

ايكولوجيا السلوك (1)

مقدمة:

لقد درس الإنسان سلوك الحيوان منذ وجوده على سطح الارض، على اعتبار أن سلوك الحيوان أساسياً لبقاء الإنسان . و هناك حيوانات تعد مصدراً للفتنة والجمال أكثر من الحاجة إليها كمصدر للمعلومات التطبيقية . فطيور الكركي (الغرنوق) cranes على سبيل المثال , فتنت الكثير من الناس لفترة طويلة وحازت على اهتمامها , ربما كون هذه الطيور كبيرة في حجمها ويمكن مراقبة سلوكها بسهولة (الشكل 1). فذكور وإناث الغرنوق تتشابه على شكل مجموعة مترابطة بشكل متقن وتتحرك بما يحاكي رقصات متقنة وتعايير مترابطة. وبملاحظة هذه الطقوس , صور العديد من الناس هذه الطيور كرموز للوفاء والورع.



الشكل (1): غزل من زوج طائر الغرنوق cranes أحمر التاج الشرق آسيوي.

ومن أكثر سلوكيات طيور الغرنوق وضوحاً تلك المتعلقة بالهجرة السنوية. ففي كل ربيع , يطير الآلاف من طيور الغرنوق من موائلها الشتوية في جنوب أوراسيا , وشمال افريقيا وشمال امريكا الى أماكن تعيشها الشمالية. وتطير أنواع مختلفة من الغرنوق لمئات أو آلاف الكيلو مترات , متوقفة بشكل دوري للراحة وتناول

الطعام . ونظراً لأن طيور الغرنوق المهاجرة تطير على ارتفاعات عالية وتتحدى أثناء طيرانها , فقد صورتها بعض الثقافات تقليدياً كرسل بين الأرض والسموات.

ومن المبادئ العلمية الحديثة لإيكولوجيا السلوك توسيع دراسة مثل هذه الملاحظات المتعلقة بالسلوك الحيواني وتتضمن آلية ضبط هذا السلوك وكيفية نشوئه وتطوره وإسهامه في البقاء على قيد الحياة ونجاح التكاثر . فعلى سبيل المثال , يمكن لعلماء السلوك أن يتساءلون عن آلية الارتباط بين أوجه الشبه أو الاختلاف في مظاهر التودد وتلك التشابهات أو الاختلافات الوراثية ما بين أنواع طائر الغرنوق , وكيف تسهم المعرفة لهذه العلاقات في تطوير إبراز هذه السلوكية بين هذه الأنواع . وأما الاسئلة الخاصة بالهجرة فيجب أن تتضمن : لماذا تتحدى طيور الغرنوق المهاجرة , ماهي المشعرات البيئية المحفزة لبدء الهجرة, أو كيف تسهم الهجرة في نجاح تكاثر طيور الغرنوق . فإيكولوجيا السلوك معنية وأساسية في حل مشكلات هامة تمتد من حفظ وصيانة الانواع المهددة بالانقراض وصولاً إلى ضبط ظهور أمراض وبائية . و هنا سنحاول فهم آلية الربط بين السلوك والوراثة والبيئة والتطور .

❖ الاسباب المباشرة وغير المباشرة للسلوك

يمكن وضع الاسئلة التي يمكن طرحها حول أي سلوك بشكل عام في مجموعتين : تركز الأولى على المنبهات الآنية وآلية هذا السلوك , وتتعلق الثانية بالأسئلة التي تهدف الى اكتشاف آلية إسهام السلوك في البقاء والتكاثر . ومع ذلك , دعونا أولاً نأخذ بالحسبان سؤالاً أكثر أهمية وهو: ماذا يتضمن المصطلح (السلوك behavior) .

ما هو السلوك ؟

تعد السجاي السلوكية جزءاً من النمط الظاهري phenotype لحيوان ما بالقدر نفسه الذي تعتبر صفات أخرى كطول ذيلها أو لون فروها جزءاً من مظهرها. إن القسم الأعظم مما نسميه بالسلوك هو عبارة عن النتيجة

الرئية للنشاط العضلي لحيوان ما , كما هي الحال عند مطاردة مفترس ما لفريسته , أو عندما ترفع سمكة ما زعانفها كجزء من إبراز حدودها الإقليمية (الشكل 2). يلاحظ في بعض السلوكيات وجود النشاط العضلي ويكون أقل وضوحاً في حالة استخدام الطائر لعضلاته للتخلص من الهواء المتواجد في رئتيه وتشكيل الاصوات في حنجرتة , معطياً تغريده .



