

به نام پروردگار مهربان

زیست جانوری



محمد نوروزیان

نظارت علمی: صاعد نصیریان



مهرماه

www.3gaam.com

پیشگفتار

روال معمول مقدمه‌ها این است که در آن‌ها راجع به خصوصیات کتاب بگویی و این که چگونه باید از کتاب استفاده شود و این که چگونه از کتاب باید استفاده نشود. ولی من هرچه به مغزم فشار می‌آورم که راجع به کتاب حاضر بنویسم، [طبق معمول!] چیز به درد بخوری از مغزم بیرون نمی‌آید. می‌بینم خودش را نوشته‌ایم دیگر! خودش، همان خودش است، خودش زبان دارد، وکیل و وصی نمی‌خواهد. حیف است که این همه کاغذ را حرام [تر!!] کنیم.

پشت میز کارم نشسته‌ام و اطرافم پر است از کتاب‌های رنگارنگ با اندازه‌های مختلف و صدا البته وزن‌های مختلف! راستی ساعت، آه، اصلاً ساعت را فراموش کرده‌ام. نیمه شب است و همچنان به این کتاب و آن کتاب رجوع می‌کنم. یک خط می‌نویسم، از آن خوشم نمی‌آید، خط می‌زنم، بالای محل خط خورده جمله‌ی جدیدی می‌نویسم و بعد آن را هم خط می‌زنم ... واقعاً که مثل نقاشی است. ساعتی دیگر می‌گذرد و هنوز نقاشی من کامل نشده است، راستی ساعت، باز هم ساعت، آخر چرا شب‌ها و روزها انقدر عجله دارند، هوا کم‌کم دارد روشن می‌شود. پلک‌هایم روی هم می‌افتد و سرم به تدریج روی میز خم می‌شود. دیروز هم تا دیروقت در کلینیک مشغول کار

بوده‌ام. با خودم می‌گویم: «دیگر نمی‌توانم، باید استراحت کنم.» اما ... ناگهان احساس می‌کنم در پشت پلک‌های بسته‌ام، انفجاری از نور رخ می‌دهد. نیروی عظیمی به کمک می‌آید و پلک‌هایم مانند پرده کرکره‌ای فنری باز می‌شود و هوش و حواسم را به سر جا می‌آورد. این نیروی عظیم از کجا آمد؟ ذره‌بینم را که بیرون می‌آورم و همچون کارآگاهان به دنبال سرنخ‌هایی می‌گردم که به کشف منشأ این نیرو راهنماییم کند، رشته‌ای را می‌یابم و فریاد می‌زنم: یافتم، یافتم. سراسیمه که رشته را پی می‌گیرم، می‌بینم یک سر این نخ به قلب من متصل می‌شود و سر دیگر هزاران رشته شده و در پهنه‌ی سرزمینی پخش می‌شود به نام «ایران».

«آنها» را دوست دارم. راستی «آنها» که هستند؟ «آنها» همان‌هایی هستند که برایشان می‌نویسم، همان‌هایی هستند که فردای کشور را خواهند ساخت، همان‌هایی که آینده‌شان برایم مهم است. باید کاری کرد. با خودم می‌گویم: «باید بیدار بمانم، باید تمام سعی‌ام را بکنم، باز هم بیدار می‌مانم. باز هم می‌نویسم. تمام آن‌چه را که طی سال‌ها تحصیل فراگرفته‌ام به عصاره‌ای تبدیل خواهم کرد و بعد نوک قلم خطاطی‌ام را در آن فرومی‌کنم و برای تک‌تک آن‌ها می‌نویسم که: «من کتاب‌نویس حرفه‌ای نیستم، اهل دکان و بازار هم نیستم، اگر برای می‌نویسم تنها به این علت است که به تو، ای جوان، به خاطر نیروی بالقوه‌ی عظیمی که داری، علاقه‌مندم. دوست دارم رشد کنی، بالا بروی و به جایی برسی که من از این پایین حتی نتوانم گرد پایت را نظاره کنم. به من حق بده و به من بگو که آیا در جهان تماشای هیچ صحنه‌ای از تماشای شکفتن غنچه‌های گل سرخ لذت‌بخش‌تر هست؟»

«برگرفته از نوشته‌های دکتر فرهاد میثمی»

مقدمه‌ی مؤلف

راستش خودم هم فکرش را نمی‌کردم. برایم عجیب بود. کتاب «باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و آغازیان» را می‌گویم. فکرش را نمی‌کردم در عرض یک سال چندین بار چاپ شود، آن هم در تیراژ بالا، اصلاً فکرش را نمی‌کردم که پسردایی‌ام که به تازگی کنکور داد، زنگ بزند و بگوید «کتاب را اکثر بچه‌های مدرسه دارند. کتاب خوبی شده است.» اینکه چطور تعدادی از آشنایان و دوستان، بدون اینکه خودم گفته باشم؛ این کتاب را دیده باشند.

