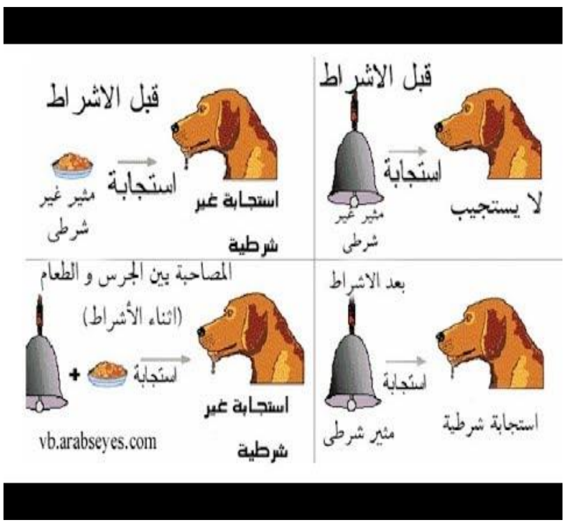
ثانيا: التعلم الشرطي:-

1- **التعلم الكلاسيكي الشرطي** لاحظ إيڤان بافلوف وهو عالم روسي أجرى أبحاثه في أواخر 1890 م وبداية 1900 م، أنه عندما قدَّم إلى الكلب لحم مطحون أفرز لعا با، وبعد ذلك أصبح بافلوف يقرع جرسا كلما قدِّم اللحم المطحون، وبعد عدة تجارب متكررة أصبح لعاب الكلب يسيل عندما يسمع صوت الجرس، دون أن يشم أو يذوق اللحم المطحون. استنتج بافلوف أنَّ الكلب ربط بين صوت الجرس واللحم المطحون .ويشير علماء سلوك الحيوان إلى هذا النوع من التعلم بالتعلم الكلاسيكي الشرطي، **التعلم الكلاسيكي الشرطي** يحدث عند الربط بين نوعين مختلفين من المثيرات.
مثال : (تجربة بافلوف) تعلم الكلب ربط صوت الجرس مع وجود اللحم المطحون الذي ليس له أي صلة، لذا يستجيب لصوت الجرس بإفراز اللعاب.



2- **التعلم الإجرائي الشرطي** **Operant conditioning** أجرى سكينر وهو طبيب نفسي أمريكي، تجارب على التعلم الإجرائي الشرطي .ففي **التعلم الإجرائي الشرطي** يتعلم الحيوان ربط استجابته لمثير ما مع النتيجة الإيجابية أو السلبية .وضع سكينر جر ذا في صندوق، وعند استكشاف الجرذ للصندوق، كان يصطدم بمقبض مما يجعل الطعام ينزل داخل الصندوق .في البداية تجاهل الجرذ المقبض، وكان يأكل الطعام ثم يكمل جولته في الصندوق، ثم تعلم الجرذ أن يربط بين الضغط على المقبض والحصول على الطعام .لقد حصل الحيوان على نتيجة إيجابية (الطعام) لاستجابته الضغط على المقبض (للمثير)المقبض. أما في أحيان

أخرى فإن الحيوان يتعلم ربط استجابته مع نتيجة سلبية .فالفراشات الملكية ذات الألوان الزاهية، سامة للعديد من المفترسات، وعندما يأكل طائر الزرياب الأزرق الصغير الفراشة الملكية لأول مرة يصاب بالمرض ويتقيأ الفراشة، ويربط بسرعة بين أكل الفراشة والمرض وفي المستقبل يتجنّب الطائر أكل الفراشات الملكية والفراشات الأخرى ذات الألوان المشابهة.

التعلم الاجرائي الشرطي اكتسبت طيور البط هذه معرفة تربط بين وجود البشر قرب حافة البركة وتقديم الغذاء لها.

