حيوانات مائية متقدم

مقدمه :

تعيش على الأرض أشياء حية تعرف بالكائنات الحية توجد على أو فوق منطقة سطحية من الأرض في الماء العذب أو في الماء المالح أو في أي مكان آخر مازال مجهولا.

ويحتوي سطح الأرض على عدد كبير من الكائنات الحية ، ولا أحد يعلم تماما ما هو عدد هذه الكائنات الحية إلا الله سبحانه وتعالى ، ومهما كانت التقديرات فإنها غير دقيقة حيث أن هناك أنواعا كثيرة قد عاشت ثم انقرضت وبعض الحيوانات عددها كبير جدا بالنسبة للأفراد بينما توجد أنواع أخرى نادرة وغير شائعة . وكل المياه تقريبا بجميع أنواع السطح الأرضي لها مخلوقات حية ومميزة لها تسكن بها ، فكل بيئة مختلفة لها مجموعة مميزة من أنواع الحيوانات والمجموعات المختلفة من الكائنات (حيوانات ــ نباتات) تتفاعل مع بعضها ومع البيئة التي تعيش فيها وهذه التفاعلات تعرف بـ (شبكة الحياة أو ميزان الطبيعة)، وعلماء الحيوان يطلقون عليه (نظام علم البيئة).

وبالرغم من الأعداد الضخمة للحيوانات المختلفة في العالم فإن العمليات الأساسية التي تؤكد استمرار الحياة متشابهة فيما بينها وكل المعلومات والحقائق الخاصة بالحيوانات هي مكونات لعلم الحيوان ، ويستطيع الشخص العادي أن

يميز معظم الكائنات الحية من الغير حية ولكنّ ذلك ليس باليسير عليه في حالة الكائنات الدقيقة وبعض مراحل الحياة .

ولكل نوع من الكائنات الحية شكل محدد وحجم مميز وتتركب الكائنات الحية أساسا من أربعة عناصر كيميائية هي :

١) الكربون . ٢) الهيدروجين .٣) الأكسجين . ٤) النيتروجين . بنسب مختلفة ومحدده وتتواجد مع كميات أقل من عناصر أخرى مكونة بروتوبلازم الخلايا ، التي بواسطتها تقوم الخلية بوظائفها الحيوية المختلفة . ومعظم الكائنات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة يمكن أن تنسب بسهولة إلى عالم الحيوان أو عالم النبات ولكن لا يمكن تحقيق ذلك بالنسبة للكائنات الدقيقة المجهرية ، لذلك قسم العلماء الكائنات إلى أربع أو خمس مجموعات :

١) الحيوانات . ٢) النباتات . ٣) الفطريات .

٤) البروتستا . ٥) المونيرا.

والمجموعتان الأخيرتان تضمان كائنات صغيرة جداً كالبكتريا والأميبا والعدد الأكبر من الكائنات يقع في مجموعتي النبات والحيوان ويتغذى الحيوان عادة على النبات وينمو الحيوان بإضافة أعضاء من الداخل بينما ينمو النبات بالحصول على مواد من الخارج ويكون النمو عند نهايات الأعضاء ولكل من النبات والحيوان أهميته بالنسبة للإنسان ويستفيد الإنسان من الحيوان فائدة كبيرة، حيث يأكل كثيراً منه ويستخدم أجزاء كثيرة منه كصوف الثدييات في صنع الملابس وريش الطيور في ملئ الألحفة وجلود كثير من الحيوانات في صنع الأدوات الجلدية كما أنه يستخدم حيوانات كثيرة في أبحاثه كدراسة الهرمونات والفيتامينات وتأثير العقاقير ومن الحيوانات ما هو مفيد للإنسان في تنقلاته وحرفه ومنها ما هو ضار ويشكل خطراً على الإنسان ودواجنه ومنها ما ينقل إليه الأمراض.

وكان لإنسان ما قبل التاريخ اهتمامات عملية بالحيوانات التي تمده بالغذاء والملبس وغيرها من الضروريات وكذلك بالحيوانات البرية التي تهدده.

السجلات المكتوبة القديمة منحوتة على الحجارة أو على أقراص من الطمر كما استخدم رزم من نبات البردي ورقائق من جلد الحيوان للكتابة اليدوية والمخطوطات القديمة بعض منها نسخ وأعيد نسخها وبعض منها فقد كلياً أو جزئياً.

والحيوانات المائية يقصد بها مجموعات الحيوانات التي تعيش في وسط مائي عذب أو مالح ويشمل ذلك ما يلي:

١- مياه التربة، والمياه الراكدة، ومياه المستنقعات، والمياه المحملة بالمواد العضوية المتحللة، وفي هذه البيئات تتوفر الشروط اللازمة لمعيشة أنواع كثيرة من الأوليات والأطوار اليرقية للديدان المفلطحة والأسطوانية ويرقات الحشرات وبعض أنواع القواقع التي لها أهميتها الكبرى بالنسبة للمزارع وحيوانات الحقل، ويلاحظ في حيوانات هذه البيئة ظهور كثير من التحورات التي تمكنها من العمل والتنفس في الماء ومواجهة ظروف البيئة القاسية مثل الجفاف.

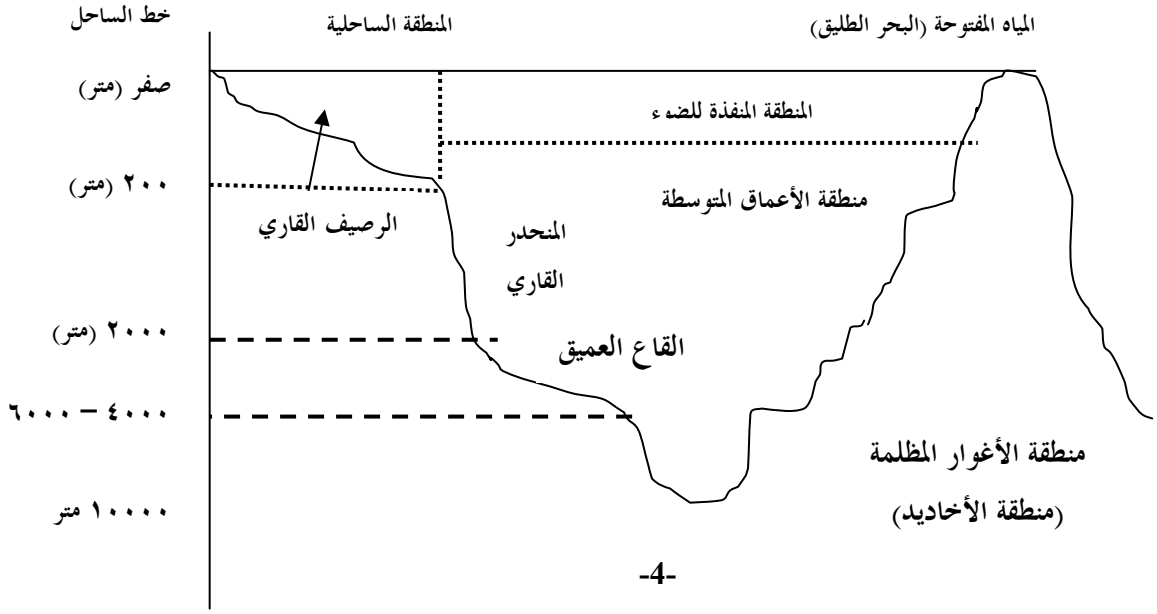
٢- مياه الأنهار أو المياه العذبة والتي فيها عدد كبير من الحيوانات المائية وخاصة الأسماك التي لها أهمية كبرى للإنسان بالإضافة إلى أعداد كبيرة من الحيوانات اللافقارية ويرقات كثير من الحشرات.

