

روان‌شناسی زیستی

جلد اول

ویراست دوازدهم

«جلد اول»

- درباره نویسنده
- سخن مترجم
- پیش‌گفتار
- مقدمه: کلیات و مسایل اساسی
- فصل اول: سلول‌های عصبی و تکانه‌های عصبی
- فصل دوم: سیناپس‌ها
- فصل سوم: آناتومی و روش‌های تحقیق
- فصل چهارم: ژنتیک، تکامل، نمو و شکل‌پذیری
- فصل پنجم: بینایی
- فصل ششم: سایر دستگاه‌های حسی
- فصل هفتم: حرکت
- واژه‌نامه
- نمایه

«جلد دوم»

- سخن مترجم
- پیش‌گفتار
- فصل هشتم: خواب و بیداری
- فصل نهم: تنظیم درونی
- فصل دهم: رفتارهای تولیدمثلی
- فصل یازدهم: رفتارهای هیجانی
- فصل دوازدهم: زیست‌شناسی یادگیری و حافظه
- فصل سیزدهم: کارکردهای شناختی
- فصل چهاردهم: اختلال‌های روان‌شناختی
- واژه‌نامه
- نمایه

| | | | |
|---------|--|--|-------------------------|
| ۴۳..... | ساختارهای یک سلول حیوانی..... | ۱۷..... | درباره نویسنده..... |
| ۴۴..... | ساختار یک نورون..... | ۱۹..... | سخن مترجم..... |
| ۴۶..... | تفاوت‌های میان نورون‌ها..... | ۲۱..... | پیش‌گفتار..... |
| ۴۶..... | گلیا..... | ۲۱..... | تغییرات این ویرایش..... |
| ۴۸..... | سد خونی - مغزی..... | ۲۲..... | تقدیر و تشکر..... |
| ۴۸..... | چرا ما به سد خونی- مغزی نیازمندیم..... | اسامی افرادی که در تهیه متن نقش داشته و آن را نقد و بررسی کرده‌اند:..... | ۲۲..... |
| ۴۹..... | چگونگی عملکرد سد خونی- مغزی..... | | |
| ۵۰..... | تغذیه در نورون‌های مهره‌داران..... | | |
| | واحد یادگیری ۱-۲ | | |

| | |
|---------|---|
| ۵۴..... | تکانه عصبی..... |
| ۵۵..... | پتانسیل استراحت نورون..... |
| ۵۶..... | نیروهایی که روی یون‌های سدیم و پتاسیم عمل می‌کنند.. |
| ۵۸..... | چرا پتانسیل استراحت؟..... |
| ۵۸..... | پتانسیل عمل..... |
| ۵۹..... | اساس مولکولی پتانسیل عمل..... |
| ۶۱..... | قانون همه یا هیچ..... |
| ۶۱..... | دوره تحریک‌ناپذیری..... |
| ۶۲..... | گسترش پتانسیل عمل..... |
| ۶۲..... | غلاف میلین و انتقال جهشی..... |
| ۶۵..... | نورون‌های محلی..... |



| | |
|---------|---|
| ۲۵..... | کلیات و مسایل اساسی..... |
| ۲۶..... | رویکرد زیست‌شناختی به رفتار..... |
| ۲۸..... | رشته روان‌شناسی زیستی..... |
| ۲۸..... | سه نکته از کتاب که باید به خاطر سپرد..... |
| ۲۹..... | توجه زیست‌شناختی رفتار..... |
| ۳۱..... | فرصت‌های شغلی..... |
| ۳۳..... | استفاده از حیوانات در پژوهش..... |
| ۳۵..... | درجات مخالفت..... |



| | |
|---------|--|
| ۷۱..... | سیناپس‌ها..... |
| | واحد یادگیری ۱-۲ |
| ۷۲..... | مفهوم سیناپس..... |
| ۷۲..... | خواص سیناپس‌ها..... |
| ۷۳..... | سرعت بازتاب و انتقال تأخیری در محل سیناپس..... |
| ۷۳..... | تجمع زمانی..... |



| | |
|---------|--|
| ۴۱..... | سلول‌های عصبی و تکانه‌های عصبی..... |
| | واحد یادگیری ۱-۱ |
| ۴۲..... | سلول‌های دستگاه عصبی..... |
| ۴۲..... | نورون‌ها و گلیاها..... |
| ۴۲..... | سانتیاگو رامون کاخال، پیشگام علوم اعصاب..... |

- ۱۱۶..... غده‌ی هیپوفیز.....
- ۱۱۷..... عقده‌های قاعده‌ای.....
- ۱۱۷..... مغز پیشین قاعده‌ای.....
- ۱۱۸..... هیپوکامپ.....

