* قمری های خانگی با جمع آوری شاخه های نازک درختان ، برای خود لانه ساخته و زادآوری می کنند

* رفتار ، واکنش یا مجموعه واکنش هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک ها انجام می دهد (دقت کنید که این فصل در مورد رفتار جانوران صحبت می کنه ؛ پس اصلا با پر جانداران مثل گیاهان ، باکتری ها ، قارچ ها و... مد نظر ما نیست !)

* محرک هایی مانند بو ، رنگ ، صدا ، تغییر میزان هورمون ها یا گلوکز در بدن جانور ، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می شوند (مهم : هر کدوم از این محرک ها ، چه گیرنده ای رو تحریک میکنن ؟)

* جوجه های برخی از پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد (یا والدین) خود متکی هستند . جوجه کاکایی برای دریافت غذا به منقار پرنده والد نوک می زند و والد بخشی از غذای خورده شده را برمی گرداند تا جوجه آن را بخورد. دریافت غذای کافی برای بقا و رشد جوجه اهمیت دارد. جوجه پس از بیرون آمدن از تخم ، می تواند به منقار والد نوک بزند. این رفتار منشا ژنتیکی دارد (رفتار غریزی)

* موش ماده طبیعی اجازه نمی دهد بچه موش ها از او دور شوند ؛ موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن (مغز موش مادر ، نه نوزاد !) ارسال می شود . در نتیجه ژن B در یاخته هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود (دقت کنید که نگفته همه ی یاخته های مغز! همه ی یاخته های مغز این ژن رو دارن اما فقط در تعدادی از یاخته ها فعال میشه 🙂)

و دستور ساخت پروتئینی را می دهد که آنزیم ها و ژن های دیگری را فعال می کند . در نهایت ، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می دهد . با ایجاد جهش و غیرفعال شدن ژن B ، مادر وارسی نوزادان را انجام می دهد اما رفتار مراقبت مادری را نشان نمی دهد.

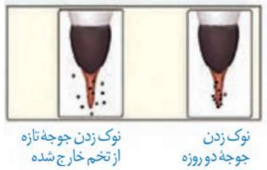
در نتیجه رفتار مراقبت مادری موش ماده ، اساس ژنی دارد (رفتار غریزی)

نکته : وارسی کردن بچه موش ها توسط موش ماده ، ارتباطی به ژن B نداشته و حتی در صورت غیرفعال بودن این ژن نیز رفتار وارسی را انجام می دهد

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

نکته (دام تستی) : الزاما همه افراد یک گونه نمی توانند یک رفتار غریزی را نشان دهند ، برای مثال رفتار مراقبت مادری در موش های نر دیده نمی شود !

* در رفتار درخواست غذا ، نوک زدن های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین ، این رفتار دقیق تر می شود . (نتیجه می گیریم که برخی رفتار های غریزی با کسب تجربه و یادگیری ، اصلاح می شوند)



* جانوران در محیط تجربه های گوناگونی پیدا می کنند که رفتارهای آن‌ها را تغییر می دهد .

تغییر نسبتا پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می آید ، یادگیری نام دارد .

* در یادگیری از نوع عادی شدن(خو گیری) ، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می کند و جانور می آموزد به برخی محرک ها پاسخ ندهد (نکته : این سه شرط رو یادتون باشه: ۱- محرک تکراری باشه ۲- برای جانور سودی نداشته باشه ۳- ضرر هم نداشته باشه ! هر کدوم از این سه شرط نقض بشه ، خو گیری انجام نمیشه)

* خوگیری موجب می شود جانور با چشم پوشی از محرک های بی اهمیت ، انرژی خود را برای انجام فعالیت های حیاتی حفظ کند

انواع یادگیری	مثال
خو گیری (عادی شدن)	– جوجه های پرندگان با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت ، یاد می گیرند آن‌ها برایشان خطر یا فایده ای ندارند. در نتیجه دیگر به این محرک‌ها پاسخ نمی دهند – شقایق دریایی به حرکت مداوم آب پاسخی نمی دهد
شرطی شدن کلاسیک	آزمایش پاولوف بر روی سگ و ترشح بزاق در حضور محرک شرطی (صدای زنگ)
شرطی شدن فعال	– موش اسکینر یاد گرفت که در صورت فشار دادن اهرم ، پاداش می گیرد . پس این رفتار را تکرار کرد (در صورت تنبیه ، از انجام رفتار خودداری می شود) – رام کنندگان حیوانات در سیرک ، با دادن پاداش یا اعمال تنبیه ، انجام حرکات نمایشی را به آن ها می آموزند
حل مسئله	شامپانزه با روی هم قرار دادن جعبه ها ، از آن ها بالا رفت و به موز دست یافت
نقش پذیری	– جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می بینند ، دنبال می کنند – بره هایی که مادر خود را از دست داده اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او راه می افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفند های دیگر نشان نمی دهند