الشكل (2): ذكر سمك المشط الأفريقي Neolamprologus tetracephalus مع الزعانف المنتصبة.
التقلص العضلي الذي يرفع الزعانف هو استجابة سلوكية لخطر ما يدهم الحدود الإقليمية للسمكة.

وهناك بعض الأنشطة غير العضلية والتي تحسب سلوكيات , كحالة إفراز حيوان ما لهرمون جاذب لحيوانات أخرى من الجنس المعاكس. علاوة على ذلك , يمكننا احتساب التعلم كعملية سلوكية . فالعصفور اليافع مثلاً , يمكنه تعلم احداث تغريده يسمعها من عصفور آخر بالغ من النوع نفسه يغردها , مع العلم بأن النشاط العضلي , استناداً الى ما احتفظ به في ذاكرة العصفور اليافع , قد لا يظهر الا لاحقاً وبعد انقضاء بضعة أشهر , عندما يبدأ العصفور اليافع نفسه بالتغريد .

❖ الاسئلة المباشرة وغير المباشرة حول السلوك:

عند ملاحظتنا سلوكاً معيناً , يمكننا توجيه أسئلة مباشرة (قريبة) وغير مباشرة (جوهرية) .

تركز الاسئلة المباشرة proximate questions حول السلوك تجاه المنبهات البيئية (إذا وجدت) التي تقلع بالسلوك كما تركز على الآليات الوراثية , والفيزيولوجية , والتشريحية, التي تؤكد فعلاً سلوكياً. وغالباً ما يشار الى الاسئلة المباشرة بعبارة (كيف how). فمثلاً تتكاثر طيور الغرنوق (الكركي) حمراء التاج، كغيرها من كثير من الحيوانات , في الربيع ومطلع الصيف . فالسؤال المباشر حول زمن تكاثر هذا النوع يمكن أن يكون : كيف يؤثر طول النهار في تكاثر الغرنوق أحمر التاج ؟ ومن الفرضيات المقبولة للسبب المباشر لهذا السلوك أن تكاثر هذا النوع من الطيور يحفز بتأثير زيادة طول النهار على انتاج الحيوان واستجابته لهرمونات معينة. وفي الحقيقة , أوضحت التجارب المطبقة على حيوانات مختلفة أن إطالة فترة التعريض اليومي للضوء تحدث تغييرات عصبية وهرمونية تحت على سلوك مرتبط بالتكاثر , كما في تغريد العصافير وبناء الاعشاش. وخلافاً للأسئلة المباشرة, تبرز الأسئلة غير المباشرة (الجوهرية) ultimate questions الأهمية التطويرية لسلوك ما . وتأخذ الأسئلة غير المباشرة صيغة (لماذا why) مثلاً:

لماذا يفضل الاصطفاء الطبيعي هذا السلوك وليس غيره ؟

تفترض الفرضيات المعنونة بالأسئلة (لماذا) بأن السلوك يزيد من درجة التوافق بطريقة ما . ومن الفرضيات المقبولة والمتعلقة بأسباب تكاثر طيور الغرنوق حمراء التاج في الربيع ومطلع الصيف بأن التكاثر يكون أكثر نجاحاً وعطاءً في ذلك الوقت من السنة.

فمثلاً, يمكن للطيور الأبوية المتكاثرة في هذا الوقت إيجاد وفرة في الطعام للنمو السريع لأنسالها , مؤمنة ميزة لضمان نجاح التكاثر قياساً إلى الطيور التي تتكاثر في فصول أخرى من السنة.

وعلى الرغم من تمايز المسببات المباشرة عن المسببات غير المباشرة , فإن كلا المفهومين , مع ذلك , مترابطين. فالآليات المباشرة تنتج سلوكيات تتطور كونها تعكس التلائم بطريقة معينة. فعلى سبيل المثال, زيادة

طول النهار بحد ذاتها لها أهمية تكيفية طفيفة بالنسبة لطيور الغرنوق حمراء التاج , غير أنها , ونظراً لتوافقها مع الظروف الموسمية التي تزيد من نجاح عملية التكاثر , كحالة وفرة الطعام لتغذية العصافير الصغيرة , فإن التكاثر في فصول النهار الطويل هو آلية مباشرة تطورت في طيور الغرنوق (الكركي).