برایم بسیار عجیب بود. چند وقت پیش به یکی از سایت‌های مربوط به کنکور سر زدم؛ در بخشی، کنکوری‌های سال‌های قبل کتاب‌های خود را به فروش گذاشته بودند و من دیدم که «باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و آغازیان» یک بار نه، حتی 2 بار هم به فروش رفته است؛ صحبت از استقبال و کمیاب شدن آن در بازار بود. ایمیل‌های متعدد دوستان و اینکه مسئول واحد فروش می‌گفت از کتاب استقبال شده است، بیش از پیش من را مصرّ کرد که کتاب پیش رو را

تألیف کنم. این کتاب حاصل ایده‌ای است

که نزدیک 2 سال از عمرم را صرف

آن کردم، بارها با آن کلنجار رفته‌ام

تا به یک ساختار مشخص

برای نوشتن آن رسیدم.

پیشاپیش تذکر می‌دهم که

کتاب حاضر، مراحل زیادی

از اصلاح و غلط‌گیری را

پشت سر گذاشته است، ولی اگر به



نکته‌ای برخوردید که به نظرتان غلط است،
خوشحال می‌شوم که به نگارنده منت نهاده، نقطه
نظرات خود را درباره‌ی کتاب به من ارسال فرمایید.
لازم می‌دانم به جمله‌ی زیبای آگوست کنت توجه کنید
که می‌گوید:

«هیچ کس نمی‌توان راه رفتن خودش را توی پیاده‌رو، از
پنجره تماشا کند!»

به عبارت دیگر، می‌خواهم بگویم قطعاً خلاقیت یک نفر محدود
است و با توان اندیشه‌ی جمعی قابل مقایسه نیست.
راستی! تا یادم نرفته، توضیحی کوچکی در مورد آیکون‌های این کتاب بدهم:

 **ملت!** تو این آیکون، مواردی که لازمه بهش توجه کنید رو
نوشتیم، پس ملت! حواستون باشه دیگه ...!

 **نکته‌ی لذیذ**  **نکته‌ی چاق** توی این آیکون‌ها نکته‌های
لذیذ و چاق رو گفتیم!

 **قاطی** به نکات ترکیبی پرداخته شده و همان‌طور که می‌بینید
عکس یک شیر قاطی (مخلوط!) را گذاشتیم که حسابی بترسید و بدانید
باید درس زیست‌شناسی را ترکیبی (قاطی!) خواند.

همه‌چیز راجع به جمع‌بندی از نکات قبلی را انجام داده‌ایم.

 **استاد**  **شاگرد** شاگرد را در شکل خرگوش که
تداعی گر بازی‌گوشی و کنجکاوی است و استاد رو به شکل جغد که
نشانگر جاف‌تادگی و صلابت اوست ترسیم کرده‌ایم.

در کل سعی کردیم متناسب با موضوع کتاب، آیکون‌ها
نیز به شکل جانوران باشد. خلاصه به باغ‌وحش ما
خوش آمدید ...!

با تشکر از

■ پدر و مادر عزیزم، که تلاش‌های آن‌ها

بیشترین سهم را در پیشرفتم داشت.

■ آقای احمد اختیاری و دکتر حامد اختیاری که با

حمایت‌های صمیمانه و پشتیبانی صادقانه، زمینه‌ی لازم

برای ارائه‌ی کتاب را فراهم کردند.

■ دکتر صاعد نصیریان و خانم مریم محمدی که تیزبینانه این اثر

را ویرایش کردند. و یک تشکر عمیق و حساس (!) از دوستان

خوبم، دکتر حمیدرضا جعفری و دکتر مصطفی آلام.

■ خانم جباری، مدیر تولید مجموعه‌ی مهروماه

■ آقای گودرزی، که زحمت فراوانی در توزیع کتاب بر دوش اوست.