۱۱۸..... بطن‌ها.....
واحد یادگیری ۲-۳

۱۲۲..... قشر مخ.....

- ۱۲۳..... سازماندهی قشر مخ.....
- ۱۲۴..... لوب پس سری.....
- ۱۲۵..... لوب آهیانه‌ای.....
- ۱۲۶..... لوب گیجگاهی.....
- ۱۲۶..... لوب پیشانی.....
- ۱۲۷..... ظهور و سقوط قطعه‌برداری‌های پیش‌پیشانی.....
- ۱۲۸..... کارکردهای قشر پیش‌پیشانی.....
- ۱۲۹..... این بخش‌ها چگونه با یکدیگر کار می‌کنند؟.....
واحد یادگیری ۳-۳

۱۳۳..... روش‌های تحقیق.....

- ۱۳۳..... اثرات آسیب مغزی.....
- ۱۳۵..... اثرات تحریک مغزی.....
- ۱۳۶..... ثبت فعالیت مغزی.....
- ۱۴۰..... بررسی هم‌بستگی آناتومی مغز با رفتار.....
- ۱۴۲..... اندازه مغز و هوش.....
- ۱۴۲..... مقایسه بین گونه‌ها.....
- ۱۴۳..... مقایسه بین انسان‌ها.....
- ۱۴۵..... مقایسه بین مردان و زنان.....



۱۵۱..... ژنتیک، تکامل، نمو و شکل‌پذیری.....
واحد یادگیری ۱-۴

۱۵۲..... ژنتیک و تکامل رفتار.....

- ۱۵۲..... ژنتیک مندلی.....
- ۱۵۴..... ژن‌های وابسته به جنس و ژن‌های محدود به جنس.....
- ۱۵۵..... تغییرات ژنتیکی.....
- ۱۵۶..... فراژنتیک.....

- ۷۴..... تجمیع مکانی.....
- ۷۵..... سیناپس‌های مهارکننده.....
- ۷۷..... ارتباط میان EPSP و IPSP و پتانسیل‌های عمل.....
واحد یادگیری ۲-۲

۸۲..... رویدادهای شیمیایی در سیناپس.....

- ۸۲..... کشف انتقال شیمیایی در سیناپس.....
- ۸۳..... توالی رویدادهای شیمیایی در سیناپس.....
- ۸۳..... انواع عصب‌رسانه‌ها.....
- ۸۵..... ساخت عصب‌رسانه‌ها.....
- ۸۶..... ذخیره‌سازی عصب‌رسانه‌ها.....
- ۸۶..... آزادسازی و انتشار انتقال‌دهنده‌ها.....
- ۸۷..... فعال‌سازی گیرنده‌های سلول پس‌سیناپسی.....
- ۸۷..... اثرات یونوتروپیک.....
- ۸۸..... اثرات متابوتروپیک و سیستم‌های پیام‌رسان ثانوی.....
- ۹۰..... نوروپپتیدها.....
- ۹۰..... تنوع در گیرنده‌ها.....
- ۹۱..... داروهایی که از طریق پیوند با گیرنده‌ها عمل می‌کنند.....
- ۹۲..... غیرفعال شدن و بازبرداشت عصب‌رسانه‌ها.....
- ۹۳..... بازخورد منفی از سلول پس‌سیناپسی.....
- ۹۴..... سیناپس‌های الکتریکی.....
- ۹۵..... هورمون‌ها.....



۱۰۵..... آناتومی و روش‌های تحقیق.....
واحد یادگیری ۱-۳

۱۰۶..... ساختار دستگاه عصبی مهره‌داران.....

- ۱۰۶..... واژه‌شناسی برای توصیف دستگاه عصبی.....
- ۱۰۷..... طناب نخاعی.....
- ۱۰۹..... دستگاه عصبی خودمختار.....
- ۱۱۱..... مغز پسین.....
- ۱۱۳..... مغز میانی.....
- ۱۱۳..... مغز پیشین.....
- ۱۱۵..... تالاموس.....
- ۱۱۶..... هیپوتالاموس.....



