

## باسمه تعالی

### نقشه مفهومی فصل ۸



رفتارهای جانوران

ارتباط و زندگی گروهی

ارتباط بین جانوران

- راه‌های ایجاد ارتباط
- علت ایجاد ارتباط
- چگونگی ارتباط در زنبورهای عسل

فایده‌های زندگی گروهی

- کاهش احتمال شکار شدن
- دسترسی بیشتر به منابع (منابع غذایی)
- موفقیت بیشتر در شکار
- تقسیم کار در اجتماع مورچه‌های برگ بر

نقش رفتار

- در دگرخواهی
- زندگی گروهی

انتقال ژن‌های مشترک از طریق خویشاوندان به نسل بعد (زنبورهای عسل و میرکات‌ها)  
بقای فرد با اشتراک گروهی در غذا (خفاش خون آشام)

نفع فردی (پرنده‌های یاری‌گر)

- کسب تجربه برای نگهداری از زاده‌ها
- به‌دست آوردن قلمرو و احتمال زادآوری

## باسمه تعالی

### فصل هشتم - رفتارهای جانوران

#### گفتار 1- اساس رفتار

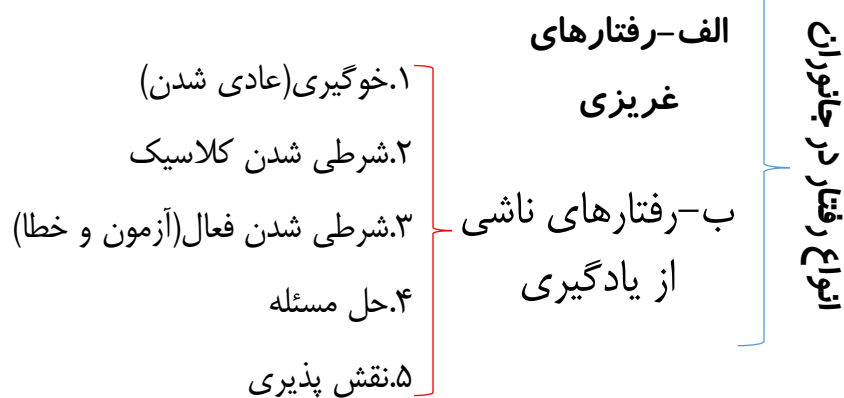
چرا زندگی انسان به داشتن اطلاعات درباره رفتار جانوران وابسته است؟

- 1- دانستن درباره چگونگی زادآوری یک حشره آفت، می تواند به یافتن راههایی برای مبارزه با آن منجر شود.
- 2- دانستن درباره مهاجرت یا تغذیه یک جانور در معرض خطر انقراض، می تواند به راههایی برای حفظ آن گونه و حفاظت از تنوع زیستی منجر شود.

**تعریف رفتار:** رفتار، واکنش یا مجموعه واکنشهایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرکها انجام می دهد.

**انواع محرکها:** محرکهایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمونها یا گلوکز در بدن جانور، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می شوند.

**نمونههایی از رفتار:** لانه سازی قمری های خانگی با جمع آوری شاخه های نازک درختان و زادآوری، گریختن گوزن ها از شکارچی ها، خواب زمستانی در خرس های قطبی، مهاجرت سارها برای زمستان گذرانی به مناطق گرم تر.



#### الف- رفتارهای غریزی

رفتارهایی که منشا ژنی دارند و از بدو تولد (هرچند ناکامل) ظاهر می شود.

مانند رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا، رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان، رفتار مکیدن در شیرخواران.

**مثال 1:** جوجه کاکایی برای دریافت غذا به منقار پرنده والد نوک می زند و والد بخشی از غذای خورده شده را بر می گرداند تا جوجه آنرا بخورد. (شکل 1)

\* جوجه پس از بیرون آمدن از تخم، می تواند به منقار والد نوک بزند یعنی می تواند رفتار درخواست غذا را انجام دهد. (غریزی و ارثی).

\* دریافت غذای کافی برای بقا و رشد جوجه اهمیت دارد.

\* جوجه‌های برخی از پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد (یا والدین) خود متکی هستند.  
**تذکر:** جوجه‌های برخی از پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد(یا والدین) خود متکی هستند.