٣- مياه البحار والبحيرات المالحة التي يوجد بها أعداد كبيرة من الحيوانات المائية كالأوليات والأسماك البحرية بأنواعها الكثيرة والمختلفة والمرجان وكثير من الحيوانات المائية اللافقارية.

تضاريس سطح الأرض تحت الماء:

من المعروف أن سطح الأرض معظمه مغطى بالمياه وتبلغ مساحة الجـــزء من سطح الكرة الأرضية المغطى بالمياه حوالي ٧٢% من المساحة الكليـــة. لـــذا فسطح الأرض ينقسم إلى قسمين: يابس وماء، وتعيش في كلا القسمين أحيـــاء عديدة تكيفت وتحورت أجزائها حسب الظروف التي تحيط بها والحيوانات التي تعيش في البيئة المائية تزيد أضعاف مضاعفة عن الحيوانات الـــتي تعـــيش علـــى اليابسة، والمياه التي تكون البيئة المائية تعيش فيها أنواع من الحيوانات تختلف عن بعضها حسب الظروف البيئية السائدة في مناطقها المختلفـــة، وســـطح الأرض المغطى بالماء يشبه من حيث التضاريس الجزء اليابس به منخفضات ومرتفعـــات وهضاب وأعماق وجبال وأنواع كثيرة من النباتات.

وإذا نظرنا إلى سطح الماء فإننا نجد أنه مستوي ولا توجد به أية ارتفاعات أو انخفاضات سوى الأمواج التي ترتفع وتنخفض. ولكن إذا قسنا عمق الميـــاه ابتداءً من خط الساحل إلى أن نصل أعمق نقطة في المحيط لوضحت لنا تضاريس سطح الأرض تحت الماء، ويتم هذا العمل بواسطة جهاز قياس الأعماق ويعمـــل هذا الجهاز بإرسال موجات فوق صوتية تصطدم بالقاع وتنعكس إلى الـــسطح فيسجل الجهاز العمق وشكل تضاريس القاع، وبتجميع هذه المعلومات لمنـــاطق مختلفة من المحيطات ومقارنتها تتضح لنا الحقائق عن انحدار قاع البحر من خـــط الساحل حتى الأعماق البعيدة، ولأمكن تمثيل ذلك بالرسم البياني التالي:



ملاحظات :

- قد تعتبر الأغوار العميقة ضمن القاع العميق أو أنها مستقلة ولكنها هنا مضمنة تحت القاع العميق.
- ١٠٠٠٠ متر ، وهو متوسط عمق البحار وفي بعض المراجع يصل العمق لأكثر من ٣٥٠٠٠ متر.
- المنطقة الساحلية هي المنطقة التي تغطي الرصيف القاري ومنطقة المد والجزر .

وبناءً على هذه المعلومات فقد أمكن تقسيم البيئة البحرية إلى المناطق البيئية التالية:

١- **منطقة المد والجزر:** وفي هذه المنطقة تتعرى الأجزاء المرتفعة أثناء الجزر وتغطيها المياه أثناء المد وهي منطقة ضيقة جداً بالمقارنة بامتداد قاع البحر إلى الأعماق وهي تمتد بين أعلى مد وأقل جزر وتعرف أحياناً بالقاع الساحلي وتكثر فيها الأسماك الصغيرة وبعض القشريات.

٢- **منطقة الرصيف القاري:** في هذه المنطقة ينحدر القاع انحداراً خفيفاً حتى عمق ٢٠٠ متر وعلى هذا الرصيف تنمو الأعشاب البحرية لوجود الضوء في هذه البيئة وتكثر الديدان والأحياء البحرية اللافقارية مثل نجوم البحر وقنافذ البحر والاسفنجيات وكثير من الأسماك وتعتبر هذه المنطقة من أغنى المناطق بالمواد الغذائية وهي منطقة اصطياد كثير من الحيوانات الاقتصادية كالأسماك والقشريات.

٣- **منطقة المنحدر القاري:** ينحدر في هذه المنطقة القاع انحداراً شديداً يكاد يكون رأسياً حتى عمق (٢٠٠٠) متر تقريباً تقل فيها الحيوانات المائية وأعين الحيوانات التي تعيش على القاع في هذه المنطقة صغيرة.

٤- **منطقة القاع العميق:** تمتد هذه المنطقة إلى أعماق تتراوح بين (٤٠٠٠) إلى (٦٠٠٠) متر تقريباً وسطح هذا القاع ليس مستوياً بل توجد فيه مرتفعات ومنخفضات واسعة أو ضيقة، الحيوانات التي تتواجد فيه قليلة ذات أعين صغيرة أو عمياء.

٥- **منطقة الأغوار المظلمة:** عمق هذه المنطقة يتراوح بين (٦٠٠٠) إلى (١٠٠٠٠) متر وتعرف أحياناً بمنطقة الأخاديد.

وتتوفر في المياه التي تغطي هذه التضاريس ظروف طبيعية تختلف من منطقة إلى أخرى من هذه الظروف نفاذية الضوء حيث **تقسم المياه المفتوحة التي تغمر حوض المحيط حسب نفاذية الضوء رأسياً إلى المناطق التالية:**

١ – **المنطقة المنفذة للضوء:** وهي أعلى طبقة للمحيط، جيدة الإضاءة، تمتد حتى عمق ٢٠٠ متر، تغطيها حيوانات عديدة ونباتات ، وهي المنطقة الوحيدة التي تنمو بها النباتات، وتعرف أحياناً بالمنطقة الضوئية.