أمثله :

1- تجربة الجرذ

2- طائر الزرياب الأزرق والفراشات الملكية

3- ويشمل أشكال التعلم اليومي للبشر والفقاريات الأخرى

ثالثا: السلوك المطبوع هو التعلم الذي يحدث في فترة زمنية محددة من حياة المخلوق الحي ويستمر بعد ذلك

الفترة الحساسة : هي الفترة التي يحتاج إليها الحيوان لإتمام السلوك المطبوع

س / متى تحدث الفترة الحساسة؟ قد تحدث مباشرة بعد الولادة،

أمثله :

1- أن يكوِّن الصغير رابطة قوية مع حيوان آخر مثل أحد الابوين

2- طيور مالك الحزين تكون رابطة اجتماعية قوية مع أول جسم تراه بعد الفقس

3- يتعرف السلمون على تركيب المياه الكيميائي التي يفقس فيها ليعود لها بعد الهجرة عندما يحين موعد وضع البيض

رابعا: السلوك الإدراكي يعد كل من التفكير والاستنتاج ومعالجة المعلومات لاستيعاب المفاهيم المعقدة وحل المشكلات سلوكيات إدراكية

س/ ماهي السلوكيات الإدراكية للبشر؟ عندما يحلون المشكلات، ويتخذون القرارات، ويخططون للمستقبل.
س/هل للحيوانات سلوك إدراكي ؟ تدعم بعض الأدلة التجريبية فكرة أن حيوانات أخرى منها الشمبانزي والغربان، لها سلوك إدراكي – الغراب يبدو كأنه يستعمل مهارات حل المشكلات للوصول إلى الماء
– الشمبانزي يستعمل الحجر لكسر الثمار

السلوك الفطري	**السلوك المكتسب**
1- يكون مشترك بين جمع أفراد النوع الواحد. 2- عبارة عن حركات ثابتة.	1- يكون خاصاً بالفرد الواحد عن بقية أفراد النوع. 2- عبارة عن حركات متجددة مرنة وهادفة.
لا يمكن الفصل بين السلوك الفطري والسلوك المكتسب (لأن السلوك الفطري أساساً لتعلم السلوك	تختلف قدرة الحيوانات في تعلّمها للسلوك المكتسب (لأن ذلك يعتمد على تميز جهازها

المكتسب)	العصبي وقوة ذاكرتها).

السلوكيات البيئية

تعتمد سلوكيات الحيوانات كلها على البيئة إلى حد ما .وعلم البيئة هو دراسة علاقات المخلوقات الحية بعضها ببعض وبيئاتها .ويمكن أن تكون هذه العلاقات بين أفراد النوع نفسه أو بين أفراد أنواع مختلفة . والحيوانات التي تتفاعل معا بسلوكيات معقدة تتكاثر وتعيش ؛ لأنها ورثت جينات تسمح لها بالعيش في بيئة معينة.

سلوك الأغتذاء :

جميع الحركات التي يقوم بها الحيوان للحصول على غذاءه وشربه وبقاءه حياً .
الأمثلة : قيام الطيور الجارحة الكبيرة بالتغذي على بيض النعام وذلك بحمل حجر متوسط الحجم بمنقارها ثم ترمي به على البيضة تكراراً حتى تتكسر وتتغذى على ما بداخلها قيام الغراب بحمل السرطان الناسك ذو الصدفة الكبيرة لارتفاع عشرات الأمتار ثم يلقيه عدة مرات حتى تتكسر الصدفة ويتغذى على الكتلة الحشوية الداخلية قيام نملة الغابة التي تتغذى على الحشرات بإفراز حمض النمليك على مسافة عشرات السنتيمترات لشل حركة الحشرات ثم تتغذى عليها

سلوكيات التنافس

التنافس: وهو سلوك يتواجد لدى الحيوانات سواء من نفس الفصيلة اومن فصيلة مختلفة ، ويكون التنافس بين الحيوانات على شكل صراع على الموارد من طعام، ومسكن، والتنافس على تحديد منطقة السيادة، كما يتنافس أفراد الفصيلة الواحد في مواسم التزاوج؛ للحصول على شريك، ومنها الصراع على السيادة أيضاً
هو السلوك الذي يحدث بين أفراد الجماعة الحيوية نفسها عندما تتنافس على منطقة أو مورد ما
دون قتل الأفراد الآخرين أو جرحهم فاحتمال حصول الحيوانات الناجحة في سلوك التنافس على الموارد التي تحتاج إليها من أجل البقاء والتكاثر احتمال قوي، ولا تقوم الحيوانات عادة بجرح أو قتل بعضها بعضا عندما تتنافس من أجل الطعام، أو الإناث، أو أي موارد أخرى وتتضمن أنواع سلوك التنافس: سلوك الصراع ، سلوك السيادة، وسلوك تحديد منطقة النفوذ.