۲۰۷ بینایی

واحد یادگیری ۱-۵

۲۰۸ رمزگذاری بینایی

اصول کلی ادراک ۲۰۸

چشم و ارتباطات آن با مغز ۲۰۹

مسیر داخل شبکیه ۲۰۹

لکه زرد و بخش محیطی شبکیه ۲۱۲

گیرنده‌های بینایی: استوانه‌ها و مخروط‌ها ۲۱۳

دید رنگی ۲۱۵

نظریه سه رنگی (یانگ-هلمهولتز) ۲۱۵

نظریه فرآیند متضاد ۲۱۷

نظریه رتینکس ۲۱۹

نقص در دید رنگی ۲۲۱

واحد یادگیری ۲-۵

۲۲۵ مغز چگونه اطلاعات دیداری را پردازش می‌کند

مروری بر دستگاه بینایی پستانداران ۲۲۵

پردازش در شبکیه ۲۲۵

پردازش بیشتر ۲۲۸

قشر بینایی اولیه ۲۳۰

میدان‌های گیرندگی ساده و پیچیده ۲۳۲

سازمان‌دهی ستونی قشر بینایی ۲۳۴

آیا سلول‌های قشر بینایی، جلوه‌یاب هستند؟ ۲۳۵

نمو قشر بینایی ۲۳۶

محرومیت از تجربه در یک چشم ۲۳۷

محرومیت از تجربه در هر دو چشم ۲۳۷

تحریک ناهمبسته در دو چشم ۲۳۷

مواجهه با دامنه محدودی از الگوها در اوایل زندگی ۲۳۹

نقص بینایی در نوزادان و پیامدهای بلندمدت آن ۲۳۹

واحد یادگیری ۳-۵

۲۴۵ پردازش موازی در قشر بینایی

مسیرهای شکمی و پشتی ۲۴۵

تحلیل دقیق شکل ۲۴۶

وراثت و محیط ۱۵۷

تعدیل محیطی ۱۵۹

ژن‌ها چگونه بر رفتار تأثیر می‌گذارند؟ ۱۶۰

تکامل رفتار ۱۶۰

سوء تفاهم‌های رایج در مورد تکامل ۱۶۱

تکامل مغز ۱۶۲

روان‌شناسی تکاملی ۱۶۳

واحد یادگیری ۲-۴

۱۶۹ نمو مغز

رشد مغز مهره‌داران ۱۶۹

رشد و نمو نورون‌ها ۱۷۰

نورون‌های جدید در مراحل بعدی زندگی ۱۷۱

مسیریابی آکسون‌ها ۱۷۲

مسیریابی شیمیایی آکسون‌ها ۱۷۲

رقابت بین آکسون‌ها به عنوان یک اصل کلی ۱۷۴

عوامل تعیین‌کننده بقای نورونی ۱۷۵

مغز در حال نمو آسیب‌پذیر ۱۷۷

تمایز قشر مخ ۱۷۸

تنظیم دقیق به وسیله تجربه ۱۷۹

تجربه و انشعاب دندرتی ۱۸۰

اثرات تجارب خاص ۱۸۱

نمو مغزی و نمو رفتاری ۱۸۷

نوجوانی ۱۸۷

سالمندی ۱۸۸

واحد یادگیری ۳-۴

۱۹۳ نمو مغز

آسیب مغزی و بهبود کوتاه‌مدت ۱۹۳

کاهش آسیب، پس از سکتۀ مغزی ۱۹۳

مکانیسم‌های بعدی بهبود ۱۹۶

افزایش تحریک مغزی ۱۹۶

رشد مجدد آکسون‌ها ۱۹۶

جوانه‌زنی آکسون ۱۹۷

بیش حساسیتی ناشی از عصب‌زدایی ۱۹۸

بازنمایی‌های حسی تجدید سازمان‌یافته و اندام خیالی ۱۹۸

انطباق‌های رفتاری آموخته شده ۲۰۱

| | |
|--|-----|
| واحد یادگیری ۳-۶ | ۲۴۶ |
| حواس شیمیایی | ۲۴۸ |
| ۲۸۷ | ۲۵۰ |