**مثال 2:** موش‌های ماده به طور طبیعی اجازه نمی‌دهند بچه‌هایشان از آنها دور شود. اگر بچه موش‌ها دور شوند، مادر آنها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد. (شکل 2-الف و ب)

**علت رفتار مراقبتی موش‌های ماده چیست؟ فعال شدن ژن B در موش‌ها.**

**نحوه فعال شدن ژن B:** موش مادر ابتدا نوزادان را واری می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ در نتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال شده و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آنها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.

**چگونه مشخص شد که رفتار مراقبتی موش‌های ماده، اساس ژنی دارد؟**

پاسخ: پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را واری کردند ولی بعد آنها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد.

جمع بندی رفتار غریزی:

**نکته 1:** اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است.

**نکته 2:** همه رفتارهای غریزی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده اند.

**ب- یادگیری و رفتار**

جانوران در محیط تجربه‌های گوناگونی پیدا می‌کنند که رفتارهای آنها را تغییر می‌دهد.

**تعریف یادگیری:** تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید **یادگیری** نام دارد.

پس عامل تغییر رفتارهای غریزی جانوران تجربه‌های گوناگونی است که جانوران در محیط کسب می‌کنند.

**مثال تغییر رفتار غریزی:** در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیقتر می‌شود. هرچه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریعتر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند. بنابراین، جوجه کاکایی تجربه به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.

**نکته 1:** نوک زدن جوجه یک روزه پراکنده است (کامل نیست)، اما نوک زدن جوجه دو روزه دقیق‌تر است. (شکل 3)

ب- رفتارهای ناشی از یادگیری

**1- خوگیری (عادی شدن Habituation):** در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد.

نکته: ساده ترین نوع یادگیری همان رفتار عادی شدن است که لزوماً مربوط به دوره مشخصی از زندگی جانور نیست.

**مزیت خوگیری:** جانوران در معرض محرک‌های متعددی قرار دارند که پاسخ به همه آنها، نیازمند صرف انرژی زیادی است. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

**مثال 1:** جوجه پرندگان اجسام گوناگونی مانند برگ‌های در حال افتادن را در بالای سر خود می‌بینند. در ابتدا جوجه‌ها با پایین آوردن سر خود و آرام ماندن به این محرک‌ها پاسخ می‌دهند، اما با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می‌گیرند آنها برایشان خطر یا فایده‌ای ندارند. در نتیجه، جوجه‌ها دیگر به این محرک‌ها پاسخ نمی‌دهند.

**مثال 2 (فعالیت 1): کلاغ‌ها** ابتدا از مترسک‌ها می‌ترسند، اما پس از مدتی وقتی می‌بینند که این مترسک‌ها خطر(آسیب)ی برایشان ندارند، دیگر از این محرک‌ها نمی‌ترسند. اما با آویزان کردن قوطی فلزی به مترسک‌ها، قوطی‌های فلزی با وزش باد تکان می‌خورند و صدا ایجاد می‌کنند و موجب ترس پرنده‌ها می‌شوند. از آنجایی که این محرک دائمی نیست موثرتر خواهد بود.

**2-شرطی شدن کلاسیک (Classical Conditioning):** در این نوع یادگیری هرگاه یک **محرک بی‌اثر** (مثل صدای زنگ) به همراه یک **محرک طبیعی** (مثل غذا) به جانور عرضه شود، پس از مدتی محرک بی‌اثر به تنهایی سبب بروز پاسخ (مثل ترشح بزاق) در جانور می‌شود. به این محرک جدید، **محرک شرطی** می‌گویند. (شکل 4)

**مثال:** وقتی جانوری مانند سگ غذا می‌بیند و یا بوی آن را احساس می‌کند، بزاق او ترشح می‌شود. غذا **محرک** و ترشح بزاق، **پاسخی غریزی** و یک **بازتاب طبیعی** است. دانشمندی به نام **پاولوف** آزمایش‌های متعددی در این باره انجام داد. او متوجه شد بزاق سگ، با دیدن فرد غذا دهنده و قبل از دریافت غذا نیز ترشح می‌شود. پاولوف آزمایشی طراحی کرد و در آن همزمان با دادن پودر گوشت به سگ گرسنه، زنگی را به صدا درآورد. با تکرار این کار، سگ بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کرد، طوری‌که بزاق آن با شنیدن صدای زنگ و حتی بدون دریافت غذا نیز ترشح می‌شد.

**3- شرطی شدن فعال (Operant Conditioning) (یادگیری با آزمون و خطا):** در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.