الايثولوجيا : علم سلوك الحيوان

طور عدد من البيولوجيين المتميزين في مجال السلوك . في منتصف القرن العشرين , هذا الجانب من العلوم وعرف ب (الايثولوجيا ethology) وهو الدراسة العلمية لسلوك الحيوانات ،وبخاصة في بيئاتهم الطبيعية .

وقد أسس أخصائون علم سلوك الحيوان ،مثل نيكوتينبرجين (Niko Tinbergen) و كارل فان فريتش (Karl von Frish) وكونراد لورينز (Konrad Lorenz) الاستراليين والحائزين على جائزة نوبل في عام 1973 , للمفاهيم الاساسية التي تستند اليها الايكولوجيا السلوكية الحديثة. وفي مقالة علمية في عام 1963, اقترح (تتبرجين) أربعة أسئلة تتحتم الإجابة عليها لتحقيق الفهم الكامل لأي سلوك. ويمكن تلخيص أسئلته هذه , التي لاتزال تشكل صلب الايكولوجيا السلوكية في الوقت الراهن, على النحو التالي :

1. ما هو الأساس الميكانيكي للسلوك , بما فيها الآليات الكيميائية , والتشريحية والفيزيولوجية ؟

2. كيف يؤثر تطور الحيوان , من البيضة الملقحة zygote حتى وصوله الى النضج التام , في سلوكه ؟

3. ما هو التسلسل التاريخي التطوري للسلوك ؟

4. كيف يسهم السلوك في بقاء وتكاثر الحيوان (الملاءمة)؟

وتتضمن قائمة (تتبرجين) كلتا المجموعتين من الاسئلة المباشرة وغير المباشرة . ويتعلق السؤالين الاول والثاني , واللذين يركزان على آلية وتطور السلوك, بالأسئلة المباشرة , في حين يعد السؤالان الثالث والرابع من الاسئلة غير المباشرة أو أسئلة تطويرية . ويمكن توضيح الطبيعة التكاملية لكلا المنظورين (المباشرة وغير المباشرة) من خلال سلوكيات تكررت دراستها من قبل الاثيولوجيين التقليديين.

❖ نماذج الفعل الثابت

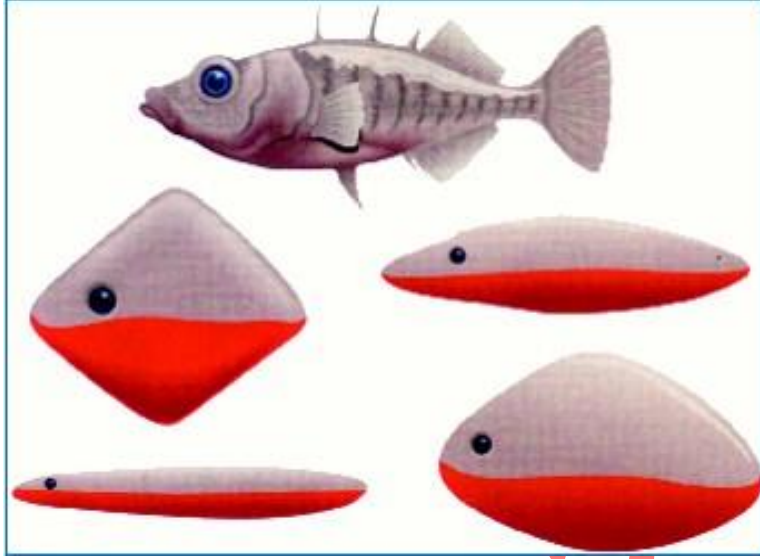
أحد أنماط السلوك التي درسها الاثيولوجيين بشكل مكثف هو نموذج الفعل الثابت (FAP) fixed action pattern وهو عبارة عن سلسلة من الافعال السلوكية التي لم يدرب عليها الحيوان, وهي أساساً أفعال لا يمكن تغييرها , وبمجرد بدء الحيوان بسلوكها , تستمر معه حتى النهاية . وينطلق نموذج الفعل الثابت (FAP) بفعل منبه حسي خارجي يعرف (المنبه العلام sign stimulus).

ولقد درس (تتبرجين) ما أضحى مثلاً تقليدياً للمنبهات العلامة ونماذج الفعل السابق في ذكر السمك ثلاثي النتوء, شائك الظهر (سمك أبو شوكة) three-spined stickle back fish الذي يهاجم ذكور السمك الأخرى التي تغزو مواضع أعشاشه.

