



471 حين

سلوك الحيوان 2 (1+0+1)

Animal Behaviour

أ.د منصور إبراهيم المنصور

[mans234@Hotmail.com](mailto:mans234@Hotmail.com)

## الهدف العام للمقرر:

تمكين طلبة البكالوريوس من الإلمام بالمفاهيم الأساسية في سلوك الحيوان من الناحيتين المعرفية و العملية .

## الهدف الخاص للمقرر:

تمكين الطلبة من معرفة فرضيات السلوك الحيواني وأنواعه و دور الهرمونات و الغريزة في تفسير الكثير من السلوكيات.



# محتويات المقرر:

## الجزء الأول:

1. مقدمة حول سلوك الحيوان تعريفه وأهميته و أنواعه و افرعه.
2. الانتخاب الطبيعي والسلوك
3. البيئة والتكيف السلوكي و سلوك البحث عن الغذاء
4. الوراثة والسلوك، الإيثار و الغريزة
5. العيش في جماعة والسلوك. السلوك التعاوني والتناسلي في الحيوان

## الجزء الثاني:

1. السلوك الاجتماعي، سلوك مقاومة الأعداء.
2. الهرمونات والسلوك.
3. الجهاز العصبي والسلوك.
4. التواصل عند الحيوانات.
5. التعلم والخبرة، الذكاء وتنظيم السلوك.

## توزيع الدرجات:

- 30 نظري (يشمل الاختبار الحضور والمشاركة والعرض والواجبات)
- 30 عملي
- 40 نهائي

## **الجزء الأول:**

### **1. مقدمة**

**حول سلوك الحيوان تعريفه وأهميته وأنواعه و افرعه**

# المقدمة:

## سلوك الحيوان هو

- المجموعة الشاملة للأفعال والتصرفات التي يقوم بها الحيوان في استجابته للمحيط المحيط به. يشمل سلوك الحيوان كل من السلوك الفردي والجماعي، ويتأثر بعوامل متعددة مثل الوراثة والتطور والتعلم والبيئة.
- تعتبر الوراثة أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر في سلوك الحيوان، حيث يتم توارث بعض الصفات والتصرفات من جيل إلى آخر. على سبيل المثال، بعض الحيوانات تظهر سلوكًا طبيعيًا كالاعتناء بصغارها أو مطاردة الفريسة، وهذا يعود إلى برمجة وراثية تمكنها من القيام بتلك الأعمال.
- ومع ذلك، فإن التعلم يلعب أيضًا دورًا هامًا في تشكيل سلوك الحيوان. يمكن للحيوانات أن تتعلم من خلال التجربة والتفاعل مع بيئتها. على سبيل المثال، الحيوانات يمكنها تعلم كيفية العثور على الطعام أو الهروب من المفترسين من خلال تجارب سابقة.
- تؤثر البيئة أيضًا على سلوك الحيوان. يعد الموقع الجغرافي والمناخ والتوافر الغذائي والتجاور مع الأنواع الأخرى من العوامل البيئية التي تؤثر على تصرفات الحيوان. قد تؤدي ظروف البيئة غير الملائمة إلى تغيير سلوك الحيوان وتحفيزه على اتخاذ تصرفات مختلفة للبقاء والتكيف.

## تابع للمقدمة:

- هل النمل في بيتك يلتقط حبات الأرز و يخزنها تحت الأرض؟ هل تبدأ قطتك بالتجول في الوقت الذي تطعمها فيه عادةً؟ هل تبدأ بالتسكع حول المطبخ عندما يكون قريبا من وقت الأكل؟
- إذا كنت قد لاحظت أي من هذه الأشياء، فأنت بالفعل قمت بعمل ملاحظتك الأولى في علم الأحياء السلوكي! هذه كلها أمثلة على سلوكيات الحيوانات. هذه السلوكيات هي مجرد عينة صغيرة من السلوكيات المدهشة والمتنوعة التي نراها في الطبيعة.
- الحيوانات لديها سلوكيات تقريبا لكل جانب من جوانب الحياة يمكن تخيله، من العثور على الطعام إلى التودد لأصدقائها، من محاربة المنافسين إلى تربية صغارها. بعض من هذه السلوكيات متأصلة، أو صلبة، في جينات الكائن الحي. على سبيل المثال، هذا صحيح في النمل و حبات الأرز.

## سلوك الحيوان:

- يشمل السلوك الحيواني جميع الطرق التي تتفاعل بها الحيوانات مع الكائنات الحية الأخرى والبيئة الفيزيائية.
- كما يمكن تعريف السلوك بأنه تغيير في نشاط كائن حي استجابة لحافز أو لإشارة خارجية أو داخلية أو مجزأة من الإشارات.
- لفهم السلوك بشكل كامل، نريد أن نعرف ما سببه، كيف يتطور في الفرد، كيف يستفيد من كائن حي، وكيف يتطور.
- بعض السلوكيات هي فطرية ، في حين يتعلم البعض الآخر ، او يتطور من خلال الخبرة . في العديد من الحالات، يكون السلوك مكوناً عضوياً ومكوناً متعلماً في آن واحد.
- يتشكل السلوك من خلال الانتقاء الطبيعي. العديد من السلوكيات تزيد مباشرة من لياقة الكائن الحي، أي أنها تساعد على البقاء والتكاثر.

## فوائد دراسة السلوك الحيواني:

- يسعى علم السلوك الحيواني إلى فهم وتفسير بالإضافة إلى التنبؤ بظواهر وتفاعلات طبيعية بما فيها من عالم الحيوانات، ومن خلال النقاط التالية نذكر بعض فوائد دراسة السلوك الحيواني:
- يتم التعرف من خلال دراسة السلوك الحيواني على الحياة البرية، وفهم وتفسير سلوكيات الحيوانات بشكل أوضح.
- معرفة أوقات مواسم التزاوج والتكاثر لدى الحيوانات، مما أدى إلى حرص الباحثين على عدم اصطياد الحيوانات في هذه المواسم، وعدم الاقتراب كثيراً من الإناث في مواسم التكاثر.
- فهم العلاقة بين فيسيولوجيا وسلوك الحيوان.
- حماية أنواع من الحيوانات المهددة بالانقراض، حيث يقوم هذا العلم على تفسير سبب انقراض الحيوانات، ومن ثم يتم أيضا دراسة كيفية حماية الحيوانات من الانقراض وتمكين الإنسان من تربية صغار الحيوانات التي فقدت والديها.
- الاستفادة من الحيوانات في مجالات الحياة المختلفة: الطبيّة، والزراعيّة، والبيئيّة، والاقتصاديّة.
- يساعد فهم السلوك الحيواني على رفع قدرتنا على التعامل معها كمربين أو دارسين أو لتجنب مخاطرها في الطبيعة او حتى لزيادة تكاثرها.



# أفرع علم سلوك الحيوان:

علم سلوك الحيوان هو مجال متعدد التخصصات يدرس سلوك الحيوان ويحاول فهمه وتفسيره و يندرج تحت مجال علم السلوك الحيواني عدة فروع رئيسية، منها:

علم النفس المقارن	علم السلوك البيئي	علم العلاقات الاجتماعية للحيوانات	علم النفس الحيواني	علم السلوك الوصفي Ethology
<p>هذا العلم منشأه في أمريكا ويهتم هذا العلم بدراسة مقارنة لتفضيل البيئة التي يعيش فيها الحيوان (عادة غرف بيئية يتحكم فيها). وبدراسة علم النفس المقارن يمكننا إلى حد كبير في التحكم بحيوانات التجارب وكذلك الظروف البيئية المحيطة، ونستطيع أن نعالج تغير واحد أو أكثر وجعل المتغيرات الأخرى ثابتة.</p>	<p>يدرس كيفية تأثير البيئة الطبيعية والعوامل البيئية على سلوك الحيوانات. يشمل هذا الفرع دراسة التكيف والتغير في السلوك بسبب التغيرات البيئية وتأثير البيئة على الاختيار الغذائي والتكاثر والهجرة والتواصل.</p>	<p>يدرس تفاعلات الحيوانات مع أفراد الأنواع الأخرى والتنظيم الاجتماعي للمجموعات الحيوانية. يهدف إلى فهم التواصل والتفاعل الاجتماعي والهرمية والترابط الاجتماعي بين الحيوانات.</p>	<p>يركز على دراسة العمليات العقلية والتصرفات النفسية للحيوانات مثل التعلم والذاكرة والانتباه واتخاذ القرارات. يسعى إلى فهم العوامل التي تؤثر على السلوك العقلي والنفس للحيوانات.</p>	<p>وهو العلم الذي يهتم بدراسة واستكشاف الأسئلة الوظيفية والتطورية المتعلقة بالحيوان، وما يقوم به من بعض الأنماط السلوكية في ظل مجموعة معينة من الظروف البيئية والاجتماعية</p>

# تابع لأفرع علم سلوك الحيوان:

في السنوات الأخيرة ظهرت افرع **حديثه** لدراسة السلوك:

## ■ علم التشوهات السلوكية Behavioural Teratology

ويعرف بعلم السلوك الغير طبيعي . ويظهر هذا النوع من السلوك نتيجة ما يتعرض له الكائن الحي من ظروف بيئية أو معملية قاسية أثناء فترة النمو المبكرة(الفترة الحرجة) ، مما يؤدي إلى تغيرات سلوكية قد تلازم الحيوان طوال فترة حياته .

## ■ علم النفس الصيدلاني Psychopharmacology Psychobiology

## ■ علم النفس البيولوجي Psychobiology

# علم سلوك الحيوان:

تعتبر **البداية الحقيقية** في علم سلوك الحيوان الحديثة بدأت عام 1930 م **بواسطة ثلاثة علماء** كان لهم الفضل في تطور هذا العلم وهم:

1- عالم الأحياء النمساوي كونارد لورنز Konard Lorenz

2- عالم الأحياء النمساوي كارل فون فريتش Karl Von Frish

3- عالم الأحياء الهولندي نيكوتنبرجن Niko Tinbergen

هؤلاء العلماء حصلوا على جائزة نوبل عام 1973 م في علم سلوك الحيوان.

# أنواع السلوك : Kinds of Behaviour

## 1. السلوك الفطري (الغريزي) Innate Behaviour

سلوك وهبه الله عز وجل للكائن الحي من غير التأثر بخبرة أو تجربة سابقة.

وهو سلوك مشترك بين جميع أفراد النوع الواحد نتيجة ما انطبع في جيناتها الوراثية من مؤثرات وراثية ثابتة وموحدة بين جميع أفراد النوع الواحد.

### مميزات السلوك الفطري:

أ. أنه غير متأثر بخبرة أو تجربة سابقة:

فمثلاً ممكن نشاهد فرخ الدجاج حين خروجه من البيضة يشرع في نقر الأشياء المختلفة والتي تقع في محيطه .حيث يكون في بادئ الأمر لا يفرق ما بين حبات رمل أو حبات الغذاء، ولكن بعد ذلك يستطيع أن يميز بينها.

ب. استجابة الفرد تلقائياً ومباشرة :

فقد لوحظ عند لمس ذيل الفأر حديث الولادة لمساً خفيفاً يؤدي به إلى محاولة الهرب ، علماً أنه ال زال ضعيفاً وغير قادر على الهرب . ولكن محاولة ابتعاده لمسافة قصيرة يدل على مدى استعدادده للهرب .

## تابع للمميزات السلوك الفطري

ج. السلوك الفطري موجود في تكوين الكائن الحي منذ الأزل:

فالقطة مثلاً تبدي من مظاهر سلوك العداء نحو الكلب بنفس النشاط والقوة وبنفس الحركات تبديها أسالفها من قبل .

د. المؤثرات المسببة لهذا النوع من السلوك غالباً ما تكون مؤثرات داخلية:

ولكي يحدث نمط من أنماط السلوك المعين، لابد من وجود دوافع وراءه ولابد من توفر حافز له ، فمثلا الحيوان الجائع يبحث عن الطعام وإذا عثر عليه فإنه يأكل حتى يشبع، فالجوع دفع الحيوان إلى البحث عن الطعام والحافز حمله على أن يأكل منه حتى يشبع .

## أنماط السلوك الفطري:

تأمل هذه الأنماط بمقارنتها  
بسلوك الإنسان!

### أ- سلوك الرعاية Care-seeking Behaviour

وهو حماية الكبار للصغار وهو سلوك متدرج في الحيوانات حسب تدرجها ومن دوافعه الهرمونات.

### ب السلوك الجنسي :

وهو ما يبدأ به كل من الذكر و الأنثى البالغين تجاه بعضهم البعض ، حيث تلعب الهرمونات الجنسية دوراً كبيراً في هذه الحالة.

### ج. سلوك الاستطلاع او الفضول:

وهو سلوك يتصل بحب الحيوان في التعرف على ما يدور حوله حتى يكون على بينة من بيئته و علاقته به.

### د. سلوك العداء أو العراك:

ويتخذ هذا النوع من السلوك أشكال مختلفة ، منها على سبيل المثال الدفاع عن المكان أو الهجوم أو الاعتداء، ومن دوافعه وجود

مراكز عصبية في المخ تثار عند تنبيهها بواسطة الغضب أو الخوف.

### هـ. سلوك البحث عن الغذاء:

وهو قدرة الحيوان على البحث عن مصادر الغذاء واختيار ما هو أفضل وموجود في البيئة التي يعيش فيها .

و. سلوك البحث عن المأوى: وفيه يبحث الحيوان عن المكان المناسب ، ليحمي نفسه من الأعداء الطبيعيين.

## تابع لأنواع السلوك : Kinds of Behaviour

### 2. السلوك المكتسب (التعلم) (Learning Behavior)

عبارة عن حركات متجددة ومرنة وهادفة . السلوك الفطري أحياناً لا يكفي في تمكين الحيوان من مواجهة الحياة أو الحفاظ على نوعه وعلى الأجيال اللاحقة. إذ لا مناص من أن تكيف سلوكها حتى تستطيع مواجهة ما تتعرض له من ظروف بيئية متغيرة ، وهذا التكيف ينشأ نتيجة التعلم .

#### • ومن أمثلة السلوك المكتسب:

- أ. تعلم بعض القطط لفتح الأبواب و الأقفاص المغلقة.
- ب. تعلم الصقور للإشارات التي يقوم بها المدرب.
- ج. تعلم بعض الحيوانات لبعض الحركات في السيرك و التي عادة تبهر الحضور.

## دوافع السلوك:

دوافع السلوك مصدران هما الغرائز وقدرة التعلم ، وكلا المصدرين يعملان معاً فيكون السلوك وحدة لا تتجزأ من غرائز وما اقتبسه من غيره أو ما جربه بنفسه .

### ■ أنماط السلوك هما :

أ. أنماط من الحركات الثابتة:

ترثها الكائنات الحية كما ترث أعضاءها وهذه هي التصرفات الغريزية ، والتي تكثر في الكائنات التي أجالها قصيرة . فالمخلوق الذي يولد بتصرف مبرمج قبل ولادته يستطيع القيام بمهامه من غير تدريب.

ب. أنماط مكتسبة بالتعلم:

وهي التي لا ترثها الكائنات بل ترث القدرة على التعلم والتجربة.



# العوامل التي تؤثر عن نمو السلوك في الحيوان

يوجد عدة عوامل تؤثر في نمو السلوك عند الحيوان منها:

## أ. تطور نشأة الفرد **Ontogeny**:

يمر نمو الحيوان من الفترة المبكرة وحتى طور البلوغ بعدة تفاعلات بين الصفات الوراثية والبيئة المحيطة بهذا الحيوان ، وهذا التفاعل يحدد نوعية السلوك لهذا الحيوان على المدى البعيد .

## ب. تأثير البيئة على السلوك :

التغيرات البيئية لها تأثير كبير على نمو السلوك وتطوره في الحيوان .

