أحياء مائية

العلوم البيولوجية – الصف الأول

الفصل الدراسي الأول

جزء ١

إعداد

د. إبراهيم الحسيني

العام الدراسي

٢٠٢٤ - ٢٠٢٥

الباب الأول

الخصائص المميزة للماء

مقدمة

يشمل مصطلح «الموائل المائية» مجموعة واسعة من البيئات بدءًا من محيطات العالم إلى الخلجان والمصبات، ومن البحيرات الكبرى إلى البرك الصغيرة والمستنقعات المرتبطة بها.

مقدمة

يشمل أيضًا الأنهار التي تتسم بتدفق

أحادي الاتجاه من المرتفعات، حيث

تتغذى بالأمطار والينابيع، حتى تصل

إلى مصباتها في البحر.

الخصائص المميزة للماء

تحتوي جميع الكائنات الحية على نسبة كبيرة من الماء، والحياة كما نعرفها لم تكن ممكنة لولا الخصائص المميزة للماء.

الخصائص المميزة للماء

تشمل هذه الخصائص المميزة:

1- السعة الحرارية النوعية.

2- الكثافة.

3- الجاذبية.

4- اللزوجة.

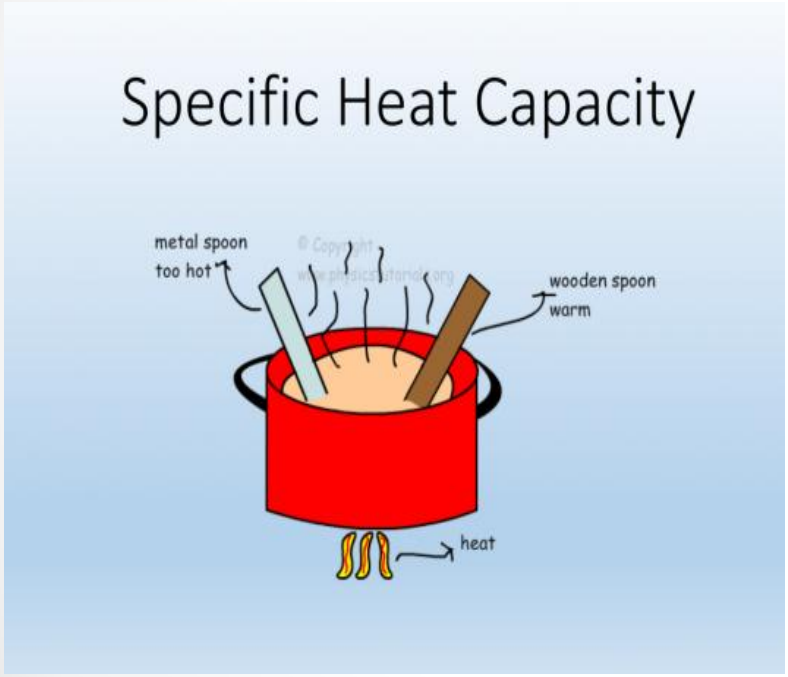
1- السعة الحرارية النوعية

السعة الحرارية النوعية للماء مرتفعة جدًا؛

أي أنه عند إدخال كمية معينة من الحرارة،

تتغير درجة حرارته بشكل طفيف نسبيا.

1- السعة الحرارية النوعية



ملحوظة: السعة الحرارية النوعية هي كمية

الحرارة المطلوبة لرفع درجة حرارة جرام

واحد من مادة ما بمقدار درجة مئوية واحدة.

1- السعة الحرارية النوعية

يُؤخذ الماء النقي كمعيار، حيث ترفع 1

سعرة حرارية (4.17 جول) درجة حرارة 1

جرام من الماء بمقدار 1 درجة مئوية.

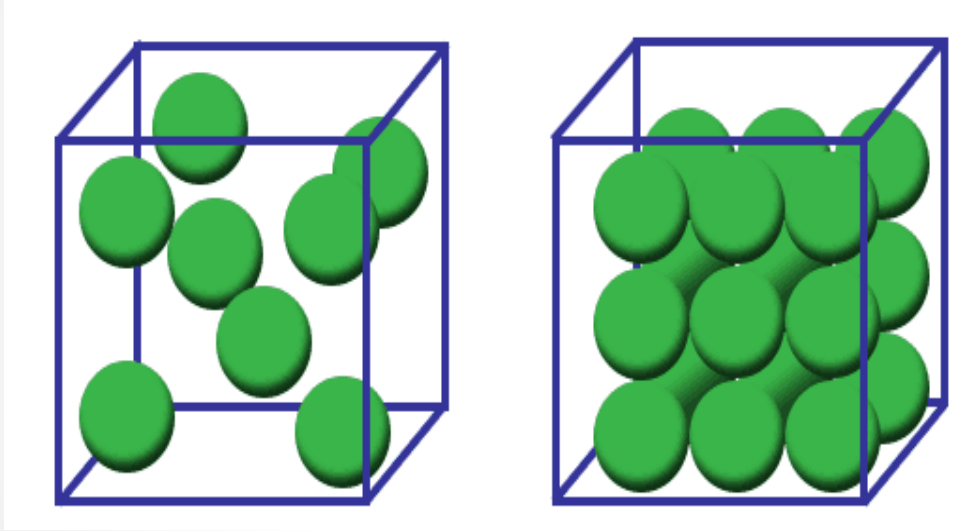
1- السعة الحرارية النوعية

وبذلك، يوفر الماء حماية قيمة ضد تغير

درجات الحرارة البيئية، سواء للماء الموجود

داخل الكائنات الحية أو في البيئة المائية.

2- الكثافة



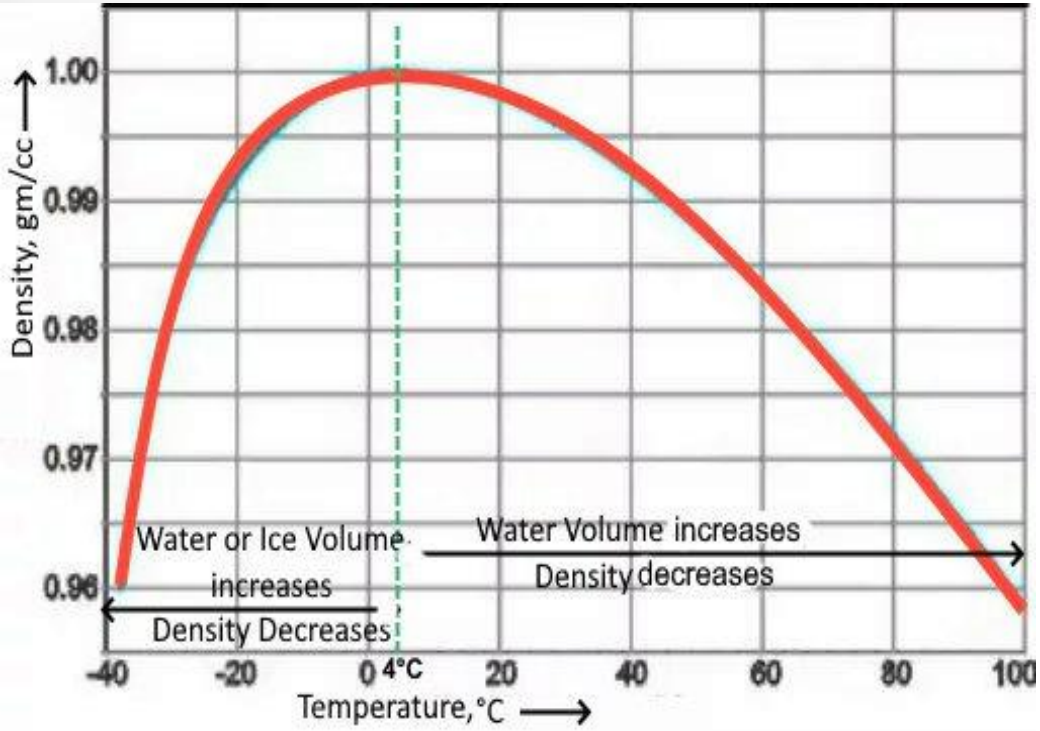
الكثافة هي كمية المادة في وحدة

الحجم.

