

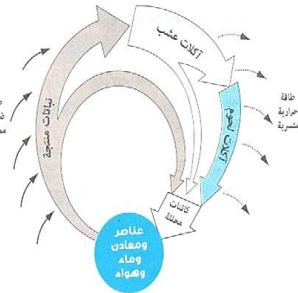
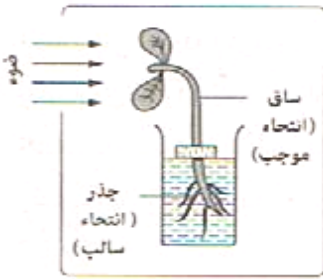
أ/أحمد فتحي

السلسلة الذهبية

٢٠١٨

السلسلة

الترهيبية



البيولوجيا والعلوم البيئية

لصف الثالث الثانوى

إعداد



٠١١١٤٠٨٦٢١٩ - ٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢



أ/أحمد فتحي

مفاهيم بيئية

الباب الأول

- 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 شيدتها 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 الأيكولوجى: هو العلم الذى يهتم بدراسة ما يحدد الحياة وكيفية إستخدام

الكائن الحى لما هو متاح له حيث يعيش.

إيكولوجى: تعنى دراسة مكان المعيشة .

لأن كلمة إيكولوجى تتكون من مقطعين يونانيين هما :

Oikos يعنى مكان المعيشة .

Logos يعنى دراسة .

وقد أطلق هذه التسمية العالم الألمانى هيكيل سنة ١٨٦٩ م .

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

- يتناول علم البيئة تطبيق المعلومات في المجالات المعرفية الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والاجتماعية والاقتصادية .

- **يهتم علم البيئة بـ :**

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

الغلاف الحيوي: هو الحيز الذي توجد به حياة .

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



← **مكونات الغلاف الحيوي :**

يتكون من جميع الكائنات الحية وأجزاء من القشرة الأرضية والغلاف المائي 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 الحيوي)

- 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 الإيكولوجي أو النظام البيئي :** هو وحدة بناء الغلاف الحيوي .

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

← **من أمثلة النظم الإيكولوجية :**

الغابة - الصحراء - البحر - النهر - الواحة .

يهتم العلماء بدراسة النظم الإيكولوجية دون إغفال لدراسة الكائن الحي :
لأن دراسة الكائن الحي وأثره في البيئة يزيد من فهمنا لدراسة النظام الإيكولوجي.

التحدي الذي يواجه الإيكولوجيين اليوم :

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

دراسة النظم الإيكولوجية وعلاقتها بالإنسان ذو أهمية كبيرة :

لأن حياة البشر متوقفة على سلامة هذه النظم.

خصائص النظام البيئي أو لمنظومة البيئية :

بالرغم من اختلاف 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 البيئي من مكونات أو عوامل حية ومكونات غير حية وتعتبر هذه المكونات جميعها مميزة للنظام الإيكولوجي .

أ- العوامل (المكونات) الغير حية : هي العوامل التي تعدد نوع الحياة في

النظام البيئي وتشمل عوامل فيزيائية وكيميائية.

العوامل الفيزيائية : هي عوامل المناخ .

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

العوامل الكيميائية : هي عوامل تتناول الجانب الكيميائي .

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

ب- العوامل الحية (الأحيائية) : هي العوامل التي تضم جميع الكائنات

الحية الموجودة في النظام البيئي وتأثيراتها في بعضها البعض وفي البيئة أي أنها تؤثر في البيئة وتتأثر بها وتضم الكائنات المنتجة والمستهلكة والمحللة.

الكائنات المنتجة للغذاء: هي النباتات الخضراء التي تقوم بعملية البناء الضوئي حيث تحول الطاقة الإشعاعية للشمس إلى طاقة كيميائية تخزن في الغذاء.

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

الكائنات المستهلكة: هي الكائنات التي تعتمد على النباتات الخضراء كغذاء لها.

- تنقسم الكائنات المستهلكة إلى :

- 1- **حيوانات عشبية:** تتغذى على النباتات مباشرة (أكلات العشب).
 - 2- **حيوانات مفترسة:** تتغذى على حيوانات أخرى تغذت على النباتات (أكلات لحوم).
- الحيوانات المفترسة تتغذى على النبات بصورة غير مباشرة.

