرقها للاقتصاد فى الماء .
- تتميز بحس حاد فى السمع والبصر والشم .
- بعضها لا يقرب الماء طيلة حياته مثل اليرابيع التى تستخلص الماء من البذور والنباتات العصارية التى تتغذى عليها.



المستهلك الثانى (أكلات لحوم) :

تتغذى على حيوانات أخرى فى الصحراء ومن أمثلتها :

- بعض الثعابين وثعالب الفنك والطيور الجارحة وغيرها من الحيوانات :
- تعتمد على دم الفرائس كاليرابيع كمصدر للماء فى البيئة الصحراوية الجافة .
- أعدادها قليلة للتوازن مع أعداد فرائسها غير المتوافرة فى تلك البيئة الفقيرة فى الإنتاج .
- تتميز بحس حاد فى السمع والشم والبصر من أجل التعايش فى هذه البيئة الصحراوية مثل ثعلب الفنك الذى يتميز بأن له آذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية من مسافات بعيدة وللمساهمة فى إشعاع الحرارة من الجسم.

٣- الكائنات المحللة : تعيد البكتيريا والفطريات المحللة للنظام البيئى عناصره لكى تدور بعد ذلك مرات ومرات عديدة .

ملحوظة: - عدد حلقات السلسة الغذائية فى النظام البيئى الصحراوي قليل أو محدود (٣: ٤ حلقات) .
- تنساب الطاقة وتتبدد بالنظام الصحراوي كما بالنظام البحرى تماماً.

نموذج امتحان

السؤال الأول: (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال عليه العبارات الأتية:

١- المسافة بين أكبر عمق فى البحار وأعلى إرتفاع فى الجبال توجد بينهما حياة.

٢- قدرة النظام الإيكولوجى على العودة إلى وضعه الأول بعد أى تغيير يطرأ عليه دون حدوث أى تغير أساسى فى مكوناته .

٣- لجوء بعض الحشرات إلى السكون عند إرتفاع درجة الحرارة.

٤- الحركة الموقعيةللنبات دون إنتقاله نتيجة للنمو فى إتجاه يحدد موقع المؤثر من النبات

٥- العلاقة بين فترتي الإضاءة والظلام التى يتعرض لها النبات كل ٢٤ ساعة يومياً.

٦- فيها يقل نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً وتعود لملاجئها.

ب) "من خصائص النظام البيئى استخدام فصلاته" فسر هذه العبارة؟

جـ) اكتب نبذة مختصرة عن كل من:

١- الكائنات المحللة. ٢- تأثير الضوء فى الهجرة اليومية للحيوانات المائية.

السؤال الثانى: (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- الكائنات التى يطلق عليها (حراس الطبيعة) هى كائنات.....

(محللة – منتجة – مستهلكة – متعايشة)

٢- أقصى سمك للغلاف الحيوي هو..... كم. (٤ – ١٠ – ١٤ – ٢٤)

٣- عند إرتفاع درجة الحرارة تلجأ بعض الرخويات إلى.....

(الخمول الصيفي – البيات الشتوي – التكاثر – الهجرة)

٤- الحلقة الأولى من سلسلة الغذاء البحرية تشمل.....

(القشريات – الطحالب البحرية – الأسماك الصغيرة – الأوليات)

٥- يقل نشاط الحيوانات النهارية تدريجياً فى فترة.....

(الفجر – النهار – الغسق – الليل)

٦- يصل الضغط الجوى عند أقصى عمق فى الخليج العربى .....ض.ج .

(٨ – ٩ – ٨٠ – ٩٠)

ب) عرف كل مما يأتى :

١ـ علم الإيكولوجى. ٢ـ الكائنات المنتجة للغذاء .

جـ) وضح برسم تخطيطي مع كتابة البيانات:

نموذج لكائنات ومكونات النظام الإيكولوجى وعلاقتها بسريان الطاقة ودوران المواد؟

السؤال الثالث: (أ) أعد كتابة العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط:

١ـ لا تتواجد نباتات خضراء بعد عمق ٥٠٠ متر تحت سطح البحر بسبب عمق الماء.

٢ـ يعود سبب الهجرة اليومية والهجرة الموسمية للحيوان إلى تأثير الحرارة.