كثافة المياه العذبة

العلاقات المتعلقة بالكثافة مهمة أيضًا. يُعتبر الماء النقي هو المعيار، حيث تبلغ كثافته القصوى 1000 كجم/م^3. وتصل هذه الكثافة عند درجة حرارة قريبة من 4 درجات مئوية.

كثافة المياه العذبة



عندما يتم تسخين الماء فوق هذه الدرجة، يصبح أخف وزناً، ولكنه يصبح أيضًا أخف وزناً عندما يبرد بين 4 درجات مئوية ونقطة تجمده عند 0 درجة مئوية.

كثافة المياه العذبة

يعتبر هذا أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ

على بيئة خالية من الجليد في

بحيرة أو بركة.

كثافة المياه العذبة

كيف يمكن للأحياء المائية أن تعيش في البحيرات المتجمدة؟

افترض أن الطقس يزداد برودة وأن سطح البحيرة يبرد من حوالي 10 درجات مئوية إلى 4 درجات مئوية. تزداد كثافة المياه السطحية، مما يجعلها تغوص خلال الطبقات السفلية وتحدث عملية خلط حراري. قد تصل البحيرة في النهاية إلى درجة حرارة وكثافة متساويتين من الأعلى إلى الأسفل.

كثافة المياه العذبة

كيف يمكن للأحياء المائية أن تعيش في البحيرات المتجمدة؟

إذا استمرت عملية تبريد السطح، فقد تنخفض درجة حرارة المياه السطحية إلى 3 درجات مئوية، ولكن بدلاً من أن تصبح أكثر كثافة، تصبح المياه أقل كثافة، وتطفو على السطح. لا تحدث عمليات الخلط الحراري بعد ذلك، ويتأخر تجمد الطبقات السفلية.

كثافة المياه العذبة

كيف يمكن للأحياء المائية أن تعيش في البحيرات المتجمدة؟

بمجرد أن تصل درجة حرارة السطح

إلى 0 درجة مئوية، يتشكل الجليد، الذي

تكون كثافته أقل بحوالي 8% من كثافة

الماء. يبقى الجليد على السطح ويؤخر

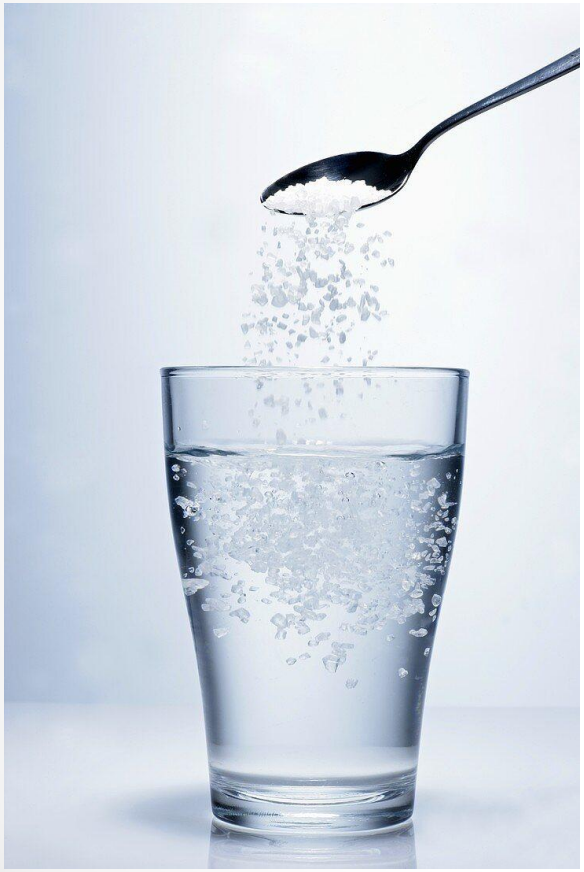
بشكل أكبر تجمد الماء في الأسفل.

كثافة المياه العذبة

كيف يمكن للأحياء المائية أن تعيش في البحيرات المتجمدة؟

بهذه الطريقة، تحتفظ البحيرات ذات العمق المعتدل بطبقة سفلية من الماء غير المتجمد، حيث يمكن للكائنات الحية المائية أن تعيش خلال أشد فصول الشتاء برودة.

كثافة المياه المالحة



يخفض محتوى الملح نقطة تجمد الماء. بالنسبة

لمياه البحر التي تحتوي على 35% من الملح،

تكون نقطة التجمد -1.91 درجة مئوية.

كثافة المياه المالحة

وبالمثل، تتغير أيضاً درجة الحرارة التي تصل عندها الكثافة إلى أقصى حد، وعندما يبرد الماء المالح نحو نقطة تجمده، يصبح أكثر كثافة بشكل تدريجي، مما يؤدي إلى استمرار عملية الغوص التدفقي.

كثافة المياه المالحة

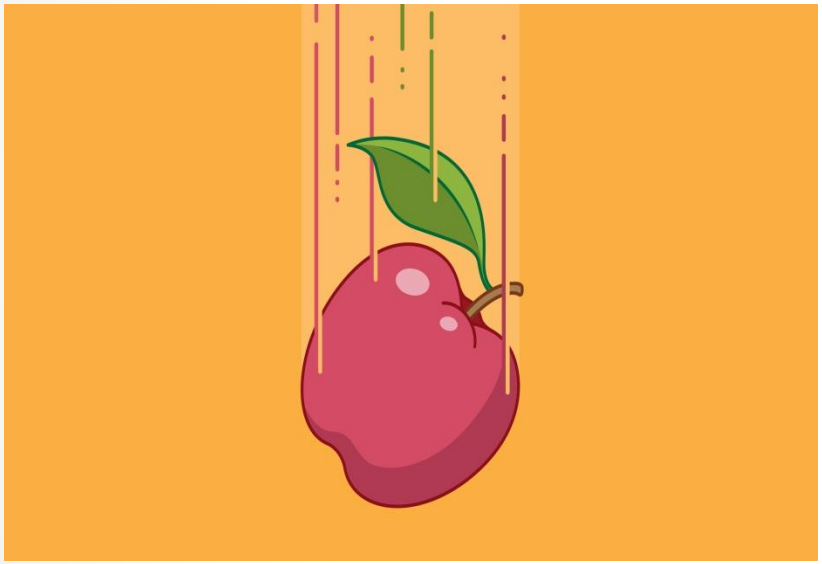
تمنع المحيطات من التجمد بفضل:

1- حجمها الهائل.

2- الحركة المستمرة الناتجة عن الرياح والمد والجزر.

3- تيارات الحمل الحراري.

3- الجاذبية



الجاذبية هي قوة تسعى لسحب

جسمين نحو بعضهما.