**مثال 1:** دانشمندی به نام **اسکینر** موش گرسنه‌ای را در جعبه‌ای قرار داد که درون آن اهرمی وجود داشت و موش می‌توانست آن را فشار دهد موش درون جعبه حرکت می‌کرد و به طور تصادفی اهرم درون جعبه را فشار می‌داد. در نتیجه، تکه‌ای غذا به درون جعبه می‌افتاد و موش غذا دریافت می‌کرد. پس از چند بار تکرار این رفتار، موش به ارتباط بین فشار دادن اهرم و پاداش یعنی به دست آوردن غذا پی برد. موش پس از آن به طور عمدی، اهرم را فشار می‌داد تا غذا به دست آورد. (شکل 5)

**مثال 2 (فعالیت 2):** پرنده‌ای که بعد از بلعیدن پروانه موناک دچار تهوع می‌شود؛ پس از چنین تجربه‌ای می‌آموزد، این حشره را نباید بخورد. در واقع احساس مزه نامطلوب همراه با حالت تهوع، **تنبیهی** است که به پرنده می‌آموزد از خوردن پروانه موناک (و حتی پروانه مشابه یا مقلد) دوری کند.

**4- حل مساله (Problem solving):** جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آنها برای حل مسئله جدید، **آگاهانه** برنامه‌ریزی می‌کند.

**برخی** از جانوران می‌توانند از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله‌ای که با آن روبه‌رو شده‌اند، استفاده کنند.

**مثال 1: شامپانزه‌های** را در اتاقی گذاشتند که تعدادی موز از سقف آن آویزان بود و چند جعبه چوبی هم در اتاق وجود داشت. شامپانزه پس از چند بار بالا پریدن و تلاش ناموفق برای رسیدن به موزها، جعبه‌ها را روی هم قرار داد، از آنها بالا رفت و به موزها دست یافت (شکل 6).

**مثال 2: در محیط طبیعی، شامپانزه‌ها** برگ‌ها را از شاخه نازک درختان جدا می‌کنند و آن را درون لانه موربانه‌ها فرو می‌برند تا موربانه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند.

**مثال 3: شامپانزه‌ها** از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوسته سخت میوه‌ها را بشکنند.

**مثال 4: کلاغ سیاه** کشف کرده است که چگونه تکه گوشت آویزان به انتهای نخ را به دست آورد. جانور هر بار بخشی از نخ را با منقار خود بالا می‌کشد و پنجه پای خود را روی آن قرار داده و سرانجام به گوشت دست پیدا می‌کند (شکل 7).

**5-نقش پذیری (Imprinting):** نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.

**مثال 1:** جوجه‌ها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولاً مادر آنهاست (شکل 8).

**نکته 1: دنبال کردن و نقش‌پذیری** (نتیجه نوعی یادگیری) موجب پیوند جوجه‌ها با مادر می‌شود.

**نکته 2:** نقش‌پذیری جوجه‌ها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره حساسی است که در آن نقش‌پذیری با بیشترین موفقیت انجام می‌شود. (یعنی در زمان‌های دیگر نیز نقش‌پذیری رخ می‌دهد اما موفقیت کمتر).

### **مزیت نقش‌پذیری برای جوجه‌ها:**

1- جوجه‌ها با نقش‌پذیری مادر خود را می‌شناسند. شناسایی مادر برای بقای جوجه‌ها حیاتی است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند.

2- جوجه‌ها با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند جست‌وجوی غذا را نیز از مادر یاد می‌گیرند.

**نکته 3:** نقش‌پذیری در پستانداران نیز دیده می‌شود.

**مثال 2:** بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آنها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی‌دهند.

**نکته 4:** امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. برای نمونه آنها برای پرورش جوجه پرنده‌هایی که والدین خود را از دست داده و تحت مراقبت انسان به دنیا آمده‌اند، صدای پرندگان همان گونه را پخش می‌کنند. افرادی که از این جوجه‌ها نگهداری می‌کنند، ظاهر خود را شبیه آن پرنده کرده و مانند آنها رفتار می‌کنند.

### **برهم‌کنش غریزه و یادگیری**

**بیشتر** رفتارهای جانوران **محصول برهم‌کنش زن‌ها و اثرهای محیطی** است که جانور در آن زندگی می‌کند.

**مثال 1:** رفتار غریزی درخواست غذای جوجه کاکایی در جوجه‌ای که از تخم بیرون آمده، به طور کامل بروز پیدا نمی‌کند. برای شکل‌گیری کامل آن، برهم کنش جوجه و والدین و کسب تجربه لازم است. جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و در هنگام رشد خود، از محیط تجربه به دست می‌آورد و آنها را برای تغییر و اصلاح رفتار قبلی به کار می‌برد.