٢ – **المنطقة المعتمة الأولى:** وهي المنطقة التي تمتد بين عمق ٢٠٠ – ٧٠٠ متر وتحد من أسفل بطبقة متساوية الحرارة عند ١٠°م، الحيوانات فيها متوسطة الأعداد ولا توجد نباتات والحيوانات تكثر فيها الأعضاء ذات الضوء البيولوجي (الأعضاء المشعة) وهي ذات ألوان سوداء وحمراء نتيجة أن الحيوانات تحتوي خلايا ملونة تعطي الحيوانات لون البيئة ولأن البيئة مظلمة فهي تعطي الحيوانات ألوان سوداء وحمراء.

٣- **المنطقة المعتمة الثانية:** وتمتد بين عمق ٧٠٠ – ٤٠٠٠ متر تقريباً، وتحد من أسفل بطبقة متساوية الحرارة عند درجة ٤°م، النباتات معدومة والحيوانات قليلة، كذلك توجد الأعضاء ذات الضوء البيولوجي والأعين صغيرة.

٤- **المنطقة المظلمة** وهي: المنطقة التي ينعدم فيها الضوء تماماً وتمتد إلى الأعماق من ٤٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ متر ، الحيوانات فيها عمياء، سوداء اللون، وتوجد أعين صغيرة جداً أو أثرية.

كما تقسم مياه المحيط حسب البعد عن الساحل أو القرب منه إلى منطقتين هما:

١ – المنطقة الساحلية التي تغطي الرصيف القاري.

٢- المياه المفتوحة التي تغطي المناطق العميقة.

ويمكن تقسيم الحيوانات المائية بناءً على البيئات التي تعيش فيها إلى المجموعات التالية:

١- حيوانات المياه العذبة: تتضمن العديد من الأوليات وقليل من الاسفنجيات وكثير من الديدان والقواقع والرخويات المتنوعة وقشريات ويرقات من أطوار بالغة من الحشرات وكثير من الفقاريات والعديد من اللافقاريات تنتج بيضاً، أو أطوار ساكنة تقاوم الجفاف أو التجمد. وحيوانات المياه العذبة نادراً ما يكون لها يرقات طافية، وفي أي مكان تتغير الأنواع والأفراد عادة بشكل واضح خلال السنة، وتحتوي المياه العذبة الجارية كالمجاري الجبلية على حيوانات متحركة، والحيوانات التي تقطن المياه سريعة الجريان تكون غالباً مفلطحة أو لها وسائل للتعلق بالصخور أو الأعشاب أو بالقاع

وتتعرض الحيوانات المائية التي توجد في البحيرات العذبة الداخلية وفي الوديان إلى ظروف قاسية من درجات الحرارة ونقص الأكسجين وتكيفت كثير منها لتلائم التغيرات التي تطرأ على ظروف البيئة في الوسط الذي تعيش فيه. بعض حيوانات المياه العذبة عشبية التغذية وبعضها مفترس.

٢- الحيوانات البحرية: وهي حيوانات تقضي حياتها في البحار والمحيطات ويمكن تقسيمها إلى المجاميع التالية:

أ – الحيوانات الشاطئية: تعيش هذه الحيوانات في منطقة المد والجزر حتى عمق ٥٥ م تقريباً، حيث تكثر الأعشاب البحرية والطحالب التي تتغذى عليها معظم هذه الحيوانات، وتتميز الحيوانات الشاطئية بقدرتها على تحمل التغيرات في الظروف البيئية المحيطة بها وخاصة الأسماك والقشريات الاقتصادية، ومن أمثلتها سمك البوري وسمك العربي وجراد الماء والجمبري والسرطان وكثير من الجلد شوكيات مثل نجم البحر وغيرها.

ب – الحيوانات السطحية الساحلية: توجد هذه في منطقة الرصيف القاري حتى عمق ٢٠٠ م، بعضها ينتمي إلى الحيوانات الشاطئية وبعضها إلى الحيوانات القاعية، كما تضم حيوانات الشعاب المرجانية وهي أكثر حساسية للتغيرات البيئية من الحيوانات الشاطئية أغلبها تتلون بلون البيئة، تضم كثير من الحيوانات المفترسة التي تتغذى على الأسماك الصغيرة والقشريات والديدان.

ج– الحيوانات القاعية: تعيش هذه الحيوانات على القاع (من الممكن أن تكون على الرصيف القاري) إما راكدة على القاع مباشرة وتحورت أجسامها تبعاً لذلك فأصبحت مفلطحة من الجانبين مثل سمك موسى والقوابع والشعاعيات أو تسبح بالقرب من القاع مثل كثير من القشريات وبعض الرخويات والجلد شوكيات والاسفنجيات.

د- حيوانات البحر المفتوح: تتميز هذه الحيوانات بقوتها ومحبتها للسباحة المستمرة، ليس لها علاقة بالقاع أو الساحل بل تعيش بعيدة عنها في المياه السطحية الحرة المفتوحة، وغالباً ما توجد في شكل مجاميع أو أفواج كما تتميز بقدرتها على السباحة السريعة تتغذى على ما تحتويه بيئتها من أحياء ومواد عضوية فمنها ما يتغذى على البلانكتون ومنها ما يتغذى على الأحياء التي تصغرها، والتي تعيش معها. وهي تقتنص فريستها نتيجة لسرعة السباحة تتكاثر في المياه الدافئة الاستوائية أو في المياه الباردة الثقيلة الرمادية في البحار الشمالية، غالبيتها العظمى تضع بويضاتها في الماء مباشرة وتطفو هذه البويضات لخفتها وتندفع مع الأمواج والتيارات البحرية ومن أمثلتها الأسماك وبعض القشريات وقليل من الحيوانات اللافقارية الأخرى، ويستطيع الصيادون ملاحقتها في عرض البحر في مواسم وأماكن معينة، حيث تتبع في تحركاتها وتنقلاتها وهجراتها مسارات معينة يعرفها أهل الخبرة من الصيادين.