■ جناب دکتر جعفری، استاد گرانقدر دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید

بهشتی که با همکاری برای حضور بنده در کلاس‌های تشریح جانوری

خود، دریچه‌ای به سوی من گشودند و همواره پاسخ‌گوی سؤالات بودند.

در پایان شما بودید که من را ساخته‌اید. این شما بوده‌اید که در

کلاس‌های مختلف تدریس با بحث‌ها، طرح سؤالات و وارد کردن

اشکالات علمی، مرا به تفکر و تحرک بیشتر وادار کرده‌اید. چه

سوژه‌ها که از میان سؤالات شما به آن نرسیده‌ام.

محمد نوروزیان - آبان 93

m_noruzian@yahoo.com



این کتاب را تقدیم می‌کنم به پشتیبان و
حامی‌ام در لحظات تلخ و شیرین زندگی:
فائزه نوروزیان



فهرست

صفحه

9

فصل اول: جانوران

1

107

فصل دوم: بی مهرگان

2

171

فصل سوم: مهره داران

3

187

فصل چهارم: ماهیان

4

205

فصل پنجم: دوزیستان

5

213

فصل ششم: خزندگان

6

223

فصل هفتم: پرندگان

7

249

فصل هشتم: پستانداران

8

283

سؤالات چهارگزینه‌ای

9

318

زیست جانوری در یک نگاه

10

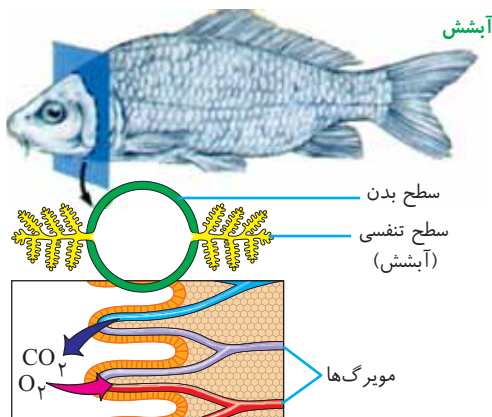
فصل اول

جانوران

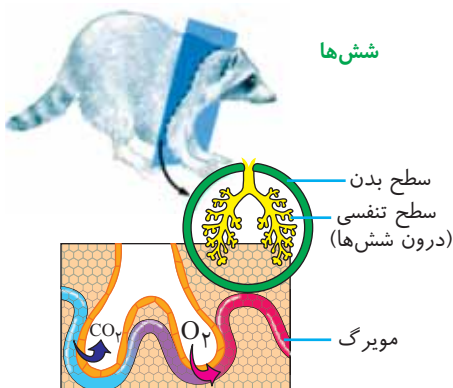


پوه و دوستان	نام
پستانداران، یوکاریوت، پرسلولی، هتروتروف	گروه جانوری
لوله‌ی گوارشی	دستگاه گوارش
شش	دستگاه تنفس
گردش خون بسته	دستگاه گردش مواد
اوره	ماده‌ی دفعی
متحرک دارای پا	دستگاه حرکتی ^۹ اسکلتی
ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی	دستگاه ایمنی
مغز و طناب عصبی	دستگاه عصبی
دارای حس درد / گیرنده مکانیکی / گیرنده‌ی شیمیایی / گیرنده‌ی لمس	دستگاه حسی
جنسی	تولیدمثل
عموماً دیپلوئید	ژنتیک
—	تاریخچه‌ی تکاملی
تعادلی	جمعیت‌شناسی
غریزی / یادگیری / غذایابی / انتخاب جفت	رفتارشناسی

- 4 **تنفس آبششی** در ماهی‌ها (مانند کوسه، دلقک‌ماهی و ...) و هم‌چنین دوزیستان نابالغ، وجود دارد.
- اکسیژن محلول در آب از آبشش‌ها وارد مویرگ‌ها می‌شود.
 - سطح تنفسی آبشش خارج از بدن قرار دارد و به سمت بیرون برجسته است.



- 5 **تنفس ششی** «بیشتر» مهره‌داران ساکن خشکی (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرنده‌گان و پستانداران) شش دارند. سطوح داخلی شش‌ها، دارای چین‌خوردگی‌های فراوان است و مجاری تنفسی آن‌ها به کیسه‌های هوایی ختم می‌شود. کیسه‌های هوایی به وسیله‌ی تعداد فراوانی از مویرگ‌ها دربرگرفته می‌شوند.