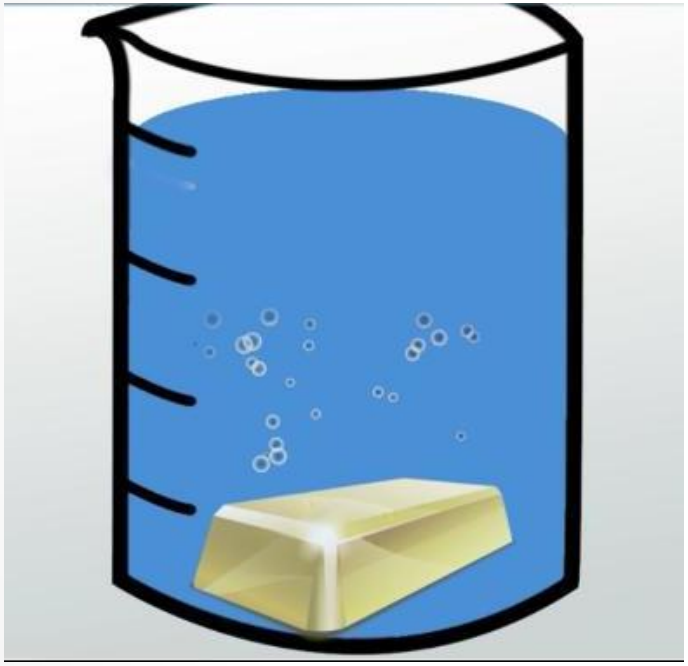
3- الجاذبية

تميل الكائنات المائية الصغيرة

إلى أن تكون لها جاذبية نوعية

قريبة من تلك الخاصة بالماء.

3- الجاذبية



الجاذبية النوعية لجسم ما هي

كثافة ذلك الجسم مقسومة على

كثافة الماء.

3- الجاذبية

وبذلك تكون الكائنات الصغيرة قريبة من الطفو المحايد، وبالمقارنة مع الكائنات الحية الأرضية، تستهلك طاقة قليلة جداً لمواجهة قوى الجاذبية.

3- الجاذبية

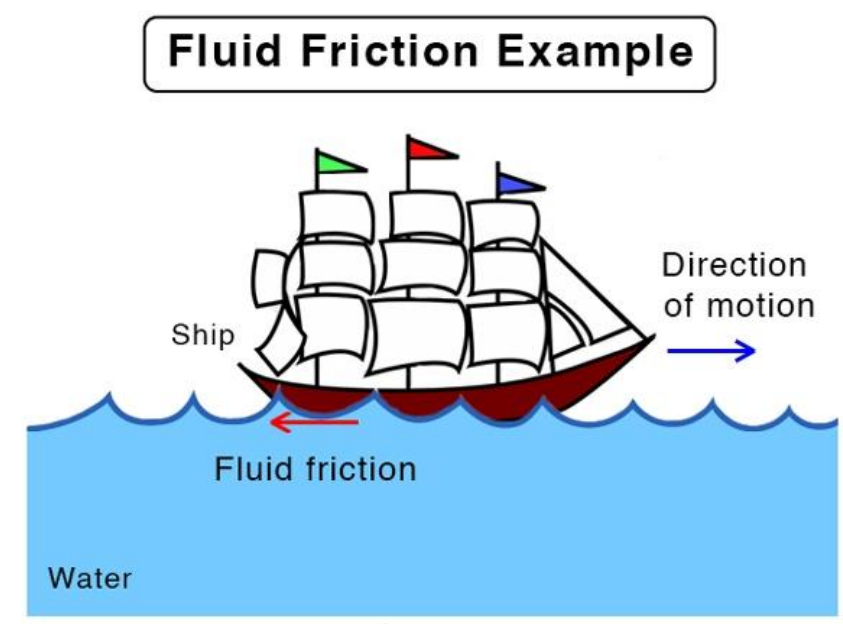
حتى الكائنات الكبيرة، التي تحتوي على مواد هيكلية كثيفة، تحصل على بعض الدعم الطافي من كونها مغمورة في الماء، مما يساعدها على توفير الطاقة التي تحتاجها لمواجهة الجاذبية.

4- اللزوجة

اللزوجة هي مقياس لمقاومة السائل

للتدفق.

4- اللزوجة



تعني اللزوجة العالية للماء مقارنةً بالهواء

أن هناك زيادة في المقاومة الناتجة عن

الاحتكاك لحركة الكائنات الحية من خلاله.

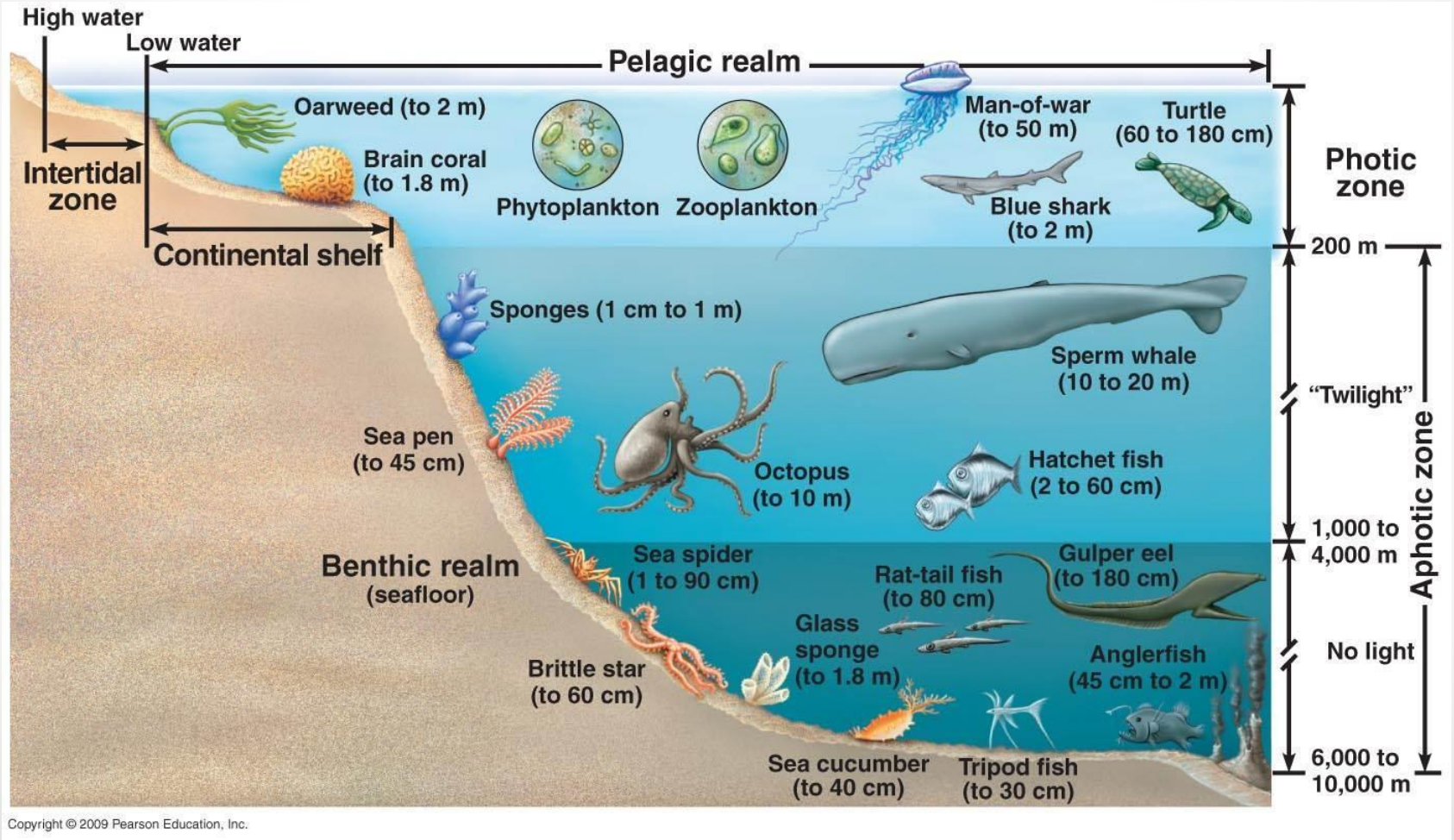
4- اللزوجة

تتناقص اللزوجة مع ارتفاع درجة الحرارة، ولكن عند 10 درجات مئوية، على سبيل المثال، تكون مقاومة الاحتكاك لحركة كائن حي في الماء حوالي 100 مرة مما ستكون عليه في الهواء.