الكائنات المحللة: هي كائنات مجهريّة تتغذى على أجسام الكائنات الميتة فتحللها وتستمد منها الطاقة وتترك الأملاح ومواد أخرى لكي تعود للتربة مثل مركبات عناصر الكربون والكبريت والفسفور والنيروجين وغيرها حيث يعاد استخدامها لتؤمن بذلك استمرار النظام الإيكولوجي لذلك تعتبر الكائنات المحللة حارس الطبيعة.

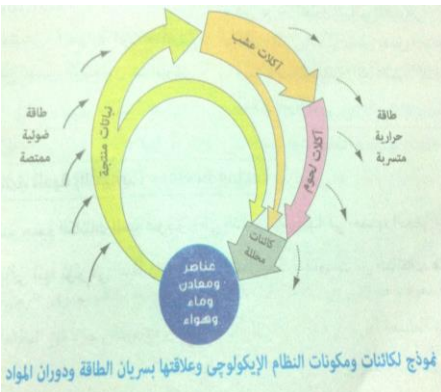
مثل: البكتيريا الرمية - الفطريات.

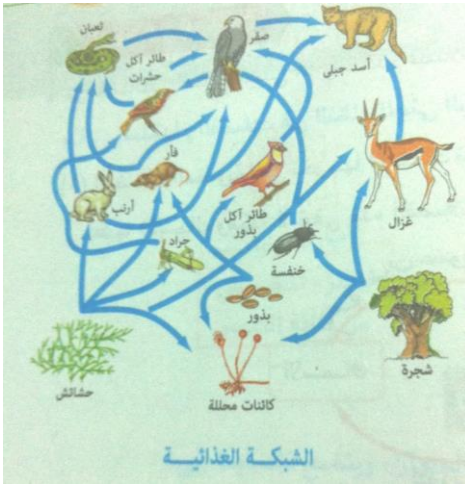
ملحوظة: تعتبر الكائنات المحللة حراس الطبيعة في النظام البيئي لأنها تحلل أجسام الحيوانات والنباتات الميتة وتنتيجة وجودها تتحلل الكائنات الميتة فتعود عناصر الكربون والفسفور والنيروجين وغيرها من العناصر إلى التربة ليُعاد استخدامها مما يؤدي إلى استمرار التوازن في النظام البيئي.

• علاقة مكونات النظام البيئي ببعضها :

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

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





ثانياً: تشابك العلاقات :

النظام البيئي في أي 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 البيئي.

يعتبر تعقيد النظام البيئي هو أحد العوامل الأساسية في سلامة النظام البيئي
 لأنه يحد من أثر التغيرات الايكولوجية (البيئية) مما يساعد في توازن واستقرار
 النظام البيئي وعند تتابع التغيرات البيئية يحدث إختلال في توازن النظام البيئي
 لفترة تطول أو تقصر حسب مسببات هذه التغيرات.

ثالثاً: الإستقرار مع القابلية للتغيير :

إستقرار النظام البيئي: هو قدرة النظام البيئي على العودة إلى وضعه الأول
 بعد أي تغيير يطرأ عليه دون حدوث أي تغيير اساسي في مكوناته.

⇐ **تتجه النظم البيئية إلى الإستقرار :**

لأن تعدد الأنواع المكونة للنظام البيئي يزيد من علاقتها المتبادلة مما يؤدي إلى
إستقرار النظام البيئي وبالتالي حدوث توازن طبيعي بيولوجي بداخله.

⇐ **عند حدوث تغيير بسيط في بعض عوامل النظام البيئي :**

يؤدي ذلك إلى تأثير النظام البيئي بهذا التغيير ولكنه سرعان ما يعود إلى الإستقرار.

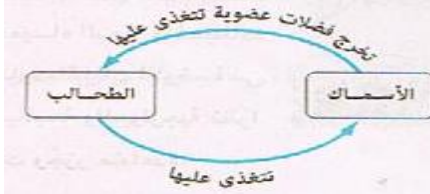
⇐ **عند حدوث تغيير كبير في بعض عوامل النظام البيئي :**

يؤدي ذلك إلى خللة في توازن النظام البيئي القائم ثم يحدث توازن آخر جديد بعد
هذا التغيير.

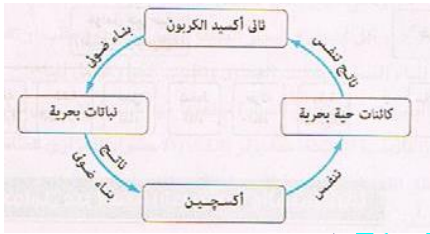
رابعاً : استخدام الفضلات :

من خصائص النظام البيئي أنه يستخدم فضلاته .