هـ – حيوانات المياه العميقة: توجد في الأعماق البعيدة وتعرف الأسماك منها بالأسماك السوداء لأن لونها أسود يماثل لون البيئة التي تتواجد فيها، حيث ينعدم فيها الضوء وكثير من حيوانات الأعماق تعيش في مجاميع كتجمعات السردين والرنجة في البحر المفتوح. ولهذه الحيوانات طباع غريبة فهي تسعى دائماً إلى الظلام وتهرب من الضوء، لذا فهي تغوص إلى أقصى ما يمكن الوصول إليه أثناء النهار وتصعد ليلاً إلى السطح بحثاً عن الغذاء. وقد تقع فريسة للحيوانات التي تعيش في البحر المفتوح في الطبقات السطحية ويتميز بعضها بوجود بقع فوسفورية على أجسامها تشع أضواءً جميلة ويختلف موقع وترتيب هذه المصابيح على أجسام الحيوانات باختلاف الحيوانات وأنواعها.وفي بعض الأسماك التي تنتمي إلى هذه المجموعة من الحيوانات بوجود ما يشبه الفانوس في نهاية خيط مرن يمتد من رأسها تستخدمه السمكة كطعم

تتجمع حوله الفرائس فتنقض عليها السمكة وتصطادها وكثير من حيوانات القاع العميق فيها أنواع عمياء أو ذات أعين أثرية لا تحس بالضوء. كما تتميز الحيوانات ذات الهيكل العظمي بأن هيكلها يتكون من عظام هشه وذلك لانعدام عنصر الكالسيوم الذائب في المياه العميقة.

والتوزيع الجغرافي لهذه الحيوانات متشابه في المناطق المختلفة في أعماق البحار سواءً عند القطبين أو خط الاستواء لتشابه الظروف البيئية فيها وتضم هذه المجموعة أسماك واسفنجيات وجلد شوكيات ومفصليات.

البيئة المائية

لكل كائن حي طريقة معيشة معينة ومميزة تعتمد على تركيبه وفسيولوجيته وعلى نوع البيئة التي يعيش فيها وتتفاعل العوامل الفيزيائية والبيولوجية على سطح الأرض معا مكونة العديد من البيئات المتباينة في مختلف مناطق الأرض المائية والبرية . والظروف البيئية تكون ثابتة إلى حد ما في البحار وبعض المناطق اليابسة الاستوائية ، ودورة كل نوع من الكائنات الحية تكون منسقة بإحكام مع الظروف المناخية البيئية .

وتتأثر الحيوانات بعوامل البيئة (ضوء ــ درجة الحرارة ــ درجة الملوحة ــ الغازات ــ المعادن) . ويمكن قياس هذه العوامل وملاحظة تأثيرها على الحيوانات ، فضوء الشمس هو مصدر الطاقة التي تدخل الأرض فهو مصدر الطاقة الضوئية التي يستخدمها النبات في التمثيل الضوئي . كما أنها تعمل على رفع درجة حرارة البيئة . فعند سطح الماء الطاقة الإشعاعية تتحول إلى طاقة حرارية وتنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر عن طريق عمليات (الخلط المائي) ودرجة الحرارة تعمل على سرعة التفاعلات البيئية ، والماء يمثل الوسط الذي تعيش فيه الأحياء المائية . والظروف البيئية في البيئة المائية أكثر ثبات منها في البيئة البرية . والماء يختزن كمية كبيرة من الحرارة ولأن حرارتها النوعية عالية

جدا فإن أي كتلة كبيرة من الماء تسخن ببطء في الربيع وتبرد ببطء في الخريف ، وعندما يبرد الماء إلى درجة ٤ مئوية يهبط إلى أسفل وتصعد المياه الأكثر دفئـــا ، ونتيجة لذلك تنشأ (تيارات الحمل) وهذه التيارات تحدث خلطـــا للمـــاء في فصلي الربيع والخريف وهذا مهم جدا للأحياء المائية ، حيث يساعد على تجانس الظروف البيئية فهو يعمل علة نقل الحرارة وعلى توزيع الأكسجين الذي يذوب في الهواء في المياه السطحية وعلى نقل العناصر المعدنية من مكان إلى آخر وغـــير ذلك كثير .

والنباتات في البيئة المائية محدودة إذا ما قورنت بأعداد النباتات في البيئة الأرضية البرية ويتغذى على النباتات المائية أعداد كبيرة من الحيوانات مـــن رخويـــات وقشريات وأسماك وغيرها ومعظم مراعي المحيطات تتكون أساسا من البلانكتون الذي معظمه نباتات دقيقة مجهرية وحيوانات (قشريات ويرقـــات وأوليـــات) وهذه الكائنات طافية ويجرفها التيار والأمواج البحرية من مكان إلىآخر ويختلف البلانكتون في الكم والنوع من فصل إلى آخر ، وهو يعتبر غذاء لأعداد لا حصر لها من القشريات والرخويات والحلقيات والجلد شوكيات وكثير من الأسمـــاك والثدييات البحرية .

والحيوانات آكلة النباتات تعتبر مستهلكات أولية في أي مجتمع حيـــواني وهـــذه تستعمل كغذاء لحيوانات أخرى هي المستهلكات الثانوية وهناك مستهلكات من الدرجة الثالثة وهذه تمثل غذاء حيوانات أخرى وهكذا تتكون الشبكة الغذائيـــة التي هي في الواقع نظام انتقال الطاقة التي تمر من النباتات خلال مستويات متتابعة من الحيوانات المستهلكة وعند كل مستوى يفقد جزء من الطاقة .

الحيوانات التي تعيش في بيئات مائية كبيرة ومفتوحة ذات قدرة علـــى الحركـــة السريعة تمكنها هذه الصفة من الهرب عن الحيوانات المفترسة أما تلك التي تعيش في بيئات مائية صغيرة فلها مخابئ تختبئ فيها بين الصخور والأعشاب والمرجان في

مياه الشواطئ وبعض الحيوانات المائية لها القدرة على التلون بلون البيئة أو تدفن نفسها في طين القاع . وأفراد النوع الواحد لها نفس متطلبات الحياة من الغـــذاء والمأوى والتعشيش وغير ذلك ، وجملة متطلبات الحياة تعرف بـــ الموضع البيئي . وتتباين الأنواع المختلفة في صفات الموضع البيئي الذي تشغله ، فقـــد يقتـــصر الموضع البيئي على نوع واحد من الغذاء وهذا ما يعرف بالموضع البيئي الخاص ، وقد يتسع إلى أكثر من ذلك فيعرف بالموضع البيئي العام . وعند تداخل المواضع البيئية يحدث التنافس بين الأنواع التي تقطنها ، وعندما يكون التداخل بـــشكل واسع بين موضعين بيئيين لنوعين تكون النتيجة بقاء نوع واختفاء نوع آخـــر ، وقد تتعايش بعض الأنواع المتشابهة معا في نفس المكان إنا لإن لها مواضع بيئيـــة مختلفة أو أن ظروريات الحياة متوفرة لها . ويحدث التنافس عندما يسعى نوعان أو أكثر من نفس الموطن للحصول على نفس المتطلبات البيئية التي توجد بوفرة وقد يحدث بين أفراد نفس النوع فيما بينها وهذا التنافس له أهمية في تحديد حجـــم الجماعة في الحيوانات التي تعيش في أماكن إقامة محدودة بالبيئة كما يعمل أيـــضا على ألا تفوق كثافة الجماعة الموارد المتاحة .