الباب الثاني

الكائنات الحية والأنظمة البيئية

الكائنات الحية في البيئة المائية



الكائنات الحية في البيئة المائية

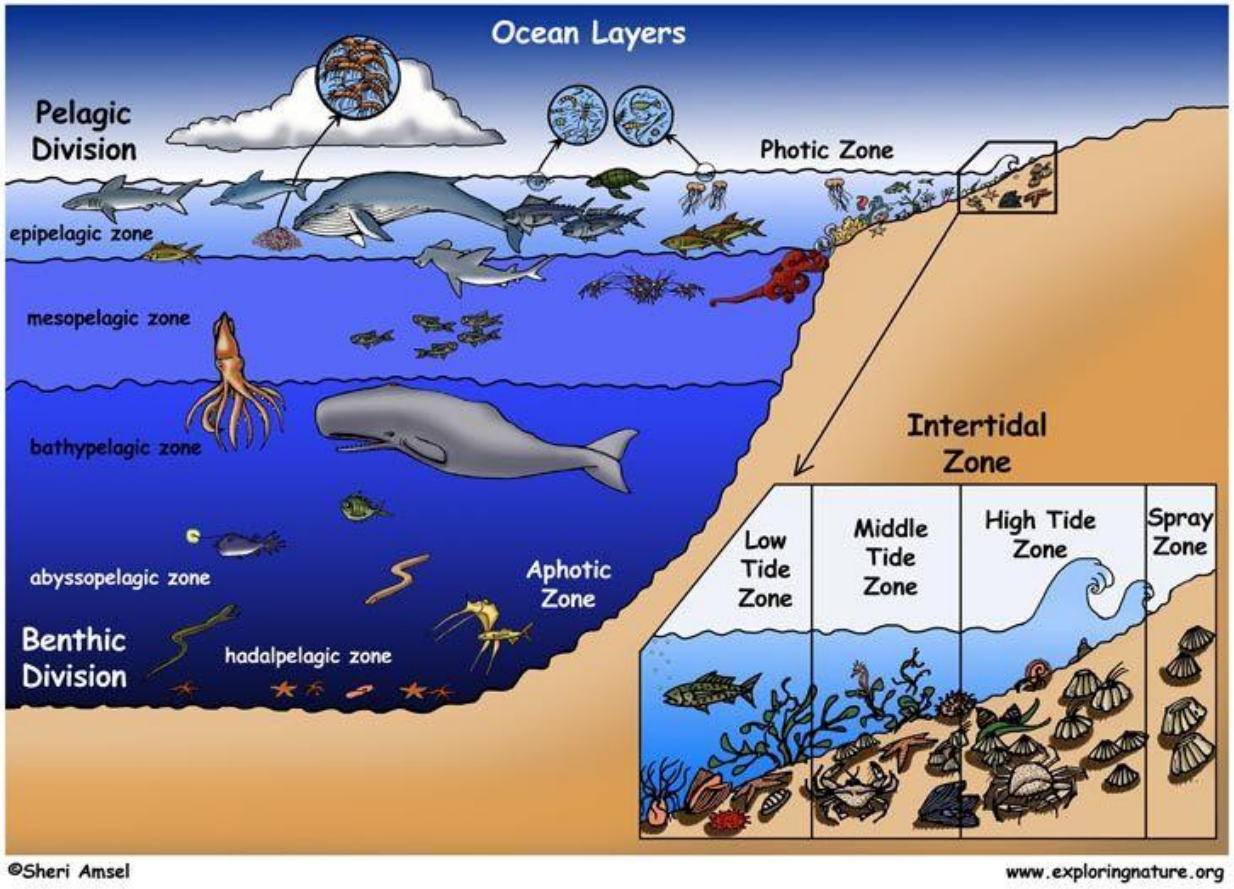
في جميع أنواع المواطن المائية تقريبًا، يمكننا العثور على ثلاث مجتمعات:

1- **المجتمع السطحي** في المياه المفتوحة.

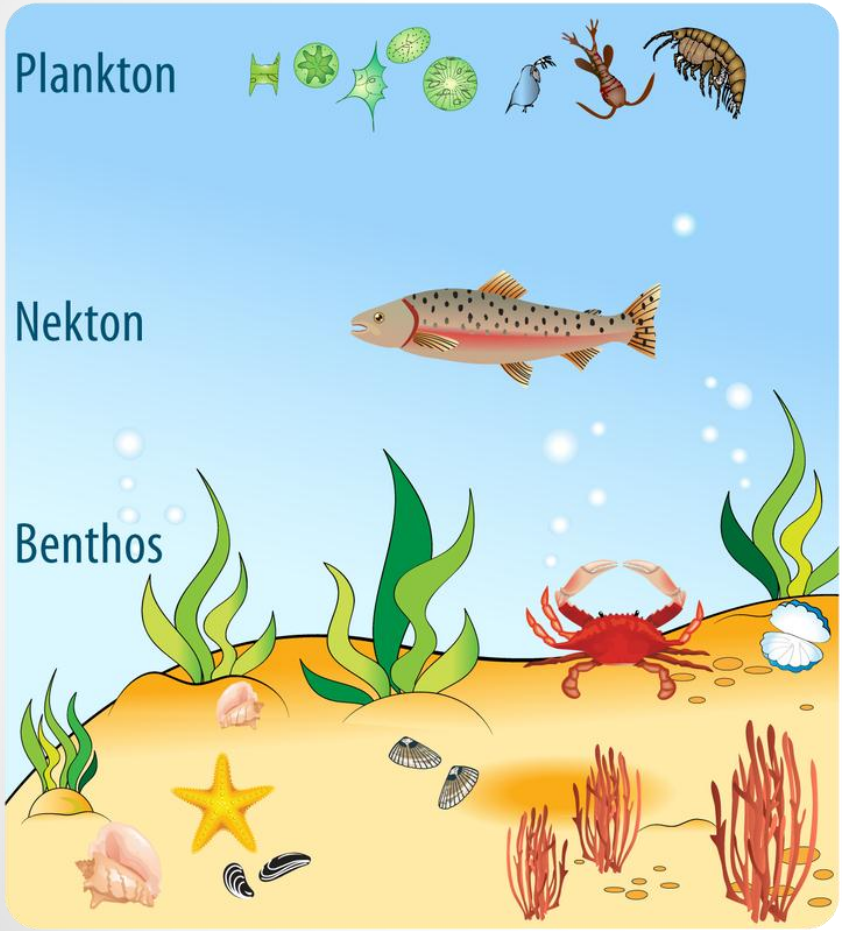
2- **المجتمع الهامشي** حيث يكون الماء ضحلاً وعادةً ما توجد وفرة من النباتات المائية المتجذرة.

3- **المجتمع القاعي** الذي يعيش على الرواسب القاعية أو داخلها.