مثال : استخدام الفضلات في النظام البيئي البحري :



أ- الفضلات العضوية التي تخرجها الأسماك تستخدم بعد تحليلها كغذاء للطحالب التي تتغذى عليها الأسماك وبالتالي لا تبقى هذه الفضلات في ماء البحر فيظل ماء البحر محتفظاً بخواصه.



ب- غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من تنفس الكائنات الحية البحرية تستخدمه النباتات البحرية في عملية البناء الضوئي وينتج من ذلك غاز الأكسجين اللازم لتنفس الكائنات الحية وبالتالي تظل نسبة غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ثابتة في الماء.

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

أولاً : الضوء وتأثيره البيئي :

الضوء :

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

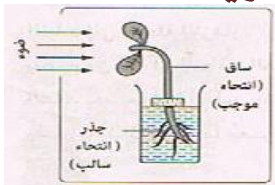
١- الضوء وعملية البناء الضوئي :

لا تتم عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء إلا في وجود الضوء والكلوروفيل حيث يتمتع الكلوروفيل الموجات الضوئية التي تقع أطوالها الموجية بين ٣٩٠:٧٨٠ نانومتر (النانومتر = 10^{-9}) لتقوم البلاستيدات الخضراء بعملية صنع الغذاء وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مدخرة وتعتبر عملية البناء الضوئي هي الأساس الذي تستمد منه الكائنات المستهلكة والمحللة غذائها لتوليد الطاقة.

٢- الضوء والإنتحاء في النبات :

الإنتحاء : هو الحركة الموقعية للنبات دون انتقاله

نتيجة نمو النبات في اتجاه يحدد موقع المؤثر من النبات.



أنواع الإنتحاء :

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

- تعتبر ساق النبات منتهي ضوئى موجب .

بسبب تراكم الأوكسينات (المواد المحفزة للنمو) فى الجانب المظلم أعلى من تركيزها فى الجانب المضيء مما يؤدي إلى استطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجة أكبر من الخلايا المواجهة للضوء فتتحنى الساق فى إتجاه الضوء .

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

أ- **مرحلة النمو الخضري:** تنقسم فيها خلايا الجنين أثناء إنبات البذور فيتكون الجذر والساق والأوراق.

ب- **مرحلة الأزهار والأثمار:** تبدأ بعد فترة من النمو الخضري نتيجة حدوث تفاعلات داخلية عديدة فتتكون فيها الأزهار ثم الثمار وبدخولها البذور.

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

⇐ **مثال:** نبات القمح :

- يزرع نبات القمح عادةً فى شهري أكتوبر ونوفمبر فيزهـر ويثمر فى شهري مارس وابريل للملائمة العوامل البيئية (التوقيت الضوئى) للتغيرات الداخلية .

- عند زراعة القمح خلال شهري فبراير ومارس فإنه ينمو خضرياً فقط ولا يزهـر وذلك لعدم ملائمة العوامل البيئية (التوقيت الضوئى) للتغيرات الداخلية اللازمة لوصول النبات لمرحلة الإزهار .

- لذلك فإن التوقيت الضوئى المناسب لزراعة النبات يعتبر عنصراً أساسياً للإزهار والإثمار فى النبات بعد وقت مناسب .

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

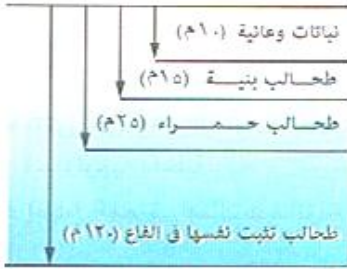
تنقسم النباتات حسب علاقتها بالتوقيت الضوئي إلى:

- نباتات تحتاج لفترة إضاءة طويلة وفرة إظلام قصيرة.
- نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة قصيرة وفرة 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 في توزيع الكائنات الحية في الماء واليابس .

أ- أثر الضوء في توزيع الكائنات الحية في الماء :



يتحكم الضوء في توزيع الكائنات الحية عند مختلف الأعماق من خلال العمق الذي يصل إليه الضوء والذي يحدد نوعيات معينة من الكائنات الحية فمثلاً:

- في المياه العذبة :

النباتات الوعائية: تكون غذائها حتى عمق ١٠ متر لأنها تحتاج لكمية كبيرة من الضوء.

- في المياه المالحة :

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

- ١- **الطحالب البنية:** تكون غذائها حتى عمق ١٥ متر لأنها تحتاج لكمية متوسطة من الضوء.
- ٢- **الطحالب الحمراء:** تكون غذائها حتى عمق ٢٥ متر لأنها تحتاج لكمية قليلة من الضوء.
- ٣- **الطحالب التي تثبت نفسها في القاع وطرفها الآخر سائب :** تستطيع أن تنمو على عمق ١٢٠ متر.