نکته‌ی چاق در سیستم تنفس نایی، مویرگ نقشی ندارد؛ ولی در سیستم تنفسی پوستی، آبششی و ششی، مویرگ‌ها دخالت دارند؛ یعنی انتقال گازها به کمک سیستم گردش مواد صورت می‌گیرد.

ملت! اکسیژن و دی‌اکسیدکربن برای انتشار و جابه‌جایی، همواره نیاز به سطح مرطوب دارند. این گازها ابتدا در آب حل شده و سپس انتشار می‌یابند. جانوران جهت تأمین این رطوبت یا در محیط آبی زندگی می‌کنند، یا پوستی مرطوب دارند و یا سطح تنفسی آن‌ها در شش‌ها مرطوب است.

دستگاه گردش مواد

همه‌ی جانداران باید به تبادل مواد با محیط بپردازند و موادی را که از محیط جذب کرده‌اند، در درون بدن خود، در جهت یا خلاف



■ یک خشکی چند صد متری، به عنوان سد جغرافیایی برای جداکردن دو گروه حلزون کافی است؛ زیرا حلزون ها تحرک بسیار کمی دارند.

دستگاه اسکلتی و حرکتی مانند سایر بی مهرگان فاقد اسکلت درونی اند. فاقد پا می باشند و با انقباض ماهیچه های خود حرکت می کنند.

صدف



■ جز جانوران، بی مهرگان، نرم تنان، هتروتروف، پرسلولی، یوکاریوت و آبی است.

■ دو نوع صدف باریک و پهن وجود دارد که هر دو، صید ستاره ی دریایی می باشند؛ ولی صدف باریک شکار اصلی ستاره ی دریایی است.

همچنین صدف باریک در رقابت با صدف پهن می تواند آن را از محیط حذف کند.

■ رابرت پاین، تأثیر ستاره ی دریایی روی تعداد و نوع گونه های

مناطق جزر و مدی دریا را بررسی کرد. او دید که در هنگام وجود ستاره‌ی دریایی در محیط، جمعیت صدف‌ها کاهش یافته و رقابت بین آن‌ها کم می‌شود؛ در عوض تنوع گونه‌های صدف بیشتر می‌شود. در واقع ستاره‌ی دریایی با شکار صدف‌های باریک، مانع حذف صدف‌های پهن، در اثر رقابت با صدف‌های باریک می‌شود.

کرم‌ها

الف) کرم‌های حلقوی

■ مایع مخاطی روی بدن **بسیاری از** کرم‌های حلقوی وجود دارد که جزء دفاع غیراختصاصی محسوب می‌شود.



کرم خاکی

دستگاه گوارش

جانوری همه‌چیزخوار است. لوله‌ی گوارش دارد. در لوله‌ی گوارش جهت حرکت غذا یک‌طرفه و از دهان به مخرج است و بخش‌های

مختلف آن برای انجام اعمال اختصاصی شکل و عمل خاصی دارد.

■ کرم خاکی معده ندارد. پس‌سنگدان آن مستقیماً به روده متصل می‌شود.

■ در کرم خاکی برخلاف ملخ و گنجشک، حلق وجود دارد. در کرم خاکی چون معده وجود ندارد، همه‌ی کارهای مربوط به گوارش شیمیایی و جذب موادغذایی و آب، در روده انجام می‌شود.

■ کرم خاکی در خاک حرکت می‌کند. خاک سر راه خود را به همراه مواد آلی آن می‌بلعد. این مواد از دهان به مری و از آن جا به

ب ماهیچه‌ی صاف غیرارادی‌اند. سلول‌های آن دوکی شکل و تک هسته‌ای‌اند. تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک‌اند.

این سلول‌ها به آهستگی منقبض می‌شوند و انقباض خود را به مدت بیشتری نگه می‌دارند. نوارهای تیره و روشن، سارکومر و خط M و Z ندارند.



ج ماهیچه‌ی قلبی **میوکاردا** غیرارادی و خط‌دار (مخطط) است.

تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک بوده و سلول‌های تک هسته‌ای دارند. در بین سلول‌ها اتصال بین سلولی وجود دارد که باعث انتقال



تحریک از یک تار به تار مجاور می‌شود. برخلاف سلول‌های ماهیچه‌ی اسکلتی، این سلول‌ها منشعب هستند؛ ولی مانند ماهیچه‌های اسکلتی، رشته‌ای هستند. بافت گرهی قلب (بافت هادی) نیز، ماهیچه‌ای است؛ ولی دریچه‌های قلب، ماهیچه‌ای نیست.

نکته‌ی چاق ماهیچه‌ی اسکلتی و ماهیچه‌ی قلبی هر دو، دارای خطوط تیره و روشن‌اند و برای همین به آن‌ها ماهیچه‌ی مخطط نیز گفته می‌شود.

بافت عصبی

■ بافت عصبی، شبکه‌ای ارتباطی در بدن تشکیل می‌دهد. این بافت،

پیام عصبی را تولید و از بخشی از بدن به بخش دیگر هدایت می‌کند. ■ بافت عصبی از سلول‌های عصبی به نام **نورون** که کاملاً تخصص یافته‌اند و سلول‌های غیرعصبی به نام سلول‌های **پشتیبان** یا **نوروگلیا** که در تغذیه‌ی نورون‌ها و عایق‌بندی نورون‌ها نقش دارند، تشکیل شده است.

دستگاه گوارش

■ دستگاه گوارش مهره‌داران با هم تفاوت دارد. طول لوله‌ی گوارش در جانوران گیاه‌خوار بیشتر است؛ زیرا: **1** گوارش مواد گیاهی دشوارتر از گوارش گوشت و مواد غذایی جانوری است. **2** طولانی‌تر شدن لوله‌ی گوارش، سبب افزایش سطح تماس مواد غذایی با لوله‌ی گوارش می‌شود و همان‌طور که می‌دانیم غلظت مواد قابل جذب در غذاهای گیاهی کم‌تر از مواد جانوری است. ■ طول لوله‌ی گوارش تعیین‌کننده‌ی نوع غذایی است که جاندار می‌خورد. طول روده‌ی گوشت‌خواران کوتاه‌تر از سایر جانوران است. ■ نسبت طول لوله‌ی گوارش به طول بدن:

گوشت‌خواران > همه‌چیز خواران > گیاه‌خواران

■ مهره‌داران مانند سایر جانوران، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی سلولز (سلولاز) را نمی‌سازند. جانوران علف‌خوار، سلولز را به وسیله‌ی آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ای که توسط میکروب‌های ساکن در لوله‌ی گوارش خود ساخته می‌شود، تجزیه می‌کنند.



تاریخچه‌ی تکاملی

- ترتیب تکامل مهره‌داران به شکل زیر است:
- ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره ➔ ماهی‌های استخوانی آرواره‌دار ➔ دوزیستان ➔ خزندگان ➔ پرندگان ➔ پستانداران
- سنجش‌های حلقه‌های ارتباطی بین ماهی‌ها و دوزیستان، خزندگان و پرندگان و بین خزندگان و پستانداران کشف شده است؛ ولی حلقه‌ی ارتباطی بین پرندگان و پستانداران وجود ندارد.

فصل چهارم

ماهیان

نام	نمو
گروه جانوری	یوکاریوت، پرسلولی، هتروتروف، ماهیان
دستگاه گوارش	لوله‌ی گوارشی
دستگاه تنفس	آبشش
دستگاه گردش مواد	گردش خون بسته و ساده
ماده‌ی دفعی	آمونیاک
دستگاه حرکتی: اسکلتی	متحرک دارای باله
دستگاه ایمنی	ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی
دستگاه عصبی	مغز و طناب عصبی
دستگاه حسی	دارای حس درد / گیرنده مکانیکی
تولیدمثل	جنسی (لقاح خارجی)
ژنتیک	دیپلوئید
تاریخچه‌ی تکاملی	میلیون‌ها سال پیش در اقیانوس‌ها تکامل یافت.
جمعیت‌شناسی	
رفتارشناسی	



ب) تمام تولیدمثل‌های غیرجنسی، سبب ایجاد کلون می‌شوند.
 ج) تولیدمثل جنسی، هیچ‌گاه سبب تولید کلون نمی‌شود.
پاسخ: الف) نادرست (بکرزایی) ب) درست ج) نادرست (بکرزایی)