ويتمثل **المنبه للسلوك الهجومي بلون البطن الأحمر للسماك الغازي** , فالسماك شائك الظهر لا يهاجم السمك
الدخيل الذي لا يمتلك بطناً احمر اللون . (لاحظ أن إناث السمك شائك الظهر لا تمتلك بطناً أحمر اللون
إطلاقاً) وإنما ستهاجم ذكور السمك شائك الظهر مباشرةً نماذج اصطناعية للسمك المتطفل طالما يكسو بطنها
اللون الأحمر **(الشكل 3)** .



(a)



(b)

الشكل (3): المنبهات العلامة في نموذج تقليدي للفعل الثابت >
(a): ذكر السمك ثلاثي النوء و هو يظهر وجهه البطني أحمر اللون.
(b): النموذج الحقيقي في الأعلى بدون وجه سفلي أحمر اللون. لا يظهر استجابة عدائية في ذكور السمك
ثلاثي النوء، شائك الظهر. في حين تظهر النماذج الأخرى ذات الوجه السفلي الأحمر استجابة قوية.

وفي الحقيقة كانت (تبرجين) مندفعاص لينظر الى المسألة من خلال ملاحظته السببية عندما استجابت
أسماكها بعدائية عندما تجاوزت عربة حمراء الحوض الذي تتواجد فيه هذه الاسماك وكنتيجة لبحثه , والذي نشر
للمرة الاولى عام 1937 , اكتشف (تبرجين) أن اللون الأحمر هو مكون أساسي من المنبهات العلامة المطلقة
للسلوك العدائي عند ذكور السمك شائك الظهر. ويتيح (الشكل 4) التفسيرات المباشرة وغير المباشرة لنموذج
فعل ثابت معين مابين ذكور السمك شائك الظهر.

السلوك: أحد ذكور السمك شائك الظهر يهاجم ذكوراً أخرى من النوع نفسه تغزو مكان
تعشيشه الإقليمي.



السبب المباشر: يعمل لون البطن الأحمر للذكور المهاجمة كمنبه علام يطلق السلوك العدائي
في ذكور السمك شائك الظهر.

السبب غير المباشر: يتم من خلال إبعاد و ملاحقة ذكور السمك شائك الظهر المهاجمة.
تخفيض فرصة إخصاب البيض الذي وضعت إناث السمك من قبل ذكر آخر، و يضمن ذكر
السمك إخصاب البيض في موضع تعشيشه الإقليمي من قبله و ليس من ذكور أخرى.

الشكل (4): التصورات المباشرة و غير المباشرة للسلوك العدائي من قبل ذكور السمك شائك الظهر.

التطبع

التطبع imprinting , هي نمط من السلوك يتضمن كلاً من التعلم والمكونات الفطرية للفرد وهي عموماً ظاهرة
غير عكوسة , ويتميز التطبع عن غيره من أنماط التعلم بوجود (فترة حساسة sensitive period) وهي
مرحلة محددة خلال تنامي الحيوان يتم خلالها فقط تعلم سلوكيات معينة .

ومن أمثلة التطبع لحاق صغار الإوز geese لأُمها . وفي الانواع التي تتسم بتوفير الرعاية الابوية, يشكل
ارتباط الأنسال بآبائها جزءاً بالغ الأهمية من دورة الحياة. ويتم خلال فترة الارتباط هذه تعود الصغار على أبائهما
وتعلم السلوكيات الرئيسية المميزة لنوعها, في حين تتعلم الآباء التعرف على أنسالها.

ففي طيور النورس مثلاً ، تمتد الفترة الحساسة لارتباط الأبناء بآبائها ليوم أو يومين . وفي حال عدم حدوث الارتباط، فلن تتولد رعاية الآباء لصغارها ، مؤدية الى موت نسبة معينة من الانسال وتناقص معدل نجاح تكاثر الآباء .

وبيقى السؤال : كيف تعرف الصغار بطباع من ؟ أو أية طباع تتطبع؟ كيف تعرف صغار الإوز بأنه يتوجب عليها اللحاق بالإوزة الأم ؟

تعد نزعة الاستجابة فطرية في الطيور ، وتشير التجارب على أنواع عديدة من طيور الماء السابحة عدم امتلاك هذه الطيور امكانية التمييز الفطري لامهاتهم . فهي تستجيب لأول جسم تصادفه ويمتلك خصائص رئيسة محددة و تتعرف عليه.