التتابع البيئي:

لا يوجد نظام بيئي دائم، فقد يتغير بشكل فجائي وقد يتغير ببطء، وقـــد يثبت لأعوام أو قرون فقد تتحول البحيرة إلى بركة ثم مستنقع وهو أقل عمق ثم إلى غابة وشوهد ذلك في مناطق عديدة من العالم. والبرك العميقة تتحول إلى برك أقل عمق يرتفع بها تركيز الأملاح المعدنية وتتغير التركيبة الإحيائيـــة ومـــن ثم تتحول إلى مستنقع فيه نباتات جذرية وفيرة وأسماك قليلة ولا فقاريـــات مائيـــة عديدة ثم يتحول المستنقع إلى مرج به أعشاب وحشرات وديـــدان وعلاجـــم وضفادع وطيور وفي النهاية ترى الغابة قد تكونت وهي عبارة عن بيئة جافـــة تحتوي على حيوانات مختلفة، وقد يكون التغير البيئي طبيعي وقد يكون بفعـــل

الإنسان يهدف من خلاله منفعته الشخصية، فقد يقوم بقطع الغابات أو تجفيف المستنقعات وكل ذلك يؤثر على الحيوانات المختلفة بدرجات مختلفة ومن أوجه مختلفة إذا كان طبيعياً فهو يحدث تدريجياً ويترك للحيوانات مجالاً للتأقلم (التكيف) أو الانتقال إلى بيئات مناسبة أخرى تكون مجاورة ومتصلة بالبيئة.

التوزيع البيئي:

الجزء من الأرض الذي توجد فيه الكائنات الحية يسمى الغلاف الحيوي، ويتضمن هذا الغلاف الرقيق نسبياً العديد من المناطق كبيرة وصغيرة والملائمة لمعيشة النباتات والحيوانات وأهم هذه الأقسام هي المياه العذبة والمياه المالحة واليابسة وقد تتدرج هذه الأقسام مع بعضها البعض :

١) المياه المالحة:

هي البحار والمحيطات والخلجان وتغطي حوالي ٧١% من سطح الأرض، وتتضمن مواطن واسعة وثابتة، الصفات الفيزيائية تشمل درجات الحرارة التي تتراوح ما بين ٣٢°م في المناطق الاستوائية و ٢,٢٠°م في بعض المناطق القطبية، ونادراً ما يتعدى التغير السنوي ٥°م في أي مكان من عرض المحيط. والغازات الذائبة تتغير تبعاً للتغير في درجة الحرارة والعمق ومتوسط العمق في المحيطات حوالي ١٢٥٠٠ قدم (٣٨١٠متر) وأبعد عمق حوالي ٣٧٧٨٢ قدم (١١٤٠٠متر) والضغط يزداد بمعدل ضغط جوي واحد لكل ٣٣ قدم من العمق لذلك تتعرض الحيوانات التي تعيش في الأعماق البعيدة إلى ضغوط هائلة ولكنها تكيف نفسها بمعادلة الضغط داخل أجسامها. والمحتوى الملحي يبلغ معدله ٣,٥% والضوء يقل اختراقه تدريجياً حتى عمق ٦٠٠ قدم (١٨٣ متر)، وضوء

ضعيف جداً حتى عمق ٤٠٠٠ قدم (١٢١٩ متر) وبعد ذلك يكون ظلام تام دائم.

الحيوانات البحرية تتضمن أمثلة من جميع الشعب والطوائف عدا القليل جداً وتصنف بيئياً إلى ما يلي:

١- البلانكتون: وهي كائنات حيوانية طافية مستسلمة للرياح والأمواج والتيارات التي تدفعها من مكان لآخر تتضمن العديد من الأوليات والقشريات وبعض من الرخويات وقليل من الديدان واليرقات.

٢- السوابح: وهي حيوانات تسبح بحرية بمجهودها الذاتي وتتضمن الحبار والأسماك والسلاحف البحرية والطيور البحرية والثدييات البحرية وبعض المفصليات والجلد شوكيات.

٣- الحيوانات القاعية: وهي حيوانات راكدة أو سابحة على القاع وتكيفت أجسامها لهذا السلوك المعيشي، وتضم أمثلة من كثير من شعب المملكة الحيوانية وخاصة الأسماك والقشريات والاسفنجيات والجوفمعويات والجلد شوكيات والرخويات.

٢) المياه العذبة:

تختلف المياه العذبة عن مياه البحر في أنها مبعثرة ومعزولة وأقل حجماً وعمقاً وأكثر تغيراً في درجات الحرارة والمحتوى الغازي والملحي ونفاذ الضوء والعكارة والحركة ونمو النبات وتحتوي على كمية قليلة من الأملاح بعض أنواع المياه العذبة تكون ثابتة الحجم والبعض الأخر خاصة التي توجد في المناطق الجافة يتغير حجمها وقد تجف تماماً في بعض المناطق، والحيوانات المائية التي تعيش في المياه العذبة تتضمن العديد من الأوليات وقليل من الاسفنجيات وكثير من الديدان والقواقع والقشريات وحشرات وفقاريات من الأسماك إلى الثدييات

وتتغير الأنواع والأفراد عادة بشكل واضح خلال السنة وتتميز المياه العذبة إلى نوعين:

أ – مياه جارية: وهي مياه المجاري الجبلية والجداول والأنهار بمختلف أحجامها وهذه تحتوي على حيوانات متحركة تختلف عن بعضها تبعاً لسرعة المياه ودرجة الحرارة والمحتوى الأكسجيني وطبيعة القاع،والحيوانات التي تعيش في المياه سريعة الجريان تكون غالباً مفلطحة، أو لها وسائل للتعلق بالقاع أو بالصخور أو الأعشاب.

ب – مياه ساكنة: وتشمل البحيرات والبرك والمستنقعات وهي دائمة أو مؤقتة وتوجد في مختلف مناطق الكرة الأرضية ولبحيرات المناطق الباردة قد تتجمد لفترة طويلة خلال فصل الشتاء، أما تلك التي توجد في المناطق الحارة فإنها تكون مفتوحة دائماً والبحيرات الكبيرة تعتبر بيئات أكثر ثباتاً من المياه الجارية.