المجتمع السطحي



المجتمع السطحي

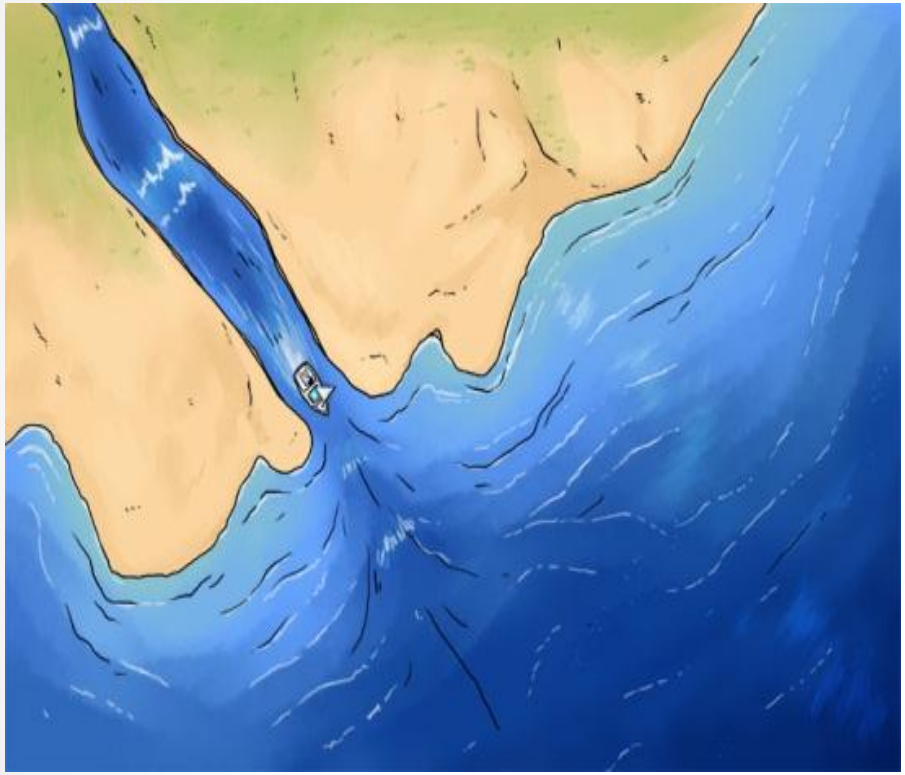


يتكون المجتمع السطحي من عنصرين:

1- **العوالق:** الكائنات القريبة من الطفو المحايد، المعلقة بشكل سلبي نسبيًا في الماء.

2- **السوابح:** الحيوانات الأكبر حجمًا التي تسبح بنشاط.

المجتمع السطحي



توجد العوالق والسوابح والمجتمعات الهامشية والقاعية في جميع المواطن المائية تقريبًا، على الرغم من أن نسبها قد تختلف بشكل كبير.

المجتمع السطحي

بشكل عام:

1- **المواطن البحرية** تحتوي على تنوع أوسع في أنواع النباتات والحيوانات مقارنة بالمياه العذبة.

2- **المصبات** ذات الملوحة المتوسطة قد تكون ذات أقل تنوع بين جميع المواطن.

المجتمع السطحي

العوالق

المياه المفتوحة في كل من البحيرات والبحار تستعمرها مجموعة متنوعة وغنية من الطحالب والحيوانات التي تنجرف بشكل سلبي، وإذا كانت تسبح، فهي بشكل عام غير قادرة على التحرك ضد التيارات السائدة.

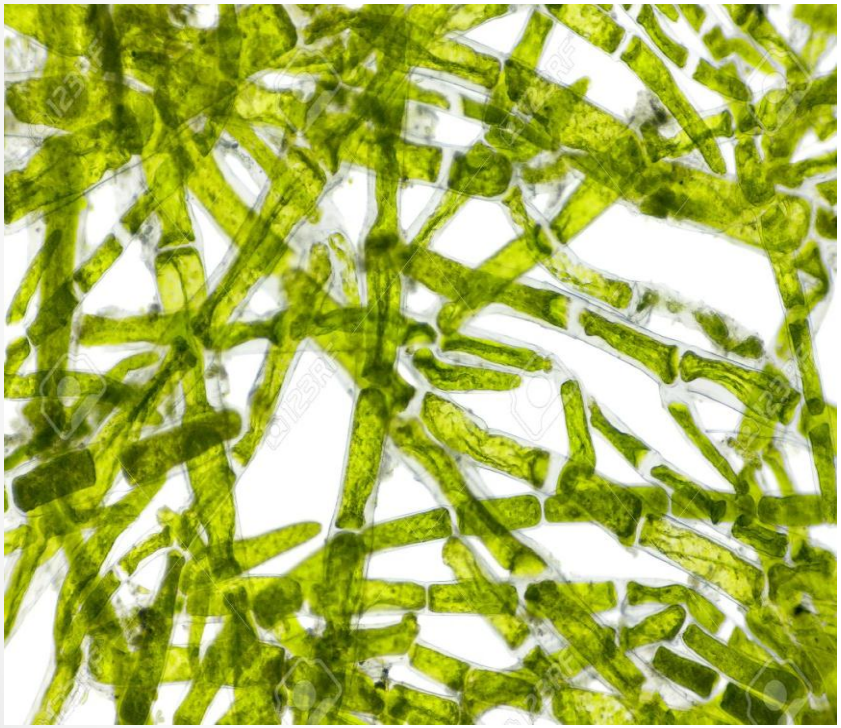
المجتمع السطحي

العوالق

لا ينبغي الافتراض أن العوالق الحيوانية تكون سلبية تمامًا في حركتها. يمكنها أن تغوص إلى الأعماق المظلمة خلال النهار لتفادي الحيوانات المفترسة وتعود إلى المياه السطحية ليلًا لتتغذى.

المجتمع السطحي

العوالق



لكي تحصل العوالق الطحلبية على

إمداداتها من العناصر الغذائية غير

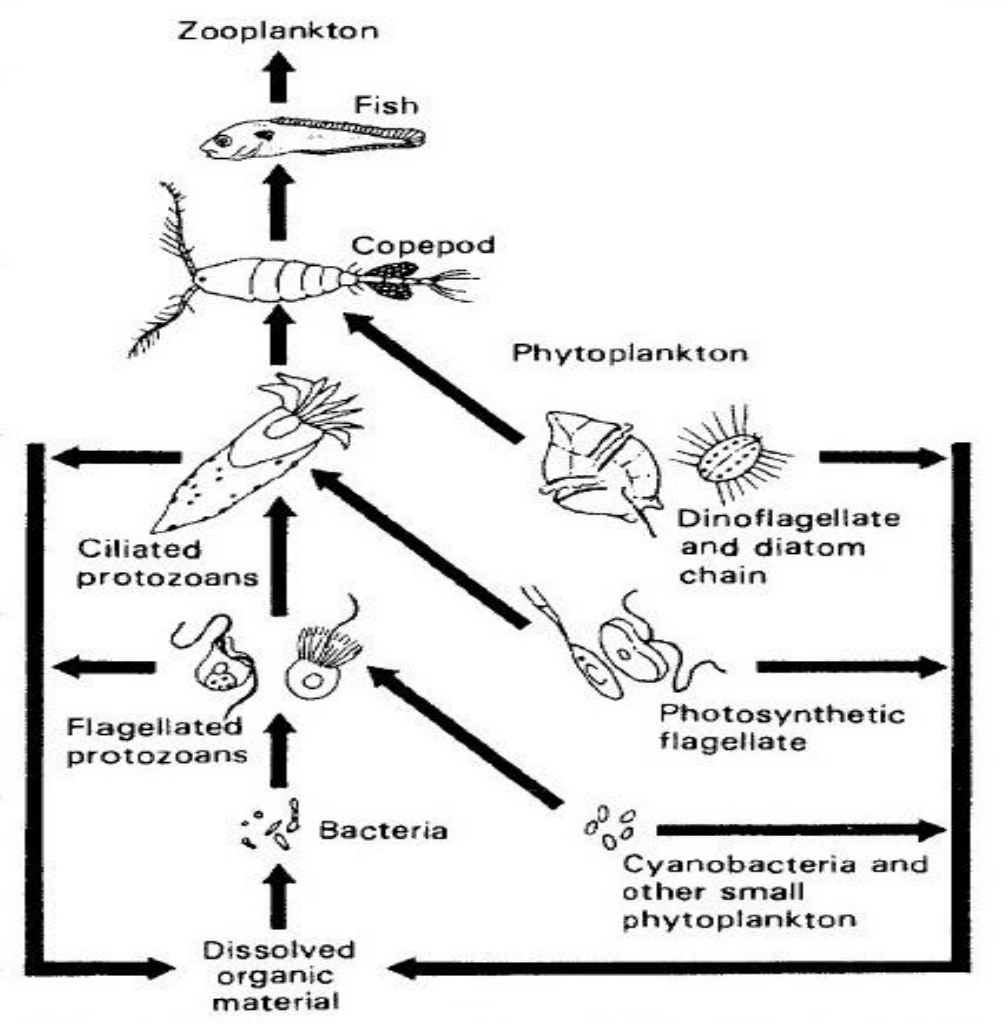
العضوية من خلال الانتشار من الماء،

من الضروري أن يكون لديها مساحة

سطحية كبيرة بالنسبة لحجمها.