## ج. الفترة الحرجة **Sensitive period** :

وهي الفترة الأولى من حياة الحيوان سواءً كانت بعد الفقس أو بعد الولادة مباشرة وتعتبر هذه الفترة أهم فترات تطور السلوك . فالمؤثر السليم ينتج عنه سلوك طبيعي ، أما إذا كان المؤثر الخارجي أو الداخلي غير طبيعي فإنه سوف يؤدي إلى تغيرات سلوكية كثيرة قد تستمر طول فترة حياة الحيوان .

## 2. الانتخاب الطبيعي والسلوك

Natural Selection & Behavior

# الانتخاب الطبيعي والسلوك

## Natural Selection & Behavior

- الانتخاب الطبيعي هو البقاء التفاضلي والتكاثر للأفراد بسبب الاختلافات في الشكل الظاهري أو السلوك. يعني بشكل أبسط أن الحيوانات التي شكلها الظاهري يساعدها على التخفي و سلوكها لا يميل للمخاطرة و تكون حذرة تكون فرصة بقائها و تكاثرها أكثر من الحيوانات الأخرى لاسيما عندما يكون الأعداء الطبيعيين أقوى.

<https://www.youtube.com/watch?v=64JUJdZdDQo>

[Natural selection on behavior – YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=64JUJdZdDQo)

# مثال 1 على نظريه الانتخاب الطبيعي:

لتبسيط مفهوم الانتخاب الطبيعي:

- نفترض وجود مجموعة من الفئران ذات اختلاف وراثي في لون الفراء، كالأسود والبني.
- وانتقلت هذه المجموعة إلى بيئة تعيش الصقور فيها، وتملؤها الصخور ذات اللون الأسود.
- فإذا ما أرادت الصقور اصطياد الفئران، سيسهل عليها رؤية الفئران ذات اللون البني أكثر من السوداء وذلك عند تواجدها على الصخور السوداء.
- ونظرًا لتمكُّن الصقور من رؤية الفئران بنية اللون واصطيادها بسرعة أكبر، فإنَّ عددها سيقبل على نحو أكبر مقارنة بالفئران السوداء التي لن يُصطاد سوى القليل منها.
- وعند مقارنة أعداد الفئران بعد هذه التجربة، سيتضح أنَّ عدد الفئران السوداء قد أصبح أكثر من الفئران البنية.
- ويُعد لون الفراء أحد السمات الوراثية في الفئران والتي قد تنتقل من الآباء إلى الأبناء، فعندما تتزايد أعداد الفئران السوداء، فإنَّها ستتمكن من التكاثر، وإنجاب سلالة ذات لون فراء أسود.
- وبعد تعاقب الأجيال، قد تكون جميع الفئران المولودة في تلك البيئة ذات لون أسود.

## مثال 2 على نظريه الانتخاب الطبيعي:

- عندما نشطت الحركة الصناعية في بريطانيا منذ منتصف القرن التاسع عشر تحورت بعض أنواع الفراشات (Moths (Biston betularia) من اللون الفاتح إلى اللون الغامق في المناطق الصناعية.
- العالم (Bernard 1956) أجرى عدة تجارب على هذه الفراشات في مناطق ريفية Rural من بريطانيا (غير ملوثة) وذلك على جذوع الشجر والمغطاة بالأشنيات Lichens الفاتحة اللون ، فأطلق مجموعة كبيرة من الفراش الفاتح اللون والغامق اللون في هذه البيئات .لاحظ أن جميع الفراشات استقرت على جذوع الشجر الفاتحة اللون ، مجموعة كبيرة من هذه الفراشات افترست بواسطة الطيور وكانت نسبة الفراشات الغامقة اللون التي أكلت أعلى من تلك الفاتحة اللون.
- أعاد نفس التجربة على المناطق الصناعية (ملوثة) وأعطت التجربة عكس النتائج السابقة حيث ارتفع عدد مرات افتراس الفراشات الفاتحة اللون من قبل الطيور آكلة الحشرات .
- ومن هنا نلاحظ أن التغير في البيئة الطبيعية يؤدي إلى تغيرات في معدل الانتخاب الطبيعي والطيور هنا تلعب دوراً كبيراً في هذه البيئات ، وقدرة هذه الطيور على اكتشاف فريستها من الفراش الساكن هو الذي يحدد مقدرة هذه الفراشات في الاستمرار في البقاء في مثل هذه البيئات ، والفراشات التي ورثت اللون الغامق لها فرصة كبيرة في البقاء في المناطق الصناعية الملوثة ولكن أقل في المناطق الريفية الغير ملوثة وهذه الصفات تمرر إلى الأجيال القادمة .
- وبعد تعاقب الأجيال، قد تكون جميع الفراشات المولودة في تلك البيئة ذات اللون الوحيد الموجود.

### 3. البيئـة والتكيف السلوكي وسلوك البحث عن الغذاء

Ecology & Adeptness of behavior

# البيئة والتكيف السلوكي:

علماء البيئة والسلوك اكتشفوا العديد من الأمثلة والتي استطاعت فيها الحيوانات أن تكيف سلوكها على حسب البيئة التي تعيش فيها هذه الأنواع. وسوف نورد هنا عدة أمثلة على تأثير البيئة والتكيف السلوكي:

## 1. طيور النساج Weaver birds

- يوجد حوالي 90 نوعاً من طيور النساج تنتمي إلى العائلة النساجية (Ploceidae) تنتشر في أفريقيا وآسيا ، بعضها تعيش في مجموعات والبعض الآخر فرادي ، بعضها لها أعشاش مخفية والآخر في أشكال عنقودية وفي مستعمرات .
- العالم ( Crook 1964) درس التنظيم الاجتماعي والبيئي بين أنواع هذه العائلة ، فوجد أن توزيع هذه الأنواع يختلف على حسب نوع الغذاء ووفرته وعلى المفترسات وعلى مناطق وضع الأعشاش فوجد أن **هذه الأنواع تنقسم إلى قسمين :**

### الأنواع التي تعيش في السفانا (المناطق العشبية)

- تتغذى على الحبوب
- توجد في مجموعات
- وأعشاشها واضحة وفي مستعمرات
- عديدة التزاوج
- ألوانها مختلفة بين الذكر والأنثى .

### الأنواع التي تعيش في غابات

- تتغذى على الحشرات
- مفردة التغذية وتدافع عن مناطق كبيرة.
- وتبني أعشاشها مخفية
- وهي كذلك أحادية التزاوج Monogamous
- وألوانها متشابهة.

تعليل ...

## الاختلاف بين انواع عائلة النساج للباحث Crook -1964

- الغابات، تكون الحشرات قليلة ومتفرقة لذا فمن مصلحة هذه الأنواع أن تتغذى مفردة وتدافع عن مصادر الغذاء بكل قوة، ونتيجة الصعوبة في الحصول على الغذاء لإطعام صغارها ، لذا فإن تربية الصغار تحتاج مساعدة من الأب خلال فصل التناسل ولكثرة زيارة الأم والأب للعش لذا فإن لونها يجب أن يكون غامقاً لتفادي جذب المفترسات إلى العش
- السفانا ، تكون الحبوب عشوائية التوزيع لذا من مصلحة هذه الأنواع أن تعيش في مجموعات ، لأن المجموعة تغطي أكبر قدر ممكن من منطقة الغذاء وبالتالي فإن فرصة اكتشاف مواقع جديدة للغذاء تكون أكبر ، وفي المناطق المفتوحة لا تستطيع هذه الأنواع إخفاء أعشاشها ولكن توضعها في أماكن آمنة على أشجار الطلح والسلم الشوكية كثيفة الأفرع .
- الغذاء ، متوفر في المناطق المفتوحة لذا فإن الإناث تقوم وحدها برعاية الصغار ، أما الذكور تقضي معظم وقتها في جذب الإناث إليها . ألوان الذكور تختلف عن الإناث ، وتعتبر هذه الطيور عديدة التزاوج Polygamy.
- يتضح مما سبق ان الغذاء وعملية الافتراض تتحكم في عملية التنظيم الاجتماعي لطيور عائلة النساج



## 2. الحوافر الأفريقية African ungulates :

- العالم جارمان (1974) Jarman درس حوالي (74) نوعاً من الحوافر الأفريقية تتغذى على النباتات .
- نوع الغذاء المأكول له علاقة وطيدة بطريقة الحركة والتزاوج وكذلك سلوك مقاومة الأعداء الطبيعيين .
- قسّم جارمان هذه الأنواع إلى **ثلاث مجموعات بيئية مختلفة** ، ووجد أن التنظيم الاجتماعي لهذه الأنواع يعتمد كثيراً على حجم الحيوان كما يلي:

## الحيوانات صغيرة الحجم

### ديك ديك Dik dik

- يكون معدل الأيض لديها عالي ، لذا تبحث عن نباتات ذات قيمة غذائية عالية من براعم خضراء وثمار بعض الأشجار .
- تعيش هذه الحيوانات في الغابات ويكون حجم المجموعة واحداً أو اثنين
- تدافع عن نفسها بالاختفاء في الغابة
- التزاوج يتم بين اثنين فقط يقومان بحماية مواطنها من الأعداء الطبيعيين

## الحيوانات ذات الحجم المتوسط مثل الغزلان

- تتغذى على أنواع مختارة من الأعشاب البرية
- ويكون حجم القطيع ما بين 5-100 فرداً .
- الذكور لها مقاطعات أثناء فترة التناسل وتقاوم أعدائها إما بالاختفاء داخل القطيع أو بالهرب .

## الحيوانات ذات الحجم الكبير مثل البقر البري Buffalo

- تتغذى على أنواع نباتية قيمتها الغذائية فقيرة وهي لا تبحث عن نوع معين من النباتات بل تتغذى على أنواع النباتات الموجودة بالبيئة التي تعيش فيها.
- لذا فهذه الحيوانات لا تدافع عن مصادر الغذاء ، لأن هذه الحيوانات متجولة من مكان إلى آخر بحثاً وراء الغذاء وتتبع مواقع الأمطار والأعشاب الخضراء الحديثة النمو.
- وعادة تعيش هذه الحيوانات في مجموعات كبيرة قد تصل إلى الألف . الذكور القوية تمتلك أكثر من أنثى واحدة يتزاوج معها ويدافع عنها
- لا تستطيع هذه الحيوانات إخفاء نفسها من الأعداء الطبيعيين ولكنها تقاوم الخطر إما بالهروب أو أنها تقف صفاً واحداً في وجه الحيوان المفترس .

# تابع ل البيئة والتكيف السلوكي:

## 3. الرئيسيات (الثدييات) Primates

- تعتبر الثدييات مصدراً خصباً لدراسة التنظيم الاجتماعي لهذه الأنواع ، فقد قام كلاً من العالمين Brock & Harvey 1977 بدراسة التنظيم الاجتماعي للرئيسيات ، فوجدا أن **حجم الحيوان هو الذي يحدد التنظيم الاجتماعي والغذائي والبيئي لهذه الأنواع .**
- وجدا أن الحيوانات الليلية Nocturnal تكون صغيرة وتسكن الشجر وتقتات على الثمار والحشرات وتعيش في مجموعات صغيرة وكذلك مواطنها ضيقة .
- اما الحيوانات النهارية تكون كبيرة الحجم وتعيش في مجموعات كبيرة ونطاق مواطنها واسعة .
- الحيوانات المتوسطة الحجم فإنها تتغذى على الفواكه والثمار وأوراق الأشجار وتعيش في أعداد كبيرة جداً ومواطنها واسعة .
- فسر هاذان العالمان هذه التغيرات في المعيشة على أن الحيوانات الليلية تبحث عن غذائها بواسطة الزحف Crawling على الأغصان الصغيرة لأن أجسامها صغيرة لذلك فهي تعتمد على التخفي من الأعداء.

## تابع ل البيئة والتكيف السلوكي:



### تابع الرئيسيات (الثدييات) Primates

- أما الحيوانات النهارية مثل القردة Monkeys وخاصة التي تعيش على الأرض هي حيوانات يسهل رؤيتها بواسطة الأعداء الطبيعيين لذلك تعتمد على ضخامة أجسامها في حماية نفسها أو الدفاع الجماعي .
- والضغوط من الأعداء الطبيعيين أدى إلى تغيرات في التنظيم الاجتماعي لهذه الحيوانات ، ومثال على دراسة البيئة الغذائية لكلا من حيوان كولبس الأحمر Red Colobus كولبس الأسود Black Colobus وكلا هذين النوعين يعيشان في الغابات ويسكنون الشجر ويتغذون على أوراق الأشجار، والحيوان الأحمر يعيش في جماعة في حدود 40 فرداً ويقطنون مساحة واسعة، أما الحيوان الأسود يعيش في منطقة ضيقة وفي جماعة صغيرة بحدود 11 فرداً .
- يعود هذا الاختلاف إلى طريقة التغذية وإلى نوعية الغذاء ، فالحيوان الأحمر متخصص لأكل الثمار والأزهار من أشجار مختلفة ، أما الحيوان الأسود يتغذى على الأوراق بأعمارها المختلفة ولكن أنواعها محددة قد لا تتجاوز النوعين من الشجر ، لذا فالحيوان الأحمر لها مواطن واسعة لأنها تبحث عن غذائها وهو الثمار والتي تعتبر قليلة ومتجمعة في مناطق معينة ، لذا فهي تقطع مسافات واسعة حتى تحصل على غذائها ، وكذلك تحتاج إلى زيادة أعدادها للمساعدة في الكشف عن مواقع الغذاء ، بعكس الحيوان الأسود الذي يكون غذائه موجود ومتقارب لذا فهو لا يحتاج إلى قطع مسافات طويلة للبحث عن الغذاء .

# إيجاد المكان المناسب للعيش

Finding a place to live

تبحث الحيوانات عن المكان المناسب لتعيش فيه ولكنها قد تواجه عدة صعوبات لتحقيق هذا الهدف .

**وهذه الصعوبات تتمثل في ما يأتي :**

1. إن صغار الحيوانات قد تجبر أن تترك المكان الذي ولدت فيه حتى تتفادى التنافس مع والديها .
2. الحيوانات قد تترك المكان الذي كانت تعيش فيه لتبحث عن موطن آخر تتوفر فيه مستلزمات الحياة .
3. المكان الذي يتوفر فيه الغذاء قد لا يكون المكان المناسب للتناسل .
4. قد تنتقل الحيوانات بين البيئات المختلفة نتيجة لتغير في الحوافز الداخلية للحيوان .

التوزيع الجغرافي للحيوانات يكون عادة مصاحب لنوع معين من البيئات وبالتالي يسهل عملية معرفة توزيع الأنواع على حسب البيئة التي تعيش فيها .

والسؤال ...

كيف يمكن فهم العلاقة بين الأنواع ، السلوك والموطن ؟

## Habitat الموطن

الموطن Habitat وهو المكان الذي يعيش فيه الحيوان وتتوفر فيه جميع مقومات الحياة من رطوبة ودرجة حرارة والغذاء والمكان المناسب للتناسل .

فالنحل مثلاً يقوم باختيار نوع الموطن الذي يرغب العيش فيه وذلك في أواخر الربيع وقبل ظهور الملكة الجديدة . حيث تترك الملكة العجوز خلية النحل مع نصف مجموعة النحل ، وتطير إلى مكان قريب يختاره له حيث يتجمع على هيئة عنقود عنب .

تقوم مجموعة من النحل هذا بالبحث عن مكان مناسب تعيش فيه وعندما تجده تعود إلى المجموعة وتخبرها برقصات واهتزازات مختلفة وترسل عبر هذه الحركات المعلومات إلى مجموعتها من النحل وقد يتكرر هذا المشهد من ناحلات أخريات ، حتى يتم اختيار المكان المناسب ويرجع اختيار المكان المناسب إلى أربعة أسباب هي :

1. درجة الحماية من التقلبات الجوية .
  2. حجم وكبر المكان المختار.
  3. بعده من خلية النحل السابقة
  4. مدى توفر الغذاء
- فكل ما زاد البعد كلما كان أفضل حتى يقل التنافس على مصادر الغذاء بين مجموعة الخلية الأم والمجموعة المنفصلة .