٣ـ تنتشر العوالق فى الطبقات العميقة للبحار.

٤ـ متوسط المحتوى الملحي فى مياه البحار ٢٠ جم/لتر.

٥ـ البيئة الاجتماعية هى التى يشترك فيها الإنسان مع سائر الكائنات الحية.

ب) قارن بين كل من:

١ـ مرحلة النمو الخضرى ومرحلة الإزهار والإثمار فى النبات.

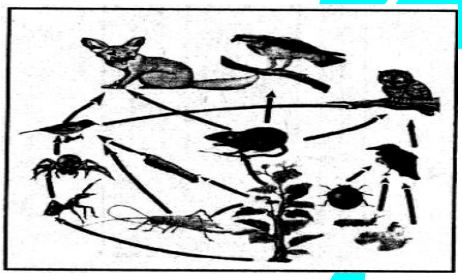
٢ـ الكساء الخضرى المؤقت والكساء الخضرى الدائم.

جـ) ١ـ ما المقصود بكل من:

١ـ الغلاف الحيوي.

٢ـ التواقت الضوئى للنبات.

٢ـ ماذا يمثل الشكل المقابل :



السؤال الرابع: (أ) علل لما يأتي:

١ـ للبكتريا الرمية والفطريات دوراً مهماً لإستمرار النظام الإيكولوجى.

٢ـ كلما زاد عدد الأنواع فى أى نظام بيئي استمر التوازن البيولوجى.

٣ـ يتعذر على الإنسان الغوص فى المياه العميقة بدون جهاز غطس.

٤ـ تحتل الهائمات البحرية (البلانكتون) حلقتين فى سلسلة الغذاء البحرية.

٥ـ البيئات المائية البحرية اكثر ثباتاً من البيئات الأرضية.

٦ـ وفرة المغذيات فى المياه السطحية المتحكة يعتبر مؤشراً لإزدهار الثروة السمكية.

ب) وضح تأثير كل مما يأتي:

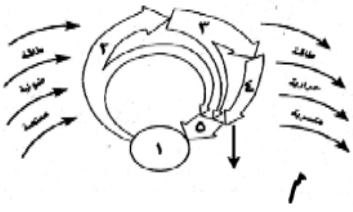
١- شدة الإستضاءة على النظام البيئى البحرى.

٢- عمق الماء على النظام البيئى البحرى.

ج)١- وضح الدور الذى تلعبه وفرة المغذيات فى النظام الايكولوجى البحرى ؟

٢- أنظر إلى الشكل المقابل ثم أجب :

السؤال الخامس : (أ) ماذا يحدث فى الحالات الآتية :



- الشكل يمثل .....
- اكتب البيانات حسب الأرقام من ١ : ٥
- اكتب نبذة عن التركيب رقم ٥

١- زيادة البخر ونقص الأمطار أو مصبات الأنهار فى بعض البحار.

٢- زراعة نبات القمح فى شهري أكتوبر ونوفمبر.

٣- إختفاء الكائنات المحللة من الطبيعة.

٤- عدم تعرض الكائنات الحية داخل النظام البيئى لعوامل جديدة أو طارئة.

٥- تعرض السلاحف الصحراوية لدرجة حرارة منخفضة.

٦- الرعى الجائر للنباتات المعمرة .

ب) ١- تكلم عن اثر الضوء فى النظام الايكولوجى على كل من:

١- نشاط الحيوانات. ٢- عملية البناء الضوئى.

٢- أكتب بإختصار نبذة عن الجوانب الرئيسية لبيئة الإنسان ؟

ج) ١- "من خصائص النظام البيئى تشابك العلاقات" ناقش ؟

٢- فسر كل مما يأتى :

١- زيادة نسبة الأملاح فى مياه البحر الأحمر والخليج العربى .

٢- يعتبر طول فترة النهار عاملاً مهماً لإطلاق الهجرة فى الطيور.

٣- ثبات نسبة الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية .

٤- إنتشار وتنوع النباتات البحرية فى المناطق الأقل عمقاً من ٢٠٠ متر .

٥- ساق النبات موجب الإنتحاء الضوئى .

٦- بعض الكائنات المجهرية تعيش فى درجة حرارة أعلى من ٥٠ م وأقل من صفر م .