المجتمع السطحي

نقل التغذية داخل مجتمع العوالق



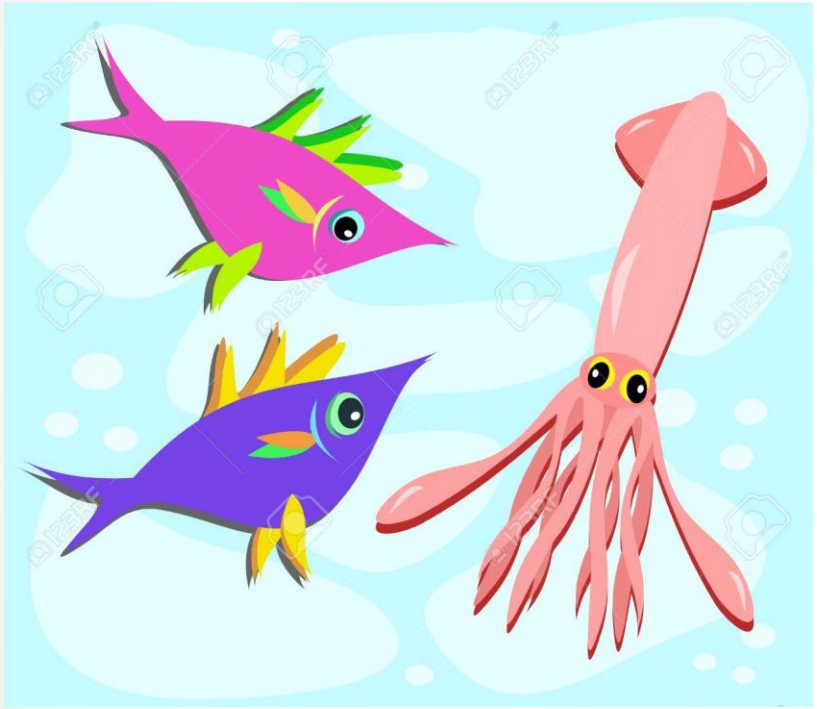
المجتمع السطحي

السوابح

تُعرف الكائنات المستهلكة التي تعيش في المنطقة السطحية وتسبح بنشاط باسم السوابح.

المجتمع السطحي

السوابح



تُعتبر الأسماك الأكثر شيوعًا في هذه

البيئة، وخاصة في البحر، أيضا

اللافقاريات مثل الحبار من

المفترسات التي تتبع السوابح.

المجتمع السطحي

السوابح

في البحيرات والمناطق الساحلية

للمحيط، تلعب الطيور الغطاسة

دورًا مهمًا على المستوى المحلي.

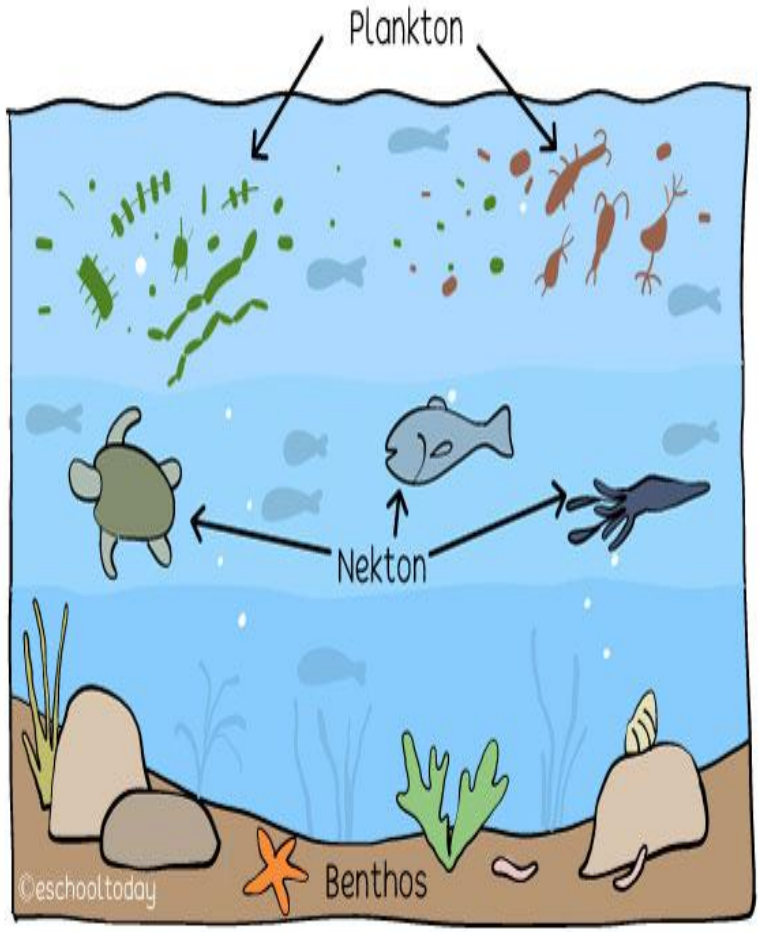
المجتمع السطحي

السوابح

تميل الحيتان والفقمات إلى التجمع في المناطق ذات الإنتاجية العالية في المحيط، وتكون بذلك مكونات رئيسية في شبكة الغذاء.

المجتمع السطحي

السوابح مقابل العوالق



بالمقارنة مع العوالق، فإن السوابح تعيش لفترة طويلة وتنمو ببطء. قد تكمل بعض اللافقاريات (العوالق) تاريخ حياتها في سنة واحدة، ولكن بالنسبة لمعظم الأسماك (السوابح) فإن عمرها يتراوح بين 5 إلى 10 سنوات.

المجتمع الهامشي

تشغل النباتات هوامش العديد من المواطن المائية، سواء كانت مياه مالحة أو عذبة، جارية أو راكدة، وتشكل المستنقعات والأهوار.

المجتمع الهامشي

يعتمد نوع التطور الحيوي حول

هوامش المحيط بشكل كبير على

نوع القاعدة الأرضية والمناخ.

المجتمع الهامشي

في بعض المناطق، حيث تكون

تأثيرات الأمواج والتيارات قوية،

يتكون القاع من صخور كبيرة أو

تكشفات للصخور القاعدية.

المجتمع الهامشي

في هذه الأماكن الصخرية، تكون

الطحالب المعروفة باسم الطحالب

البحرية هي المنتج الرئيسي المهيمن.

المجتمع الهامشي

لا تمتلك الطحالب البحرية جذورًا،

ولكن لديها هيكل يسمى «الماسك"

يساعدها على التعلق بالقاع.

المجتمع الهامشي

تُعرف السواحل في المناطق

المعتدلة، التي تكون فيها حركة

الماء أقل شدة مما يسمح بتراكم

الجسيمات الدقيقة على القاع،

بالسواحل الرسوبية.

المجتمع الهامشي

في السواحل الرسوبية، تشكل النباتات المزهرة المتجذرة، التي تستعمر اليابسة، مستنقعات بين المد والجزر وحقول الأعشاب البحرية تحت الماء.