## Finding Food البحث عن الغذاء

- أغلب الحيوانات بطريقة أو بأخرى مفترسة ، حتى التي تتغذى على أوراق النباتات أو الثمار .
- المشكلة التي تواجه الحيوانات هو نوع الغذاء التي تبحث عنه ووفرته في الطبيعة . كل حيوان يختار الغذاء المناسب له علماً أن كمية الغذاء المأكول يختلف باختلاف فصول السنة ، فمثلاً يحتاج الحيوان في الشتاء إلى كمية كبيرة من الغذاء ليعادل كمية الطاقة الحرارية المفقودة ، لذا فهو يقضي أغلب اليوم في البحث عن الغذاء ، أما في الصيف فإن الحيوانات تقضي أغلب يومها في راحة .
- التوزيع الغذائي في البيئة عادة يكون عشوائي أو في تجمعات غذائية مبعثرة ، فالطائر مثلاً يبحث عن غذائه بطريقة عشوائية في البداية ولكنه سرعان ما يتعلم وفرة الغذاء أو ندرته في هذا المكان ، فإذا كان المكان غنياً بالغذاء فإنه يقضي وقتاً طويلاً بالبحث عن الغذاء فيه ، أما إذا كان المكان قليل الغذاء فإن الطائر يترك المكان إلى مكان آخر .
- كما أن للطيور القدرة على استطلاع أنواع البيئات والتعرف على مدى وفرة الغذاء بها .
- مثال اختلاف طول المنقار لبعض أنواع الطيور البحرية و أثره على البقاء في أماكن معينة مع تغير درجة الحرارة، **كيف؟**

# سلوك البحث عن الغذاء في الطيور

foraging behavior

تجربة عجارم عام 1982 م

- أجريت الدراسة على بعض الطيور الشتوية الأوروبية، European Thrushes عجارم 1982 م على سلوك البحث الغذائي عند هذه الطيور  
Foraging behavior – بجامعة NOTTINGHAM - بريطانيا
- تبحث الطيور عن غذائها في مجموعات متفرقة وتتغذى على الديدان الأرضية بمختلف أحجامها بالإضافة على بعض الحشرات الصغيرة.
- ديدان الأرض تتوزع عادة في التربة عشوائي ووجد أن هذه الطيور تستكشف هذه الديدان بواسطة العين وحاسة السمع وليس بحاسة الشم
- قسمت أحجام الديدان الأرضية إلى ثلاث أقسام - الحجم الصغير 5.2 سم ( ، الأوسط ) 6.12 سم ( ثم الحجم الكبير) 13.20 سم أو أكثر.
- أعداد الديدان الصغيرة في التربة أكثر من الحجم الأوسط ، ثم الحجم الكبير.
- لوحظ ان مسار البحث عن الغذاء متعرج ويزداد تعرجا عند حصولها على دودة ارضيه حيث تقضي مدة زمنية تدور حولها ثم تكمل بحثها وتفعل ذلك لأنها تعلمت بالتجربة إن هذه الديدان متواجدة في توزيع عشوائي .
- وجد أيضاً أن سرعتها تتناقص عند حصولها على فريستها ، وكذلك عندما يكون الموقع غني بالغذاء ، وتزداد سرعتها في المواقع التي يقل فيها الغذاء .
- عدد الخطوات وزمن التخلي عن موقع الغذاء giving up تقل عندما يكون الموقع غني وتزداد في المواقع قليلة الغذاء .



## الاستنتاجات ... من نتائج البحث عن الغذاء في الطيور الأوروبية الشتوية

- وبعد دراسة مستفيضة وجد أن الطيور تفضل الديدان ذات الحجم الأوسط.
- يعود السبب الى أن القيمة الغذائية (الطاقة) في وحدة زمنية محددة تكون أعلى في الديدان ذات الحجم الأوسط ، لأن الديدان الصغيرة اعدادها كبيرة لكن قيمتها الغذائية قليلة.
- أما الحجم الكبير فالقيمة الغذائية عالية جداً. وعدادها في الطبيعة اقل. ليس من مصلحة الطائر أن يبحث فقط على الديدان كبيرة الحجم ، حيث يحتاج إلى وقت اطول للحصول عليها. كما يحتاج إلى وقت أطول ايضاً في تسويتها ثم ابتلاعها. وبالتالي من الناحية القيمة الغذائية في وحدة زمنية تكون قليلة و تكلفتها عالية من ناحية الطاقة الناتجة في وحده زمنيه محدد.

■ يتبع..... البحث عن الغذاء

## يتبع... البحث عن الغذاء

- **طيور الطيوطي ذو الأرجل الحمراء Red shank** وهي طيور خواضة وتتغذى على ديدان الشواطئ وعلى السرطانات وغيرها . في النهار تتباعد عن بعضها البعض حتى تقلل من عملية التنافس على الغذاء ، لأنها تبحث عن غذائها بواسطة العين أما في الليل فإنها تتقارب مع بعضها البعض ، ويتم التقاط فرائسها بواسطة اللمس ويمكن أن تشترك أكثر من واحدة في تسوية الفريسة والتنافس يكون قليلاً جداً أو معدوم لأن الطيور هذه لا ترى في الليل .
- **سرطانات الشواطئ Shore Crabs** والتي لا ترى فريستها وإنما تبحث عنها بواسطة اللمس بالمواد الكيميائية ، فوجد أنها تفضل الأنواع الصغيرة من الفريسة في المناطق قليلة الكثافة أما في المناطق عالية الكثافة من الغذاء فإنها تلجأ للبحث عن فريستها ذات القيمة الغذائية العالية وغالباً ذات الحجم المتوسط وتفضل المناطق ذات الكثافة الغذائية العالية والفريسة ذات الحجم الكبير .
- **غربان الشواطئ** هي الأخرى تبحث عن غذائها في الشواطئ على بعض السرطانات ذات الصدفة .
- فعندما تصطاد فريستها فإنها تطير بها في الهواء ثم تسقطها على الأرض الصخرية القريبة من شواطئ البحار من أجل كسر صدفتها حتى يسهل الحصول على فريستها . ووجد أيضاً أنها تفضل الأحجام الكبيرة لسهولة كسرها ، حيث تجد صعوبة في كسر الصغيرة نظراً لخفة وزنها وأيضاً القيمة الغذائية لها قليلة .
- قد يحتاج الغراب إلى تكرار مرات الإسقاط عدة مرات ولكنها تقل كلما زاد حجم الفريسة وأقصى ارتفاع هو 15 متراً والارتفاع الأمثل هو 5 أمتار .

## تابع لدراسة د. عجارم 1982

- تلجأ الطيور هذه إلى التقاط الديدان الصغيرة في مرحلة من المراحل البحث عن الغذاء وذلك عندما يكون عدد المجموعة كبير وتقارب المسافة بين الأفراد. حتى تتفادى عملية التنافس وخطف الغذاء من قبل زميلاتهما ، لأنها تستطيع بلعها كاملة او استخراجها من التربة بسهولة وبسرعة عالية .
- تلجأ لمثل هذه الطريقة أيضاً عندما يكون هناك تطفل خارجي من أحد الطيور المتطفلة مثل طيور النورس (وطيور النورس متنوعة التغذية فهي تتغذى على الأسماك بالإضافة إلى الديدان الأرضية )، وإن كان حصولها على الديدان الأرضية غير كاف لأنها غير قادرة على البحث والاعتماد على نفسها ، حيث وجد أنها تلتقط الديدان الصغيرة والتي لا تتناسب مع حجمها لذا فهي تلجأ لخطف الديدان الكبيرة وذات الحجم الأوسط من العصافير الصغيرة أرضية التغذية.
- لكن الطيور الصغيرة تلجأ إلى التقاط الديدان الصغيرة في وجود النورس حتى تتفادى عملية الخطف الديدان .
- والتقاط الصغيرة يتم بسرعة كبيرة من قبل الطيور الصغيرة حيث لا تترك فرصة لطائر النورس لخطفها . وعندما تجد الطيور الصغيرة دودة كبيرة فإنها تتيح المجال إلى طائر النورس لخطفها لأنها تحتاج إلى زمن لاستخراجها وإلى زمن أيضاً لتقطيعها ، ومما يلفت نظر طائر النورس والذي لا يتوانى في الطيران إليها ثم خطفها ، ولكن على أية حال ، هذه الطيور الكبيرة لا تنجح دائماً في عملية الخطف ، لأن الطيور الصغيرة أكثر رشاقة وخفة وروغانياً من الطيور الكبيرة والتي بسرعة فائقة تستطيع الاختفاء في أحد الأشجار القريبة منها .

▪ هناك ثلاث طرق يستخدمها النورس لخطف الغذاء من الطيور الصغيرة هي :

1. المطاردة الأرضية .

2. المطاردة الهوائية .

3. المطاردة من مكان مرتفع .

▪ أمثلة كثيرة على طريقة واستراتيجية التغذية لدى الطيور وبعض الحيوانات الأخرى ، وأن التفضيل للأحسن يزداد بزيادة وفرته في البيئات الطبيعية أو عن طريق الإنسان . هل تعرف أمثلة أخرى؟

- عندما يحدث تغير في البيئة الطبيعية للحيوانات كتدخل الإنسان في إعادة تنظيم هذه البيئات أو العيش بها فإن هذا قد يؤدي إلى تغيرات سلوكية لدى الحيوانات وخير مثال على ذلك **قردة البابون** في الاجزاء الغربية والجنوبية من المملكة العربية السعودية.
- تتواجد قردة البابون على امتداد سلسلة جبال السروات وعسير حتى اليمن. يعتقد أن أصلها أفريقي أي قبل ظهور البحر الأحمر، كانت تسكن سفوح وقمم الجبال ، تتغذى على ثمار الأشجار الطبيعية ولكن الذي حصل في الوقت الحاضر أن هذه الحيوانات بدأت تغزو المدن والبيوت والمزارع وبالتالي أصبحت تشكل خطراً حقيقياً على حياة الناس ، حيث فقدت سلوكها الطبيعي وحذرها من الناس بمجرد رؤيتهم لها.
- أما الآن فإن سلوكها الطبيعي تغير كثيرا حيث لا تبالي كثيراً بمن حولها. ورغم أنها تضيي السرور والبهجة على السائحين إلا أنها تشكل خطراً حقيقياً على حياة الناس ومزارعهم وممتلكاتهم وخاصة الذين يسكنون بالقرب من مواقع مراكزها .

من جملة الأسباب التي يظن أنها السبب الرئيسي في تغير السلوك الطبيعي عند قردة البابون ...وهي :

1. قلة الأمطار التي تسقط على تلك المناطق وبالتالي ندرة في مصادر الغذاء الطبيعية مما أدى إلى هجرة مواطنها الأصلية إلى مواطن أخرى جديدة يكون فيها الغذاء متوفراً .

2. مساعدة الإنسان في تقديم الغذاء إلى هذه الحيوانات وخاصة في المواقع السياحية في كل من الباحة وأبها والطائف وغيرها ، مما جعلها تصرف نظرها عن البحث عن الغذاء الطبيعي . ومثل هذا النوع من السلوك حصل في بعض الطيور الشتوية الأوروبية عجارم ، 1982م ، عندما قدم لها غذاء صناعي في مواقع محددة فإنها تركت الغذاء الطبيعي وأخذت تبحث فقط عن الأكل الجاهز حتى وإن كان الطبيعي متوفراً -وهذا سلوك غريزي سواء في الإنسان او الحيوان .

3. وجود كميات كبيرة من النفايات والتي ترمى بواسطة البلدية او الاهالي على حواف المدن والقرى مما شجع القروء على زيارة هذه المواقع يومياً حتى أن بعضها هجر مسكنه في سفوح الجبال وأصبح يسكن بالقرب منها .

4. انتشار الزراعة وخاصة زراعة الفواكه والخضروات على حواف المدن والقرى مما شجع هذه الحيوانات إلى مهاجمة المزارع ، كما أن بعض هذه القروء تدخل إلى البيوت تعبت بمحتوياتها من طعام او أثاث .

5. انتشار الحظائر لتربية المواشي والأغنام على حواف المدن والقرى .

6. اختفاء الحيوانات الثدية المفترسة والطيور الجارحة مما أدى الى تزايد اعداد القروء بشكل ملفت.

يفهم من أعلاه أن وفرة الغذاء وسهولة الحصول عليه بأقل كلفة فإن الحيوان لا يمانع من تغيير سلوكه الغذائي الطبيعي والاجتماعي مدام ذلك في مصلحته

**4. الوراثة والسلوك:**

**الإيثار والغريزة**

## الإيثار والغريزة Altruism and instinct

### الغريزة instinct :

كلمة تدل على الدوافع التي تطلق سلسلة من الحركات تلقائياً أو ذاتياً. حيث تظهر أول حركة عفوية بلا تحريض فتتبعها سلسلة من الحركات التي تكفل للحيوان الوصول إلى حاجته بلا وعي أو تدبر. هذه الحركات موجودة في كل مخلوق تلازمه ملازمة تامة. لا يوجد مقراً لهذه الغرائز وإنما هناك خلايا موزعة في الدماغ وكذلك مواد كيميائية وهرمونات تعمل كلها معاً ليظهر سلوك ما وكأنه صادر من مركز محدد.

### الإيثار Altruism:

هي تضحية الفرد من أجل غيره ليحفظ أو يزيد من فرص بقاء العدد الأكبر من أفراد عائلته. ورب تضحية تقود إلى فناء الفرد ولكن هذا الفرد جنب نوعه من الهلاك أو قتل من عدد الضحايا ، فعزز بذلك التضحية ، هذه الصفات سوف تظهر فيما بعد في الأجيال القادمة .



## أ. الطيور المهاجرة Bird migration

- أمثلة كثيرة على الغريزة لدى الحيوانات ومن أكثر الغرائز إعجاباً هي الطيور المهاجرة والتي تقطع آلاف الأميال متجولة بين الشمال والجنوب أو الجنوب والشمال كل عام .
- الطيور المهاجرة لا تحتاج إلى مرشد يهدها السبيل الذي تسلكه في الذهاب والإياب فكأنها تملك دليلاً لا يخطئ بل إنها تملك حاسة غريزية ترشدها إلى الطريق السليم ، وقد يكون بين السرب المهاجر أفراد كثيرة من الصغار لم تتدرب على الهجرة من قبل . حيث أن الصغار تعرف الطريق وحدها دون مرشد لها من أبناء جنسها الكبار .
- وهذه الهجرة تقوم بها هذه الأنواع من الطيور والتي تعرض نفسها للمخاطر الجسيمة والتي تؤدي بحياة الكثير منها ، ولكن تقوم بذلك لتضمن زيادة أفراد النوع والمحافظة عليه والاستمرار في التناسل ، لأنها لو بقيت في موطنها الأصلية والمغطاة بالثلوج فحتماً فإن هذه الأنواع سوف تنقرض .

## ب. الحمار الوحشي:

- من أمثلة الغريزة أيضاً لدى الحمار الوحشي Zebra الذي ينام غالباً واقفاً ، وهو يفعل ذلك بالغريزة التي ورثها عن أسلافه ، لأن حمار الوحش يدرك أنه إذا نام وهو على أهبة الاستعداد فسوف يستطيع أن يلوذ بالفرار فوراً إذا انقض عليه أسد أو سبع أو أي حيوان مفترس.
- ليس هناك دليل قاطع أن الحمير أو الخيول لا تنام إلا واقفة على أقدامها وليس هناك دليل أن حمار الوحش يعرف ويدرك لماذا ينام واقفاً .
- ويمكن القول أن هذا عائد إلى الغريزة ، وهذا يعني أن ما تفعله جميع الحيوانات والتي من هذا النوع إنما تفعله دون حاجة إلى أن تتعلم كيف تفعله ، بل عرفت عن طريق الغريزة والتي ولدت معها وتوارثتها أب عن جد ولم تتعلمها عن إدراك منها، فلو كانت تدرك الغرض فإن هذا يعني أن الحيوان يستطيع أن يفكر.
- التفسير الطبي: ان الحمير وغيرها من ذوات الحافر الواحد، تتميز بأن الدم يستمر في التدفق الى الارجل الامامية والخلفية دون توقف خلال فترة النوم. بخلاف الانسان والحيوانات الاخرى ، حيث يقل جريان الدم في الارجل اثناء النوم مما يسبب سقوطها.