نکته فعالیت: دربرخی کشتزارها، قوطی‌های فلزی را به مترسک آویزان می‌کنند. این کار باعث می‌شود که با وزش باد ، این قوطی ها حرکت کنند و وجود یک مترسک ثابت ، برای پرندگان عادی نشود

* وقتی جانوری مانند سگ غذا می بیند و یا بوی آن را احساس می کند ، بزاق او ترشح می شود (چه گیرنده هایی تحریک شد؟ گیرنده های بینایی ، بویایی یا شیمیایی سگ) غذا محرک و ترشح بزاق ، پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی است .

* پاولوف متوجه شد بزاق سگ ، با دیدن فرد غذا دهنده و قبل از دریافت غذا نیز ترشح می شود

نکته : پس خود فرد غذا دهنده هم تبدیل به یک محرک شرطی شده !!

* پاولوف آزمایشی طراحی کرد و در آن هم‌زمان با دادن پودر گوشت به سگ گرسنه ، زنگی را به صدا درآورد . با تکرار این کار (یادگیری نیازمند تکرار است !) ، سگ بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کرد ، طوری که بزاق آن با شنیدن صدای زنگ و حتی بدون دریافت غذا نیز ترشح می شد . صدای زنگ در ابتدا یک محرک بی اثر بود ولی وقتی با محرک طبیعی یعنی غذا همراه شد ، سبب بروز پاسخ ترشح بزاق شد. صدای زنگ یک محرک شرطی است زیرا درصورتی می‌تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه شود. این نوع یادگیری شرطی شدن کلاسیک نام دارد .

پس : پودر گوشت ‹‹‹‹‹ محرک غیر شرطی (طبیعی) صدای زنگ ‹‹‹‹‹ محرک شرطی صدای زنگ در ابتدا ‹‹‹‹‹ محرک بی اثر

* دانشمندی به نام اسکینر موش گرسنه ای را در جعبه ای قرار داد که درون آن اهرمی وجود داشت و موش می توانست آن را فشار دهد. با فشار دادن تصادفی اهرم ، تکه ای غذا به درون جعبه می افتاد و موش غذا دریافت می کرد . پس از چندبار 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 می داد تا غذا به دست آورد . (نکته : هر وقت آزمون و خطا دیدید ، منظور شرطی شدن فعال است !)

* در شرطی شدن فعال ، جانور می آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می کند ، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می کند

نکته فعالیت : پروانه مونارک برای نوعی پرنده ، سمی است . پرنده با خوردن این پروانه ، دچار تهوع می شود . با تکرار شدن این تنبیه ، پرنده در دفعات بعدی از خوردن پراونه مونارک خودداری می کند

نکته : از تهوع این پرنده که در فعالیت گفته شد، می توانیم نتیجه بگیریم که انعکاس استفراغ در پرندگان نیز دیده می شود !

* برخی از جانوران می توانند از تجربه های قبلی خود برای حل مسئله ای که با آن روبه رو شده اند ، استفاده کنند .

* شامپانزه پس از چند بار بالا پریدن و تلاش ناموفق برای رسیدن به موزها ، جعبه های موجود در اتاق را روی هم قرار داد ، از آن‌ها بالا رفت و به موزها دست یافت

* در رفتار حل مسئله ، جانور بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه ریزی می کند

* چند مورد از حل مسئله های جانوران در طبیعت :

– شامپانزه برگ های شاخه نازک درختان را در لانه موریانه ها فرو می برد. تا موریانه ها بیرون بیایند و آن ها را بخورد

– شامپانزه از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می کند تا پوسته سخت میوه ها را بشکند

– کلاغ نشان داده شده در شکل کتاب ، با جمع کردن نخ و قرار دادن پنجه پا بر روی آن ، تکه گوشت را بالا می کشد

* نقش پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می شود

* فواید نقش پذیری برای جوجه غاز ها : ۱– بدین وسیله مادر خود را شناسایی می کنند ۲– این شناسایی برای بقای جوجه ها حیاتی است ۳– رفتار های اساسی را از مادر می آموزند .