**نکته:** در واقع برهم کنش ژن‌ها و یادگیری، امکان سازگار شدن جانور با تغییرات محیطی را فراهم می‌آورد. یادگیری برای بقای جانوران لازم است، زیرا محیط جانوران همواره در حال تغییر است. برای آنکه جانوران بتوانند در این شرایط در حال تغییر زندگی کنند، باید بتوانند به تغییرات پاسخ‌های مناسبی بدهند.

**مثال 2 (فعالیت 3): شقایق دریایی** با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند یعنی تماس موجب پاسخ در آن می‌شود. اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد، زیرا حرکت مداوم آب موجب خوگیری (عادی شدن) در شقایق می‌گردد.

**مثال 3 (فعالیت 3): رام کنندگان جانوران در سیرک، بوسیله ارتباط بین رفتار جانور با پاداش یا تنبیه (شرطی شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا))** به آنها حرکات نمایشی را می‌آموزند.

## گفتار 2- انتخاب طبیعی و رفتار

پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند به دو نوع پرسش پاسخ دهند:

### 1- چگونه هر جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟

برای پاسخ به این پرسش پژوهشگران فرایندهای ژنی، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند.

### 2- چرا جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟

پرسش دوم به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است. یعنی در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آنها پژوهش می‌کنند. آنها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می‌کنند. این کار با بررسی سود و هزینه رفتار برای جانور، انجام می‌شود.

**مثال 1:** پرنده کاکایی پس از آنکه جوجه‌هایش از تخم بیرون می‌آیند، پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند. جوجه‌ها و تخم‌های کاکایی در میان علف‌های اطراف آشیانه به خوبی استتار می‌شوند (شکل 9). دقت کنید که رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته بسیار مشخص است در حالی که سطح بیرونی تخم کاکایی تیره‌تر است.

### طراحی آزمایش:

پژوهشگری (به نام نیکولاس تین برگن) تخم‌های مرغ خانگی را شبیه تخم‌های کاکایی رنگ آمیزی کرد و آنها را در محل آشیانه سازی کاکایی‌ها، قرار داد. این پژوهشگر در کنار تعدادی از این تخم‌ها، پوسته تخم‌های شکسته کاکایی را نیز قرار داد. او مشاهده کرد کلاغ‌ها بیشتر تخم‌مرغ‌هایی را که کنار پوسته‌های تخم کاکایی قرار داشتند، پیدا کرده و آنها را خوردند. رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته، راهنمای کلاغ‌ها بود.

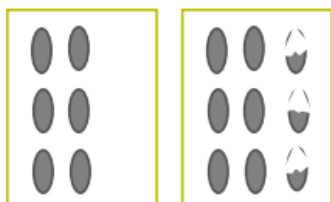
نتیجه کار پژوهشگر بالا: ↓

**چرا کاکایی پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند؟** رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته بسیار مشخص است و موجب جلب توجه شکارچینی مثل کلاغ‌ها به سمت آشیانه کاکایی و آسیب به فرزندان می‌شود. بنابراین کاکایی‌ها رفتار دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند.

**نکته 1:** کاکایی‌ها زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوسته تخم‌ها صرف می‌کنند اما این رفتار در بقای زاده‌های آنها نقشی حیاتی دارد. این رفتار کاکایی‌ها **سازگارکننده** است زیرا احتمال دسترسی شکارچی به زاده‌ها کاهش و احتمال بقای آنها را افزایش می‌دهد و به سود پرنده و زاده‌های آن است. بنابراین **رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی**، برگزیده می‌شوند.

**نکته 2:** در پژوهش درباره رفتار بیرون انداختن پوسته تخم در کاکایی‌ها، پژوهشگر چه فرضیه‌ای را دنبال می‌کرد؟ رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته بسیار مشخص است و موجب جلب توجه شکارچیان مثل کلاغ‌ها به سمت آشیانه کاکایی و آسیب به فرزندان می‌شود.

**نکته 3:** چرا پژوهشگر فقط در کنار تعدادی از تخم مرغ‌های رنگ آمیزی شده، پوسته تخم کاکایی قرار داد؟ پژوهشگر برای انجام آزمایش تخم‌ها را به دو گروه آزمایشی (پوسته شکسته تخم کاکایی + تخم مرغ رنگ شده) و کنترل (شاهد) (فقط تخم مرغ رنگ شده) تقسیم کرد.