وفي التجارب التقليدية المنفذة في ثلاثينيات القرن الماضي (1930s) بين كونراد لورينز (Konrad Lorenz) أن أهم منبه التطبع في الإوز الرمادي تتمثل في حركة الجسم بعيداً عن صغار الإوز. فعندما أمضت فراخ الإوز الفاقسة حديثاً من الحاضنة الساعات القليلة الاولى من حياتها مع الباحث لورينز بدلاً من قضائها مع إوزة أم تعودت هذه الفراخ عليه ، ومنذ ذلك فصاعداً ، ظلت الفراخ تتبعه ولم تبدي تمييزاً لأُمها البيولوجية (الحقيقية) أو أية إوزة بالغة أخرى من النوع نفسه . وهنا تظهر ثنائية التفسيرات المباشرة وغير المباشرة كما هو موضح في (الشكل 5).



الشكل (5): وجهات النظر المباشرة و الجوهرية للتطبع في الإوز الرمادي.

وعلى سبيل المثال , في مجموعة تضم (77) طائراً من طيور الغرنوق (النعوق) المهددة بالانقراض فقت وربييت من قبل طيور الغرنوق التي تقطن التلال الرملية تعودت على تربية آباء الغرنوق في التلال الرملية, ولم يشكل أي من طيور الغرنوق النعوق قط زوجاً مرتبطاً بالتزاوج مع غرنوق نعوق آخر. كنتيجة لذلك , تعزل برامج التربية المغلقة حالياً طيور الغرنوق الفتية وتعرضها لمشاهد وأصوات أفراد من نفس نوعها .



الشكل (6): التطبع بهدف الحفظ. استفاد بيولوجيو حفظ الموارد الطبيعية من ظاهرة التطبع لدى طيور الغرنوق النعوق الفتية كوسيلة لتعليم الطيور مسار الهجرة و هنا يبدو طيار يرتدي بزة طائر الغرنوق في طائرة خفيفة و يقوم بدور أب بديل لطيور الغرنوق.

ولكن يمكن استخدام (التطبع) أيضاً ليخدم حفظ طيور الغرنوق (الشكل 6) وقد تعلمت طيور الغرنوق النعوق الفتية.

التي اعتادت على البشر بلباس (بزات) طيور الغرنوق أن تلحق بهذه الآباء التي تطير بطائرات خفيفة (aircraft) على طول مسارات هجرة جديدة . ومن المهم أيضاً أن هذه الطيور قد شكلت أزواجاً ترتبط تزاوجياً بطيور الغرنوق النعوق الأخرى .

❖ تمتلك العديد من السلوكيات مكون وراثي قوي:

يظهر البحث المعمق أن السجايا السلوكية , كالمات التشرحية والفيزيولوجية لنمط ظاهري معين , هي محصلة تأثيرات معقدة بين العوامل الوراثية والبيئة. ويتناقض هذا الاستنتاج بحددة مع المفهوم الشائع بأن السلوك يعود إما إلى المورثات (الطبيعية) أو إلى البيئة (التغذية). وفي البيولوجيا , فإن مقارنة الطبيعة بما فيها التغذية ليست موضع حوار وجدل . لا بل يدرس البيولوجيون كيفية تأثير كل من المورثات والبيئة في تنامي وتطور الانماط الظاهرية , متضمنة الانماط السلوكية المظهرية. و يتوجب علينا أن نتذكر دائماً أن السلوكيات كافة تتأثر بكلا العاملين الوراثي والبيئي .

وتتجسد إحدى مقاربات دراسة تأثير عوامل مختلفة في سلوك محدد في عرض هذا السلوك من خلال مبدأ رد الفعل (التفاعل) فإنه بإمكاننا , على سبيل المثال , قياس الأنماط السلوكية المظهرية لنمط وراثي معين تنامي في مدى واسع من البيئات. ففي بعض الحالات يتباين السلوك بحسب التجربة البيئية. وفي حالات أخرى,

يؤدي فعلياً أفراد جماعة ما كافة السلوك نفسه تقريباً , وذلك على الرغم من الاختلافات البيئية الداخلية والخارجية خلال مرحلة تنامي أفراد هذه الجماعة وخلال حياتهم كاملة. ويدعى السلوك الثابت تطورياً في هذه الطريقة (بالسلوك الفطري innate behavior) وتخضع السلوكيات الفطرية بقوة للتأثير الوراثي.