* نقش پذیری در پستانداران نیز دیده می شود (مثال برّه که در جدول بالا ذکر شد)

* امروزه پژوهشگران می کوشند از نقش پذیری در حفظ گونه های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند

نکته : در تمام انواع یادگیری ، تجربه نقش دارد ؛ حتی در نقش پذیری !

* بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم کنش ژن ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می کند (مثلا در رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی ، جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و همچنان که رشد می کند با کمک آموخته های خود از محیط، تجربه به دست می آورد و آن ها را برای تغییر و اصلاح رفتار قبلی به کار می گیرد)

* 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

* برهم کنش ژن ها و یادگیری امکان سازگار شدن جانور با این تغییرات را فراهم می آورد

نکته : در تمام رفتار ها ژنتیک و وراثت نقش دارد اما در همه ی آن ها الزاما یادگیری موثر نیست

* پژوهشگران در بررسی یک رفتار سعی می کنند به پرسش های چرایی و چگونگی پاسخ دهند. پرسش های چگونگی ‹‹‹‹‹ پژوهشگران فرایند های ژنی ، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می کنند . یعنی می خواهند بدانند این فرایند چگونه به وقوع می پیوندد

پرسش های چرایی ‹‹‹‹‹ دیدگاه انتخاب طبیعی مطرح است . یعنی پژوهشگران بررسی می کنند که چرا جانور این رفتار را انجام می دهد (مبحث پرسش های چرایی و چگونگی ، سوال کنکور ۹۷ بوده !)

* کاکایی ها رفتار دور انداختن پوسته تخم های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه ها انجام می دهند . این رفتارِ کاکایی ها سازگارکننده است زیرا احتمال دسترسی شکارچی به زاده ها را کاهش داده و احتمال بقای آن‌ها را افزایش می دهد و به سود پرنده و زاده های آن است. رفتار های سازگارکننده ، با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می شوند.

* در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی ، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آن‌ها پژوهش می کنند (مهم !)

* داشتن بیشترین تعداد زاده های سالم ، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است .

* انتخاب جفت یکی از رفتارهای زادآوری است . در رفتار انتخاب جفت ، جانور ابتدا ویژگی های جفت را بررسی می کند و بعد تصمیم می گیرد با آن جفت گیری کند یا نه

* در جانوران ، ماده ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می دهند . زیرا زمان و انرژی ای که ماده ها برای تولیدمثل و پرورش نوزاد صرف می کنند ، بیشتر از نر هاست .

* در فصل زادآوری ، دم طاووس نر پَرهای پُرنقش و نگاری پیدا می کند ؛ طاووس ماده ، دم طاووس های نر را بررسی می کند و نری را به عنوان جفت انتخاب می کند که رنگ درخشان و لکه های چشم مانند بیشتری روی پرهای دم خود داشته باشد

نکته : طاووس ماده ، فقط پرهای دم طاووس نر را بررسی می کند ! نه سایر پر های جاندار از قبیل پرهای موجود در بال

نکته : طاووس ماده ، از گیرنده های بینایی خود برای شناسایی نر استفاده می کند ؛ نه سایر گیرنده ها مثل بویایی و شنوایی !

توضیح بیشتر : چرا جانوران ماده دنبال ویژگی های ظاهری برتر هستن؟ چون هرکدوم از این صفات برتر، هزینه هایی رو برای جانور نر داشتن و مطمئنا جانور نر، توانایی تامین این هزینه ها رو داشته که این ویژگی ها رو بروز داده. مثلا طاووس نر که پرهای زیادی داره، درسته که این پرها احتمال شکار شدنش رو بیشتر میکنن اما باید توجه کرد که برای تعداد بیشتر پرها، مواد مختلفی مثل پروتئین نیاز بوده و این جانور، به قدری توان بوده که توسته این نیاز ها رو برای خودش تامین کنه. پس جانور ماده میاد و اون رو انتخاب می کنه تا صاحب فرزندی بشه که توان جمع بیشتر و احتمال بقای بیشتری داره !