| ۲۸۷..... رمزگذاری شیمیایی | ۲۵۱ |
| ۲۸۸..... چشایی | ۲۵۱ |
| ۲۸۸..... گیرنده‌های چشایی | ۲۵۲ |
| ۲۸۹..... چند نوع گیرنده چشایی وجود دارد؟ | |
| ۲۹۱..... مکانیسم‌های عملکرد گیرنده‌های چشایی | |
| ۲۹۱..... رمزگذاری چشایی در مغز | |
| ۲۹۲..... تنوع در حس چشایی | |
| ۲۹۴..... بویایی | |
| ۲۹۵..... گیرنده‌های بویایی | |
| ۲۹۷..... پیامدهای رمزگذاری | |
| ۲۹۷..... پیام‌رسانی به مغز | |
| ۲۹۸..... تفاوت‌های فردی | |
| ۲۹۸..... فرومون‌ها | |
| ۲۹۹..... حس آمیزی | |



| | |
|--|-----|
| حرکت | ۳۰۷ |
| واحد یادگیری ۱-۷ | |
| کنترل حرکت | ۳۰۸ |
| ۳۰۸..... عضلات و حرکات آنها | |
| ۳۱۰..... عضلات سریع و آهسته | |
| ۳۱۱..... کنترل عضله توسط گیرنده‌های حس عمقی | |
| ۳۱۳..... واحدهای حرکت | |
| ۳۱۳..... حرکات ارادی و غیرارادی | |
| ۳۱۳..... حرکات از نظر حساسیت به بازخورد متفاوت‌اند | |
| ۳۱۴..... توالی‌های رفتار | |
| واحد یادگیری ۲-۷ | |
| مکانیسم‌های مغزی حرکت | ۳۱۷ |
| ۳۱۷..... قشر مخ | |
| ۳۱۹..... برنامه‌ریزی حرکت | |
| ۳۲۱..... بازدارنده حرکت | |

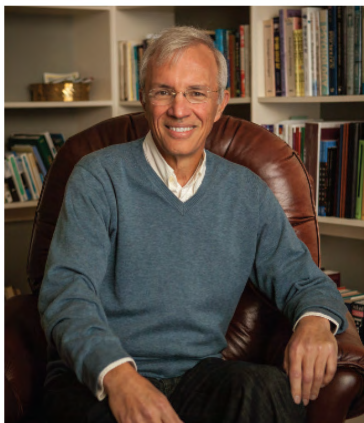
| | |
|--------------------|-----|
| قشر گیجگاهی تحتانی | ۲۴۶ |
| بازشناسی چهره‌ها | ۲۴۸ |
| ادراک رنگ | ۲۵۰ |
| ادراک حرکت | ۲۵۱ |
| قشر گیجگاهی میانی | ۲۵۱ |
| حرکت‌نابینی | ۲۵۲ |



| | |
|---|-----|
| سایر دستگاه‌های حسی | ۲۵۷ |
| واحد یادگیری ۱-۶ | |
| شنوایی | ۲۵۸ |
| ۲۵۸..... صدا و گوش | |
| ۲۵۸..... ابعاد فیزیکی و روان‌شناختی صدا | |
| ۲۵۹..... ساختمان‌های گوش | |
| ۲۶۰..... ادراک زیر و بم | |
| ۲۶۲..... قشر شنوایی | |
| ۲۶۵..... افت شنوایی | |
| ۲۶۵..... ناشنوایی | |
| ۲۶۵..... شنوایی، توجه و سالمندی | |
| ۲۶۶..... مکان‌یابی صدا | |
| واحد یادگیری ۲-۶ | |
| حواس مکانیکی | ۲۷۱ |
| ۲۷۱..... حس دهلیزی | |
| ۲۷۲..... حس بدنی | |
| ۲۷۲..... گیرنده‌های حسی-بدنی | |
| ۲۷۴..... قفل‌ک | |
| ۲۷۴..... حس بدنی در سیستم عصبی مرکزی | |
| ۲۷۶..... درد | |
| ۲۷۷..... محرک‌ها و مسیرهای طناب نخاعی | |
| ۲۷۸..... درد هیجانی | |
| ۲۸۰..... روش‌های تسکین درد | |
| ۲۸۲..... حساسیت به درد | |
| ۲۸۳..... خارش | |