کنترلی

آزمایشی

### رفتارهای مرتبط با بقای نسل در جانوران:

1- زادآوری (تولیدمثل) 2- غذاییابی 3- قلمروخواهی 4- مهاجرت 5- خواب زمستانی و رکود تابستانی

### 1- زادآوری (تولیدمثل):

\* داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است.

\* جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولید مثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. رفتارهای زادآوری شامل الف- انتخاب جفت ب- نظام جفت‌گیری می‌باشد.

**الف- انتخاب جفت:** در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه.

**مثال 1:** ویژگی‌های ظاهری طاووس‌های نر و ماده متفاوت است. در فصل زادآوری دم طاووس نر، پره‌های پرنقش و نگاری

پیدا می‌کند. طاووس نر برای جلب جفت، دم خود را مانند بادبزن می‌گستراند تا بهتر در معرض دید جانور ماده قرار گیرد. طاووس ماده دم طاووس‌های نر را بررسی می‌کند و نری را به‌عنوان جفت انتخاب می‌کند که رنگ درخشان و لکه‌های چشم مانند بیشتری روی پره‌های دم خود داشته باشد (شکل 10).

**نکته 1:** انتخاب جفت در طاووس‌ها با جانور ماده است.

**نکته 2:** در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند. چرا چنین است؟ در جانوران هر یک از والدین باید انرژی و مدت زمانی را برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف کنند. جانوران ماده معمولاً زمان و انرژی بیشتری صرف می‌کنند. برای مثال نگهداری از تخم‌ها و جوجه‌ها در پرندگان و بارداری و شیردادن به نوزادان در پستانداران فعالیت‌های پرهزینه‌ای هستند که جانوران ماده آنها را انجام می‌دهند. بنابراین، تولیدمثل برای ماده‌ها هزینه بیشتری دارد. پس جانوران ماده باید جفت انتخاب کنند تا موفقیت تولیدمثلی آنها تضمین شود.



**پره‌های زینتی دم طاووس نر با موفقیت زادآوری جانور ماده چه ارتباطی دارد؟** پژوهش‌ها نشان داده‌اند، جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی‌های ظاهری نرها توجه می‌کنند. درخشان بودن رنگ پرندۀ یکی از این ویژگی‌هایی است که نشانه سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، 1- سلامت جانور ماده و زاده- هایش را تضمین می‌کند. 2- ویژگی‌های ظاهری جانور نر نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده نیز هستند؛ یعنی گرچه دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آنرا در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد، اما بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولیدمثل، سازگارتر بودن آن را نشان می‌دهد.

**\*در نتیجه در صورت انتخاب آن، زاده‌ها علاوه بر ویژگی ظاهری، ژن‌های صفات سازگارتر را نیز به ارث می‌برند.**

**نکته 3:** ویژگی‌های ظاهری مانند دم زینتی طاووس نر یا شاخ گوزن نر از **صفات ثانویه جنسی** جانوران نر هستند که هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار می‌روند.

**نکته 4:** در گونه‌های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام نمی‌دهند.

**مثال 2:** در نوعی **جیرجیرک**، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه (گامت)‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده هنگام **تشکیل تخم و برای رشدونمو جنین** به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد (شکل 11). این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد.

**چرا جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگتر باشد؟** زیرا بزرگتر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

**نکته 5:** در جیرجیرک‌ها جانوران ماده (با خوردن غذای بیشتر و جثه بزرگتر) برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

## ب- نظام جفت‌گیری:

چند همسری	تک همسری	
بر عهده ماده‌هاست	جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند	انتخاب جفت
بر عهده یکی از والدین است (والد ماده)	بر عهده هر دو والد است	نگهداری از فرزندان
انتخاب جفت	هم نقش با نرها هستند	نقش ماده‌ها
نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها	هم نقش با ماده‌ها هستند	نقش نرها
طاووس و بیشتر پستانداران	بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی	مثال

**نکته 1:** در **نظام چند همسری** مانند طاووس، طاووس نر در نگهداری زاده‌ها نقشی ندارد، البته نقش غیرمستقیم دارد. در نتیجه، موفقیت تولیدمثلی هر دو جانور نر و ماده افزایش می‌یابد.