* این ویژگی ها که سبب برتری در رقابت تولیدمثلی می شوند صفات ثانویه جنسی نام دارند . مانند شاخ گوزن و پر طاووس

نکته : صفات ثانویه جنسی می‌توانند جانور را در مقابل جانوران شکارچی آسیب پذیرتر(پرهای طاووس‌نر) یا مقاومتر(شاخ‌های گوزن) کنند

* درست است که بیشتر رفتار های انتخاب جفت در جانوران ، مخصوص ماده هاست . اما در گونه های مختلف جانوران ، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام نمی دهند . در بعضی گونه ها این رفتار بر عهده ی نر هاست .

* در نوعی جیرجیرک ، انتخاب جفت بر عهده جانور نر است. زیرا جیرجیرک نر، اسپرم‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می دهد. بنابراین جانور نر سعی می‌کند جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب کند که بزرگ تر باشد تا تخمک‌های بیشتری داشته باشد و بتواند زاده‌های بیشتری تولید کند . جانور ماده هنگام تشکیل تخم و برای رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد

* رفتار تولیدمثلی دیگر در جانوران ، نوع نظام جفت گیری آن‌هاست . اگر هر دو والد در پرورش نوزادان نقش اصلی داشته باشند ، نظام تک همسری را بر می گزینند . اما اگر یکی از والدین (مثلا والد نر) نقش کمتری در پرورش نوزادان داشته باشد ، والدی که نقش کمتری دارد ، نظام چند همسری را بر می گزینند .

* چند نمونه از نظام جفت گیری :

– طاووس نر ‹‹‹‹‹ چند همسری

– بیشتر پستانداران نر ‹‹‹‹‹ چند همسری

– بیشتر پرندگان (مثل قمری خانگی) ‹‹‹‹‹ تک همسری

* در نظام تک همسری ، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند

* رفتار غذایابی مجموعه رفتارهای جانور برای جست وجو و به دست آوردن غذاست

* برای جانوران میزان سود یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد . موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن ، غذایابی بهینه نام دارد س

* براساس انتخاب طبیعی ، رفتار غذایابی ای برگزیده می شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد یعنی اینکه جانور در هر بار غذایابی ، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند .

* خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه متوسط را ترجیح می دهند زیرا آن‌ها بیشترین انرژی خالص را تامین می کنند . صدف های بزرگ تر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آن‌ها باید انرژی بیشتری صرف شود (صدف های کوچک هم انرژی کمی دارند)

* اگر جانور احساس خطر کند ، رفتار غذایابی خود را تغییر می دهد و در حالتی گوش به زنگ به غذایابی مشغول می شود

* گاهی جانوران غذایی را مصرف می کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد موردنیاز آن‌ها را تأمین می کند . مثلا طوطی ها خاک رس می خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن ها خنثی کند .

* قلمرو یک جانور، بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند. جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افرادگونه‌های‌دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند. این رفتار قلمروخواهی نام دارد.

* نوعی پرنده ، با آواز خواندن از قلمرو خود دفاع می کند . اگر آواز موثر نباشد ، ممکن است به جانور مزاحم حمله کند ! این رفتار ها می توانند برای جانور ضرر هایی داشته باشند . اما سود آن ها از ضررشان بیشتر بوده است بنابراین در انتخاب طبیعی حفظ شده اند .

فواید قلمروخواهی : ۱– استفاده اختصاصی از منابع قلمرو ۲– امکان جفت یابی ۳– دسترسی به پناهگاه

* جابه جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران ، مهاجرت نام دارد . تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز ، جانوران را وا می دارد به سوی زیستگاه های مناسب تر برای تغذیه ، بقا و زادآوری مهاجرت کنند

* مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد . بررسی مهاجرت سارها نشان داده است سارهایی که تجربه مهاجرت دارند ، بهتر از آن‌هایی که برای نخستین بار مهاجرت می کنند ، مسیر مهاجرت را تشخیص می دهند

* جانوران برای جهت یابی از نشانه های محیطی استفاده می کنند . جهت یابی هنگام روز با استفاده از موقعیت خورشید و در شب با استفاده از موقعیت ستاره ها در آسمان انجام می شود

* جانوران همچنین می توانند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت یابی کنند