## ج. عدد البيض في الطيور

- الباحث Lack 1966 أجرى تجربة في مدينة أكسفورد البريطانية على طيور الحدائق المغردة Great Tits حيث وضع لها أقفاص لتبني فيها أعشاشها في الربيع ، ورقمها ، وبعد وضع البيض قام بأخذ اعداد البيض ، ووزن الافراخ بعد الفقس ، وعدد الافراخ التي وصلت إلى مرحلة البلوغ . واستمرت هذه الدراسة 34 عاماً .
- استنتج الباحث أن معظم الطيور تضع ما بين 8-9 بيضات في الموسم الواحد ، علماً بأن الأبوين لا يستطيعون إطعام الافراخ بطريقة متساوية ، وبالتالي يحصلون على كمية بسيطة من الغذاء مما يؤدي إلى نقص أوزانها . والافراخ التي تزن أكثر لها فرصة في البقاء أفضل من تلك الاقل وزناً .
- ويمكن القول ان وضع عدد أقل من البيض يعمل على استمرار بقاء النوع ، أما وضع عدد اكبر من البيض يؤدي إلى ضعف النوع ، ونلاحظ في هذه الطيور أن وضع ما بين 8-9 بيضات يضمن لها الاستمرار والقوة . وهذا اختيار فردي وليس للمجموعة أثر في هذا الاختيار .

## يتبع... الإيثار والغرائز:

- التنافس بين جماعة وجماعة تعني التضحية من أجل المصلحة العامة ، وهذا يعني أن الأفراد تتألف فيما بينها لتدافع عن مصادر الغذاء أو لتشارك في البحث عن الغذاء ، فيكون لنوعها فرصة أفضل للبقاء من تلك المتنافرة أفرادها وخاصة عندما يكون هناك قحط أو عندما تكون مهددة بالافتراس من قبل الحيوانات المفترسة .

امثله على الإيثار والغريزة معاً:

### 1. سمك السلمون الأحمر Red Salmon

هذا النوع من الأسماك يضحى بحياته من أجل أن يعيش غيره . يضع السلمون بيضه في جداول الأنهار الصغيرة، ويضل مطمورا في قاع النهر، وعندما تتحسن الظروف يفسس البيض وتهاجر الأسماك الصغيرة في مجموعات كبيرة إلى أن تصل إلى اعماق المحيط . وعندما تبلغ طورها الجنسي فإنها تعود مرة أخرى إلى الجداول الصغيرة حيث تقطع آلاف الأميال وعندما تصل إلى الجداول الصغيرة ، تضع بيضها ثم تموت في مجموعات كبيرة جداً وذلك نتيجة للكثافة العددية العالية ولجفاف الأنهار ، وبالتالي تصرفت هذه الأسماك حتى تضمن لأجيالها البقاء .

وبمعنى آخر إن زيادة الكثافة الحيوانية يؤدي إلى استنزاف مصادر الغذاء وبالتالي إلى انقراض الأنواع.

## ■ الإيثار عند النحل:

■ لعل أبسط الأمثلة على الإيثار في عالم الحشرات هو ما تقوم به عاملات النحل، حيث تقوم تلك العاملات بلسع أي شيء غريب من الممكن أن يدخل إلى الخلية وهي على علم أنها سوف تتعرض إلى الموت بعد اللسع مباشرة حيث أن الإبرة التي تقوم النحلة بلسع بها متصلة بالأحشاء الداخلية للنحلة وبمجرد أن تقوم باللسع تخرج الأحشاء معها وتموت على الفور، ومن هنا نجد أن النحلة العاملة من الممكن أن تضحي بنفسها وتموت من أجل المحافظة على المتواجدين في الخلية.

## ■ الإيثار عند البطريق

■ من بين الأشكال الخاصة بالإيثار عند الحيوانات هي ما يحدث من ذكر وأنثى طائر البطريق حيث يقوم كل منهم بالسهر على رعاية الأولاد حتى الموت، حيث يتم وضع الصغير بين ساقية طوال أربع أشهر بدون الانقطاع يوم ولا يتناول شيء طوال تلك الفترة، وتقوم الأنثى بجلب الطعام إلى الصغير حيث تقوم بالاحتفاظ بالطعام في البلعوم حتى تعطيه للصغير ومن الممكن أن لا تتناول هي شيء طوال النهار مما يتسبب لهم في الوفاة في الكثير من الأحيان.

## ■ الإيثار عند التماسيح

■ على الرغم من أن التماسيح يعد من بين أشهر الحيوانات المفترسة التي توجد على سطح الأرض إلا أنه يفضل الأبناء على نفسه، فتقوم الأم بجمع الصغار بعد الخروج من البيض في فمها وتظل ترعاهم في الماء وخارج الماء في الفم أو على الظهر وبمجرد شعور الصغار بالخوف يفرون هرباً إلى فم الأم وكان العلماء قديماً يعتقدون أن الأم تلتهم الصغار، ولكن تأكدوا من أنها تقوم بحمايتهم أطول فترة ممكنة في الفم للمحافظة عليهم.

## ■ الشمبانزي الراعي

■ حيث أكدت الكثير من الدراسات على أن القرود من فئة الشمبانزي يكرسون حياتهم إلى عون المصابين منهم والعمل على مساعدته الصغار في القطيع والكثير من الأمور الأخرى، وقد أثبتت بعض الدراسات على أن القرود عامة تقوم باقتسام الأشياء التي يحصلون عليها من البشر بين بعضهم البعض.

## ■ الإيثار في الفيلة

■ تعد الفيلة من بين الحيوانات التي تتمتع بعاطفة كبيرة حيث من الممكن أن تظل الفيلة لفترة من الزمن بجانب فيل متوفي، كما تقدم الأفيال الكبيرة على معاونة الصغار خاصة أن تعرضوا إلى الأذى أو علقوا في مكان ما، كما أن الأفيال التي تعاني من الخوف أو الرهبة تقوم الأفيال الأخرى تهدئتها من خلال الترييت ب الخرطوم.

## الإثار عند السناجب الأرضي ground squirrels

- السناجب الأرضية حيوانات ثدية ارضية وتعيش في مستعمرات ، عندما تحس بالخطر فإن إحدى الإناث البالغة تصدر صوتاً تحذيراً لبقية المجموعة بالعودة الى جحورها .
- وبذلك عرضت نفسها للخطر ، وعملت ذلك لإنقاذ بقية المجموعة من خطر الافتراس ، وغالباً هذه المجموعة تتكون من أخوات أو بنات أخوات وهكذا .

## الإثار في الروبيان الصحراوي Tadpole shrimp او Desert Shrimp

- التضحية من أجل بقاء النوع كما يحدث في الروبيان الصحراوي ، يوجد في بعض أجزاء المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية ، وهي حيوانات قشرية Crustacean تعيش في المستنقعات المائية المؤقتة والتي تظهر أثناء نزول الأمطار وخاصة في فصل الربيع .
- عندما تمتلئ هذه المستنقعات بالماء ، والتي تحتوي على آلاف البويضات المخصبة والمطمورة في هذه المستنقعات منذ زمن طويل ، والتي وضعتها أسلافها من قبل . يفسد البيض وتمتلئ هذه المستنقعات بهذه القشريات الصغيرة .
- وعندما تنضج جنسياً تبدأ في التزاوج حيث تضع الاناث البويضات والذكور تضع الحيوانات المنوية ويطمر البيض المخصب في قاع المستنقعات.
- الآباء تبدأ رحلة الهلاك وخاصة عندما يبدأ الماء بالانحسار وترتفع درجة حرارة الجو ، فتقذف الآباء بنفسها على حواف الماء ، حيث يقل الأكسجين وتموت بأعداد كبيرة يومياً إلى أن تموت بشكل كامل قبل جفاف هذه المستنقعات .
- البيض المخصب يبقى في هذه المستنقعات الجافة حياً لسنة أو لعدة سنوات على حسب نزول الأمطار .



**5. العيش في جماعة والسلوك. السلوك التعاوني والتناسلي في الحيوان**

# العيش في جماعة

## Living in groups

بعض الحيوانات مثل طيور النحام Flamingos تتغذى وتعيش وتتناسل في مجموعات كبيرة جداً ، وكذلك بعض الحيوانات الثديية البرية مثل الأحصنة البرية ، البقر البري أو الحمير الوحشية وغيرها .

عند مقارنة هذه الأنواع مع بعضها البعض لوحظ أن البيئة ، الغذاء والافتراس لها تأثير كبير على حجم المجموعات وعلى توزيعها أيضاً . وسوف ندرس بعض الأمثلة والتي استطاعت هذه الحيوانات أن تكيف سلوكها مع الوضع السائد الذي تعيش فيه ، وذلك بإحدى الطرق التالية :

أولاً: التقليل من عملية الافتراس Avoiding predation

- Avoiding detection by the predator .التخفي من المفترس1
- الحيوانات التي تعيش في جماعة تكون أكثر وضوحاً من الحيوانات التي تعيش مفردة وبالتالي يسهل على الحيوانات المفترسة رؤيتها ومهاجمتها في نفس الوقت . ولكن بعض الحيوانات البرية مثل النور Wild beest تلجأ عند ولادتها بأن تضع مواليدها في الجهة المعاكسة للقطيع herds بعيداً عن متناول الحيوانات المفترسة وخاصة الضباع Hyena وبالتالي لا تحاول مهاجمة القطيع .

## يتبع ... العيش في جماعة

### • Detecting the predator . اكتشاف المفترس 2

أغلب الحيوانات تعتمد سلامتها على هروبها من منطقة الخطر وليس على تخفيها بالألوان . فالاكتشاف المبكر للمفترس يعني أن الحيوانات تبتعد من منطقة الخطر في الوقت المناسب . والحيوانات التي تعيش في جماعة لها فرصة كبيرة جداً في اكتشاف المفترس أكثر مما لو كانت تعيش مفردة . وليس هذا فقط وإنما أيضاً يقلل من الوقت الذي يقضيه في مراقبة الحيوان المفترس ( الحذر ) .

دراسة قام بها الباحث (1978) Kenward باستخدام صقر مدرب لمهاجمة قطيع من حمام الغابة Wood pigeons , وجد أن معدل نجاح الصقر في الحصول على فريسته يقل كلما زاد عدد أفراد القطيع ، بينما تزيد فرص نجاحه كلما كان عدد أفراد القطيع صغيراً . كما أن أفراد القطيع تستطيع رؤية الصقر من مسافة بعيدة مما لو كانت مفردة .

(1972) وجد أن الأسود تكون أكثر نجاحاً في اصطياد فريستها عندما تكون وحيدة ويرجع السبب إلى أن الصيد في جماعة يسهل على الحيوانات الأخرى رؤيتها . لذا تلجأ أغلب الأسود لاصطياد فريستها وحيدة

## يتبع... العيش في جماعة

في حالة الذئاب فإنها تصطاد عجول الكاريبيو Caribou calves بسهولة وخاصة عندما يكون حجم القطيع كبير جداً ويرجع السبب إلى أن العجول التي في وسط القطيع لا ترى ما يدور حولها وتكون منشغلة بالغذاء أو البحث عنه ، وعندما يحس القطيع بالخطر فإن العجول التي تقع على الأطراف تهرب مما يسبب ربكة كبيرة للعجول التي في الوسط وقد تسبب هذه الربكة في دهس بعض العجول مما يسهل على الذئاب الإمساك بفريستها .

في حالة القروذ يختلف الوضع فإن أحد أفراد المجموعة وعادة يكون سيدها يقوم بمراقبة ما يدور حول القطيع من مكان مرتفع وعندما يحس بالخطر فإنه يصدر صيحات مختلفة لتنبيه أفراد المجموعة .

### Detering the predator 3 إعاقة المفترس

تستطيع بعض الحيوانات أن تعيق الحيوان المفترس بعدة طرق وخاصة إذا كان لها سلاح فعال ومؤثر ، كما في حالة حشرة الدبور Wasps حيث تستطيع أن تدافع عن مستعمرتها بكل قوة ضد الحيوانات المفترسة والتي تفوق حجمها بألف مرة .

في حالة الطيور المغوية Mobbing فإنها تستطيع أن تعيق الحيوان المفترس (غالبا طيورالنورس) من افتراس أحدها أو صغارها أو بيضها وذلك بأن تصدر صيحات صاخبة ، وكلما زاد عدد المغوعين من الطيور كلما كانت فرصة الإعاقة أكبر .

الحيوانات الثديية مثل حيوان النمس Mongoose فإنها تتجمع و تغوي عندما ترى الحيوان المفترس كما أن صغارها تقوم أيضاً بمساعدة أبويها بضرب الحيوان المفترس في الوجه والبطن .

في حالة ثيران المسك Musk oxen عندما تهدد بالافتراس من قبل الذئاب الجائعة فإنها تتجمع في صف واحد دفاعي مع صف من القرون القوية مصوبة تجاه المفترس .

## يتبع... العيش في جماعة

Confusing the predator. إرباك المفترس4

إذا لم يعاق ويرى الحيوان المفترس فإنه سوف يكون له فرصة كبيرة في القبض على فريسته ولكن بعض الحيوانات مثل الغزلان والحيوانات البرية الأخرى رشيقة الحركة لها القدرة على إرباك المفترس بالطريقة المناسبة حيث تستطيع أن تغير اتجاهها بسرعة مذهلة مما يؤدي إلى إرباك المفترس وتعثره وقد يجبر عن التخلي عن مطاردة فريسته .

Diluting the predators effects. تخفيف تأثير المفترس5

بعض الحيوانات تخفف من عملية الافتراس بانخراطها في مجموعة وهذا يقلل من عملية الافتراس . فعلى سبيل المثال النعامة ، نجد أنه كلما زاد أفراد المجموعة كلما قلت عملية الافتراس من قبل الأسود. لأن الأسد لا يستطيع قتل أكثر من نعامة واحدة لكل محاولة ناجحة ، فلو فرض أن قطع من النعام يتكون من 100 نعامة فتكون فرصة قتل أحدها هو 1٪ لكل محاولة ناجحة مقارنة عندما يكون الحيوان وحيداً حيث تكون نسبة افتراسه 100٪ .

وهناك أمثلة كثيرة على هذا النوع من السلوك ، فمثلاً السلوك الغريب من بعض الطيور مثل النعامة والبطة البلشقية Goosander عندما يتقابل هذين النوعين مع صغارها فإن كل واحدة تحاول سرقة صغار الأخرى وضمها إلى صغارها ، علماً أنه ليس في مصلحتها أن تضيف صغاراً جدد إليها لأنه يكلفها الكثير في حمايتهم وإطعامهم ، ولكنه قد يكون مفيداً عندما تكون نسبة الافتراس عالية في هذه الحالة تخفف من عملية الافتراس لصغارها بضم صغار أخرى إليها .

ومثل آخر على بعض الأحصنة البرية ففي فصل الصيف تزعج إزعاجاً شديداً بواسطة الذبابة اللاسعة (Horse fly Tabannus sp.) (النعرة) وتتبع العائلة النعرية Tabanidae. وفي هذه الحالة تتجمع الأحصنة مع بعضها البعض في مجموعات كبيرة ، فوجد أن عدد مرات اللسع ينقص كثيراً كلما زاد عدد أفراد المجموعة والعكس صحيح .