اولا: سلوك الصراع

العلاقة القتالية بين فردين من النوع نفسه قد لا تؤدي إلى الأذى الشديد أو الموت لأي من الفردين. ويتوقف التنافس عندما يتوقف أحد الأفراد ويغادر.

الحيوانات التي تتفاعل معا بسلوكيات معقدة تتكاثر وتعيش /لأنها ورثت جينات تسمح لها بالعيش في بيئة معينة. أمثلة : لو رأيت غزالين يتصارعان من أجل شريك التزاوج . وعلى الرغم من أن قرونهما تبدو مؤذية ، إلا ان القرون السميكة تحميها من الإصابة عندما تنطح رؤوسها .وسوف يستسلم أحد الغزالين في النهاية، تاركا الآخر فائزا.

س /ما إيجابيات هذا السلوك في المحافظة على بقاء هذا النوع وتكاثره؟

1- يتمكن الفائز من مغازلة الأنثى والتزاوج معها دون تدخل الذكر الآخر ويزداد احتمال انتقال جينات الفائز إلى جيل لاحق. وستزداد الجينات المسؤولة عن التكيفات الضرورية للبقاء

2- من المحتمل أن تقل الجينات التي لا تساعد على بقاء الحيوان وتكاثره في الأجيال اللاحقة

■ الشكل 10–11 تشترك الدببة القطبية في سلوك الصراع؛ فهي تستمر في التصارع إلى أن يغادر أحدها.
استنتج بعض إيجابيات سلوك الصراع.

تشترك الدببة القطبية بسلوك يفوز فيه أحد الدببة، وتكون له السيطرة على الموارد الموجودة مثل الطعام أو شريك التزاوج المحتمل.

ويظهر في اقتتال ذكور الحيوانات لرد المعتدين، و ولها مظاهر عديدة كالاعتداء والغزو والدفاع والفرار .

ويشجع عليه وجود بعض الهرمونات أو وجود مراكز عصبية في المخ تثير الغضب والخوف " (وكل حيوان له طريقة في الدفاع عن نفسه مثل : التنكر كبعض الحشرات التي تشبه وكانها ورقة، أو كتغير سريع في الجلد كالحرباء.

ثانيا: سلوك السيادة تترتب أفراد الجماعة الحيوية من الأعلى إلى الأدنى **(سيادة التسلسل الهرمي)**

تكون بعض الحيوانات التي تعيش في جماعات **سلوك السيادة** حيث تكون فيها الأفراد الأعلى ترتيبا في الجماعة قادر ة على الوصول إلى الموارد دون الاصطدام بأفراد الجماعة الأخر ، ويساعد نظام الترتيب هذا على تقليل السلوكيات العدائية بين الحيوانات؛ لأنها تستهلك الوقت والطاقة اللازمتين للبحث عن الطعام أو شريك التزاوج، أو الاعتناء بالصغار .واحتمال أن تأخذ الحيوانات الأعلى ترتيبا؛ ما تحتاج إليه للبقاء أو التكاثر احتمال قوي؛ فإناث الذئاب، والقرود، وبعض الطيور المغردة، والدجاج

أمثلة على سلوك السيادة. جميع طوائف الفقاريات (الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات) وكذلك كثير من مفصليات الأرجل (كالحشرات والسرطانات والعنكبيات وغيرها) تتبع مثل هذا النظام.

الشكل 11–11 تكوّن إناث الدجاج سلوكًا سياديًا تسيطر فيه دجاجة واحدة على الأخريات؛ إذ تنقر الدجاجة السائدة الدجاجات الأخرى من أجل المحافظة على سيادتها.