❖ الحركات الموجهة

كثير من حركات الحيوانات , بدءاً من البسيطة منها التي تحدث ضمن مليمترات قليلة وصولاً إلى الحركات المعقدة التي تمتد لمئات أو آلاف الكيلو مترات , جميعها تخضع لتأثير وراثي حقيقي . ونظراً لدور المورثات الواضح في ضبط هذه الحركات الحيوانية , فإنه بالإمكان تسميتها بالحركات الموجهة directed movements . و من هذه الحركات الموجهة نذكر :

1- الحركية

تعرف الحركية Kinesis بأنها تغير بسيط في نشاط أو معدل الدوران استجابة لمنبه معين . فمثلاً تعتبر حيوانات (بق الخنزيرة sow bugs) وتدعى أيضاً قمل الخشب wood lice من الحيوانات القشرية الأرضية التي تفضل العيش في البيئات الرطبة , وتظهر الحركية استجابة للقبابين في معدل الرطوبة (الشكل 7.a). وتصبح حيوانات بق الخنزيرة أكثر نشاطاً في المناطق الجافة ويقل نشاطها في المناطق الرطبة . وعلى الرغم من أن هذه الحيوانات لا تتحرك نحو الامام أو بعيداً عن ظروف بيئية محددة , فإن حركاتها المتزايدة في الظروف الجافة تزيد من فرصة مغادرتها للمنطقة الجافة لتجد منطقة رطبة . ونظراً لتباطؤ حركتها في منطقة رطبة , فإن هذه الحيوانات تستقر في تلك المنطقة بمجرد وصولها إليها .

2- الانجذاب

على العكس من ظاهرة (الحركية) يعد الانجذاب taxis بشكل أو بآخر حركية ذاتية (أوتوماتيكية) موجهه نحو
(انجذاب موجب) أو بعيدا عن (انجذاب سالب) بعض المنبهات . فعلى سبيل المثال , تمتلك كثيرا من أسماك
الجدول المائية , كسمك الترويت (سمك السلمون المرقط) Trout خاصية الانجذاب التيارات rheotaxis
الموجب, فهذه الأسماك تسبح أوتوماتيكيا أو توجه نفسها في اتجاه معاكس للتيار (تجاه مصدر التيار) . يحفظ
هذا الانجذاب الأسماك من أن تجرف بعيدا ويبقيها بشكل مواجه لمصدر قدوم الطعام (الشكل b 7) .



الشكل (7): الحركات الموجهة (الحركية و الإنجذاب و الهجرة).

3-الهجرة

من السهل الافتراض بأن سلوكاً بسيطاً , "التي تظهرها بق الخنزيرة أو الانجذاب التياري الموجب من قبل سمك الترويت " يخضع لسيطرة وراثية قوية . ومن ناحية أخرى , يمكن أن يكون التأثير الوراثي حدثاً هاماً في سلوكيات أكثر تعقيداً . فمثلاً , وجد علماء الطيور ornithologists أن كثيراً من معالم سلوك الهجرة في الطيور مبرمجة وراثياً (الشكل 7. c) .

ويعد طائر "أبو قلنسوة" *Sylvia atricabilla* من أكثر الطيور المهاجرة التي درست بشكل شامل ومعمق , وهو طائر مغرد صغير ينتشر من جزر "كاب فيردي", Cabe verde Islends " قبالة شاطئ غرب افريقيا الى شمال أوروبا . ويختلف سلوك الهجرة لطيور "أبو قلنسوة" بشكل كبير بين الجماعات, ففي حين تهاجر جميع طيور أبو قلنسوة المتواجدة في الجزء الشمالي من مجال الهجرة (في الليل عادة) , بينما نجد أن تلك المتواجدة في الجزر "كاب فيردي" لا تهاجر نهائياً . فخلال موسم الهجرة العادي تمضي طيور أبو قلنسوة حبيسة الترحال ليلتها تثب قلقة حول أفاصها أو ترفرف أجنحتها بسرعة وهي واقفة على مجثمها .