| | | |
|------------|--------------|--------------------------|
| ۳۳۸ | ..... | بیماری پارکینسون |
| ۳۳۸ | ..... | علل |
| ۳۴۰ | ..... | درمان با ال - دوپا |
| ۳۴۰ | ..... | درمان‌های دیگر |
| ۳۴۱ | ..... | بیماری هانتینگتون |
| ۳۴۲ | ..... | آزمون وراثت و پیش‌علامتی |
| ۳۴۷ | ..... | واژه‌نامه |
| ۳۷۱ | ..... | نمایه |

| | | |
|------------|--------------|------------------------------------|
| ۳۲۱ | ..... | نورون‌های آینه‌ای |
| ۳۲۳ | ..... | پیوندهای میان مغز و طناب نخاعی |
| ۳۲۵ | ..... | مخچه |
| ۳۲۶ | ..... | نقش مخچه در کارکردهایی غیر از حرکت |
| ۳۲۷ | ..... | آرایش سلولی |
| ۳۲۹ | ..... | عقد‌های قاعده‌ای |
| ۳۳۱ | ..... | نواحی مغزی و یادگیری حرکتی |
| ۳۳۲ | ..... | تصمیمات هشیارانه و حرکات |
| | | واحد یادگیری ۳-۷ |
| ۳۳۸ | ..... | اختلالات حرکتی |



درباره نویسنده

جیمز و. کالات در دانشگاه کارولینای شمالی استاد بازنشسته روان‌شناسی است و در این دانشگاه از سال ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۲ درس‌های روان‌شناسی عمومی و روان‌شناسی زیستی را تدریس کرده است. وی در سال ۱۹۴۶ به دنیا آمد، در سال ۱۹۶۸ مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه دیوک با درجه عالی اخذ کرده، و در سال ۱۹۷۱ مدرک Ph.D. خود را از دانشگاه پنسیلوانیا دریافت نمود. وی همچنین نویسنده کتاب روان‌شناسی عمومی (ویرایش نهم)، و به همراه میشل شیوتا یکی از نویسندگان کتاب هیجان (ویرایش دوم) است. علاوه بر تألیف کتب درسی، او مقالاتی علمی در زمینه یادگیری بیزاری از مزه، تدریس روان‌شناسی، و موضوعات دیگر را به رشته تحریر درآورده است. وی تاکنون دو بار مسئول همایش سالانه جامعه روان‌شناسی آمریکا بوده است. او که پس از جدایی از همسر قبلی خود دوباره ازدواج کرده است، سه فرزند، دو پسر خواننده، و چهار نوه دارد.

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

بسیار خوش‌وقتیم که ظرف کمتر از دو سال ویرایش جدید کتاب روان‌شناسی زیستی کالات منتشر می‌شود. این امر نشانه استقبال جامعه علمی روان‌شناسی کشور و توفیق مترجمان و انتشارات ارجمند است که باید موفقیت را به همه همکاران خوبم تبریک بگویم. مطالعه علمی رفتار و ذهن آدمی و حتی حیوانات بدون روان‌شناسی زیستی ناممکن است و درک پدیده‌های پیچیده روان‌شناختی تنها در سایه فهم مبانی زیستی ذهن و رفتار امکان‌پذیر است. به همین دلیل است که همه دانشجویان و علاقمندان به علم روان‌شناسی نیازمند مطالعه روان‌شناسی زیستی هستند؛ شاخه‌ای که اعم از حوزه‌هایی چون علوم اعصاب، روان‌شناسی فیزیولوژیایی، نوروسایکولوژی و حوزه‌هایی از این قبیل است؛ چرا که هم پایه‌های زیستی و نورونی پدیده‌های روانی را در بر می‌گیرد و هم به چگونگی تعامل محیط و وراثت در شکل‌گیری این پدیده‌ها و نحوه تکامل آنها می‌پردازد. بدون اغراق کتاب کالات بهترین کتاب در این خصوص است که می‌تواند مطالب پیچیده روزآمد را با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی به خواننده منتقل کند و درعین حال خواننده احساس خستگی نکند. مطالعه این کتاب را به همه علاقمندان به حوزه وسیع علوم روان‌شناختی توصیه می‌کنم و از همه دست‌اندرکاران در آماده‌سازی و چاپ کتاب به‌ویژه ریاست محترم و کارکنان پرتلاش و صدیق انتشارات ارجمند تقدیر و تشکر می‌کنم.