**نکته 2:** در **نظام تک همسری** جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند و هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.

**2- غذایابی (Foraging):** مجموعه رفتارهای جانور برای جست‌وجو و به دست آوردن غذاست.

**نکته 1:** غذاهایی که جانوران می‌خورند معمولاً اندازه‌های متفاوتی دارند.

**نکته 2:** غذاهای بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارند اما ممکن است فراوانی آنها کمتر و به دست آوردن آنها دشوارتر باشد.

**نکته 3:** برای جانوران میزان سود یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد.

**غذایابی بهینه (Optimal Foraging):** موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، **غذایابی بهینه** نام دارد.

**نکته 4:** رفتار غذایابی براساس انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

### عوامل موثر در برگزیدن رفتارهای غذایابی براساس انتخاب طبیعی:

**الف- رفتار بر اساس میزان انرژی دریافتی:** براساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایابی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد یعنی اینکه جانور در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند.

**مثال:** خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند. صدف‌های بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود.

**ب- رفتار بر اساس بیشترین انرژی دریافتی و کمترین خطر:** هنگام غذایابی ممکن است جانور خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد. بنابراین رفتار برگزیده باید موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر را نیز نشان دهد. به همین علت است که هنگام وجود شکارچی یا رقیب، جانوران رفتارهای غذایابی خود را تغییر می‌دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذایابی مشغول می‌شوند.

**نکته 5:** گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مورد نیاز آنها را تأمین می‌کند.

**مثال:** طوطی‌هایی که خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آنها خنثی کند (شکل 12).

**3- قلمروخواهی (Territorial Behavior):** جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند. این رفتار قلمروخواهی نام دارد.

\* **قلمرو** یک جانور، بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

**رفتارهای قلمروخواهی:** جانور با رفتارهایی مانند اجرای نمایش و یا تهاجم به جانوران دیگر اعلام می‌کند که قلمرو متعلق به آن است.

**مثال:** یک پرنده با آواز خواندن سعی می‌کند از ورود پرنده مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است پرنده صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند (قو در سرخورد-شکل 13).

**پیامدهای رفتار قلمروخواهی برای پرنده 1-** قلمروخواهی نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است. 2- آواز خواندن

ممکن است موقعیت پرنده را برای شکارچی آشکار کند. 3- تهاجم ممکن است به آسیب دیدن پرنده صاحب قلمرو هم بینجامد.

### چرا پرنده هزینه‌های دفاع از قلمرو را می‌پذیرد؟ (فواید قلمروخواهی برای پرنده چیست؟)

1- استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.

2- امکان جفت یابی جانور افزایش می‌یابد.

3- دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می‌یابد.

**4- مهاجرت (Migration):** جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد.

## دلایل مهاجرت: 1- تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط

**مثال 1:** هر ساله با آغاز فصل پاییز پرندگان مهاجر از سیبری و اروپا به تالابها و آبگیرهای شمال ایران (مانند میانکاله شکل 14) مهاجرت می‌کنند. این پرنده‌ها پس از زمستان‌گذرانی، در اوایل بهار به سرزمین خود باز می‌گردند.

2- کاهش منابع مورد نیاز جانور.

## اهداف مهاجرت: یافتن زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری.

**نکته 1:** مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.

**مثال 2:** بررسی مهاجرت سارها نشان داده است سارهایی که تجربه مهاجرت دارند بهتر از آنهایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند. سارها بصورت گروهی پرواز می‌کنند.

در مسیر مهاجرت بسیاری از جانوران از جاهایی عبور می‌کنند که قبلاً در آنجاها نبوده‌اند. پس آنها چگونه در این محیط-های ناآشنا، راه خود را پیدا می‌کنند؟ جانوران برای جهت‌یابی از نشانه‌های محیطی استفاده می‌کنند. مانند:

الف- جهت‌یابی با استفاده از موقعیت خورشید هنگام روز

ب- جهت‌یابی با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان در شب

پ- جهت‌یابی با استفاده از میدان مغناطیسی زمین در لاک‌پشت‌های دریایی و بعضی از پرنده‌ها مانند کبوترها.