ثالثا: سلوكيات تحديد منطقة النفوذ territorial behaviors

العديد من الحيوانات تحدد منطقة خاصة بها، وهي مساحة خاصة تحتوي على الموارد، مثل الطعام أو شركاء تزاوج محتملين، ويقوم الفرد بالدفاع عنها باستمرار ضد أفراد آخرين من النوع نفسه .تتنوع مساحة مناطق النفوذ تنوعا واسعا، حسب الحيوان والبيئة.

وتضم هذه السلوكيات الإشارات الصوتية– منها تغريد الطيور أو صراخ السناجب، وكذلك الإشارات الكيميائية، مثل بول ذكر الفهد . وتشترك الطيور– منها طائر الأطيش التي تتجمع معا في صورة مستعمرات كبيرة من أجل التكاثر في سلوك يعبَّر عنه بوساطة القتال والضرب للمحافظة على مكانها في مستعمرة الاعشاش ، وتدافع الذكور عادة عن المناطق من أجل زيادة فرصها في الحصول على طعام كاف، وشركاء تزاوج ، ومكان لتربية الصغار.

سلوك جمع الطعام **Foraging behavior** يعد الحصول على الطَّعام والتغذي عليه مثالين على سلوك جمع الطعام .لهذه السلوكيات إيجابيات واضحة للحيوان .إ ن النجاح في جمع الطعام يعني الحصول على المواد المغذِّية المطلوبة، وفي الوقت نفسه تجنُّب المفترسات والأطعمة السَّامة .يتضمَّن جمع الطَّعام الموازنة بين محتوى الطَّاقة في الطَّعام ومخاطر جمعه والحصول عليه وأكله.

سلوك الهجرة

الهجرة: وهو سلوك فطري اذ تهاجر الحيوانات ومنها الطيور والثدييات الآكلة الأعشاب بحثاً عن المأوى، والماء، ويختلف زمن هجرة الحيوانات باختلاف الساعة البيولوجيّة لكل نوع، وفي معظم الأحيان تهاجر الحيوانات مرّتين كلّ سنة في فصلي الشتاء، والصيف إلى مواقع جديدة للتغذية أو التكاثر ، وهي تشارك في **سلوك الهجرة** migratory behaviors الذي يزيد من فرص بقائها .وحيوانات اليابسة –ومنها النو وحمار الوحش في شرق إفريقيا –تهاجر تقريبا على نحو متواصل عندما يهطل المطر اللازم لنمو مصادر غذائها في المناطق المختلفة

الدافع لهجرة الحيوانات

يبقى الدافع لهجرة الحيوانات سراً عصياً على العلم. كيف تعرف الحيوانات أن وقت هجرتها قد حان؟ كيف تعرف طريقها الذي يجب أن تتبعه؟ كيف تعرف طريق عودتها؟ كيف تصل إلى الموقع المرغوب دون أن تخطئ في ذلك وهي لم تزره سابقاً؟! عرف الإنسان أن هجرة بعض الحيوانات تدفعها مؤشرات داخلية تهيّئها للهجرة. ووُجِد أن شهية بعض الحيوانات المهاجرة تزداد في بداية فصل الهجرة، فتزداد كمية دهونها. يدفع ذلك هرمونات تفرزها الغدة النخامية، تقوم هذه الغدة أيضاً بالتحكم بالغدد التناسلية التي تفرز الهرمونات الجنسية والخلايا التناسلية. وهكذا تدفع هذه الغدة الحيوان إلى الهجرة والتكاثر بتواتر وانتظام منسَّقين. وما إن يتم ذلك حتى يتحسس الحيوان ببعض المؤشرات الخارجية مثل انخفاض الحرارة، أو يصبح الطعام قليلاً حتى يبدأ الهجرة. ولابد من الإشارة إلى أن هذه التغيرات في الهرمونات لا تحدث في الحيوانات غير المهاجرة. تستعمل حيوانات أخرى آليات أعقد من ذلك. فبعض الحيوانات تتبع بعض الملامح الأرضية، مثل خطوط الشواطئ أو سلاسل الجبال، تستطيع بعض الطيور –