درس الباحثون الأسس الوراثية لهذا السلوك , الذي يعرف "بالهجرة القلقة migratoiy restlessness" في عدة جماعات من طائر "أبو قلنسوة" . وفي واحدة من الدراسات , زواج الفريق البحثي (هجن) طيور أبو قلنسوة المهاجرة من جنوب ألمانيا مع طيور أبو قلنسوة غير المهاجرة من "كاب فيردي" وعرضوا النسل الناتج لبيئات منبهاه أحد المواقع أو الموقع الآخر . وقد أبدى نحو 40% من الانسال المرباة في ظروف الموقعين (الهجرة القلقة) ما دفع (بيرت هولت) للاستنتاج بأن "الهجرة القلقة" تخضع للفعل الوراثي وتسلك نموذج المورثات المتعددة في آلية تورثها . وأوضحت تجارب التربية الأخرى في مخبر "بيرت هولت" التأثيرات الوراثية في العديد من مكونات هجرة طيور أبو قلنسوة , كما سنرى لاحقاً في هذا الفصل.

❖ إشارات الحيوانات واتصالاتها:

تتضمن كثير من التأثيرات الاجتماعية بين الحيوانات ارسال المعلومات من خلال سلوكيات معينة تعرف "بالإشارات signals" وتعرف ايضاً (بالنشر او العرض) . وفي علم ايكولوجيا السلوك تعرف الإشارة signal

بانها سلوك يسبب تغييراً في سلوك حيوان اخر . ويشكل الارسال و الاستقبال والاستجابة للإشارات ما يعرف باتصال الحيوانات animal communication, وهو عنصر اساسي من عناصر التأثيرات بين الافراد. ومع أن للبيئة اسهامات جليلة في منظومات الاتصال كاهه , فان بعض معالمها تخضع لتأثير وراثي قوي .

كثير من الاشارات فعال جداً في توفير الطاقة . فمن الاشارات الشائعة بين الأسماك التي تتشاطر مؤثلاً معيناً, تتمثل في انتصاب زعانفها , ما يظهر هذه الاسماك بصورة أكبر تكفي عادة لدفع الافراد الدخيلة بعيداً عن موطنها. ويتطلب انتصاب زعانف الاسماك طاقة أقل من تلك المطلوبة لطرد ذكر السمك الدخيل من موطن هذه الأسماك.

تتواصل الحيوانات مستخدمة أنواع مختلفة من الإشارات أهمها:

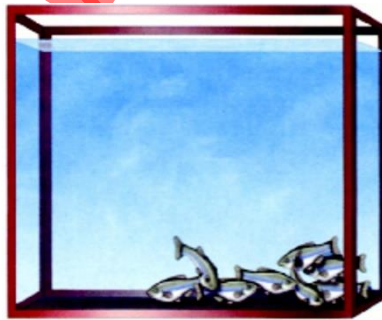
- (1) الإشارات البصرية.
- (2) الإشارات السمعية.
- (3) الإشارات الكيميائية (الشمية).
- (4) الإشارات اللمسية.
- (5) الإشارات الكهربائية.

ويعد نمط الإشارة المستخدمة في إرسال المعلومة وثيق الصلة بنمط حياة الحيوان والبيئة. فمثلاً , معظم الثدييات الأرضية تنشط ليلاً (ليلية), ما يجعل الإشارات البصرية غير فعالة نسبياً . غير أن الاشارات الشمية والسمعية تعمل بشكل فعال سواء في الليل أو النهار , وتؤثر معظم الانواع الثديية بهذه الوسائل . وبالمقارنة , فالطيور بمعظمها نهارية وتمتلك حاسة شم ضعيفة نسبياً , وتتواصل بشكل رئيسي من خلال الإشارات البصرية والسمعية. وخلافاً لمعظم الثدييات , يعتبر البشر نهاريون , وكالطيور, يستخدمون أساساً وسائل الإتصال البصرية والسمعية. وبناءً على ذلك , يمكننا الكشف عن الاغنيات والألوان البراقة التي تستخدمها الطيور للتواصل فيما بينها . وفيما لو امتلك البشر الإمكانات الشمية المتطورة جداً التي تمتلكها معظم الثدييات واستطاعوا اكتشاف العالم الغني بالمشعرات الكيميائية , سيكون لنا نظرة مختلفة جداً عن الطبيعة.