المجتمع الهامشي

توفر المستنقعات المالحة وحقول

الأعشاب البحرية موائل للأطوار

الصغيرة من الأسماك، التي تستطيع

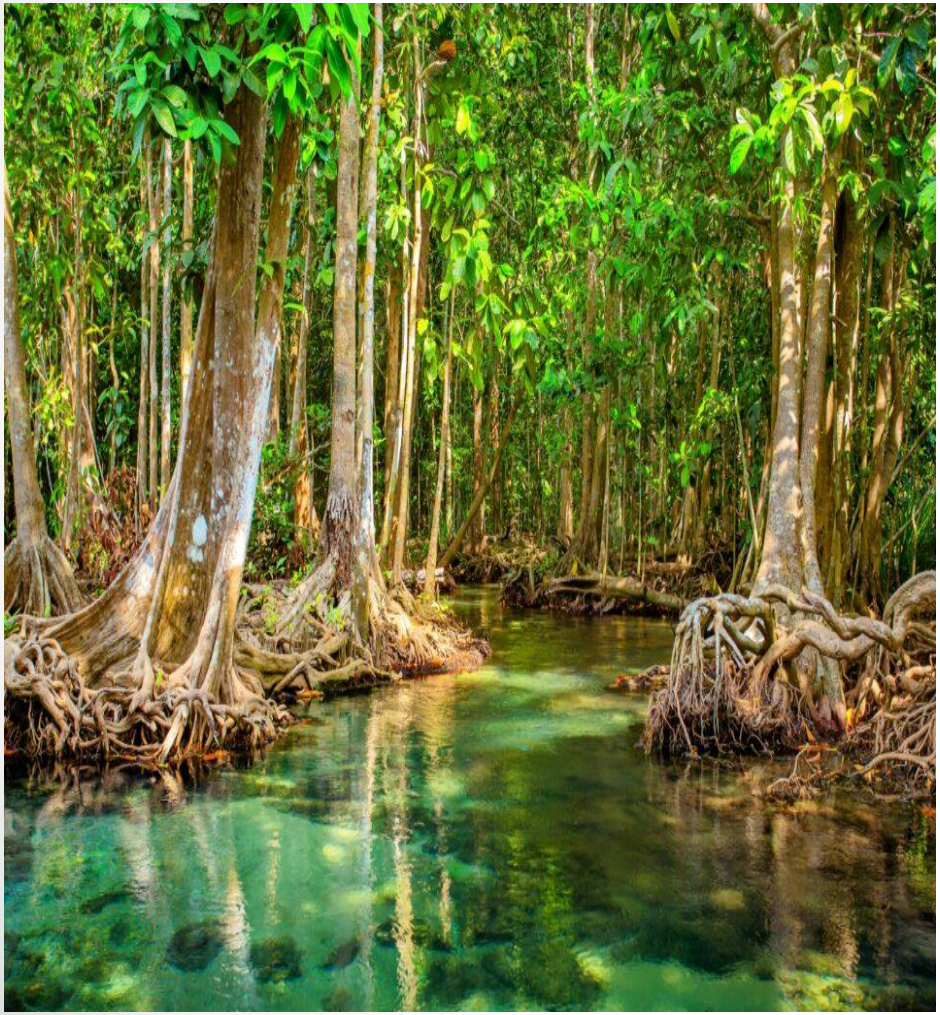
التغذي في المياه الضحلة في أماكن لا

تستطيع فيها مفترساتها الكبيرة أن تتابعها.

المجتمع الهامشي

تُعتبر المستنقعات المالحة هي التطور النموذجي في المناطق بين المد والجزر في المناخات المعتدلة ، فإن المناطق بين المد والجزر في الأماكن الاستوائية تُستعمر غالبًا بأشجار تتحمل الملح تُعرف بالمانجروف.

المجتمع الهامشي



تُوفر غابات المانجروف موائل

يمكن فيها للجمبري، والكابوريا،

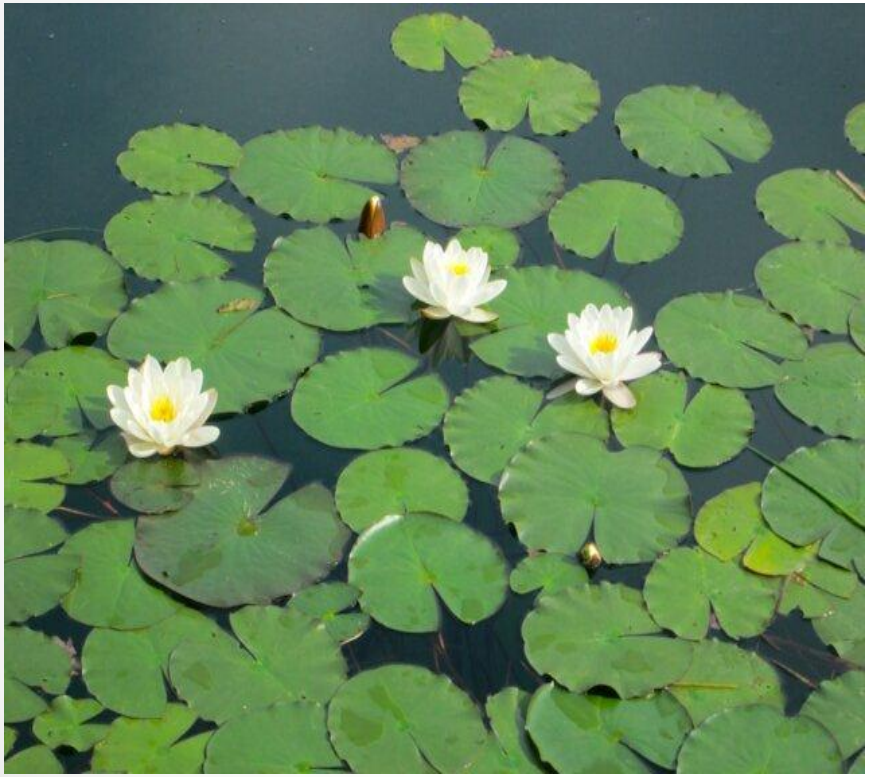
ومجموعة متنوعة من الرخويات

أن تتغذى على أوراق المانجروف

المتساقطة وعلى الطحالب التي

تنمو على سطح الطين.

المجتمع الهامشي



قد تُستعمر هوامش البحيرات والأنهار ذات الحركة البطيئة بمجموعة متنوعة من النباتات المائية ذات الأوراق العائمة والنباتات المغمورة تحت الماء.

المجتمع الهامشي

كما هو الحال مع النباتات البحرية الهامشية، نادراً ما تُرعى النباتات المائية العذبة مباشرةً بواسطة الحيوانات العاشبة.

المجتمع الهامشي

تنمو النباتات الهامشية، وتموت،

وتتحلل، مما ينتج منطقة من النفايات

التي توفر غذاءً لكائنات التعفن

وموائل لمجموعة متنوعة من

اللافقاريات والأسماك الصغيرة.

المجتمع القاعي

أكبر مساحة من قاع البحر وقاع

البحيرات توجد في الأماكن التي

يكون فيها عمق الماء كبيرًا جدًا

لدرجة أن الضوء لا يمكنه النفاذ ولا

يمكن للطحالب أن تنمو.

المجتمع القاعي

في هذه المناطق، يعتمد المجتمع

القاعي بشكل شبه كامل على

هطول المواد العضوية من أعلى.