كالحمام والعصفور الدوري –إيجاد طريقها حتى بعد انحرافها عن مسارها الطبيعي. فقد اكتشف العلماء منذ عهد قريب وجود بلورات صغيرة من المغنتيت magnetite– وهي مادة مغنطيسية – في دماغ بعض الحيوانات. ويعتقد العلماء أن هذه البلورات تُمَكِّن الحيوان من استخدام مغنطيسية الأرض في توجهها. وقد تفسر هذه البوصلة المغنطيسية الإحساس الشديد بالاتجاه لدى الحيوانات المائية المهاجرة، مثل الحيتان والقرش وسلاحف الماء التي نادراً ما تستعمل الشمس أو النجوم لهدايتها.

النمط الحيوي Biological rhythm تكرار العديد من الحيوانات وكذلك الإنسان، سلوكيات على هيئة نمط متكرر. **النمط اليومي** circadian rhythm دورة تحدث يوميا كالنوم والاستيقاظ، وهناك دورات حيوية أخر تحدث إما فصليا وإما سنويا .تتأثَّر هذه الدورات بعوامل بيئية مثل تغيرات درجة الحرارة، والتزايد أو التناقص في ساعات النهار، وتو فر الغذاء والماء . وهذه العوامل كلها تعد إرشادات أو مؤشرات للحيوانات للانتقال نحو مرحلة أخرى من الدورة .وتتأثر دورة النوم والاستيقاظ اليومية للحيوانات بمؤشرات خارجية؛ فقد أظهرت التجارب أن العديد من الحيوانات لديها ساعة داخلية .

الساعة البيولوجية: هي ساعة داخلية لدى العديد من الكائنات الحية التي تنظم وقت النوم ووقت الشعور بالجوع والتغيرات في مستوى الهرمونات ودرجة الحرارة في الجسم. وتعرف التغيرات الحيوية والنفسية التي تتبع دورة الساعة الحيوية في 24 ساعة بالإيقاع اليومي وأنماطا سلوكية دورية إيقاعية (rhythmic cycles)أي تحدث عند فواصل زمنية منتظمة، تتفق غالبا مع دورة الليل والنهار، أو مع تعاقب الفصول، أو مع دورة المد والجزر, أو مع التموجات التي تحدث في العوامل البيئية مثل الضوء والحرارة والرطوبة النسبية ، فالسلوك الذي يحدث يوميا يعرف بالإيقاع أو التواتر اليومي. فهناك بعض الحيوانات تكون نشيطة في أثناء النهار، وتنام في الليل. وحيوانات أخرى مثل الخفاش تنام في النهار وتصطاد في الليل

س/ ماذا عن الساعة البيولوجية للإنسان؟ لها دورة يومية مدتها 24 ساعة و 11 دقيقة تقريبا.

سلوك التواصل:

التواصل: وهو سلوك تستخدمه الحيوانات للتواصل مع بعضها، لضمان نجاح تكاثر الحيوان وبقائه. ويهدف إلى :

١- لتوصيل معلومات إلى مسافات بعيدة
٢- لتجعل الذئاب الأخرى تعرف مكانها
٣ – لجذب شريك التزاوج
٤ – للإشارة إلى مكان حيوان مفترس

وتتواصل الحيوانات بطريقتين:

الأولى هي التواصل عن طريق إصدار الأصوات، حيث تصدر الحيوانات أصوات مختلفة، مثل النباح، والعواء، والتغريد للتواصل مع بعضها، وتستخدم الأصوات للتحذير من الخطر، والبحث عن الشريك في موسم التزاوج، والبحث عن الصغار، من أمثلة تواصل الحيوانات تغريد العصافير، عواء الذئاب، زئير الأسود

والطريقة الثانية هي إفراز الفيرمونات، وهي مواد كيميائيّة عالية التخصص تفرزها بعض الحيوانات للتواصل ذات رائحة مميّزة، تساعد الحيوانات في التواصل.

س/ بماذا تتميز الفرمونات ؟

١– لكل نوع من المخلوقات الحية مواد كيميائية خاصة به، لضمان استقبال أفراد جماعة ما للمعلومات المهمة.