* پژوهشگران در سر بعضی از پرنده ها ذرات آهن مغناطیسی شده یافته اند . به نظر می رسد میدان مغناطیسی زمین در جهت یابی لاک پشت ها نیز نقش دارد

* 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 دمای بدن، مصرف اکسیژن،

تعداد تنفس جانور و نیاز جانور به انرژی کاهش می‌یابد . پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می کند و در بدن آن چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می شود تا هنگام خواب به مصرف برسد

* رکود تابستانی نیز یک دوره کاهش فعالیت است که در آن سوخت و ساز جانور کاهش پیدا می کند . رکود تابستانی در جانورانی دیده می شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند . این جانوران در پاسخ به نبود غذا یا دوره های خشک سالی، رکود تابستانی انجام می دهند

نکته : رکود تابستانی حتی در صورت مساعد شدن شرایط محیط ادامه پیدا می کند

* برخی از جانوران زندگی گروهی دارند . برای زندگی در گروه ، جانوران باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند

مثال های ارتباط بین جانوران :

– بعضی جانوران مانند زنبور ها ››› فرومون

– جوجه کاکایی ››› لمس منقار والد و درخواست غذا

– جیرجیرک نر ››› با صدای خود ، اطلاعاتی مانند جنسیت و گونه را به جنس ماده می فهماند

نکته : گونه های مختلف جیرجیرک ، صداهای مختلفی تولید می کنند

* 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 ، اطلاعات خود درباره منبع غذایی را به زنبورهای دیگر ارائه می کند (با حرکات ویژه و وزوز) : ۱– زنبور یابنده وزوز متفاوتی دارد ۲– هرچه حرکت طولانی تر باشد ، مسیر دورتر است

* 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

* جانوران از زندگی گروهی سود می برند . بعضی از مزایای زندگی گروهی :

۱– کاهش احتمال شکار شدن ۲– افزایش دسترسی به مواد غذایی (مثال زنبور) ۳– موفقیت در شکار گروهی

* اجتماع مورچه ها از گروه هایی تشکیل شده است که در اندازه ، شکل و کارهایی که انجام می دهند تفاوت دارند

* در اجتماع مورچه های برگ بر، کارگرها اندازه های متفاوتی دارند . تعدادی از آن ها برگ ها را برش می دهند و به لانه حمل می کنند (مورچه بزرگتر) و گروهی دیگر کار دفاع را انجام می دهند (مورچه کوچکتر) . این مورچه ها قطعه های برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می کنند ، به کار می برند

* دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه ی کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود ، افزایش می دهد .

چرا یه جانور همچین کاری انجام میده ؟ درسته که احتمال بقا و تولیدمثل خودش کم میشه ، اما با این کار باعث میشه که خویشوندانش تولیدمثل موفقی داشته باشن . این جانور خداکار ، با خویشوندانش ژن های مشترکی داره . در نتیجه اگه خویشوندان تولیدمثل موفقی داشته باشن ، بقای ژن های مشترک تضمین میشه .

پس این کار به طور غیرمستقیم به نفع بقای ژن های خودش هست

چند نمونه از رفتار دگرخواهی :

– دُم عصایی نگهبانی می دهد و در هنگام احساس وجود شکارچی ، دیگران را با فریاد آگاه می کند (متاسفانه شکارچی هم صداشو میشنوه و آگاه میشه و میره سراغش !)

– زنبور های عسل کارگر ، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را انجام می دهند

– خفاش های خون آشام ، خونی را که خورده اند ، با یکدیگر به اشتراک می گذارند

– در میان پرندگان ، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده ها به والدین آن‌ها یاری می رسانند (افزایش بقای زاده ها)

* خفاش های خون آشام به طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می کنند . غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ مثل دام هاست . خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد. درغیراین‌صورت 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 کنارگذاشته می‌شود. خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوما خویشاوند نیستند

* گاهی دگرخواهی ، رفتاری به نفع خود فرد است . یاریگرها اغلب پرنده های جوانی اند که با کمک به والدین صاحب لانه ، تجربه کسب می کنند و هنگام زادآوری می توانند از این تجربه ها برای پرورش زاده های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت های زادآور ، قلمرو آن‌ها را تصاحب و خود زادآوری کنند

با تشکر فراوان از دکتر نوید درویش پور بابت همکاری در انجام این پروژه ♡