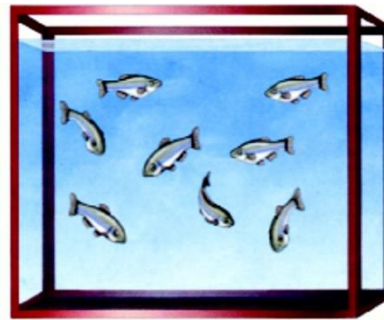
الاتصال الكيميائي

تدعى معظم الحيوانات التي تتواصل من خلال مواد كيميائية مصدرة للروائح (بالفيرمونات pheromones) أو (حاملات الفيرمون). وفي معظم الحالات , فإن إنتاج الفيرمونات واستجابات الحيوانات لها تضبط وراثياً, ويشيع انتشار الفيرمونات بشكل خاص ما بين الثدييات والحشرات وغالباً ما ترتبط بسلوك تكاثري . كثير من العث moths مثلاً. تصدر الفيرمونات التي يمكنها جذب أحد الزوجين من على بعد عدة كيلو مترات . وعند اجتماع العث , تقدح الفيرمونات سلوكاً حميماً خاصاً فيما بينها . يمكن لسياق الحديث عن الإشارة الكيميائية أن تمتلك الأهمية نفسها التي تمتلكها المادة الكيميائية . ففي مستعمرة نحل العسل homeybee, تحافظ الفيرمونات المنتجة من قبل الملكة وبناتها , أي العاملات , على النظام الاجتماعي المعقد جداً لخلية النحل . فعندما تكون ذكور نحل العسل (العالة drones) خارج الخلية, حيث يمكنها أن تتزاوج مع الملكة, فإنها تنجذب إلى فيرموناتها, وحينما تكون هذه الذكور داخل الخلية فإنها لا تتأثر بفيرمونات الملكة.

والفيرمونات فاعلة أيضاً في السلوك اللا تكاثري . فمثلاً , عندما يجرح سمك المنوة minnow أو السللور catfish , تنتشر مادة منبهة , مخزونة في غدد في جلد السمكة , في الماء, محرضة استجابة مخيفة ما بين الأسماك الأخرى في المنطقة . وتصبح الأسماك المجاورة أكثر حذراً وتتجمع مع بعضها في صفوف متراسة بقوة , وفي الغالب بالقرب من القاع , حيث تكون أكثر أمناً من أي هجوم (الشكل 8) .



خلال ثوانٍ من إضافة المادة المنبهة، تتجمع أسماك المنوة قرب قاع الحوض و تخفض من حركتها



أسماك المنوة تنتشر في كافة أنحاء حوض السمك قبل إضافة المادة المنبهة

الشكل (8): استجابة سمك المنوه لوجود مادة منبهة.

ويمكن أن تكون الفيرمونات فعالة جدا عند تراكيز منخفضة . فمثلا يحتوي ا (سم) 2 فقط من جلد رأس دهني من سمك المنوة مادة منبهة كافية لتحريض رد فعل منبه حتى ولو مدد ب (58000) ليتر من الماء .

الاتصال السمعي

إن تغاريد معظم أنواع الطيور معلومة جزئياً بالحد الأدنى . وبالمقابل , تتضمن طقوس التزاوج في العديد من أنواع الحشرات غناءً (صخباً) مميزاً يخضع مباشرة , بشكل عام , للتأثير الوراثي . ففي أنواع حشرة (الدروسوفيل *drosophila*) , تنتج الذكور أغنية عن طريق اهتزاز أجنحتها , ويمكن للإناث تمييز أغنيات الذكور العائدة لأنواع الإناث نفسها من خلال هذه التفاصيل كالمسافات بين الذبابات الناتجة عن اهتزازات الأجنحة , إيقاع الأغنية في ذكور الدروسوفيل يخضع للتأثير الوراثي . فمثلاً , تنتج الذكور المرباة في أماكن معزولة أغنية مميزة لأنواعها بالرغم من عدم لقاءها بذكور مغنية أخرى . بالإضافة لذلك , تبدي أغنية الذكور تبايناً طفيفاً جداً بين الأفراد داخل النوع نفسه من حشرة الدروسوفيل .

في حين تختلف أنواع الدروسوفيل مورفولوجياً وكذلك في أغانيها الغزلية , لقد كان الاعتقاد السائد بأن حشرات شبكية الأجنحة الخضراء أو المتطابقة (المتماثلة) مورفولوجياً والمنتشرة من وسط إلى شمال أوراسيا وشمال أمريكا , بأنها تتبع نوعاً واحداً هو *chrysoperla carnea* . غير أن دراسات أغانيها الغزلية كشفت عن وجود ما لا يقل عن (15) نوعاً مختلفاً , يعني كل منها أغنية غزلية مختلفة . ويمكن أن يحدث هذا التطابق (التماثل) المورفولوجي بين أنواع تقطن موئلاً واحداً (مثال على السلوك الانعزالي للأنواع).

د. حسان حسن