هذه الأمثلة دليل على أن وجود الحيوان في مجموعة يكون أفضل حالاً مما لو كان مفرداً أو في مجموعة صغيرة ، وذلك من أجل تخفيف عملية الافتراس وزيادة فرص النجاة .

# يتبع... العيش في جماعة

ثانياً: الحصول على الغذاء

Getting food

يوجد عدة فوائد تجنبها الحيوانات والتي تتغذى في جماعة ومنها:

1) التعرف على موقع الغذاء:

الطيور التي تتغذى على الحبوب والفاواكه من مصلحتها أن تعيش في جماعة مما يساعد في اكتشاف مواقع غذائية جديدة.

ولقد لوحظ أن بعض الطيور التي تعيش في مجموعات تساعد بعضها البعض في عملية تبادل المعلومات حول مواقع مصادر الغذاء الطبيعية، وهذا مفيد جداً خاصة للأنواع التي تجد صعوبة في الحصول على مواقع مصادر الغذاء.

دراسة قام بها العالم الإنجليزي () Krebs 1974 على أعشاش طيور مالك الحزين الزرقاء Great-heron blue وجد أن بعض الطيور من الأعشاش المجاورة لأعشاش مالك الحزين تغادر في نفس الوقت التي تغادر فيه طيور مالك الحزين أعشاشها للبحث عن الغذاء ووجد أيضاً أن هذه الطيور تذهب إلى نفس المكان الذي تذهب إليه طيور مالك الحزين.

Improved chance of catching prey زيادة قدرة الإمساك بالفريسة 2)

الحيوانات التي تعيش في جماعة تستطيع الإمساك بفريستها والتي تكون صعبة بالنسبة للحيوان الذي يعيش وحيداً ويعود السبب إلى:

1) (إما أن تكون الفريسة كبيرة الحجم مما يصعب على الحيوان الوحيد الإمساك بها، كما في حالة الضباع، عندما تصطاد الحمير الوحشية والتي تفوقها في الحجم لذلك فإنها تبحث عن فريستها في مجموعات.

2) (أن تكون الفريسة كثيرة الروغان. وعندما تكون الفريسة تعيش في جماعة فإن الحيوانات المفترسة تلجأ إلى البحث عن فريستها في مجموعات وذلك لمحاولة إبعاد أحد هذه الحيوانات عن المجموعة ثم مطاردتها حتى يتم الإمساك بها فمثلاً يكون معدل نجاح كل من الأسود والضباع والذئاب عالياً في الإمساك بفريستها عندما تبحث عن فريستها في مجموعات.

# يتبع... العيش في جماعة

3) اصطياد الفريسة كبيرة الحجم Catching larger prey

وجد أن الحيوانات المفترسة والتي تعيش في جماعة مثل الأسود والكلاب البرية والذئاب وغيرها تقتل فريستها التي تماثلها في الحجم أو أكبر منها . والحيوانات التي تبحث عن فريستها مفردة مثل القطط البرية والضباع فإنها نادراً ما تصطاد أكبر من حجمها وعادة أصغر من حجمها .

وهذه القاعدة غير صحيحة دائماً ، كما في حالة ابن العرس Weasel وهو حيوان ثديي صغير يتغذى على الحيوانات التي تفوق حجمه |، غالباً من الطيور والقوارض وغيرها. وهو يبحث عن فريسته مفرداً، ويهاجم الطيور ليلاً حيث تكون هي في حالة استرخاء ، وللطيور رقبة اسطوانية طويلة مما يساعد ابن العرس في الالتفاف حول رقبة الطائر ومن ثم قتله.

وقد يعود السبب في أن الحيوانات المفترسة تفضل الفريسة كبيرة الحجم إلى سببين هما :

- 1- تصطاد فريستها الكبيرة في مجموعات مما يسهل الإمساك بها وطرحها على الأرض وقتلها
- 2- أن بعض الحيوانات المفترسة مثل الأسود يضحي بجرح نفسه من أجل اصطياد الفريسة الكبيرة وليعيش غيره من أفراد أسرته وهذا النوع من السلوك يحدث في الحيوانات الثديية فقط ولكن لا يحدث في الطيور مثلاً فهي لا تحاول اصطياد فريسة أكبر من حجمها حتى لا تعرض نفسها للخطر .

# التعاون التناسلي في الطيور والثدييات

## Cooperative Breeding in Birds & Mammals

- التعاون التناسلي شائع بين الحيوانات ولكن أكثر ما يميز هذا التعاون في الطيور والثدييات ، وسوف ندرس باختصار معلومات عن هذا التعاون في كل من الطيور والثدييات .
- 
- أولاً: الطيور The Birds
- يقسم التعاون التناسلي في الطيور إلى قسمين هما :
- أ ( الطيور المتناسلة : Breeders )
- 
- هناك خمسة فوائد تجنيها الطيور عندما تتناسل مع بعضها البعض ، وهي على النحو التالي :
- 1 يمكن لهذه الطيور أن تتساعد معاً في رعاية وإطعام صغارها وخاصة في الظروف القاسية وبالذات في الطيور وحيدة الأبوين حيث تعجز عن تلبية احتياجات صغارها .
- 2 المساعدون يعملون على تأمين حياة الصغار وخاصة عندما يموت أحد الأبوين ، وفي هذه الحالة يمكن توظيف المساعدين في عملية تأمين حياة الصغار حتى تستطيع أن تبقى على قيد الحياة .
- 3 الخبرة التي يستفيد منها المساعدين من عملية رعاية وتغذية الصغار والتي ليس في حوزتها بأن تصبح آباء ناجحة في المستقبل .
- 4 التنافس داخل المجموعة قد يكون في صالح المجموعة للدفاع عن منطقة التناسل ومصادر الغذاء .
- 5 الطيور التي تتوالد في مجموعة لها فرصة كبيرة في اكتشاف الحيوان المفترس في وقت مبكر .



## •يتبع... التعاون التناسلي في الطيور

- كما أن هناك فوائد أيضاً هناك خسائر من التوالد معاً على النحو التالي :
- 1 - **زيادة طائر أو أكثر** على المجموعة يؤدي إلى استنزاف مصادر الغذاء وخاصة إذا كان الغذاء قليل الكمية مما يؤدي إلى نقص في عملية إنتاج أفراد جديدة .
- 2 - **نشاط الطيور المساعدة** حول منطقة التوالد يسهل من عملية اكتشاف المفترسين لهذه المواضع .
- 3 - **قلة خبرة المساعدين** في رعاية وتغذية الصغار قد يؤدي إلى موت هذه الصغار
- 4 - **المساعدين أنفسهم يتوالدون** مما يؤدي إلى زيادة التنافس مع الآباء الأصليين في هذه المناطق وفي أماكن مصادر الغذاء .
- 
- **مثال على بعض الطيور المساعدة :** كما في طائر **الثرثار العربي** Arabian Babbler وهو طائر يعيش في أغلب مناطق المملكة . ويعيش هذا الطائر في نظام المقاطعات طوال السنة ، كل مقاطعة تحتوي على طائر متوالد ومجموعة حوله من الطيور المساعدة وعادة تكون هذه من أبناء مولودين سابقاً ولم تبلغ نشاطها الجنسي بعد .
- **تساهم الطيور المساعدة في رعاية الصغار بطريقتين :**
- 
- أ - تساعد في حماية العش ضد المفترسين وخاصة الثعابين .
- ب - تساعد في جلب الطعام للصغار وتمثل مساهمتها في جمع الغذاء حوالي 30 % من المجموع الكلي .

## •يتبع... التعاون التناسلي في الطيور

- **Non-Breeders :** **الغير متناسل** ب ( **الغير متناسل** )
  - ويمكن للطيور الغير متناسلة أن تكسب عدة فوائد أثناء وجودها ضمن المجموعة المتناسلة ، ومن هذه الفوائد :
    - 1 - **يستفيدوا خبرة** في رعاية الصغار .
    - 2 - **تكسب مدخل للأمان** بوجودها ضمن المجموعة وإلى مصادر الغذاء .
    - 3 - **تكسب مصالح أخرى** أثناء رعايتها لأقربائها .
- الطيور الغير متناسلة يجب عليها أن تحصل على فرصة في التناسل حتى وإن كانت فرص نجاحها قليلة . ويعود ذلك إلى الأسباب التالية :
  - 1 - **صعوبة الحصول** على مواقع ملائمة لتناسل.
  - 2 - **تشنت الإناث** وتباعدها وصعوبة الحصول عليها .
  - 3 - **قلة نجاح** محاولة التناسل ويرجع ذلك إلى الظروف البيئية الغير مناسبة .

• يتبع... التعاون التناسلي في الطيور والثدييات

## •• ثانياً : الثدييات Mammals

- التعاون التناسلي ليس مقتصرًا على الطيور بل أيضاً على بعض الثدييات ، كما في بعض **الذئاب** والتي عادة تكون مولودة من الأم نفسها .
- **الحيوانات الثديية المتعاونة تعمل على :**
  - 1- **جلب الغذاء** إلى المواليد وإلى الأم نفسها .
  - 2- تعمل على **حماية المواليد** والدفاع عنهم وطرد الحيوانات المفترسة أو الدخيلة .
  - 3- تقوم **بتدريب وتعليم المواليد** على بعض الحركات السلوكية المختلفة .

## • السلوك الجنسي Sexual Behavior

- من مصلحة الكائنات الحية أن تتناسل وتتكاثر من أجل استمرار بقاء النوع وتمرير الصفات الوراثية إلى الأجيال القادمة .
- **توجد طريقتان للتكاثر هما :**
- **1-التكاثر ألاً جنسي** وهو عبارة عن انقسام الخلية بمحتوياتها إلى خليتين متطابقتين تماماً في المحتوى الكروموسومي .
- **2- التكاثر الجنسي** فإن الكروموسومات تتجزأ بعملية تعرف بالانقسام الاختزالي أي اختزال عدد الكروموسومات الزوجية إلى عدد فردي . بدورها تتحد مع جينات من أفراد أخرى خلال عملية التلقيح ، وبمعنى أوضح أن الأب يستطيع نقل نصف عدد جيناته إلى المولود والنصف الآخر من الأم
- وبنظرة عامة أن التكاثر الجنسي أفضل من التكاثر ألاً جنسي وذلك لتحمل التغيرات البيئية ، والطفرات الوراثية Mutation التي تحدث في جينات الأفراد حيث تظهر بوضوح في حالة التكاثر الجنسي في الاجيال القادمة ، مما يساعد على اختفاء الطفرات الضارة في الأجيال المتعاقبة

## • يتبع...السلوك الجنسي Sexual Behavior

• تكاليف وأرباح التكاثر الجنسي **Costa and Benefit of Sex**  
• توجد مجموعة من **التكاليف والأرباح** كما يلي :

• 1 - **تتجزأ الجينات بعملية الانقسام الاختزالي** إلى نصف العدد ، وهذه تتحد مع جينات فرد آخر خلال عملية التلقيح مسببة نقص 50 ٪ في عملية نقل الجينات .

• 2 - **الطاقة التي يصرفها الكائن الحي** لرعاية صغاره في التكاثر الجنسي أو اللأجنسي واحدة .

• 3 - **تكلفة أخرى للانقسام الاختزالي** وهي أن الصفة الوراثية أو الجينات لا تنتقل بالضبط كما هي إلى الجيل القادم ، لأن نصف عدد الجينات يأتي من الأب والآخر من الأم ، وبهذا يحدث اختلاط في الجينات ، فالمولود لا يشبه أباه أو أمه تماماً . عدا زواج الأقارب حيث يكون الشبه كبير .

• 4 - **الطاقة العالية التي تصرفها الذكور** لإنتاج حيوانات منوية كثيرة العدد والتي لا تقوم كلها بتلقيح البويضات .

• 5- **سلوك الغزل والتزاوج** الفعلي تأخذ طاقة كبيرة وتعرض الحيوانات نفسها للخطر لضمان جذب الرفيق المقابل لتزاوج .

## • **Mating Behavior** سلوك التزاوج

- يبدأ عادة ظهور سلوك التزاوج عند البلوغ ، فمثلاً أنثى الضأن او الماعز تظهر في وقت الدورة النزوية **Estrous cycle** أو دورة الشبق أو الودق عند هذه الحيوانات .
- ويمكن تعريف دورة الشبق بأنها الرغبة الجنسية عند الأنثى لتقبل التلقيح طبيعياً . وهي تختلف حسب الأجناس الحيوانية وتعرف دورة الشبق بأنها المدة بين بدء التقبل الجنسي حتى بدء التقبل الجنسي التالي .

### • **وتقسم الحيوانات إلى :**

- أ - **حيوانات وحيدة دورة الشبق : Single estrous cycle**
- تحدث هذه الدورة مرة واحدة في السنة كما في الحيوانات المفترسة .

- ب - **حيوانات عديدة دورة الشبق : Several estrous cycle**
- وفيه تتكرر هذه الدورة عدة مرات في السنة ما لم يحدث حمل ( كما في الإنسان ) .

- ج - **حيوانات موسمية دورة الشبق : Seasonal Estrous cycle**
- وهي تحدث خلال مواسم التزاوج كما في الأغنام .

## • يتبع... السلوك الجنسي Sexual Behavior

- **الذكور أكثر تدرجاً من الإناث** ، إلا أن الميل لاعتلاء حيوانات أخرى تزداد بوضوح في الذكور البالغة . الميل إلى الجنس ما هو إلا تغيرات داخلية فسيولوجية وهرمونية ترافق النضوج الجنسي .
- بعض التجارب العلمية التي أجريت على الخنزير الهندي ، ان أنثى الخنزير الهندي تبدأ بعلامات من السلوك الاقتراني في اليوم الخامس والأربعين من عمرها وذلك بازدياد نشاطها وعدم هدوئها ، يلي ذلك بداية السلوك الجنسي الحقيقي ، حيث تبدأ في البداية بأفعال شبيهة بتصرفات الذكور حيث تحاول اعتلاء إناث أخريات وحتى الذكور . وهذه الحركات تهيج الذكر إلى حد بعيد ، ثم يبدأ بمحاولة اعتلاء الأنثى . تبقى الأنثى متقبلة لعملية الجماع لثمان ساعات ، تتوقف فجأة بعدها ولكن تعاود ذلك بعد 16 يوم إذا لم يحدث حمل .
- **والسؤال الآن : هل يحدث هذا النوع من السلوك نتيجة تنبيه عصبى نتيجة لتنبيه ما داخلي ؟** إنه من الصعب إيجاد تبدل داخلي يحدث بسرعة تكفي لأن يلعب دور منبه عصبى هنا . وصحيح أننا نلاحظ تغيرات في البنين الخلوي للمهبل والرحم يسبق ظهور السلوك الجنسي ، وهذه التغيرات نتجت عن ازدياد كمية هرمون الاستروجين Estrogen فإذا حقن هذا الهرمون الأنثوي في أنثى غير متقبلة للاقتران سرعان ما نراها تقوم بمزاولة السلوك الجنسي ، وهذه التغيرات نتجت عن ازدياد كمية هرمون الاستروجين Estrogen فإذا حقن هذا الهرمون الأنثوي في أنثى غير متقبلة للاقتران سرعان ما نراها تقوم بمزاولة السلوك الجنسي .
- **من الخصائص المميزة للدورة الجنسية في أنثى الخنزير الهندي وبعض القوارض الأخرى أنها تحدث دوماً في منتصف الليل** وتصل إلى ذروتها في الصباح الباكر ، الأمر الذي جعل دراستها غير مريحة ، إلى أن وجد العالم Young أنه إذا وضع هذه الحيوانات في غرفة مظلمة وأشعل ضوءاً صناعياً في الليل فإن الدورة تنعكس بعد بضعة أسابيع ، الأمر الذي سهل من دراستها في أوقات ملائمة . ويبدو أن هذه التغيرات نتيجة تأثير الضوء على الغدد النخامية من حيث إفرازها لهرمون ينبه المبيضين اللذان يفرزان بدورهما هرمون الاستروجين في الوقت المناسب .
- عندما نبحث عن أية تغيرات داخلية في ذكر الخنزير الهندي تبرز الإمكانية الوحيدة الواضحة وهي الضغط الناتج عن تجمع السوائل في الغدد الجنسية الملحقة . ولكن لو استؤصلت خصيتاه وحقن بالهرمون الذكري التستوستيرون، فإنه يبدأ القيام بالاستجابة لاعتلاء الإناث قبل يوم من تجمع السائل الكافي في الغدد الجنسية

- **الاختيار الجنس Sexual selection**

- اختيار الزوج من قبل الحيوانات يتم غالباً عن طريق الأنثى فهي التي تحدد اختيار الذكر المناسب والذي يستطيع أن ينتج أفراداً اصحاء تستطيع أن تعيش وتتناسل للأجيال القادمة ، ويتوجب على الذكر أن يقوم بالتودد وعمل بعض الرقصات السلوكية ليلفت بها أنثى .