ب- أثر الضوء في توزيع الكائنات الحية على اليابسة :

يظهر أثر الضوء في توزيع الكائنات الحية عند المقارنة بين المناطق الإستوائية والمناطق الصحراوية كالتالي :

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

- **منطقة الغابات الاستوائية:** تتميز بقلة كمية الضوء أسفل الأشجار الضخمة نظراً لكثافة نباتاتها وارتفاع الرطوبة النسبية مما يؤدي إلى أنها تكون غنية ومزدهمة بالكاننات الحية التي تتكيف مع ظروف هذه البيئة .

٥- الضوء ونشاط الحيوانات :

- **لضوء الشمس أثر ملموس في نشاط الحيوانات .**
- **يمكن تقسيم هذا النشاط على ٤ فترات ضوئية خلال اليوم هي :**
 - ١- **فترة الفجر:** يقل فيها نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها .
 - ٢- **فترة النهار:** تنشط فيها الحيوانات النهارية .
 - ٣- **فترة الفسق (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 التي 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:** هي ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بانتقال جماعة معينة خلال أوقات أو مواسم معينة من مكان لآخر .
- **تحدث الهجرة بفعل عوامل فسيولوجية داخلية .**
- **تتميز الهجرة بصفات بينية دورية تتكرر يومياً أو موسمياً أو سنوياً أو كل بضع سنوات .**
- **أنواع الهجرة:** للهجرة عدة انواع منها الهجرة اليومية - الهجرة الموسمية .
- **الهجرة اليومية:** هي هجرة الكائن الحى يومياً من مكان لآخر .
- **قد تكون الهجرة اليومية :**
 - أ- **هجرة برية :** مثل هجرة الحيوانات البرية التي تعيش متجمعة كالعصافير بحثاً عن الغذاء حيث تهاجر يومياً إلى أماكن تغذيتها ثم تعود إلى أعشاشها .
 - ب- **هجرة مائية :** مثل هجرة الكائنات التي تعيش في البحار والمحيطات :

- الأحياء الهائمات : تصعد إلى السطح أو تهبط إلى القاع يومياً .
- مثل : القشريات الهائمة التي تظل طوال النهار على عمق حوالى ٢٧ متر وتهاجر إلى السطح ليلاً لتأثرها بالأشعة فوق 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 .
- ١- 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 دورياً 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 باختلاف درجات الحرارة خاصة إذا كانت أقل من صفر م أو أكثر 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 درجات الحرارة التي يعيش فيها الكائن أحمى غير مناسبة هبوطاً أو صعوداً فانه يلجأ إلى السكون .

← وذلك باستدراجه لأحد الأساليب الأتية :

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

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

٣- **البيات الشتوي :** كما فى الفقاريات مثل البرمائيات والزواحف وذلك عند انخفاض 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 تهجر إلى مناطق درجة حرارتها أكثر ملائمة لها .

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

أمثلة على النظم البيئية (الايكولوجية) :

١- **النظام البيئى البحرى .**

٢- **النظام البيئى الصحراوي .**

النظام البيئى البحرى :

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 فهى تختلف فى الظروف الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية .

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

العوامل التى تتحكم أو تؤثر فى النظام البيئى البحرى:

١ - عوامل غير حيث (طبيعية و كيميائية).

٢ - عوامل حيث (سلاسل الغذاء البحرية).

أولاً : العوامل الغير حيثية:

١ - العوامل الغير حيث كيميائية :

١ - المحتوى الملى :

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

• ترتفع درجة الملوحة فى مياه البحر الأحمر والخليج العربى 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 ٢٠ جرام/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 الثلجات 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 في 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 يؤدي إلى ازدهار النباتات في طبقات المياه العليا وبالتالي تزداد الحيوانات التي تتغذى عليها فتكثر الأسماك تبعاً لذلك .

لذلك تعد وفرة المغذيات في أي منطقة بحريّة مؤشراً على وفرة الإنتاج السمكي فيها .

ب- العوامل الغير حيّة الفيزيائية أو الطبيعية :

1- درجة الحرارة :

الخصائص الحرارية التي ينفرد بها الماء هي :

١- مدى التغير في درجات حرارة الماء صغير .

٢- يحدث التغير في درجات الحرارة ببطء .