التوزيع الجغرافي:

لا يوجد نوع من الحيوانات بصفة منتظمة بجميع أنحاء العالم ولكن كل نوع يقتصر وجوده في مجال محدد، ودراسة توزيع الحيوانات والعوامل التي تتحكم فيه تعرف بالجغرافيا الحيوية. ويختص التوزيع الجغرافي بالعلاقات الاتساعية والحواجز وطرق الانتشار والأصول التاريخية. في حين التوزيع البيئي يحدد أساساً بالعوامل البيئية وكل نوع ينتج صغاراً تزيد عن الأعداد التي يمكنها العيش داخل نطاق مجاله العادي، لذلك يحدث ضغط يدعو الأفراد إلى توسيع بقعة مجالها لكن هناك عوامل تحد من ذلك مثل التنافس والأعداء ونقص الغذاء وقلة المأوى المتاح.

والعوامل الخارجية التي تحدد التوزيع تعرف بالحواجز، والحاجز هو منطقة غير ملائمة بيئياً لنوع ما قد تكون غير ملائمة بسبب :

١) **الحواجز الفيزيائية :** مثل الأرض اليابسة للأنواع المائية والمجالات الجبلية والأنهار الكبيرة والمحيطات.

٢) **الحواجز المناخية:** مثل قلة الغذاء ووجود حيوانات منافسة أو مفترسة والمأوى وأماكن التغذية ودرجة الحرارة ونسبة الأكسجين وغيرها من العوامل المناخية.

ولكل حيوان حي حدود للتحمل (قصوى ودنيا) في كل عامل من عوامل البيئة والتغيرات التي تتعدى حدود التحمل تؤدي إلى الهجرة أو الموت أو البقاء على الحياة في حالة الأفراد التي تستطيع تكييف نفسها للظروف المتغيرة، والحيوانات حرة المعيشة التي يمكنها الانتقال بمجهوداتها الذاتية مثل الطيور والأسماك تهاجر وتستقر بسرعة في أي مكان جديد مناسب أما الحيوانات المائية الصغيرة واليرقات وأحياناً بعض الحيوانات الكبيرة تنتقل بطريقة سلبية بواسطة التيارات المائية. والتوزيع الجغرافي هو النتيجة المشتركة للحواجز الحالية والأحوال البيئية في الماضي والعديد من الحيوانات انتقل بواسطة الإنسان إلى مناطق لم تكن متوطنة بها (عمداً أو بالصدفة) وكثير من هذه الحيوانات الدخيلة تختفي بسرعة وقد تبقى ولكن بندرة وقد يبقى البعض وينتشر بسرعة وبأعداد كبيرة، وهذا يعتمد على مدى ملائمة الظروف البيئية. بعض الحيوانات أدخلها الإنسان عمداً لمناطق جديدة لكنها تسببت في أضرار بالغة وبعض الإدخالات التي تمت بواسطة الإنسان يمكن اعتبارها مفيدة فقد تكون لغرض المقاومة البيولوجية أو لأغراض اقتصادية مثل سمك (الأفينس) الذي يستخدم لمقاومة البعوض حيث يتغذى على يرقاته ويحد بذلك من انتشاره ، وأسماك التروات التي تربى في أماكن متنوعة كإضافة إلى مصادر الغذاء المحلية. وبصفة عامة فإن عمليات نقل الحيوانات والنباتات لبيئات جديدة والعناية بها عادت في كثير من الأحيان بالفائدة على الجنس البشري.

الزواحف والبرمائيات:

الزواحف:

معظم الزواحف تعيش في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وهي تنخفض أعدادها كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً نحو القطبين، أو نحو المرتفعات الشاهقة والسلاحف المائية تكثر في المناطق الرطبة وتمثل الزواحف أنواعاً كثيرة من المائيات فهي توجد في المستنقعات والأنهار وعلى شواطئ البحار وفي المحيطات، ومعظم السلاحف المائية تعيش في الماء أو حوله وتوجد ثعابين البحار في المناطق الاستوائية من المحيطين الهندي والباسفيكي، وتتأثر الزواحف تأثراً ملحوظاً بدرجة حرارة البيئة. وفي المناطق الاستوائية تمارس نشاطها طوال السنة لكنها في المناطق الأخرى تمر بفترة من السبات يعتمد طولها على قسوة البرودة، فالسلاحف المائية تنزل إلى قاع الماء حيث الحرارة المعتدلة، وتتغذى الزواحف أساساً على الحيوانات وقليل منها يأكل النباتات فهي تتغذى على الحشرات وبعض اللافقاريات والأنواع الكبيرة من الزواحف تقتنص الفقاريات المختلفة مثل الأسماك.

التكاثر:

تعتبر الزواحف وسطاً بين الأسماك والبرمائيات من جهة والثدييات من جهة أخرى في طريقة التكاثر، الإخصاب داخلي وبعض منها يضع البيض، والبعض الأخر يحتفظ بالبيض حتى الفقس وتغطي البيضة بقشرة سميكة مرنة لها غشاء من الداخل وغنية بالمح وهي غالباً كبيرة الحجم، وتختلف أعداد البيض الذي تنتجه الأنثى في السنة فهو يتراوح ما بين ٤٠٠ بيضة تقريباً في سلحفاة البحر إلى بيضة واحدة في برص المنازل ومدة التكوين تتراوح ما بين أسابيع إلى عدة شهور. وفي الزواحف البيوضة الولودة تحتفظ الأنثى بالبيض ذو القشرة الغشائية الرقيقة في قناة البيض حتى اكتمال التكوين ثم تضع البيض الذي يفقس

على الفور، أما الولودة فهو ينشأ أوعية دموية ملاصقة لأوعية الأم على السطح الداخلي لقناة البيض وتستخدم في التنفس بطريقة تضاهي ما تقوم به المشيمة في الثدييات.

البرمائيات:

توجد البرمائيات عموماً في المناطق المعتدلة والمناطق الاستوائية وهي تعيش في الأماكن الرطبة أو في الماء، لا توجد برمائيات بحرية، وتوجد أنواع قليلة جداً في المناطق المرتفعة والقطبية، والبرمائيات مثل الزواحف لا تتحمل التغير الشديد في درجات الحرارة، كما أنها تفقد الماء بسهولة من جلدها العاري، والضفادع والسلمندرات المائية تمر خلال السنة في فترة بيات شتوي خلال الشتاء، وفي المناطق المعتدلة توجد برمائيات نشطة في كل الفصول وهناك مناطق حارة وجافة تبيت فيها البرمائيات بياتاً صيفياً وتتغذى البرمائيات على الحشرات والديدان والرخويات الصغيرة والطحالب ومنها ما يقتنص أسماك وطيور وثدييات صغيرة.