- بعض ذكور الطيور أجمل من الإناث ، حيث يكون لها ألوان زاهية وجميلة وجذابة يستخدمها الذكر في إقناع الأنثى من أجل التزاوج معها .
- الذكور الأخرى وخاصة الصغيرة منها ، ويعرف هذا النوع بـ **Intra sexual selection** وهو الاختيار من قبل الذكر ضمن الذكور المنافسة وعندما يكون الاختيار من قبل الأنثى فيعرف هذا النوع من التزاوج بـ **Intersexual selection** .



## • يتبع الاختيار الجنسي Sexual selection

• ومن امثلة هذين النوعين من التزاوج في الثدييات:

### • 1 ( الاختيار الجنسي من قبل الذكر Intra sexual selection

• التنافس الشديد بين ذكور الوعول الحمراء Red deer والمنتشرة في أوروبا وكذلك بعض الوعول الجبلية المنتشرة في بعض مناطق المملكة الجبلية ، تنمو لها قرون كبيرة في خريف كل سنة ، وتتصارع الذكور مع بعضها البعض من أجل الإناث ، والذكر القوي يستطيع أن يفرض هيئته على بقية الذكور وأيضاً يستطيع أن يدخل عرين الإناث ، والإناث هنا لها فرصة ضئيلة جداً في اختيار الزوج المناسب ، لأن الذكور يدافعون بكل قوة عن الإناث ضد أي ذكر دخيل .

• التنافس يكون شديد بين الذكور مما يؤدي إلى الصراع العنيف مما يتسبب في جرحها أو جرح أحدها ، ويمكن القول أيضاً أن الصراع قد يؤثر على الحركات السلوكية الاستعراضية والتي تكون مهمة في جذب الإناث .

• قد ينتج عن هذا الصراعات أيضاً سرقة كثير من الإناث بواسطة ذكور أخرى وذلك عندما يكون الذكر المسيطر منشغلاً بمقاتلة ذكر آخر ، قد يأتي أحد الذكور الدخيلة بجذب الإناث إليه . والفوز في الصراع يكون له مردوده طيب من الناحية السلوكية والنفيسة بالنسبة للإناث .

• وهناك مثل آخر علي فيلة البحر Elephant seals يكون الصراع على الإناث على أشده وغالباً ما يتولد عنه قتال شديد بين الذكور ، ولكن الذكور القوية أو المهيمنة تكون لها فرصة قوية في التزاوج مع الإناث ، وذكور الفيلة أضخم وأقوى من الإناث ، وبالتالي سوف لا يكون هناك خيار للإناث في اختيار القرين المناسب .

- ولكن أحياناً عندما يحاول أحد ذكور الحيوانات مجامعة الأنثى دون رغبتها فإنها تصدر صيحات قوية مزعجة مما يثير انتباه الذكور الأخرى المجاورة والتي غالباً تتدخل في فك الصراع وطرد الذكر المعتصب ، وقد ينجح الذكر الدخيل في مجامعة الأنثى إذا كان هو المهيمن أو قائد المجموعة ، وفي هذه الحالة سوف لا يكون للأنثى خيار في ذلك . أما في حالة ارتضاء الأنثى للمجامعة فإنه سوف لا يكون هناك تدخل خارجي وهذا ينطبق على النوع الثاني من التزاوج وهو :

## • 2 ( الاختيار الجنسي من قبل الأنثى Intersexual selection

- وهذا يعني اختيار الأنثى للقرين المناسب أثناء عملية التزاوج . وعموماً الذكر الذي يستطيع لفت انتباه الأنثى بحركاته الاستعراضية المختلفة ويكون أب لعدد كبير من الصغار . وليس معروف لماذا الأنثى تختار الذكر القوي ، رغم أن الذكر الذي يحمل هذه الصفات قد لا تكون في مصلحته فمثلاً طائر الطاووس له ذيل طويل مزركش يكلفه الكثير من الأعداء الطبيعيين . إذاً لماذا أنثى الطاووس لا تفضل إلا الذكر الذي يحمل ذيلاً أكبر وأجمل ؟ . وبالتالي إذا كان في مقدور الطاووس ذو الذيل الكبير على الاستمرار في البقاء إذ يستحق هو أمل المستقبل بالنسبة للأنثى ، وبالتالي سوف ينجب صغاراً تستطيع أن تتكيف مع الظروف البيئية المحيطة بها

## • Sexual dimorphism تعدد التزاوج

- يعتقد أن تعدد التزاوج وهو نتيجة لعملية اختيار الذكر القادر على لفت انتباه الأنثى وطرد الذكور المنافسة . وعموماً الحيوانات التي يكون عدد أفراد إنجابها قليل تكون رعاية الصغار قوية جداً كما في الحيوانات الثديية ، حيث تكون كيفية حمل أجنحتها في رحمها ثم تقوم برعايتها منذ صغرها إلى أن تصبح قادرة على العيش لوحدها . وفي هذا النوع من التزاوج تكون الأم هي التي تقوم برعاية الصغار لوحدها ، أما الذكر فهو غير مكيف لذلك ، وهذا الاختلاف في التكيفات يؤدي إلى تعدد التزاوج .

- معظم الطيور وحيدة التزاوج وبالتالي فرصة اختيار القرين قليلة ، والذكور عادة أكبر حجماً من الإناث والذي يساعدها في السيطرة الاجتماعية و في جمع الغذاء كما في ذكر النورس والذي يزيد وزنه عن الأنثى ، وله منقار أكبر وأثناء فترة التزاوج يقوم الذكر بحماية منطقة التناسل ويقوم بمطاردة الذكور الدخيلة ، أما الأنثى فليس لها شأن في ذلك .

• وهناك نوعين من تعدد التزاوج هي :

• 1 - متعدد التزاوج : Polygamy

• يقصد به أن الجنس الواحد يستطيع أن يتزاوج مع أجناس أخرى من نفس النوع ، وهو على نوعين :

• أ ذكور متعددة التزاوج : Polygyny

• يقصد به أن بعض الذكور تستطيع أن تتزاوج مع إناث عدة .

• ب - إناث متعددة التزاوج Polyandry

• يقصد به ان بعض الإناث تستطيع أن تتزاوج مع ذكور عدة ، وهذا حدوثه قليل أو نادر وفيه تقوم الذكور برعاية الصغار أما الأمهات فكل اهتمامها هو إنتاج البيض . وفي الظروف السيئة والتي تؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من البيض ، فإن الأمهات تلجأ إلى التزاوج مع ذكور أخرى لضمان استمرار إنتاج البيض .

• ج - تزاوج مختلط Promiscuity

• يقصد به أن كل من الأنثى والذكر تستطيع أن تتزاوج عدة مرات مع أفراد أخرى .

• 2 - وحيدة التزاوج Monogamy

• وفيه أن الإناث تتزاوج مع الذكور مرة واحدة طوال فترة التوالد ويحدث هذا النوع من التزاوج في كثير من الطيور ولكن في الظروف البيئية القاسية أو لكثرة المفترسين من الأعداء الطبيعيين والتي تقوم بافتراس كميات كبيرة من البيض ، فإن الأنثى تلجأ إلى التزاوج التعددي

## **الجزء الثاني:**

**1. السلوك الاجتماعي، سلوك مقاومة الأعداء.**

## • Social Behavior السلوك الاجتماعي

• يعرف السلوك الاجتماعي بأنه أسلوب التعامل بين حيوانين أو أكثر من نفس السلالة (النوع).

• يلتزم كل حيوان بالسلوك الاجتماعي في بعض مراحل حياته وليس كل الحيوانات تتفاعل دائماً مع بعضها البعض حتى لو كانت هذه الحيوانات تعيش في جماعات ، لأن لكل حيوان أوقات يمارس فيها نشاطاته المختلفة مثل البحث عن الغذاء ، الحركة ، تنظيف أجسامها ، الخلود إلى الراحة .

• وهذا النوع من الأنشطة يحوي على عدد قليل من التفاعلات بين الأفراد وغالباً ما يكون هذا التفاعل ممثلاً بال**العنف Aggression** تجاه الحيوانات الأخرى .  
• وعلى سبيل المثال طائر **الزرزور Starling** أثناء عملية بحثه عن الغذاء فإن أي طائر من نوعه يحاول إيذائه أو سرقة طعامه المتحصل عليه فإن يهاجمه أو يطرده بعيداً عنه . وهذا النوع من التفاعل يعرف بالتفاعل الاجتماعي **Social**

### • interaction.

• نوع آخر من السلوك الاجتماعي ويعرف **بالسلوك الاجتماعي الغريزي Social instinct** وفيه أن بعض القوى الداخلية تسيطر على سلوك الحيوان الاجتماعي مثل هجرة بعض الطيور أو الحيوانات الأخرى ، وهذا النوع من السلوك يحدث نتيجة لتأثيرات هرمونية تفرز في فصول معينة . وتشاهد أثناء هجرة هذه الطيور وهي تتبع قائدها وتستجيب لدوراتها وللتغير اتجاهه .

• وثمة شكل **متطور للسلوك الاجتماعي** يمكن مشاهدته في حالة الحشرات الجماعية التي تعيش في مستعمرات حيث تقسم الحشرات نفسها إلى طبقات تؤدي كل منها وظيفة محددة وتكون المجموعة مجتمعاً وظيفياً متقدماً ، وفي مثل هذه

• التجمعات تساعد الحشرات بعضها البعض في الأعمال التي تتعذر على كل منها على حدة مثل حماية المستعمرة والذود

## • يتبع .. السلوك الاجتماعي Social Behavior

- قد ينشب العراك بين أفراد القطيع من الحيوانات تعيش مع بعضها البعض ، ولا يعتبر هذا السلوك مضاداً للسلوك الاجتماعي ، بل على العكس فهو من مستلزمات هذا السلوك .
- **نظام الزجر في الدجاج** ، وهو الذي يحدد ترتيب الأفراد بالنسبة لقوتها ، وحين يتضح نظام الزجر بعد العراك بين أفراد القطيع الواحد يعرف الجميع أيهما أكثر قوة ، ويصبح هو قائدها ولا يحتاج إلى أكثر من تهديدها ليثبت سيادته عليها .
- **نظام الزجر** في الدجاج هام جداً لتطور أفراد القطيع ، فالذكور الأقل رتبة من القائد لا تستطيع تلقيح الإناث في حضوره ، وتعرف هذه الظاهرة **بالخصي النفساني** ، وتكفل للذكور القوية فقط القيام بتلقيح الإناث للتكاثر .
- العلاقات الاجتماعية بين الأفراد من نفس النوع لها أهمية كبيرة في الحيوانات الجماعية التي تعيش حياتها مع بعضها البعض .
- ولقد ثبت أن **النضوج الجنسي في الفئران** يتأخر إذا عزل الحيوان وافنقد المؤثرات الاجتماعية ، كما توجد صلة بين العلاقات الاجتماعية ونمو المخ في الثدييات .
- لقد لوحظ أن الفئران الصغيرة التي يتم إطعامها دون شمولها بالرعاية الامومية تنمو بدرجة أقل من نمو مثيلاتها التي تحظى بالرعاية أثناء نموها .
- اما في حالة الحيوانات الثديية الاجتماعية المتقدمة **مثل القرود عديمة الذيل** الذي يكون السلوك الاجتماعي له دور كبير **في تعلم المهارات** مثل الرعي وطريقة تناول الطعام ، كذلك تعلم السلوك اللازم لمخالطة الأفراد الأخرى في الجماعة .

## • يتبع .. السلوك الاجتماعي Social Behavior

• أمثلة للسلوك الاجتماعي عند الحيوانات :

• 1 السلوك الاجتماعي لقردة البابون :

• **التقليد-**

• يعتبر هذا النوع من الأنشطة الاجتماعية اللازمة بين قردة البابون ، إذ يساعد على تقوية الروابط الاجتماعية في القطيع ، وفيه يقوم قرد بتقليد آخر بقلب شعره بإحدى يديه وينزع الأجسام الغريبة باليد الأخرى ، وتدعو قردة البابون بعضها البعض لتقليد شعرها وذلك بإظهار المنطقة التي تريد تقليدتها ، وتمضي هذه القردة وقتاً محدداً كل يوم في هذه العملية وإلى جانب ذلك تبدي الإناث البالغة نشاطاً ملحوظاً في تقليد الصغار وأحياناً الذكور . وتقليد قردة البابون بعضها البعض بالتناوب - ويشعر القرد عند تقليد بارتياح كبير حين يتخلص من الأوساخ والطفيليات العالقة بفرائه حيث تظهر عليه علامات الرضى والسرور .

• **الخضوع -**

• تعتمد الأولية في النظام الاجتماعي لقطيع قردة البابون على قوة أفراده وتعتبر الأفراد الأقل رتبة عن خضوعها بواسطة وقفات مختلفة وبذلك تتجنب العراك مع الأفراد الأقوى . وفيه أن البابون الصغير أو الأقل مرتبة يظهر مؤخرته للأنثى الكبيرة تعبيراً على أنه أقل درجة منها وبذلك يتجنب زجر الأنثى الكبيرة ، وإذا حدث أن أظهرت الذكور الأقل مرتبة مؤخرتها لذكر أقوى منه ، ربما سعد هذا الأخير على ظهر الآخر ودفعه بمنطقة الحوض عدة مرات وهذا يعرف **بالتزاوج الكاذب** وهذا يلاحظ كثيراً بين قردة البابون .

## • يتبع .. السلوك الاجتماعي Social Behavior

### • 2-سلوك الاغنام

- لقد عرف مربو الأغنام منذ زمان بعيد أن النعاج تنبذ الحملان التي لم تلدها ، بل أنها أحياناً قد تنبذ الحملان من أولادها
- إذا عبثت بها الأيدي وأبعدت عنها بعد ولادتها بزمن قصير .

• هذه الحملان عادة تطعم بواسطة الزجاجة ( **الرضاعة** ) وعند بلوغها عشرة أيام توضع بين أفراد قطيع الأغنام . لقد بدأت سائر الأغنام الأخرى بإيعادها ، ولقد كان واضحاً أن اتصالها بالأفراد الأخرى يكاد يكون منعماً . وإذا بلغت الشاة نضجها الجنسي وحلت بها فترة الودق كانت تستسلم للذكور بدون استثناء . وبعد انقضاء عدة أعوام على ذلك تظل تلك الشاة تبدو كثيراً من الاستقلال عن سائر القطيع . فكانت لا تجري معه عند الخوف أو عند الإحساس بالخطر ، كما أنها تقف في معزل عنه في أغلب الأحيان . **ومن هذا يتضح أن الانتظام في المجتمع مرتبط بالرضاعة** ، وأن سلوك الأمهات الاجتماعي يحول دون أي احتمال لإعادة هذا الانتظام في المجتمع من جديد بعد فترة متأخرة من العمر .