٢ –أن المفترسات لا تستطيع كشفها، على عكس سلوكيات التواصل الواضحة الأخرى، مثل العواء والنباح .

إستعمالات الفرمونات :

١ –لإرسال إشارات بين الذكور والإناث من اجل التكاثر مثلا تنتج إناث عثِّ الحرير فرمونات تستعمل لجذب ذكور العث للتزاوج

٢ – لإرسال إشارات إنذار استجابة لهجوم مفترس

٣ – يترك ذكر الفهد رائحة للتواصل مع الفهود الأخرى تستعمل الفرمونات للتواصل والإشارة إلى منطقتها .ذكور القرود المزمجرة تدافع عن مناطقها بزمجرتها التي يمكن سماعها من بعد 4 كم عبر غابة كثيفة

التواصل السمعي :

من ألامثلة لطرق التواصل السمعي : العواء – النباح – التغريد أمثلة على الحيوانات التي تتواصل سمعياً : ذكور الصراصير والضفادع والطيور والقرد المزمجر

أهداف التواصل السمعي : نقل معلومات عن التكاثر والمفترسات وحدود منطقة الآخرين في الجماعة

يتميز بـ انه يسمح تواصل الحيوانات السمعي بإرسال رسائل صوتية واستقبالها تنتقل على نحو أسرع من الرسائل الكيميائية

اللغة شكل من التواصل السمعي تقوم فيه الحيوانات باستخدام أعضاء صوتية لإصدار مجموعات من الأصوات لها معان مشتركة

سلوك المغازلة والحضانة

المغازلة: وهو سلوك يظهر في مواسم التزاوج، ويختلف بين الحيوانات، ويمكن أن يكون بإصدار أصوات معيّنة، أو القيام بحركات تلفت انتباه الشريك، مثل الرقص، أو النفخ، وتغيير لون الريش لدى أنواع من الطيور

سلوكيات المغازلة الهدف حتى يجذب شريك التزاوج أمثلة على إشارات المغازلة:

١- ينفخ ذكر طيور الفرقاط كيسا أحمر زاهيا ليجذب انتباه إناث الفرقاط.