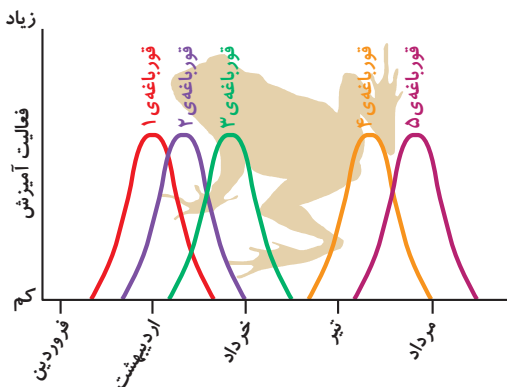
رفتارشناسی

■ برای قورباغه‌ی نر، صدای بلند در فصل تولیدمثلی **بهترین** راه برقراری ارتباط است؛ زیرا این صدا در شب به دورترین قورباغه‌های ماده نیز می‌رسد. قورباغه‌ی ماده کنار قورباغه‌ی نر می‌نشیند و چند دقیقه‌ای به صدایش گوش می‌دهد! سپس به سوی قورباغه‌ی دیگر می‌رود و به صدای آن نیز گوش می‌دهد. سپس جفت خود را انتخاب می‌کند.

■ نمونه‌ای از جدایی زمانی در چند گونه‌ی قورباغه از یک سرده رخ می‌دهد که علت آن آماده شدن برای تولیدمثل در زمان‌های مختلفی از سال است.

جدایی زمانی، هنگامی مطرح می‌شود که دو گونه در یک زیستگاه مشترک زندگی کنند؛ ولی تولیدمثل آن‌ها در فصول مختلفی از سال باشد.

■ در شکل دیده می‌شود که در یک سری زمان‌ها، بین گونه‌های مختلف قورباغه هم‌پوشانی وجود دارد. در این زمان‌ها جدایی گونه‌ها براساس نازیستایی دورگه است.



■ برای اولین بار ژن رمزکننده‌ی rRNA ریبوزومی نوعی قورباغه‌ی آفریقایی را استخراج و به DNA اشریشیاکلای وارد کردند. باکتری سپس از ژن قورباغه رونویسی کرد.
اولین جانداري که دست‌ورزی ژنی شد، باکتری E.coli بود.



این ژن را به باکتری‌ها وارد کردند. باکتری‌ها rRNA قورباغه را ساختند.

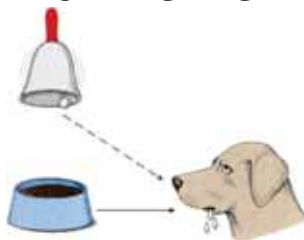


ژن رمزکننده‌ی یک rRNA یکی از کروموزوم‌های آن جدا شد.



این قورباغه به عنوان جاندار آزمایشگاهی انتخاب شد.

■ در آزمایش پاولوف غذا «محرک غیرشرطی» (طبیعی) است و ترشح بزاق



«پاسخ غیرشرطی» (غریزی)

است. صدای زنگ، «محرک

شرطی» است که چون به همراه

غذا بوده است، سبب ترشح بزاق

سگ می شود.

■ سگ رفتار حل مسئله ندارد.

سنجاب



■ نمونه ای از گونه زایی دگرمیهنی

در دو گونه از سنجاب دیده می شود

که در دو سوی یک دره زندگی

می کنند.

■ سنجاب وقتی فندق را پیدا می کند، برای زیر خاک کردن آن، زمین

را می کند؛ اما وقتی یک مار را می بیند، رفتار متفاوتی بروز می دهد.

شامپانزه



■ در هر سلول پیکری خود 48

کروموزوم دارد. جزء پرمات ها

است. این جانور می تواند تعدادی

نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم

ساده و کوتاه یاد بگیرد و از آن ها

استفاده کند؛ اما نمی تواند این

نمادها را در ایجاد یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به کار برد. شامپانزه‌ها رفتار حل مسئله را که نوع پیچیده‌تری از یادگیری است، دارند. در این رفتار، جانور بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله‌ی جدید، استدلال می‌کند.

شیر



- از جانوران گوشت‌خوار است.
- یال در شیرها جزء صفات فیزیکی برتر و صفات چشمگیر در بین نرها مطرح است.
- انتخاب طبیعی در مثال شیرهای شرق آفریقا صفاتی را بر می‌گزیند که در بقا و تولیدمثل افراد و نه گونه دخالت دارند.
- رقابت شیر و کفتار در آفریقا، بر سر شکار، منجر به ستیز بین این دو می‌شود.
- الگوی پراکنش جمعیت شیرها به صورت دسته‌ای است.