• ولقد قام كولباس Collbas وهو باحث في سلوك الحيوان ( بدراسة دقيقة لسلوك الاغنام عقب الولادة مباشرة فوجد أن الحمل لا تقبله أمه إلا في خلال فترة قصيرة لا تتجاوز أربع ساعات وهذه الفترة تعرف بالفترة الحرجة أو بمعنى آخر **الدمغة أو الطبعة أو النقش Imprinting** وهذه محكمة بسلوك الأم أكثر ما هي متوقفة على سلوك حملانها بمعنى آخر **أن الأم هي التي تنفخ لا الحمل الصغير** . ولقد أعاد هذا العالم نفس التجربة السابقة ولكن على ذكر فوجد تقريباً نفس النتائج التي حصلت على الأنثى ولكن عند بلوغه الجنسي بدأ يتقرب من الإناث وأصبح أكثر ارتباطاً بالقطيع عما كانت عليه الأنثى .



## • يتبع .. السلوك الاجتماعي Social Behavior

### • ( السلوك العدواني ) Aggression Behavior

• يمكن أن يعرف السلوك العدواني بأنه " فعل جسماني هجومي أو تهديد لإجبار الحيوانات الأخرى على التنازل عن شيء تمتلكه ، أو يمكنها الحصول عليه .

• علماء السلوك يعتبرونه جزءاً من تفاعل - هو إلى حد ما - أكثر شمولاً ويعرف **بالسلوك المضاد Agonistic** ، مشيرين بذلك إلى أي نشاط يتعلق بالقتال ، سواء أكان عدواناً ، أو دفاعاً ، أو استسلاماً ، أو تراجعاً .

• وعلى عكس الفكرة السائدة عند الكثيرين ، والتي تذهب إلى أن السلوك العدواني يهدف إلى الهدم أو على الأقل هزيمة الخصم . فإن أغلب المناورات العدوانية ما هي إلا مبارزات صورية . تفتقر إلى العنف ، الذي يرتبط عادة بالقتال .

• **وتتملك الحيوانات أسلحة متخصصة:** مثل الأسنان ، المناكير ، المخالب أو

• القرون ، والتي تستخدمها للوقاية أو الحماية من الأنواع الأخرى أو من محاولة أفتراسها ،

## • يتبع .. السلوك الاجتماعي Social Behavior

- وبالرغم من الخطورة الكامنة في هذه الأسلحة ، إلا أنها نادراً ما تستخدم بصورة فعالة ضد آخر أو من نفس النوع . ونادراً ما تؤدي العدوانية في نطاق النوع الواحد من الحيوانات إلى إلحاق الضرر أو الموت ، لأن الحيوانات تقوم باستعراضات عدوانية رمزية ، تحمل معاني مفهومة فيما بين الأفراد ، فالصراع فقط على رفقاء الجنس ، أو على الطعام ، أو على الموطن يصبح نزاعاً شكلياً ، بدلاً من معارك دموية حامية .
- 1- تتصارع أفراد السرطان العازف على الموطن ، حيث تفتح مخالبيها الكبيرة بدرجة محدودة ، وحتى عندما يشتد الصراع وتستخدم المخالب فإن الحيوانات تتماسك مع بعضها البعض ، ولكن بطريقة تمنع حدوث إصابات لأي منها.
- 2- الثعابين السامة عندما تنهمك الذكور المتنافسة في مباريات رمزية، وذلك بالتنافس أجسامها بعضها حول بعض ، ويحاول كل ثعابين يدافع برأسه رأس الآخر ، ويستمر كذلك حتى يشعر أحدهما بالتعب وينسحب دون أن يعرض أحدهما الآخر .
- 3- الزرافات تقوم بأداء معارك رمزية مستخدمة الأعناق ، ويواجه كل ذكر الآخر ويطوق بعنقه عنق الآخر تارة ويتركه تارة أخرى ، ولكن لا يستخدم أي من الذكرين حوافره الحادة المميّنة ضد الآخر.
- 4- القتال بين الكباش المتنافسة ذات القرون الكبيرة يكون مظهرياً وملفتاً للنظر، فقد يسمع الصوت الناتج عن احتدام القرون على بعد مئات الأمتار إلا أن القرون الطويلة تعمل على حماية الجمجمة في أثناء الصراع .

• **الحيوانات تمتلك ادوات دفاعيه حادة جدا**، مثل الأسنان ، المناكير ، المخالب أو القرون ، التي تستخدمها للحماية من الأنواع الأخرى أو من اجل أفتراسها.

• **الخضوع الاستعراضي** للحيوان المهزوم يحدث تثبيطاً لأي سلوك عدواني زائد من جانب الحيوان المنتصر . وبهذه الحالة تأكد من علو مكانته الحيوان المنتصر.

• **الدراسات المعملية** تظهر أن بعض الحيوانات الصغيرة جداً استجابة إلى سلوك الهرب من موقع الخطر . حيث وجد بالتجربة أن مواليد الفئران تكون صغيرة وضعيفة وعمياء وعارية لا تقوى على

• شيء ، ولكن عند وخز ذيلها فإنها تصرخ وتحرك أرجلها وتبتعد لمسافة قصيرة ، مما يدل على وجود سلوك الهرب في مرحلة مبكرة من حياة الحيوان .

• ذكور أو إناث الفئران التي **تعيش معاً في قفص واحد** منذ الولادة ولمدة طويلة لا تبدي عراك فيما بينها . ولكن عند جمع ذكريين غريبين في قفص محايد ، فإنهما في ببادئ الأمر يتفحصان بعضهما بحذر وذلك باستعمال أنفيهما ، ثم يبدأ أحدهما بتمشيط شعر الآخر فيما يحاول الآخر الابتعاد ، وهنا يبدأ العراك ، حيث يتدحرج الذكران المتماسكان مرات ومرات

• ويترافسان أحياناً ويعض بعضهما البعض ، حتى يتمكن أحدهما من إيذاء الآخر ، فيما يحاول الفأر المهزوم الهرب ويحاول الآخر اللحاق به .

### • أنواع من السلوك العدائي :

#### • 1 العداء ضمن الجنس الواحد - **Intersexual aggression**

• يكون موجه للأفراد من نفس الجنس ، ويكون عادة بتملك منطقة معينة والقيام بالمحافظة عليها وأيضاً للسيادة على الحيوانات الأخرى من جنسه .

#### • 2 العداء خارج الجنسي - **Intersexual aggression**

• وفيه يكون العداء موجه إلى الجنس المقابل (ذكر إلى أنثى) أو (أنثى إلى ذكر) ويكون عادة خلال فصل التزاوج .

#### • 3 عداء الآباء - **Parental aggression**

• وهذا يكون موجه من الأبوين إلى الحيوانات المفترسة . وقد يكون هذا موجه أيضاً من الآباء إلى صغارها عندما تكون منافسة للأبوين في الغذاء والجنس .

#### • 4 قتل الصغار - **Infanticide**

• عادة يكون في الجنس نفسه حيث يستولي الذكر على مجموعة من الإناث بعد أن قتل الذكر الأب ، أو أن يكون نتيجة عنف الوالدين على صغارهم عندما يكون الأكل نادر الوجود ، وهذا يحدث في الثدييات والطيور .

• **5 العداء الدفاعي - Defensive aggression** وهذا يستخدم في الدفاع عن المواليد أو البيض أو لحماية نفسه من الأعداء الطبيعيين .

• **6 الافتراس العدائي- Predatory aggression** وهو مهاجمة الفريسة من أجل الغذاء ، وهذا أحياناً لا يعتبر عداء .

• **السلوك العدائي** عند الحيوانات هو نتيجة لتغيرات داخلية وأحد هذه التغيرات هو زيادة في افراز الهرمونات الذكرية Testosterones وهو مهم جداً لظهور الصفات العدائية .

• **الهرمونات الأنثوية** زيادة افرازها يؤدي الى نقص واضح في السلوك العدائي لدى ذكور الفئران المعملية

• **الجهاز العصبي** له تأثير كبير على السلوك العدائي ، ولقد تبين من التجارب العلمية على مخ القطة ، بأن القشرة المخية وما تحت المهاد تساهم في ظهور العنف والغضب لدى الحيوانات.

## الجزء الثاني:

2. Hormones and Behavior الهرمونات والسلوك

3. الجهاز العصبي والسلوك

4. التواصل عند الحيوانات

## • الهرمونات والسلوك Hormones and Behavior

• **الجهاز الهرموني** يتداخل مع الجهاز العصبي وينظم سلوك الحيوان.

• **الهرمونات** عبارة عن مواد كيميائية تفرزها غدد لا قنوية إلى الدم مباشرة فهي تؤثر على حالة النمو ، الأيض ، التوازن المائي والتكاثر .

• **الغدد في الجسم تنقسم إلى ثلاثة أقسام :**

• 1 - **الغدد القنوية :**

• وهي التي تصب إفرازها عبر قنوات خاصة ،، مثل الغدد اللعابية .

• 2 - **الغدد الصماء :**

• وهي التي ليس لها قنوات وإنما تصب إفرازاتها في الدم مباشرة مثل الغدة النخامية ... الخ .

• 3 - **الغدد المختلطة :**

• وهي التي تفرز نوعين من الإفرازات أحدها يصب في قنوات والثاني يصب في الدم مباشرة مثل الغدد التناسلية ( الخصية والمبيض ) أو البنكرياس .

• يهمننا خلال هذه الدراسة ، الهرمونات التي تفرز من الغدد الصماء والتي تؤثر بشكل كبير على سلوك الحيوان والإنسان .

• يتألف جهاز الغدد الصماء من مجموعة من الغدد لا تربطها في الغالب صلة تشريحية غير أنها تخضع لتنسيق دقيق بواسطة الهرمونات التي تصل إلى كل منها عبر تيار الدم ، مثل الغدة النخامية ، الدرقية ، البنكرياس ، الجار كلوية ، الغدد التناسلية وغيرها . وهذه الغدد لها أهمية كبيرة جداً في إفراز هرمونات تؤثر في نواحي كثيرة من الجسم سواء كانت في أطوار النمو أو من الناحية التناسلية . ولعل الغدة الكظرية من أهم هذه الغدد حيث تفرز كمية ضئيلة من الهرمونات الجنسية المشابهة تماماً للهرمونات التي تفرزها الخصية والمبيض.

- تقسم الهرمونات الجنسية التي تفرزها الغدة الكظرية إلى مجموعتين :

- أ - الأندروجينات : **Androgen**

- وهي هرمونات ذكورية ، مثل التستوستيرون . Testosterone

- ب - الأستروجين : **Estrogens**

- وهي هرمونات أنثوية ، مثل إستراديول . Estradiol

- **Testis : الخصي**

- تقوم الخصية بتكوين الحيوانات المنوية وتنظيم إظهار صفات الذكورة وذلك بإظهار صفات الذكورة بإفراز هرمون التستوستيرون .

- **Ovary : المبي**

- يعمل المبيض على إفراز مجموعة من الهرمونات التي تعمل على تنشيط الصفات الأنثوية والسلوك الجنسي



### الخطوات التجريبية لدراسة العلاقة بين الهرمونات والسلوك :

إن المهتمين بهذا النوع من التجارب قد استخدموا العديد من الطرق التقنية لتوضيح العلاقة بين السلوك والهرمونات ، على النحو التالي:

1 - استئصال أو إزالة غدة هرمونية معينة لتحديد تأثيرها على السلوك .

2 - استخدام عملية التعويض من غدة معينة أو هرمون معين . وتتضمن هذه الحالة بحقن هرمون معين في الحيوان أو بنقل غدة من حيوان إلى آخر في الحيوان الذي سبق وأن استؤصل غدته جراحي أ.

3 - نقل الدم بحالة هرمونية أو وضع هرموني من حيوان لآخر ليوضح التأثير السلوكي .

التأثيرات الهرمونية :

! التأثيرات الهرمونية على السلوك يمكن تقسيمها إلى قسمين :

1 - تأثيرات تشييطية :

حيث تعمل كمنبه أو حافظ يؤثر على الأداء في السلوك .

2 - تأثيرات تنظيمية :

تعمل على تنظيم نمو الكائن الحي وتميزه فيما بعد . ومن الأمثلة على ذلك : أن عرف الديك المميز يصبح صغيراً في الديوك المخصية ، وهذا يدل على حدوث تغيرات في الصفات الجنسية الثانوية .

والمثال الثاني عندما تخصى ذكور الحمامة المطوقة فإن مستوى سلوكها العدواني يقل ويقل أيضاً سلوك المغازلة والجماع عندها ، ولكن لو عولجت هذه الطيور بزراعة بروبيونات التستوستيرون في مواقع معينة في المخ (تحت المهاد) فإن هذه السلوكيات تعود إلى طبيعتها .

وفي بعض الدراسات العملية أجريت على الفئران وخنائير غينيا وبعض أنواع القرود ، أظهرت أن هناك هرمونات خاصة تلعب دوراً هاماً في عملية التمييز الجنسي في الأطوار الأولى من حياة الحيوان ، فعلى سبيل المثال ، إذا خصى ذكر الفار خلال الخمسة الأيام الأولى بعد الولادة ، فإنه يفقد تصرفه الجنسي العادي ، وإذا أعطي هذا الذكر المخصى بعض الهرمونات الانثوية مثل الاستروجين والبروجستيرون

، فإنه عند البلوغ يتصرف مثل ما تتصرف الإناث أثناء وقت الجماع . أما في حالة الإناث ، فعندما تحقن أنثى فأر بعد الولادة مباشرة • بهرمون ذكري فإن هذه الأنثى لا تظهر عليها دورة الشبق كما في الإناث البالغات العادية ولكنها تظهر سلوك جنسي يشابه ذلك الموجود في الذكور .

وعموماً أن الهرمونات تلعب دوراً كبيراً لكثير من التغيرات السلوكية وهي تعمل جنباً إلى جنب مع الجهاز العصبي ، وهناك تداخلات كبيرة جداً يصعب فهمها أو تفسيرها ، فهي تحتاج إلى إجراء كثير من التجارب الدقيقة حتى يتم معرفة المسارات المختلفة التي تنتج عن طريقها هذه التغيرات . والهرمونات تلعب دور كبير في معالجة كثير من السلوكيات الشاذة وخاصة في السلوك العدائي ، والتي تعمل على تثبيط هذه الأنواع من السلوك الشاذة .

## الجزء الثاني:

5. Learning & Experience **التعلم و الخبرة وتنظيم السلوك**

## • Experience & Learning والتعلم و الخبرة •

- عندما يتكرر استعمال مثير ( منبه ) تحت ظروف بيئية ثابتة فإن الحيوان يستجيب كما يجب بالضبط ، ولكن في بعض الأحيان يستجيب الحيوان استجابات مختلفة في كل مرة وهذا ما يعرف باسم **التنوع السلوكي** . ويرجع هذا النوع من السلوك إلى التنوع في صور المؤثرات نفسها، ولكن مقداراً كبيراً منه يعتبر جزءاً أساسياً هاماً في عملية التكيف .
- ولا يمكن أن يكون سلوك الحيوان عملية ميكانيكية جامدة . ولكل نوع من السلوك مجموعة مختلفة من الاستجابات قد يجربها كاحتمالات بديلة . ولكن هناك عوامل معينة تميل لتقليل التنوع وأهم هذه العوامل هي التعلم أو الخبرة .
- والتعلم :مصطلح منتشر الاستعمال للتعبير عن معان كثيرة التنوع في الأدب والعلوم ... وغيرها ويستعمل هذا المصطلح هنا كوسيلة للتسهيل في وصف ظاهرة منتشرة جداً في سلوك الحيوان .
- وسوف نورد هنا مثلاً على التعلم ، وهي التجربة التي أجراها **بافلوف** Pavlov (وهو عالم فسيولوجي روسي) **على الكلب** . والكلب من أكلة اللحوم ، ويستطيع الكلب أن يكون البقاء مدة طويلة دون غذاء . ولقد لاحظ بافلوف أن الكلب ينتج كمية كبيرة من اللعاب عند أكل الطعام أو مجرد رؤيته .