يوجد تدرج حراري في 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 في 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 في الهبوط من السطح إلى القاع حتى تصل إلى ٢ م أو أقل فعندما تنخفض درجة حرارة المياه السطحية في المناطق القطبية إلى ٣ م يتمدد الماء تمدد شاذ بعكس جميع السوائل وتصبح كثافته أقل فيطفو على السطح ثم يتجمد ليحافظ على الأحياء المائية أسفل من التجمد.

٣- تتغير درجة الحرارة في 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 في الشتاء .

- تحتزن 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 ونهاراً وفي الفصول المختلفة .

٢- شدة الإستضاءة :

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

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

حيث نجد أن :

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

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

تنوزع شدة الإستضاءة في مياه البحار كالتالى :

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

٢- تقل الإضاءة تدريجياً حتى عمق ٥٠٠ متر تقريباً .

٣- يتلاشى الضوء بعد ٥٠٠ متر حيث يسود الظلام التام في باقى عمق الماء .

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

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

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

- عند الشواطئ والخلجان يصل إلى بضعة أمتار .

- في بعض المحيطات يصل إلى ١٠ كيلومتر أو أكثر لوجود الخنادق السحيقة .

- في البحر المتوسط يصل حوالى ٤٠٠٠ متر .

- في البحر الأحمر لا يتجاوز ٢٥٠٠ متر .

- في 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.

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

جميع الحيوانات التي تعيش في الأعماق مزودة بقدرات جسمية وفسولوجية
 حتى تتمكن من تحمل الضغط الزائد للماء وتحمل البرودة الشديدة في الأعماق
 والمعيشة في 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 والمصببات .
- العوامل التي توجه التيارات المائية السطحية والرأسية لتتخذ مسارات معينة :
- ١- حركة دوران الأرض .
 - ٢- اختلاف درجة الحرارة التي تؤثر على كثافة الماء .
- ويؤثر ذلك على توزيع الأحياء البحرية وانتشارها .
- وبالتالي تتشكل في بعض البحار تيارات مائية ضخمة ذات مسارات معينة تؤثر على توزيع الكائنات الحية وانتشارها .

ثانياً : العوامل الحية :

تشمل سلاسل الغذاء البحرية التي تربط بين الأحياء البحرية المختلفة .
 مكونات سلاسل الغذاء البحرية :

- ١- الهائمات أو العوالق البحرية (البلاكتون) : هي كائنات
 حيت نباتية أو حيوانية دقيقة الحجم أو مجهريّة غالباً ما تحملها
 الأمواج بلا مقاومة نظراً لضآلت أجسامها .

- تنتشر الهائمات أو البلاكتون غالباً في الطبقات السطحية للنظام البحرى وعلى إمتداد المنطقة المضيفة من عمود الماء.

- تتمثل الهائمات أو العوالق البحرية فى حلقين 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 عشبي .
- قد تكون طحالب بحرية طافية أو منبتة بالصخور الشاطئية تقوم بتحضير الغذاء .

الحلقة الثانية (أكلات عشب) :

- تشمل الهائمات أكيوانيت وهى :

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

٢- مجموعة أكلات 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 .

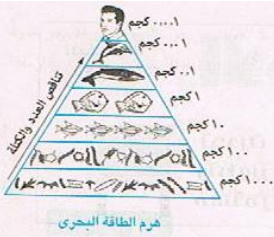
الحلقة السادسة : تشمل :

- الحيتان التي تفترس ما يقرب منها من الحيوانات السابقة .
- يترجع الإنسان على قمت هرم الغذاء البحرى فهو يصيد الأسماك والقروش والحيتان .

٣- مجموعة الكائنات الرمية :

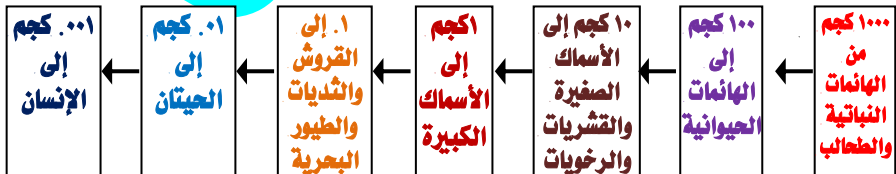
توجد بين حلقات سلاسل الغذاء وتشمل :

- الديدان وأسماك القاع التي تتغذى على أشلاء الحيوانات الميتة وبقيائها المتساقطة من السطح.
- البكتريا والفطريات المحللة التي تحلل أجسام الكائنات البحرية الميتة إلى عناصرها البسيطة (المركبات الكيميائية) التي تعود للبيئة وتدور مع التيارات البحرية وحركة الأمواج إلى المياه السطحية لتشارك في بناء الهائمات النباتية من جديد.
- وهكذا تكتمل حلقات السلسلة البحرية التي تبدأ بالكائنات المنتجة للغذاء ثم الكائنات المستهلكة وتنتهى بالكائنات المحللة فتدور بذلك المركبات الكيميائية بين أحياء النظام البحرى والماء .