احمد علی پور

استاد روان‌شناسی دانشگاه پیام نور

و رییس انجمن روان‌شناسی سلامت ایران

در نخستین ویرایش این کتاب در سال ۱۹۸۱ اشاره کردم، «تقریباً آرزو دارم که می‌توانستم بخش‌هایی از این کتاب را ... با جوهری به چاپ می‌رساندم که طوری برنامه‌ریزی شده بود که طی ده سال بعد از چاپ این کتاب محو می‌شد، تا به خاطر مطالبی که از دید آیدگان، بسیار ابتدایی به نظر خواهد آمد، خجالت‌زده نمی‌شدم.» امروز نیز همین را می‌گویم، فقط دلم می‌خواهد که این جوهر زودتر محو شود. روان‌شناسی زیستی به سرعت پیشرفت می‌کند، و بسیاری از گزاره‌های آن به سرعت منسوخ می‌شوند.

تغییرات این ویرایش

یکی از ویژگی‌های این ویراست، مجموعه‌ای از سؤالات مروری چندگزینه‌ای است که در انتهای هر واحد یادگیری قرار دارد. علاوه بر این، ویراست حاضر تغییرات زیادی در سازماندهی و محتوا داشته است تا بتواند پیشرفت‌های سریع در حوزه روان‌شناسی زیستی را منعکس کند. این تغییرات شامل بیش از ۶۰۰ منبع جدید می‌شود که بیش از ۸۵ درصد از آنها مربوط به سال ۲۰۱۱ به بعد است. همچنین در این ویراست بسیاری از تصاویر مورد بازنگری قرار گرفته‌اند. در این جا به چند مورد از تغییرات قابل توجه اشاره می‌شود:

واحد یادگیری مربوط به ژنتیک و تکامل رفتار از فصل نخست به فصل مربوط به نمو (فصل ۴) جابجا شده است. بقیه فصل نخست (مقدمه‌ای بر این رشته، مفهوم یگانگی ذهن - بدن، اخلاق پژوهش‌های حیوانی، و غیره) اکنون تحت عنوان «مقدمه» قرار گرفته است. بخش مقدمه مختصر است، اما به اعتقاد من مهم است. به خصوص به قسمت «سه نکته از کتاب که باید به خاطر سپرد» توجه کنید.

بحث در مورد اعتیاد که قبلاً در فصل سیناپس‌ها بود، اکنون یک واحد یادگیری در فصل اختلالات روانشناختی (فصل ۱۴) است. مطالب مربوط به نحوه اثرگذاری داروها در واحد یادگیری دوم از فصل سیناپس‌ها (فصل ۲) گنجانده شده است.

فصل ۳ (آناتومی و روش‌های پژوهش) بحث روش اپتوژنتیک که در علوم اعصاب رفته رفته اهمیت بیش‌تری می‌یابد را شرح داده است. در این ویراست بحث fMRI با مثال‌های جدید و تأکید واضح‌تری در مورد این مسئله آمده است که در مورد نتیجه‌گیری‌های حاصل از fMRI احتیاط بیش‌تری مورد نیاز است.

فصل ۴ (ژنتیک، تکامل، تحول، و شکل‌پذیری) اکنون دارای

روان‌شناسی زیستی جالب‌ترین موضوع در دنیا است. شکی نیست که بسیاری از افراد در رشته‌های دیگر هم فکر می‌کنند موضوع خودشان جالب‌ترین موضوع است، اما آنها اشتباه می‌کنند. واقعاً این روان‌شناسی زیستی است که جالب‌ترین موضوع است. متأسفانه به راحتی آنقدر درگیر به خاطر سپردن حقایق می‌شوید، که تصویر گسترده را از دست می‌دهید. در اینجا، این تصویر گسترده، حیرت‌آور و عمیق است: فعالیت مغزی شما، همان ذهن شما است. امیدوارم که خوانندگان این کتاب، حتی پس از اینکه برخی از جزئیات را فراموش کردند، این تصویر گسترده را در خاطر داشته باشند.

هر فصل، از واحدهای یادگیری تشکیل شده است؛ هر واحد یادگیری با یک مقدمه شروع و با یک خلاصه به پایان می‌رسد. این سازماندهی به اساتید کمک می‌کند به جای اینکه برای هر هفته کل فصل را در نظر بگیرند، بخشی از فصل را برای هر روز تعیین کنند. این واحدهای یادگیری را می‌توان با ترتیب متفاوتی نیز تدریس کرد. البته کل فصل‌های کتاب را نیز می‌توان با ترتیب متفاوتی تدریس کرد.