## • Experience & Learning التعلم و الخبرة

- وإذا راقبنا جرواً صغيراً لا يتجاوز عمره ثلاثة اسابيع ، ولم يسبق أن قدم له طعاماً ، فنلاحظ أنه يستجيب فوراً لقطع من اللحم ويحاول أكلها وإبعاد الجراء الأخرى عنها . ونستطيع أن نقول أن هذه **الأطعمة منبهات أولية Primary stimuli** ، وبمعنى آخر أن رؤية الكلب لقطعة اللحم أو بتناولها يسبب سيلان لعابه .
- ومضمون تجربة بافلوف هي :
  - 1- **أجراء عملية جراحية** صغيرة تحول فيها قناة إحدى الغدد اللعابية إلى خارج الفم حتى يمكن قياس كمية اللعاب .
  - 2- **يوضع الكلب في غرفة التجارب** على حامل تكون أرجله محاطة بحلقات مربوطة بعمود علوي ، ويمكن الكلب أن يتحرك إلى مسافة معينة . وعندما يتعود الكلب على هذا الموضع ،
  - 3- **يبتدىء التدريب التجريبي** ويتكون من تقديم الطعام إلى الكلب مصحوباً بأنواع مختلفة من الإشارات التي تتكون من أجراساً أو صفارات أو دوائر ومثلثات مرسومة على مربع من الورق الأبيض ، ويعتمد نجاح التجربة على تعاون الكلب .
  - 4- **في البداية استعمل صوت صفارة** وذلك قبل أن يقدم الكلب قطعة من اللحم ، وبعد أن تكرر التجربة عدة مرات ، بدأ الكلب يسيل لعابه لدى سماع الصفارة وقبل أن يلوح له بقطعة اللحم ، الأمر الذي يكشف عن مبدأ يسمى مبدأ الترابط .
- **Principle association .**
- ويقصد به أن المنبه الثانوي الذي يسبق المنبه الأولي تماماً يصبح مرتبطاً بالاستجابات التي يسببها عادة المنبه الأول وهذا ما عاناه بافلوف بتعبيره الشائع اليوم " الفعل المنعكس الشرطي " **Conditional Reflex** وهذا لا يحدث إذا جاء المنبه الثانوي بعد تطبيقات المنبه الأولي أو إذا كان يسبقه لفترة زمنية طويلة .

## • Experience & Learning يتبع..التعلم و الخبرة •

- ولقد استعمل بافلوف منبهاً ثانوياً آخر على نفس الكلب فاستخدم صوت الجرس دون أن يقدم أي طعام وبالطبع لم يسئل اللعاب . ولقد عاود بافلوف استعمال الصفارة والجرس معاً في آن واحد ، نلاحظ أن الكلب أفرز بعض اللعاب ولكن بكمية قليلة مقارنة عندما يستخدم الصفارة لوحدها .
- ولقد استنتج بافلوف من ذلك أن هناك ارتباطاً ثابتاً سالب الاتجاه قام بين المنبه التأثيري الجديد وبين عدم الاستجابة ، ولقد دعي ذلك **بالمصطلح تثبيطاً Inhibition** وعندما اشترك المنبهان الثانويان معاً تكونت حصيلة للارتباطين فلاحظنا نقصاً في الاستجابة .
- ولقد عاود بافلوف تجاربه هذه باستخدام عدة أنواع من الصفارات ، فوجد أن الكلب يستجيب بعد ذلك لكل أنواع الصفارات حتى وإن اختلفت في الشدة والدرجة ، ففي هذه الحالة فإن الكلب عمّ من مؤثر واحد إلى مجموعة عامة من المؤثرات وهذا ما دعاه **بالعميم . Generalization**
- أما إذا استعمل المجرب الصفارات المختلفة على التوالي ولكنه أعطى الكلب اللحم عند استعماله نوعاً معيناً من الصفارات ، فإن الكلب سرعان ما يتوقف عن الاستجابة للصفارات التي لا يتبعها إعطاء اللحم .
- ولقد وصف بافلوف ذلك بأن الاستجابات خمدت أو انطفأت . **Extinction** وبذلك يكون الكلب استطاع أن يميز بين أنواع الصفارات وهذا ما أسماه باسم التمييز أو التفريط . **Discrimination**

## • Experience & Learning يتبع ..التعلم و الخبرة

### • التفري . Discrimination

• وعلى أية حال فإن الكلب إذا ترك خلال بضعة أيام بعد حدوث الانطفاء بحالة راحة ، ثم اسمع صوت الصفارة نجده يستجيب ثانية بالرغم من عدم ربط الصوت بالطعام وهذا ما دعاه بالاسترداد **Recovery** ويعني ذلك أن حادثة الربط لا تختفي تماماً .

• إن تجارب بافلوف كانت تتضمن في الواقع ظواهر أساسية ذات تطبيق واسع المدى ، الأمر الذي أثبتته التجارب الكثيرة على أنواع مختلفة من الحيوانات ، والذي أطلق عليها اسم التدريب أو التعلم .

• وصحيح أن بافلوف اقتصر تجاربه على الكلب إلا أن صحة نتائجه توسعت وشملت أنواعاً من السلوك خرجت من حدود الفعل المنعكس البسيط إلى السلوك الإرادي واللاإرادي .

• ولعل من أهم العوامل الهامة في نجاح تجارب بافلوف ، **قوة الدافع الأولي** ، وهو دافع الجوع . ويمكن تفسير الأفعال المنعكسة الشرطية بأن هناك ثلاثة ظواهر نفسية هي :

### • 1-الرغبة **Desire** ، 2-التوقع **Expectation** ، 3-والخيبة **disappointment**

• لذلك قد يكون طبيعياً أن **تلعب الدوافع أو الميول أو الرغبة دوراً هاماً في إحداث التعلم الشرطي** . ولقد لاحظ أن الكلب • الشبعان أقل استجابة للموقف من الكلب الجائع ، فعدم إشباع دافع الجوع من شأنه أن يجعل الحيوان في نشاط مستمر . ولم تكن ظاهرة التوقع أقل وضوحاً من الرغبة في تجارب بافلوف حيث لاحظ سيلان لعبا الكلب لم يكن فقط عند تقديم الطعام له ، بل حدث كذلك عند رؤيته للشخص الذي يقدم الطعام أو حتى عند سماع أقدامه في الحجرة المجاورة . وهذا بلا شك معناه ، أن الكلب أدرك العلاقة بين الطعام والشخص الذي يقدم له الطعام ويعتبر هذا نوعاً من التعلم .

## • الذكاء وتنظيم السلوك Intelligence

- من الخطأ جداً أنه يمكن تأويل سلوك الحيوان بمفاهيم السلوك البشري ، وفيه
- ينظر الملاحظ الأدمي إلى الحيوان نظرتة إلى الإنسان ، ومن ثم يرى نوازعه الشخصية منعكسة في أفعال الحيوان . ولكن هذا ليس على الدوام خطأً ولكن ينبغي لنا أن ننتبه إلى أن هذا التفكير ليس إلا فرضاً من الفروض ، وانه يجدر بكل مشتغل بالعلوم لا يستبعد الاحتمال الآخر ، وهو أن الحيوان قد يكون منفصلاً ومستجيباً على وجوه لا تنتمي إلا إليه وحده دون غيره . إن الباحث في علم سلوك الحيوان يسأل نفسه سلسلة من الأسئلة المتتابعة ، فهو يتساءل
- أولاً عما يفعله الحيوان وعن القيمة التكيفية لسلوكه . وأحد هذه الأجوبة والتي يرد بها تغريد الطيور . والتغريد يبدو جزءاً من خطة لتقسيم الأقاليم المتاحة للتزاوج إلى مناطق مستقلة بعضها عن بعض . والتساؤل الثاني هو إلى أي شيء يستجيب الحيوان ؟ والتساؤل الثالث كيف يقوم الحيوان بتنظيم سلوكه ؟ .
- إن الإجابة على هذه التساؤلات ليست على الدوام بسيطة وميسورة ، بل أن التوصل إليها يتطلب في المعتاد فترات طويلة لتتضمن بصفة عامة كثير من الظواهر التي درج عليها الناس على تكريسها جميعاً تحت اسم الذكاء .

## • يتبع .. الذكاء وتنظيم السلوك Intelligence

- وسوف نورد أمثلة على هذا النوع :
- لقد أجرى العالم الإنجليزي Divid Lack سلسلة من التجارب على طبيعة المؤثر الذي يدفع طائر أبو الحناء Robin إلى العراك . ولقد وضع لأك عصفوراً محنطاً هو أبو الحناء على شجرة بالقرب من الطيور البرية ، ففي فصل الشتاء لم تعر الطيور أي انتباه إلى ذلك النموذج ، ولكن عندما قدم الربيع وضعه لأك مجاوراً لأزواج من الطيور كانت تبني أعشاشها، فشرعت تهاجمه ، وهجرت مجموعة من الإناث أعشاشها نتيجة لوجوده ، ولقد كان أبا الحناء المحنط أكثر نجاحاً في إثارة العراك عندما أخذ الريش ينبت في أجسام الصغار ، فكانت الآباء تغادر أعشاشها لتهاجمه ، ولكنهما يصرفان النظر عنه تماماً بعد بضعة أيام ، لأن المؤثر تغير في البيئة بمعنى أن الطيور قد تعلمت كيف يمتز بين الطائر المحنط والطائر الحي . ولقد عمد لأك لمعرفة ما هيه ذلك الشيء الكائن في أبي الحناء ، والذي يحرض الطيور الحية على قتاله . فشرع ينزع أجزاء منه على التوالي حتى انتهى أخيراً إلى حزمة الريش الأحمر تعلوه بعضاً من الريش الأبيض، فكانت هذه تستثير نصف العدد التي عرضت عليها في تجاهلها النصف الآخر .



## • يتبع.. الذكاء وتنظيم السلوك Intelligence

- فكانت هذه تستثير نصف العدد التي عرضت عليها في تجاهلها النصف الآخر .
- الكنكوت الصغير : بعد الخروج من البيضة بوقت قصير يشرع في نقر أشياء مختلفة من حوله سواءً كانت غذاء أو حبات رمل .
- ولكن بعد انقضاء بضعة أيام يستطيع أن يميز بين حبات الرمل وحبوب الغذاء . ويبدو أن هذا الطراز من السلوك هو الطراز النموذجي لصغار الحيوانات العليا والتي تبدأ حياتها بعدد قليل من الأفعال السلوكية الأولية البسيطة ولكنها فيما بعد تصبح أكثر ثباتاً بواسطة التجربة والتعلم .
- الحصان الذكي ( هانز ) : في عام 1900 م أخذ الناس في ألمانيا يتناقلون حكايات عجيبة عن حصان خارق الذكاء يدعى هانز .
- ولقد كان يقف أمام مدربه ويأخذ في ضرب الأرض بحافره ، فإذا سألته مثلاً عن حاصل ضرب 2 × 2 ضرب الأرض أربع مرات ، ولم يكن براعته مقصورة على الجمع والطرح بل شملت عملية الضرب والقسمة أيضاً . ولقد كان من اليسير على من يشاهد هانز أن ينتهي إلى أنه لم يكن حصاناً شديد الذكاء فحسب بل كان متفوقاً تفوقاً ظاهراً على كثير من أطفال المدارس أيضاً .
- ولقد تألفت لجنة من علماء الحيوان والسيكولوجيين لدراسة هانز فقررت أن ذلك الحصان قادراً حقاً على أن يؤدي تلك الأعمال التي قيلت عنه بكل براعة واقتدار . ولكن اللجنة انتهت إلى واحدة من أولى الإيحاءات المشيرة إلى كيف توصل هانز إلى الأجوبة الصحيحة . وذلك عندما وجدت أن يفشل دائماً إذا لم يكن الحاضرون على علم بجواب المسألة ، فقد أوحى هذه الملاحظة إلى أن مدرب هانز الذي يقف أمامه في انتظار الجواب الصحيح ساكناً سكناً تاماً في الظاهر وكان يعطي بشكل ما ويبدو وعي منه علامة تدل على أنه قد توصل إلى الإجابة الصحيحة . ومما أكد هذا أنه عندما وضع ستارة بين الحصان ومدربه فقد هانز مكانته الوجيهة فقدماً تاماً . وعلى ذلك فإن حقيقة ما كان يحدث في حالة الحصان المدهش هو أنه قد درب على أن يركل الأرض بقدمه ،
- فكان من الطبيعي أنه إذا استمر في ذلك فترة مناسبة توصل إلى الإجابة الصحيحة ، وعندئذ يشعر بالارتياح والفرح ، فبدرك هانز أن هذه هي اللحظة المناسبة لتوقفه .
- حقاً كان هانز حصاناً ممتازاً في قدرته على التدريب وفي قوة ملاحظته ولكنه لم يكن قادراً على الحساب بأي حال من الأحوال

- Animal Behaviour: An Introduction of Behavioural Mechanisms, Development and Ecology. Boston, Massachusetts: Black Well Scientific Publications. 2<sup>nd</sup> Edition . Ridley, M. (1995).
- Grier JW & T Burk, 1992. Biology of Animal Behaviour. Mosby Year Book, St. Louis
- الأساسيات المتكاملة لعلم الحيوان الجزء الرابع تأليف هيكممان وآخرون (1990) ترجمة ماهر خليفة وآخرون . الدار العربية للنشر والتوزيع .
- سلوك الحيوان تأليف بول سكوت ترجمة محمود محمد رمضان (1970م) . مكتبة الخانجي بالقاهرة.

# تعليمات هامة للعروض:

1. تكتب عناوين كل موضوع باللغة الإنجليزية و العربية.

2. **يتناسب المحتوى مع طالب البكالوريوس** , من عمق المحتوى العلمي و شمولية العرض ( اغلب الطلبة **يخفقون** في هذا المطلب جزئياً)

3. الشريحة الأولى تحتوي على اسم المقدم و المشرف و عنوان الموضوع و شعار الجامعة و القسم والفصل الدراسي والسنة

4. الشريحة الثانية: تحتوي على عناصر الموضوع الذي سوف يتم تغطيته في العرض.

5. الشريحة الثالثة تحتوي على أبرز المصطلحات العلمية و تعريفها.

6. أن يتم ترقيم الشرائح بطريقة (1-30), (2-30) و هكذا بحسب عدد الشرائح الفعلي.

7. الاستفادة من الصور المعبرة و الرسوم البيانية و مقاطع الفيديو ذات العلاقة.

8. يفضل أن تكون الكتابة في الشرائح على شكل نقاط أكثر من الكتابة المرسلة ولكن بشكل كاف.



## عند تقديم العرض:

- أن يتناسب محتوى العرض مع الموضوع
- أن يتناسب العرض مع كونه عرض لطالب البكالوريوس
- الاستعانة بالمراجع من كتب و أبحاث علمية و مواقع إلكترونية علمية.
- التدريب الجيد على توزيع الوقت بين الشرائح و الالتزام بالوقت المحدد.
- الثقة بالنفس و وضوح مخارج الحروف و الوقوف بالمكان المناسب للجميع
- مراعاة أن تكون الشرائح موحدة التصميم و يفضل البعد عن الألوان و الأشكال المشتتة للمتابع.
- توحيد حجم و نوع و لون الخط لكل الشرائح ( العناوين موحدة و المتن موحد الخط نوعه و حجمه و لونه).

### توزيع الدرجات:

- أ. الحضور و المشاركة و الواجبات و العرض 10 درجات
- ب. الاختبار الفصلي: 20 درجة
- ج. الاختبار العملي 30 درجة
- د. الاختبار النهائي: 40 درجة