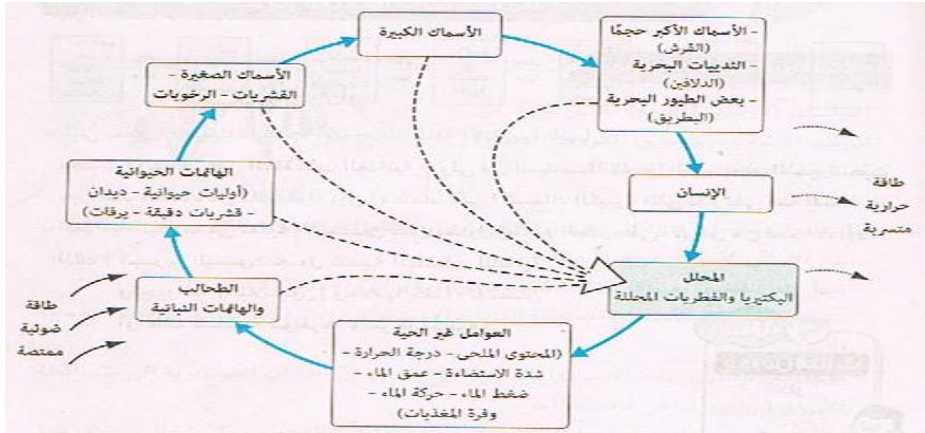
سمات الحياة البحرية (خصائص السلسلة الغذائية البحرية):

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

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



نموذج لكائنات ومكونات النظام البيئي البحري :



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

- حتى يمكن الاستفادة بنسبة أكبر من الطاقة الإنتاجية للبحار بالإعتماد على الحلقات الغذائية الأولى في السلسلة وليس التالية أو الأخيرة لأن الحلقات الأولى تحتوي على كمية أكبر من الطاقة وتتناقص الطاقة بمقدار العشر تقريباً عند الانتقال من مستوى غذائي إلى مستوى آخر أعلى .
- تستخدم الهائمات أو البلانكتون كغذاء للإنسان أو علف للماشية لتوافرها وسرعة تكاثرها ووفرة ما بها من طاقة .

النظام البيئي الصحراوي :

- البيئات الأرضية (البرية) أكثر تنوعاً من البيئات المائية بسبب تباين الظروف الطبيعية كالمناخ وطبيعة التربة والغطاء النباتي.
- تنقسم البيئات الأرضية إلى عدد من الوحدات أو النظم الإيكولوجية الكبرى التي تتوزع على سطح الأرض كأحزمة عريضة حيث :
- تبدأ عند القطبين بمنطقة التندرا شديدة الرطوبة والبرودة قليلة الأحياء .
- ثم عدة مناطق تتدرج من الغابات الصنوبرية إلى متساقطة الأوراق ثم إلى المراعي فالصحراء .
- تنتهي عند خط الإستواء بمنطقة الغابات الإستوائية شديدة الرطوبة وكثيفة الأشجار مزدهمة الأحياء .

البيئة الصحراوية :

- تشغل الصحراء حوالى خمس (٥/١) 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 والتي تمتد من المحيط الأطلنطى غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً وهى تجمع بين التراكيب الجبلية الصخرية والكثبان الرملية والمستطحات الرسوبية.

طبيعة البيئة الصحراوية :

- قاحلة شديدة الجفاف .
- شديدة الحرارة نهاراً والبرودة ليلاً .
- كثيرة العواصف .
- شديدة الضوئ .
- ورغم صعوبة الحياة فى البيئة الصحراوية حيث تكاد تنعدم الحياة فى بعض مناطقها وفى البعض الآخر يوجد العديد من الأحياء النباتية والحيوانية التى تكيفت لتحمل هذه الظروف .