المجتمع القاعي

في عمود الماء، مباشرة تحت منطقة

الإضاءة، توجد عوالق نباتية حية

تغوص، وقطعًا من العوالق الميتة من

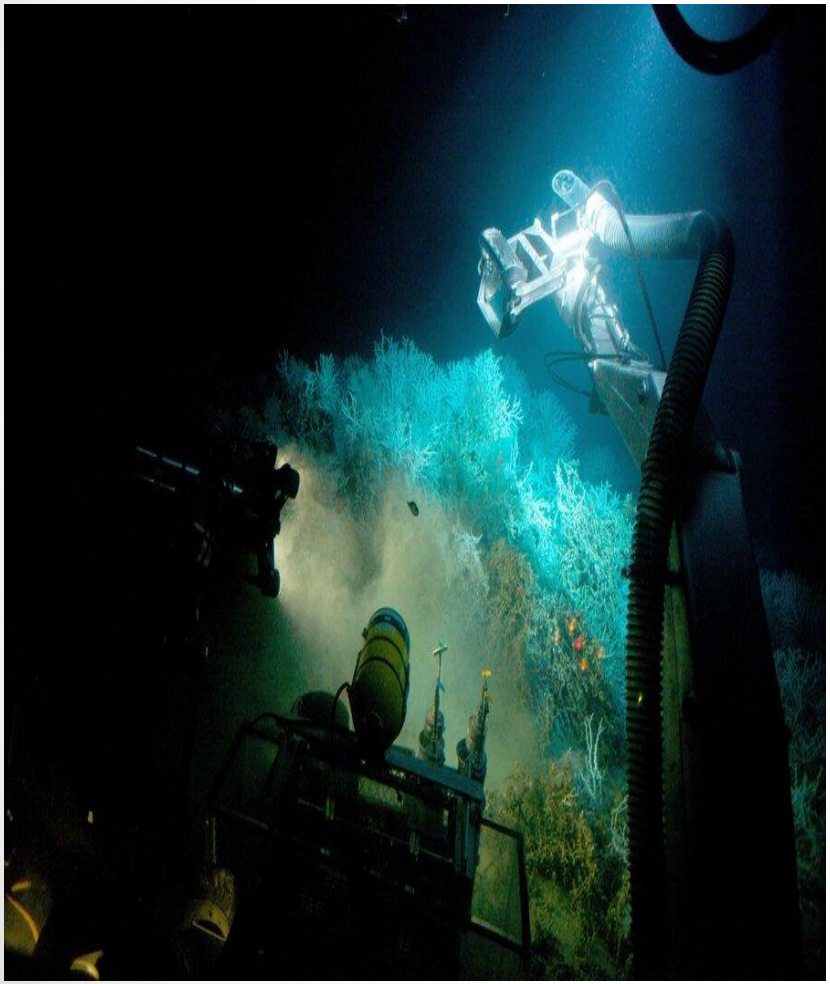
جميع الأنواع، وكريات برازية،

وأشكالًا مختلفة من المواد العضوية.

المجتمع القاعي

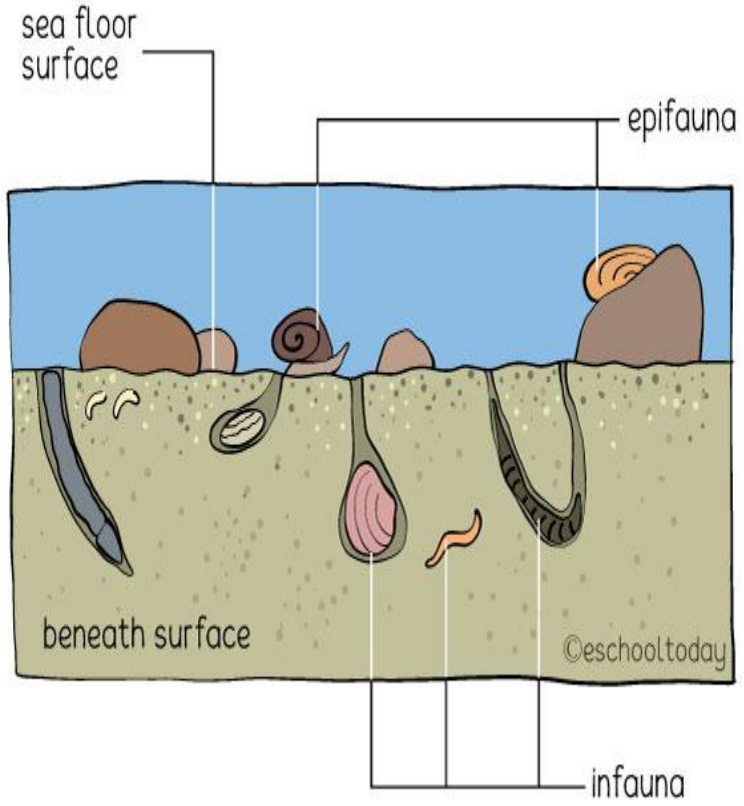
ومع ذلك، يوجد في عمود الماء مجتمع من العوالق المستهلكة التي تقوم بشكل تدريجي بإزالة المواد الغارقة.

المجتمع القاعي



في أعمق أجزاء المحيط، ربما يصل 1 إلى 2% فقط من المواد التي تترك منطقة الإضاءة إلى القاع. وكلما ارتفعنا إلى أعماق أخرى، تزداد النسبة التي تصل إلى القاع.

المجتمع القاعي

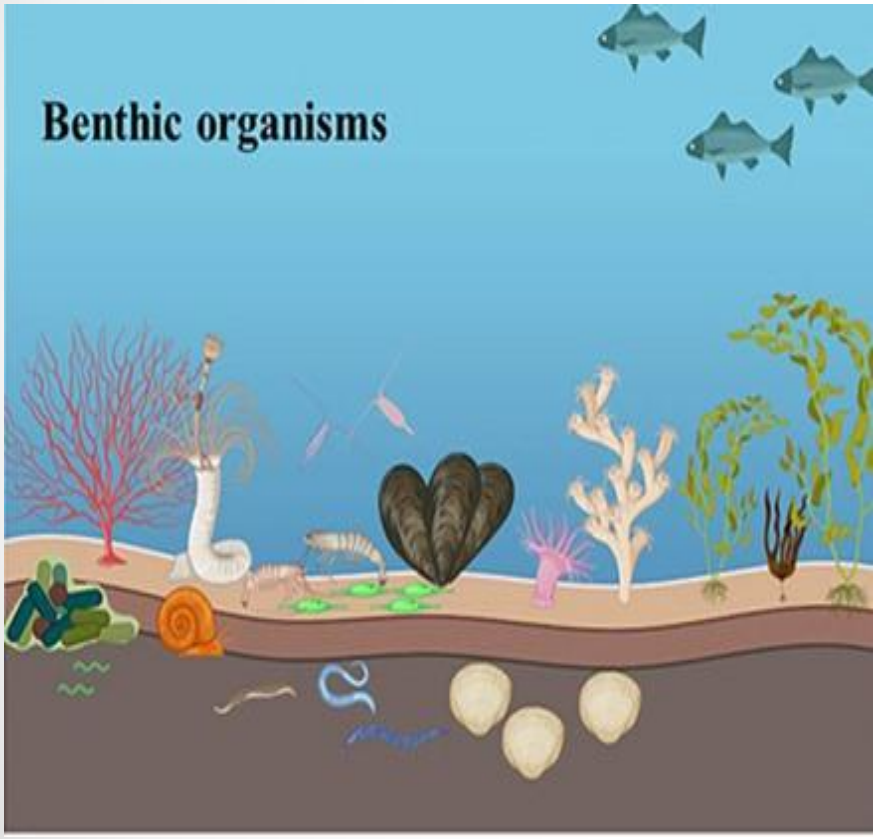


هناك نوعان من الحيوانات القاعية:

1- **الحيوانات القاعية الداخلية:** تعيش في جحور داخل الرواسب القاعية وتتغذى عليها.

2 - **الحيوانات القاعية الخارجية:** تعيش على السطح، إما بطريقة ثابتة أو تتنقل بحرية.

المجتمع القاعي



الحيوانات القاعية الداخلية تشمل المحار، والقواقع، والديدان الحلقية، والديدان المفلطحة، والقشريات الصغيرة.

الحيوانات القاعية الخارجية تشمل الإسفنجيات، والشعاب المرجانية، والجمبري، والكابوريا، ونجوم البحر، وقنافذ البحر.