٢- إظهار الريش الملون الزاهي

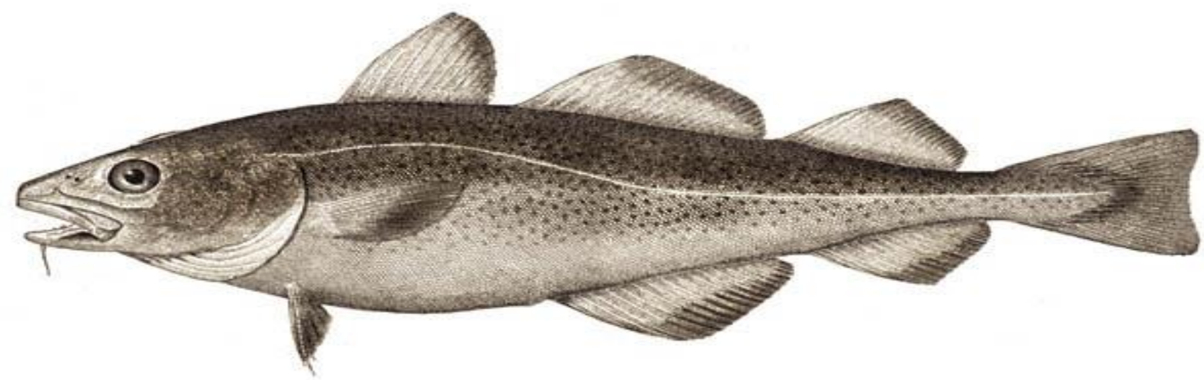
٣- سلسلة من الحركات أو الأصوات

الأهمية : لضمان نجاح تكاثر النوع الواحد،

س / كم ممكن أن يستمر سلوك المغازلة ؟ دقائق أو أشهر، بحسب النوع

سلوك الحضانة بواسطته يوفر الأبوان العناية لأبنائهما في مراحل النمو المبكرة

يتضمن سلوك الحضانة تقديم الطعام، والحماية، وتعليم المهارات اللازمة للبقاء ، لذلك فالحيوانات التي تقضي وقتا في العناية بالصِّغار، غالبا ما تنتج عددا من الصغار أقل من الحيوانات التي لا تعتني بصغارها. من الامثلة عليه أنثى الشمبانزي " تعتني بصغارها ": تلد صغيراً واحداً وتطعمه لثلاث سنوات تقريباً بينما أنثى سمك القد " لا تعتني بصغارها " وتضع السمكة في المعتاد بين ثلاثة وسبعة ملايين بيضة في المرة الواحدة. لكن نسبة صغيرة فقط من البيض تكتب لها الحياة. ومصدر اخر يذكر انها يمكن أن تنتج تسعة ملايين بيضة خلال فترة تكاثر واحدة والقليل منها يعيش. تبيض سمكة القد في أعماق المحيط في أواخر الشتاء وبواكير الربيع. ويطفو بيض معظم أنواع سمك القد على سطح الماء وتصبح جزءًا من العوالق المائية، وهي كتلة الكائنات المائية الصغيرة الطافية. وتتغذى الأسماك حديثة الفقس



لسمكة القد خمس زعانف، وألوانها مختلفة، منها الرمادي والأحمر والبني أو الأسود، مع وجود عديد من النقاط السوداء الصغيرة على الأجزاء العليا من السمكة. يبلغ متوسط طول نوع سمكة القد التي تعيش في المحيط الأطلسي نحو 90سم، ووزنها من 4,5 إلى 11 كغم، تعيش أسماك القد بالقرب من قاع المحيط، لكنها تصعد غالبًا إلى منتصف عمق الماء، وأحيانا تقترب من السطح عند تناولها الطعام. بالعوالق.

سلوك التعاون

يظهر سلوك التعاون بين مجموعات الحيوانات من النوع نفسه وكذلك سلوك الإيثار (التضحية بالنفس)
ويظهر هذا السلوك واضحاً لدى أنواع الحيوانات التي تعيش على شكل مجموعات، أو مستعمرات مع بعضها، حيث يقوم بعض الأفراد بالتضحية من أجل حماية المجموعة، أو المستعمرة.

عندما يقوم الحيوان بعمل يفيد فردا آخر على حساب حياته مثال : النحل يعيش في مستعمرات (خلية النحل) و تضم كل مستعمرة: العاملات: في خلية النحل تظهر سلوك الإيثار فيه ..و تشكل العدد الأكبر في المستعمرة وتقوم بجميع الوظائف في المستعمرة ماعدا التكاثر

1 – جمع الرحيق (الغذاء)
2 – الاعتناء بالملكة
3 – حماية الخلية
4 – اعتناء بالصغار الحديثي الفقس
5 – تحيط بالملكة وصغارها

6 - تحافظ على درجة حرارة مناسبة للخلية.

الإيجابيات والسلبيات

تأثير السلوك في المخلوقات الحية		
السلوك	**الايجابيات**	**السلبيات**
الهجرة	تزيد الحيوانات التي تهاجر من فرصتها في البقاء بالانتقال إلى مواقع ذات مناخ مناسب وغذاء أكثر.	يحتاج الانتقال لمسافات طويلة إلى كمية كبيرة من الطاقة، وهناك احتمال لازدياد خطر الافتراس في أثناء الانتقال.
التواصل بوساطة الفرمونات	توفر الفرمونات اتصالا خاصا بالنوع، الذي يعمل دون تنبيه المفترسات توفر الفرمونات اتصالا خاصا بالنوع، الذي يعمل دون تنبيه المفترسات	مد ة التواصل بالفرمونات محدود وهو أقل من التواصل بالإشارات الصوتية أو البصرية.
الحضانة	تزيد الحضانة من فرصة بقاء الأبناء، وتبقى جينات الآباء موجود ة في الأجيال القادمة	يستهلك الآباء كمية متزايدة من الطاقة لرعاية الصغار، ربما على حساب صحة الأبوين وأمانهما