التكاثر:

تتزاوج معظم البرمائيات في الماء والتلقيح فيها خارجي، وقليل جداً التلقيح فيها داخلي، حيث يوضع البيض ويفقس بعد التلقيح وتعيش اليرقات وتنمو في الماء حتى تتحول إلى الطور البالغ، ويغطي بيض البرمائيات بأغلفة جلاتينية تحميها. وشكل كتل البيض والأغلفة الجلاتينية تختلف من نوع لآخر فبيض العلاجم مثلاً يوضع على شكل خيوط طويلة وبيض الضفادع على شكل كتل وقليل منها تضع بيض مفرد، ويتراوح عدد البيض بين بيضة واحدة إلى ٣٢ ألف بيضة في كل مرة، وتختلف فترة التكوين باختلاف الأنواع.

الأسماك:

تعيش أنواع كثيرة من الحيوانات في الماء وتعرف بالأسماك ولكـــن علـــى وجه الدقة ينطبق الاسم فقط على الفقاريات المائية الدنيا (اللافكيات والأسماك) يعيش منها الآن ثلاث مجاميع هي:

١- طائفة دائرية الفم: أسماك الهاج واللامبري -تعيش في المياه العذبة والمالحة.

٢- طائفة الأسماك الغضروفية: القروش والقوبعيات معظمها تعيش في البحار.

٣- طائفة الأسماك العظمية: تعيش في الماء بأنواعه المختلفة.

دائريات الفم الحيوان البالغ فيها بعضه متطفل والبعض الأخر حر المعيشة (الهاج حرة – اللامبري طفيلية) وتغوص بعضها إلى أعماق تزيد عن ١٨٠٠ متر والأنواع المتطفلة تلتصق بالأسماك الكبيرة بواسطة القمع الفمي وتتغذى على دمها الذي تستخرجه من الجسم بتجريح الجسم باللسان المبردي وهـــي لا تتحمـــل الضوء القوي ولا الملوحة المنخفضة وتتغذى الحرة على الديدان واللافقاريـــات الأخرى.

الإخصاب فيها خارجي وفي وقت التناسل يتحرك الجنسان إلى المناطق التي تكون فيها المياه راكدة وتعمل هناك أعشاشاً مستديرة بين الحجارة في القـــاع ثم تضع فيه البيض والحيوانات المنوية حيث يتم الإخصاب ويغطى البيض المخصب بالغرين أو الرمل، وتضع الأنثى أعداداً كبيرة من البيض قد تصل في بعض الأنواع إلى ٢٣٦ ألف بيضة وتموت الحيوانات البالغة بعد وضع البيض وتفقس البـــيض وتخرج الصغار بعد شهر تقريباً على شكل يرقات، تتغذى علـــى البلانكتـــون والرواسب في القاع واليرقة لدائريات الفم عمياء عديمة الأسنان تتغذى وتنمـــو حتى سبع سنوات ثم تتحول إلى بالغة .

والأسماك الغضروفية تعيش في البحار وهيكلها الداخلي مبني من مادة غضروفية تنمو إلى أحجام مختلفة حسب النوع فهي تتراوح ما بين متر واحد إلى ١٢ متر

وقد يصل القرش الحوت إلى ١٣ متر والقوبعيات تتراوح أحجامها بين ١-٣ أقدام.

والأسماك الغضروفية حيوانات مفترسة تتغذى على الحيوانات التي تصغرها حجماً والتي تعيش معها في البيئة من أسماك ولا فقاريات والأجناس منفصلة والإخصاب داخلي حيث ينقل الذكر السائل المنوي من الأنثى باستخدام أعضاء تناسلية توجد في الزعانف الحوضية تعرف بالماسكات أو (الكلابات).

وبعد التلقيح فإن بعض الأنواع تضع البيض المخصب فتكون بيوضة وبعضها تحتفظ بالبيض في الرحم حتى يكتمل نمو الجنين داخل البيض ثم تبيض وتخرج الصغار من البيضة مباشرة فتوحي بأنها بيوضة ولودة مثل كلب السمك، والصغار التي تخرج من البيضة تشبه الأبوين، حيث لا يوجد طور يرقي.

أما الأسماك العظمية فتعيش في كافة أنواع المياه مالحة أو عذبة وغير ذلك سواءً كانت دافئة أو باردة وتمثل الأسماك العظمية غذاءً بروتينياً ثابتاً للإنسان منذ القدم وذات أحجام مختلفة وأصغرها سمك القوبي الذي يبلغ طوله ١٠ مم، وأكبرها سمكة الشمس البحرية (مولامولا) يصل وزنها إلى ٩٠٠ كجم وتتغذى الأنواع المختلفة من الأسماك العظمية على أنواع مختلفة من الأحياء (نباتات أو حيوانات). تقوم أنواع معينة من الأسماك العظمية بهجرات موسمية مثل الطيور فمثلاً تهاجر سمك التونة عبر المحيط من أمريكا إلى سواحل اليابان وبعض أنواع أسماك التروات تهاجر من الماء المالح إلى الماء العذب، ومعظم الأسماك العظمية بيوضة وقليل منها ولودة، وقليل من الأسماك تستخدم في المقاومة الحيوية مثل سمك الأفينس الذي يستخدم لمقاومة البعوض حيث يتغذى على يرقاته، ويحد من انتشاره وأسماك التروات التي تربى في أماكن متنوعة كإضافة إلى مصادر الغذاء المحلية تمثل مصدراً اقتصادياً جيداً، وبصفة عامة فإن عمليات نقل الحيوانات

والنباتات لبيئات جديدة والعناية بها عادت في كثير من الأحيان بالفائدة على الجنس البشري.

الثدييات البحرية:

عبارة عن حيوانات ثديية تعيش في البيئة المائية وتكيفت أجسامها لملائمة الظروف البيئية المائية لكن لها صفات الثدييات التي تعيش على اليابسة، فهي تتنفس الهواء الجوي وتلد صغاراً أحياء وترضعها وهي من ذوات الدم الحار والبعض منها تضع صغارها في البحر والبعض الأخر يذهب إلى اليابسة للتوالد.