پیش‌فرض من این است که خواننده در زمینه روان‌شناسی و زیست‌شناسی پیش‌زمینه اولیه را دارد و کلماتی مانند شرطی‌سازی کلاسیک، تقویت، مهره‌دار، پستاندار، زن، کروموزوم، سلول، و میتوکندری را درک می‌کند. همچنین پیشنهاد می‌کنم خوانندگان این کتاب یک دوره شیمی در حد دبیرستان را گذرانده باشند. افرادی که در زمینه شیمی پیش‌زمینه یا حافظه ضعیفی دارند، می‌توانند از پیوست A کمک بگیرند. [در اینجا نویسنده به مجموعه‌ای به نام

فصل ۱۳ (کارکردهای شناختی) واحد یادگیری مختصر جدیدی دارد که به علوم اعصاب اجتماعی می‌پردازد. علاوه بر این، بحث جدیدی در مورد چیزی دارد که مایکل گزانیکا آن را «مفسر» می‌نامد، که عبارت است از تمایل نیمکرهٔ چپ به پدیدآوری تبیین و توضیحات درست یا غلط برای رفتارهای متأثر از ناهشیار. سازماندهی بحث مربوط به هشیاری نیز تغییر کرده است.

فصل ۱۴ (اختلالات روانشناختی) واحد یادگیری جدیدی در مورد اعتیاد و یک واحد یادگیری کوتاه جدید در مورد اختلالات طیف اوتیسم دارد. واحدهای یادگیری افسردگی و اسکیزوفرنی از جنبه‌های زیادی بروزآوری شده‌اند.

تقدیر و تشکر

اجازه دهید دربارهٔ پژوهشگران این رشته چیزی بگویم: آنها معمولاً با نویسندگان کتاب‌های درسی همکاری حیرت‌آوری دارند. بسیاری از همکارانم نظرات و پیشنهادهای سودمندی برایم فرستادند. من تشکر ویژه‌ای از گِلِن ویزفیلد و دانشگاه ایالتی واین دارم.

از بابت نظرات سودمندی که صاحب‌نظران زیر برای تهیهٔ ویراست دوازدهم این کتاب ارائه کردند، سپاسگزار می‌کنم: جان آلدن از دانشگاه لیپسکام؛ جرمی کوهن از دانشگاه خاور لوئیزیانا؛ رابرت فیشر از دانشگاه لی؛ و لورنز نیویورت از کالج استیتن آیلند (CUNY).

من قدردان نظرات مفید اساتیدی هستم که این کتاب را بررسی کردند؛ همچنین از همهٔ کسانی که در زمینه‌یابی شرکت کرده بودند، سپاسگزارم. این زمینه‌یابی باعث شد تا ما به اطلاعات ارزشمندی در مورد مسائل مربوط به این درس، دست یابیم.

اسامی افرادی که در تهیهٔ متن نقش داشته و آن را نقد و بررسی کرده‌اند:

مدیر تولید آثار من، تیموتی ماتری، تا جایی که می‌توانست کمک و پشتیبانم بود. ویراستار تحولی من در این ویراست باب جوکا بود که با دقت این پروژهٔ پیچیده را سرپرستی کرد. من برای او کمال احترام و قدردانی را دارم. جیل تراوت نظارت بر تولید این اثر را به عهده داشت، که برای چنین کتابی کار مهمی است. قابلیت‌های هنری چشمگیر ورنون بوئر به عنوان مدیر هنری این کتاب، بی‌هنری مطلق مرا جبران کرد. ثامن اقبال، مدیر تولید محتوای این اثر، مرحلهٔ تولید ویراست دوازدهم را با مهارت زیاد

بخش کوتاهی در مورد تکامل مغز است. حال، بحث تکامل رفتاری با پذیرش این موضوع همراه است که گاهی انتخاب گروهی امکان‌پذیر است. در بحث نورون‌های جدید در مغز بزرگسالان، سندرم الک کل جنینی، و تغییرات مغز در بزرگسالی بروزآوری‌های مهمی صورت گرفته است.