## وقتی هوا ابری است جانوران چگونه مسیر حرکت را تشخیص می‌دهند؟ آیا میدان مغناطیسی زمین در جهت-

**یابی جانوران نقش دارد؟** برای پاسخ به این پرسش، پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه باز گردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

**نکته 2:** پژوهشگران در سر بعضی از پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافته‌اند.

**نکته 3:** لاک‌پشت‌های دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند (توجه به فصل 7 زیست یازدهم) و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند. به نظر می‌رسد میدان مغناطیسی زمین در جهت-یابی لاک‌پشت‌ها نیز نقش دارد.

## 4- خواب زمستانی (Hibernation) و رکود تابستانی (Aestivation):

برخی جانوران برای بقا، در زمستان، خواب زمستانی دارند. در این حالت جانور به خواب عمیقی فرو می‌رود و یک دوره کاهش فعالیت را طی می‌کند که در آن: 1- دمای بدن، 2- مصرف اکسیژن، 3- تعداد تنفس جانور و 4- نیاز جانور به انرژی کاهش می‌یابد. **مثال:** خرس قهوه‌ای.

**نکته 1:** جانور پیش از ورود به خواب زمستانی، مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدن آن چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد.

**نکته 2:** رکود تابستانی نیز یک دوره کاهش فعالیت است که در آن سوخت‌وساز جانور کاهش پیدا می‌کند. رکود تابستانی در جانورانی دیده می‌شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می‌کنند. این جانوران در پاسخ به نبود غذا یا دوره-های خشکسالی، رکود تابستانی انجام می‌دهند.

نکته 3(فعالیت 5): چرا نوعی لاک پشت حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می کند، رکود تابستانی را نشان می دهد؟ زیرا با توجه به اینکه عوامل محیطی در آزمایشگاه تغییر نکرده اند، بنابراین این رفتار جانور منشا ژنی دارد.

نکته 4: هم در خواب زمستانی و هم در رکود تابستانی، کاهش فعالیت و سوخت و ساز بدن مشاهده می شود.

### گفتار 3- ارتباط و زندگی گروهی

نکته 1: برخی از جانوران زندگی گروهی دارند.

نکته 2: برای زندگی در گروه، جانوران باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند.

**ارتباط بین جانوران:** جانوران از راه های گوناگون مانند تولید صدا، علامت های دیداری، بو و لمس کردن با یکدیگر ارتباط برقرار ساخته و اطلاعات مبادله می کنند. در نتیجه این ارتباط، رفتار آنها تغییر می کند.

مثال 1: بعضی جانوران مانند زنبورها، مارها و گربه ها با استفاده از **فرمون** (نوعی پیک شیمیایی) با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. (ص 62 زیست یازدهم)

**فرمون ها:** موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ های رفتاری ایجاد می کند. نکته: در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می شود. (فصل 4 زیست یازدهم)

مثال 2: جوجه کاکایی با لمس منقار والد با او ایجاد ارتباط و غذا درخواست می کند.

مثال 3: صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند **گونه و جنسیت** را به اطلاع جیرجیرک ماده می رساند.

مثال 4: نحوه برقراری ارتباط در زنبورهای عسل برای یافتن غذا.

ارتباط در زنبورهای عسل:

**زنبورهای کارگر شهد و گرده گل ها** را جمع آوری کرده و به کندو می آورند. وقتی زنبور کارگر منبع غذایی جدیدی پیدا می کند و به کندو باز می گردد، خیلی طول نمی کشد که تعداد زیادی زنبور کارگر در محل آن منبع غذایی دیده می شوند.

**چرا؟** زنبور یابنده پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره منبع غذایی را به زنبورهای دیگر ارائه می کند.

**چگونه؟** 1- زنبور یابنده با انجام **حرکات ویژه ای** اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می دهد. زنبورهای کارگر با

مشاهده این حرکات، فاصله تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند، درمی یابند. (بیشتر بدانید ص 121)

نکته 1: هرچه حرکات ویژه زنبور یابنده منبع غذایی جدید طولانی تر باشد، منبع غذایی دورتر است.

2- زنبور یابنده **صدای وز وز** متفاوتی نیز دارد.

3- زنبورهای کارگر با استفاده از اطلاعات کلی که از زنبور یابنده درباره منبع غذایی دریافت کرده اند، به سمت آن پرواز و به کمک **بویایی** خود، محل دقیق غذا را پیدا می کنند.

**برقراری ارتباط بین زنبور یابنده منبع غذایی جدید و سایر زنبورهای کارگر (جوینده غذا) چه مزیتی برای**

**زنبورها دارد؟** وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست و جو درباره محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه تری محل دقیق آن را پیدا می کنند.