السلسلة الغذائية فى النظام البيئى الصحراوي :

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

الكساء الأخضرى الدائم	الكساء الأخضرى المؤقت
- نباتات صحراوية حقيقية فى شكل أعشاب وشجيرات وأشجار معمرة تنمو متباعدة وهى تتميز بالاتي : - وجود غطاء سميك من الكيوتين للحماية من البخر . - اختزال الأوراق للإحتفاظ بالماء من عوامل النتج . - زيادة نسبة المجموع الجذري إلى نسبة المجموع الخضرى فى الطول أو الوزن أو الحجم حيث وصلت فى بعض النباتات إلى ٨٠ : ٢٠,٥ مجموع جذري . - 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 .	- 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 .

٢- الكائنات المستهلكة : تنقسم إلى :

المستهلك الأول (أكلات عشب) :

تنغذى على النباتات الصحراوية ومن أمثلتها :

- الحشرات الصحراوية (كالجراد والخنافس) وبعض الزواحف :
- تتكيف عن طريق إكتساب أغشية جافة محكمة حول أجسامها للاحتفاظ بالماء.

- الثدييات الصحراوية (مثل القوارض والفزلان) :

- معظمها ينشط ليلاً أو في الصباح

الباكر ويختبئ بالنهار في حفر أو كهوف رطبة.

- يتركز بولها ويشع عرقها للاقتصاد في الماء .

- تتميز بحس حاد في السمع والبصر والشم .

- بعضها لا يقرب الماء طيلة حياته مثل اليرابيع
التي تستخلص الماء من البذور والنباتات العسارية
التي تنغذى عليها.

المستهلك الثاني (أكلات لحوم) :

تنغذى على حيوانات أخرى في الصحراء ومن أمثلتها :

- بعض الثعابين وثعالب الفنك والطيور الجارحة وغيرها من الحيوانات :

- تعتمد على دم الفرائس كاليرابيع كمصدر للماء في البيئة الصحراوية الجافة .

- أعدادها قليلة للتوازن مع أعداد فرائسها غير المتوافرة في تلك البيئة الفقيرة في الإنتاج .

- تتميز بحس حاد في السمع والشم والبصر من أجل التعايش في هذه البيئة الصحراوية
مثل ثعلب الفنك الذي يتميز بأن له أذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية من مسافات
بعيدة وللمساهمة في إشعاع الحرارة من الجسم.

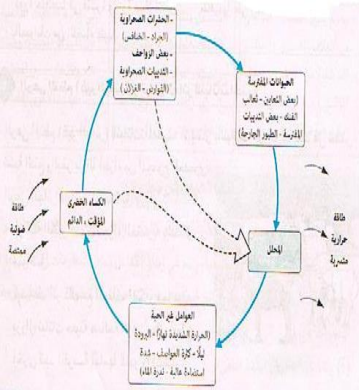
٣- الكائنات المحللة : تعيد البكتيريا والفطريات المحللة للنظام البيئي

عناصره لكي تدور بعد ذلك مرات ومرات عديدة .

ملحوظة:- عدد حلقات السلسلة الغذائية في النظام البيئي الصحراوي قليل

أو محدود (٣ : ٤ حلقات) .

- تنساب الطاقة وتتبدد بالنظام الصحراوي كما بالنظام البحري تماماً.



مخروج امتحان

السؤال الأول: (أ) اكتب المصطلح العلمي الدال عليه العبارات الآتية:

- المسافة بين أكبر عمق في البحار وأعلى إرتفاع في الجبال توجد بينهما حياة.
- قدرة النظام الإيكولوجي على العودة إلى وضعه الأول بعد أى تغيير يطرأ عليه دون حدوث أى تغير أساسى فى مكوناته .
- لجوء بعض الحشرات إلى السكون عند إرتفاع درجة الحرارة.
- الحركة الموقعية للنبات دون إنتقاله نتيجة للنمو فى إتجاه يحدد موقع المؤثر من النبات
- العلاقة بين فترتي الإضاءة والظلام التى يتعرض لها النبات كل ٢٤ ساعة يومياً.
- فيها يقل نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً وتعود لملاجئها.

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

(ج) اكتب نبذة مختصرة عن كل من:

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

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

- الكائنات التى يطلق عليها (حراس الطبيعة) هى كائنات
(محللة - منتجة - مستهلكة - متعايشة)
- أقصى سمك للفلاف الحيوي هو..... كم. (٤ - ١٠ - ١٤ - ٢٤)
- عند إرتفاع درجة الحرارة تلجأ بعض الرخويات إلى.....
(الخمول الصيفي - البياض الشتوي - التكاثر - الهجرة)
- الحلقة الأولى من سلسلة الغذاء البحرية تشمل.....
(القشريات - الطحالب البحرية - الأسماك الصغيرة - الأوليات)
- يقل نشاط الحيوانات النهارية تدريجياً فى فترة.....
(الفجر - النهار - الفسق - الليل)
- يصل الضغط الجوى عند أقصى عمق فى الخليج العربىض.ج.
(٨ - ٩ - ٨٠ - ٩٠)

(ب) عرف كل مما يأتي :

١- علم الإيكولوجي.