ومن الثدييات البحرية (حيتان البال) والحيتان (ذوات الأسنان) و (بقر البحر) و (الفقمة) و (حصن البحر) و (ثعالب البحر) وهذه الثدييات مختلفة الأحجام والطباع والسلوك ومتكيفة للعيش في البيئة البحرية، فهي تعوم في الماء برشاقة وسهولة، قد اختفت أطرافها الخلفية من الخارج و لم يبقى منها سوى عظام صغيرة تحت الجلد في بعض الأنواع كما أن لبعضها زعنفة ذيلية مفلطحة مستعرضة تستخدمها في العوم وفتحة الأنف توجد في أعلى الرأس مما يسهل عليها عملية التنفس، وتتزاوج الثدييات البحرية إما في الماء كما هو الحال في أنواع الفقمة، وقد يكون خارج الماء مثل أفيال البحر ويكون التلقيح فيها داخلي وتنمو البويضات التي يتم تلقيحها داخل جسم الأم لتكون طفلاً جديداً.

الولادة:

تحمل الثدييات البحرية صغاراً حية وقد تكيفت الحيتان والدلالفين للولادة في البحر ويلزم للصغير المولود حديثاً من الثدييات البحرية أن يتنفس الهواء الجوي بمجرد خروجه من بطن أمه، وهذا الأمر قد يكون صعباً على الثدييات التي تولد في البحر، وقد تغلبت بعضها على هذه المشكلة بعودتها إلى اليابسة للتوالد، حيث تستلقي الحوامل من الإناث في الشواطئ على الصخور أو الأطراف الثلجية ثم

تلد، كما تلد الثدييات التي تعيش على اليابسة. فأول جزء يظهر من جسم المولود عند خروجه من بطن أمه هو الجزء الخلفي ثم يتبعه باقي الجسم والرأس وعادة تضع الثدييات البحرية صغيراً واحداً في المرة الواحدة، ولو أن هناك سجلات قليلة بوضع توائم، ويمكن لصغير الحوت أو الدلفين أن يعوم بمجرد ولادته وسريعاً يتعلم كيف يغوص ببضعة دقائق.

التغذية والنمو:

إن حياة صغار الثدييات المائية محفوفة بالمخاطر لذا فهي تحتاج إلى عناية من أمهاتها وحمايتها، تتغذى صغار الثدييات البحرية بلبن الأم في أول حياتها حيث تنمو بسرعة كبيرة، حيث يزيد وزن جرو فقمة الفيل مثلاً ٩ كجم يومياً وترضع الثدييات البحرية أولادها لمدة تتراوح بين ستة إلى أربعة شهور وحياة صغار الثدييات محفوفة بالمخاطر فقد تقتلها وتأكلها الحيتان القاتلة أو الفقمة النمر أو القروش وبعض منها يموت غرقاً بضرب الأمواج أو بإصابته بالطفيليات.

تتغذى الثدييات المائية بطرق مختلفة، فمثلاً حيتان البالين (البال) تتغذى بتصفية الماء من الأحياء العالقة به (البلاتكتون) فهي تتميز بوجود عظم الحوت أو صفائح البالين التي تعمل عمل المصفات، وفترة التغذية لمعظم أنواع الحيتان تتراوح بين أربعة إلى خمسة شهور في السنة عندما تكون في البحار القطبية حيث يكون الغذاء وفيراً، ويمكن لأحد حيتان البال الكبيرة أن تبتلع ما يزيد عن طنين من الغذاء يومياً. وتتميز بعض الحيتان بوجود أسنان بدلاً من البالين ويختلف عدد الأسنان من نوع لأخر (يتراوح بين ١-٣٠٠ سن) وتتغذى الحيتان ذات الأسنان على الأسماك والحبار غالباً وهي تبتلع غذائها كاملاً دون مضغ وتستخدم الأسنان في القبض على الفريسة فقط، وتنمو الحيتان الكبيرة إلى أحجام ضخمة.

الهجرة:

تقوم حيتان البال الضخمة مثل الحوت الأحدب برحلات طويلة يطلق عليها الهجرات فهي تتوالد بشهور الشتاء في المياه الدافئة بالقرب من خط الاستواء وفي الصيف تعود إلى المناطق القطبية حيث يكون الغذاء وفيراً وهي تسبح في هجرتها بمحاذاة الساحل وقد اكتشفت الهجرة بوضع علامات معينة على الحيوانات ومن ثم معرفة المناطق التي تجمع منها فيما بعد، وتقوم بنفس الهجرة الحيتان الزرقاء من الشمال إلى الجنوب، ولاختلاف الفصول في نصفي الكرة الأرضية فإن الحيتان التي تغطي المناطق الشمالية والحيتان التي تقطن المناطق الجنوبية لا تتلاقى في منطقة خطة الاستواء في نفس الوقت، أي أنها لا تختلط فيما بينها، أما حيتان العنبر فإن الذكور الضخمة منها هي التي تذهب إلى المناطق القطبية، أما الصغار والإناث منها فتبقى في البحار الدافئة، ومن المحتمل أن الكثير من الحيتان ذوات الأسنان الأصغر حجماً وكذلك الدلافين لا تهاجر لمسافات بعيدة وغالبية الفقم لا تقوم بهجرات سنوية منتظمة فهي تميل إلى التجوال في حدود المناطق التي تتغذى فيها ثم تعود إلى مناطق التوالد.

التنفس:

عندما يغوص الحوت تحت الماء فإنه يخرج الماء من رئتيه لكي يحمل معه كمية من الهواء إلى الأعماق تحت ضغط الماء الهائل، فتنقبض الرئتين ويندفع الهواء إلى القصبة الهوائية الصلبة ودم الثدييات البحرية يحتوي على كمية كبيرة من الهيموجلوبين الذي يقوم بتخزين وحمل الأكسجين الذي يحتاجه الجسم للحصول على الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية في أنسجته المختلفة. وخلال الغوص إبطأ شديد لمعدل ضربات القلب، وكذلك الدم لا يذهب إلا إلى القلب والأعضاء الحيوية كالمخ، وقد تؤدي العضلات علمها في غياب الأكسجين، وهذا كله يعمل على زيادة الفترة التي يمكن للحيوان أن يمكثها تحت الماء. وعندما يصعد الحيوان الثديي إلى سطح الماء فسريعاً يزود الدم بالأكسجين بالقيام بتنفس عميق

مع زيادة في معدل دقات القلب. إن الحيتان والفقم يمكنها الغوص لبضعة دقائق وقد تغوص لمدة نصف ساعة وهو الحد التقريبي للفقم، ثم إن حوت العنبر الضخم فيمكن أن يغوص لمدة تصل إلى ساعة كاملة عند تناوله للغذاء.