**نکته 2:** زنبورهای عسل گل هایی را گرده افشانی می کنند که شهد آنها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می کنند. (ص 34 و 129 زیست یازدهم)

**نکته 3:** زنبورهای عسل دارای چشم مرکب، گیرنده های فرابنفش و حس بویایی قوی هستند.

**زندگی گروهی:** برخی جانوران مانند مورچه و گرگ به شکل گروهی زندگی می کنند و با هم همکاری دارند. جانوران از زندگی گروهی سود می برند.

### زندگی گروهی برای جانوران چه فایده ای دارد؟

1- احتمال شکار شدن جانور در گروه کمتر است زیرا نگرهبان های گروه، محیط اطراف را زیر نظر می گیرند.

2- دسترسی به منابع غذایی نیز ممکن است افزایش یابد زیرا همانطور که در زنبورهای عسل دیدید، جانور می تواند درباره محل منبع غذا از جانوران دیگر گروه اطلاعات کسب کند.

3- شکار گروهی نیز موفقیت بیشتری دارد زیرا افراد یک گروه می توانند شکار بزرگتری را به دام بیندازند.

**نکته 1:** اجتماع مورچه ها از گروه هایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می دهند تفاوت دارند. **مثال:** در اجتماع مورچه های برگ بر، کارگرها اندازه های متفاوتی دارند. کارگرهای بزرگ تر برگ ها را برش می دهند و به لانه حمل می کنند و کارگرهای کوچک تر دیگر کار دفاع را انجام می دهند (شکل 15).

**نکته 2:** مورچه های برگ بر، قطعه های برگ را به عنوان **کود** برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می کنند، به کار می برند.

**رفتار دگرخواهی (Altruism):** رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولید مثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می دهد. جانوران نگرهبان و زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند.

**مثال 1:** در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند مانند **دم عصایی (meerkat)**، افراد نگرهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می دهند تا به موقع فرار کنند. البته آنها با این کار توجه شکارچی را به خود جلب کرده، احتمال بقای خود را کاهش می دهند (شکل 16).

**مثال 2:** زنبورهای عسل کارگر، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را انجام می دهند.

**چرا جانوران رفتار دگرخواهی انجام می دهند؟** افراد نگرهبان و کارگر در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، با خویشاوندانشان، ژن های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آنها می توانند زادآوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. به همین علت است که براساس **انتخاب طبیعی**، رفتار دگرخواهی برگزیده شده است.

**مثال 3:** **خفاش های خون آشام** با تشکیل گروه همکاری، به طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می کنند. غذای آنها خون پستانداران بزرگ مثل دامهاست. این خفاش ها خونی را که خورده اند با یکدیگر به اشتراک می گذارند. خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده شده را برمی گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد. در غیر اینصورت خفاش گرسنه خواهد مرد. خفاشی که غذا دریافت کرده، کار **خفاش دگرخواه** را در آینده جبران می کند. اگر جبران انجام نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می شود (شکل 17).

**نکته 1:** خفاش هایی که دگرخواهی انجام می دهند، لزوماً خویشاوند نیستند. در واقع، رفتار دگرخواهی که در اثر **انتخاب طبیعی** برگزیده شده، به بقای آنها منجر می شود.

**نکته 2:** گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد دگرخواه است.

**مثال 4:** در میان پرندگان، افراد یاریگر (اغلب پرنده‌های جوان)ی هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آنها یاری می‌رسانند.

**مزیت یاریگرها برای والدین:** وجود این یاریگرها احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد.

**مزیت رفتار دگرخواهی برای یاریگرها (پرنده‌های جوان تر):** 1- کسب تجربه با کمک به والدین صاحب لانه، که در

هنگام زادآوری خود می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌هایشان استفاده کنند.

2- تصاحب قلمرو جفت‌های زادآور با مرگ احتمالی آنها و خود زادآوری می‌کنند.

**مزیت زندگی گروهی در پرندگان (تفسیر نمودار فعالیت 6):** با افزایش تعداد پرنده‌های گروه، موفقیت شکارچی برای

شکار آنها کاهش می‌یابد؛ به عبارتی شانس بقای افراد گروه افزایش می‌یابد.

**"با کمال امتنان، پیشنهادهای و نظرهاى علمى و ادبى عزیزان را پذیرا هستیم."**

**سربلند باشید - پورسالار - اسفند 1400**