٢- الكائنات المنتجة للغذاء .

(ج) وضح برسم تخطيطي مع كتابة البيانات :

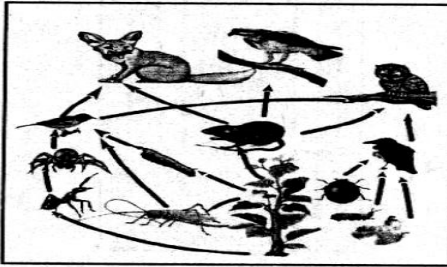
نموذج لكائنات ومكونات النظام الإيكولوجي وعلاقتها بسريان الطاقة ودوران المواد ؟

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

- ١- لا تتواجد نباتات خضراء بعد عمق ٥٠٠ متر تحت سطح البحر بسبب عمق الماء.
- ٢- يعود سبب الهجرة اليومية والهجرة الموسمية للحيوان إلى تأثير الحرارة.
- ٣- تنتشر العوالق في الطبقات العميقة للبحار.
- ٤- متوسط المحتوى الملحي في مياه البحار ٢٠ جم/لتر.
- ٥- البيئة الاجتماعية هي التي يشترك فيها الإنسان مع سائر الكائنات الحية.

(ب) قارن بين كل من :

- ١- مرحلة النمو الخضري ومرحلة الإزهار والإثمار في النبات.
- ٢- الكساء الخضري الموقت والكساء الخضري الدائم.



(ج) ١- ما المقصود بكل من :

- ١- الغلاف الحيوي.
- ٢- التوافق الضوئي للنبات.
- ٢- ماذا يمثل الشكل المقابل :

السؤال الرابع: (أ) علل لما يأتي :

- ١- للبكتريا الرمية والفطريات دوراً مهماً لإستمرار النظام الإيكولوجي.
- ٢- كلما زاد عدد الأنواع في أى نظام بيئي استمر التوازن البيولوجي.
- ٣- يتعذر على الإنسان الغوص في المياه العميقة بدون جهاز غطس.
- ٤- تحتل الهائمات البحرية (البلانكتون) حلقيتين في سلسلة الغذاء البحرية.
- ٥- البيئات المائية البحرية أكثر ثباتاً من البيئات الأرضية.
- ٦- وفرة المغذيات في المياه السطحية المتحركة يعتبر مؤشراً لإزدهار الثروة السمكية.

ب) وضح تأثير كل مما يأتي:

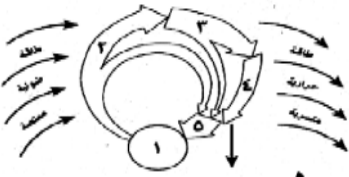
١- شدة الإستضاءة على النظام البيئي البحري.

٢- عمق الماء على النظام البيئي البحري.

ج) ١- وضح الدور الذي تلعبه وفرة المغذيات في النظام الايكولوجي البحري؟

٢- أنظر إلى الشكل المقابل ثم أجب :

السؤال الخامس: (أ) ماذا يحدث في 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

في بعض البحار

٢- زراعة نبات القمح في شهري أكتوبر ونوفمبر.

٣- اختفاء الكائنات المحللة من الطبيعة.

٤- عدم تعرض الكائنات الحية داخل النظام

البيئي لعوامل جديدة أو طارئة.

٥- تعرض السلاحف الصحراوية لدرجة حرارة

منخفضة.

٦- الرعى الجائر للنباتات المعمرة .

ب) ١- تكلم عن اثر الضوء في النظام الايكولوجي على كل من:

١- نشاط الحيوانات.

٢- عملية البناء الضوئي.

٢- أكتب بإختصار نبذة عن الجوانب الرئيسية لبيئة الإنسان ؟

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

٢- فسر كل مما يأتي :

١- زيادة نسبة الأملاح في مياه البحر الأحمر والخليج العربي .

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

٣- ثبات نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في البيئة المائية .

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

٥- ساق النبات موجب الإنتحاء الضوئي .

٦- بعض الكائنات المجهرية تعيش في درجة حرارة أعلى من ٥٠ م وأقل من صفرم .