رفتار شیرهای شرق آفریقا

- این شیرها در گروه‌های کوچکی که اصطلاحاً «گله» نام دارند، زندگی می‌کنند. هر گله از چند ماده‌ی بالغ، بچه‌شیر و یک یا چند تایی نر بالغ تشکیل می‌شود. نرهای بالغ پدر همه‌ی بچه شیرها هستند و از گله در برابر سایر شیرهای نر محافظت می‌کنند. اما نرها معمولاً فقط به مدت دو سال رهبری گله را بر عهده دارند و بعد از این مدت، نرهای جوان‌تر آن‌ها را کنار می‌زنند و خود رهبر گله

□□ در ملخ با فرض این که ژن وابسته به جنس M به شاخک بلند و ژن D به شاخک کوتاه تعلق داشته باشد، از آمیزش ملخ نر شاخک □□□□□□□□□□ با ماده‌ی شاخک □□□□□□□□□□ طبق قانون احتمالات، نیمی از زاده‌ها شاخک کوتاه بوده و یک نوع جنسیت را نشان خواهند داد.

- 1) کوتاه - بلند
- 2) کوتاه - متوسط
- 3) بلند - متوسط
- 4) بلند - کوتاه

□□ در جمعیتی از جانداران، کم‌ترین وابستگی بین سیستم تبادل گازها و دستگاه گردش خون دیده می‌شود □□ در این افراد، □□□□□□□□□□

- 1) بروز مرگ و میر گسترده معمولاً غیر تصادفی است.
- 2) بیشترین انرژی صرف تولید مثل می‌شود.
- 3) مواد نیتروژن دار به صورت اوره دفع می‌گردد.
- 4) طیف تابش الکترومغناطیس قابل رؤیت می‌باشد.

□□ شایستگی تکاملی فرزندان □□□□□□□□□□ با توجه به رفتار والدین آن‌ها، □□□□□□□□□□ می‌یابد.

- 1) سینه‌سرخ و شیر نر شرق آفریقا - کاهش
- 2) نوعی گاو وحشی و زنبور کارگر - کاهش
- 3) سینه‌سرخ و نوعی گاو وحشی - افزایش
- 4) زنبور کارگر و شیر نر شرق آفریقا - افزایش

کنکور سراسری 93

□□ هر جانوری که ساده‌ترین □□□□□□□□□□ را دارد، فاقد □□□□□□□□□□ می‌باشد.

- 1) گیرنده‌ی نوری - هومئوستازی
- 2) دستگاه عصبی - همولنف
- 3) دستگاه گردش مواد - سلول‌هایی با زوائد حرکتی
- 4) گردش خون بسته - گوارش برون سلولی

انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی‌تواند



- (1) در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.
- (2) بر فنوتیپ افراد جمعیت مؤثر باشد.
- (3) فراوانی ال‌های نامطلوب را کاهش دهد.
- (4) سبب پیدایش ال‌های سازگار شود.

در یکی از آزمایشات گوس، حذف رقابتی بین گونه‌های

پارامسی رخ نداده این گونه‌های رقیب از موجوداتی تغذیه می‌کردند

که همگی

(1) در زنجیره‌ی انتقال الکترون خود با کمک NADH، انرژی کسب می‌کردند.

(2) برای رونویسی ژن‌های خود، از یک نوع RNA پلی‌مراز استفاده می‌کردند.

(3) در ژنوم خود، تعداد زیادی محل‌های آغاز همانندسازی داشتند.

(4) در چرخه‌ی سلولی‌شان، سه نقطه‌ی واریسی داشتند.

در سسک پشت سیاه، حین عمل

(1) دم، ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوادار، فشار منفی ایجاد می‌شود.

(2) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطح تنفسی عبور می‌کند.

(3) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه‌ی کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.

(4) بازدم، هوای تهویه‌شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

باله‌ی پشتی

(1) همانند باله‌ی لگنی، در تغییر جهت ماهی نقش دارد.

(2) برخلاف باله‌ی دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می‌شود.

(3) برخلاف باله‌ی سینه‌ای، باعث تغییر مسیر حرکت ماهی می‌شود.

(4) همانند باله‌ی سینه‌ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.