فصل ۵ (بینایی) در قسمت ابتدایی تغییر سازمان داده است تا بر این نکتهٔ اساسی که یک سوم از دانشجویان حتی گاهی پس از گذراندن دروس فیزیک، ادراک، و روان‌شناسی زیستی متوجه‌اش نمی‌شوند تأکید بیشتری داشته باشیم؛ ما بدین دلیل می‌بینیم که نور وارد چشم‌انمان می‌شود، نه به خاطر این که ما پرتوهای بینایی از چشم‌مان ساطع می‌کنیم! در این فصل همچنین توصیف مربوط به تفاوت میان مسیرهای شکمی و پشتی مورد بازنگری قرار گرفته است.

فصل ۶ (سیستم‌های حسی دیگر) در یک بخش جدید به نقش توجه در افت شنوایی و مطالعهٔ جدیدی می‌پردازد که نشان می‌دهد برخی افراد با بازی با آهن‌رباهای رنگی یخچال در زمان کودکی دچار حس‌آمیزی می‌شوند.

فصل ۷ (حرکت) در بخش مربوط به عقده‌های پایه مورد بازنگری اساسی قرار گرفته است تا بر نقش آنها در انگیزش حرکت تأکید شود.

فصل ۱۰ (رفتارهای تولید مثل) بخش جدیدی در مورد این موضوع دارد که چگونه هورمون‌های جنسی بر رفتارهای غیرجنسی تأثیر می‌گذارند. بخش مربوط به تأثیرات محرک هورمون‌ها به جای این که بر حسب چوندگان و انسان‌ها تقسیم‌بندی شود، بر اساس مردان در برابر زنان سازماندهی شده است.

فصل ۱۱ (رفتارهای هیجانی) با بحث بازنگری شده و تجدیدسازمان یافته‌ای در مورد ارتباط میان هیجان و برانگیختگی خودمختار آغاز می‌شود. بخش جدیدی با این عنوان افزوده شده است: «آیا انسان‌ها تعداد محدودی هیجان اصلی دارند؟» بحث گسترش یافته‌ای در مورد تثبیت مجدد، این موضوع را به احتمال تسکین ترس‌های آموخته شده مرتبط می‌سازد.

فصل ۱۲ (زیست‌شناسی یادگیری و حافظه) در چند قسمت سازماندهی متفاوتی پیدا کرده است، و در آن توضیح کامل‌تری در مورد نقش عقده‌های پایه در یادگیری احتمالاتی ارائه شده است.

من از همسر، جوآن که روحیه‌ام را بالا نگه داشت، و از مدیر گروه، داگلاس گیلان بابت حمایت‌ها و دلگرمی‌هایش متشکرم؛ از پسر، سم هم به خاطر بحث‌ها و ایده‌های بینش‌آفرینش در مورد کارکرد مغز تشکر ویژه‌ای دارم. من پذیرای کلیه مکاتبات هم از طرف دانشجویان و هم از طرف اساتید هستم. نامه‌های‌تان را به این آدرس بفرستید:

James W. Kalat, Department of Psychology,
Box 7650, North Carolina State University,
Raleigh, NC 27695-7801, USA. E-mail:
james_kalat@ncsu.edu

جیمز و. کالات

سرپرستی کرد. بریتنی هال مسئول امور مجوزها بود که برای کتابی مثل این، کاری اساسی است. کارلی برگر مدیریت تصاویر را به عهده داشت؛ امیدوارم شما هم به اندازه من از تصاویر جدید این کتاب لذت ببرید. از سایر اعضای تیم در مجموعه آموزشی سنگیج برای همکاری‌هایشان تشکر می‌کنم از جمله ملیسالارمون، مدیر بازاریابی اجرایی؛ یاسین توکاتین، مسئول تدوین رسانه‌ای؛ و نیکول ریچاردز، دستیار تولید. بسیار خوشبخت بودهام که هیتر مک‌الوین نسخه‌ویرایی این اثر را به عهده داشته است. همه این افراد، همکارانی عالی و بی‌نظیر بودند، و از همه آنها بی‌اندازه سپاسگزارم.



کلیات و مسایل اساسی

مقدمه

رئوس مطالب

رویکرد زیست‌شناختی به رفتار
توجه زیست‌شناختی رفتار
فرصت‌های شغلی
استفاده از حیوانات در تحقیقات
در خاتمه: **مغز شما و تجربه شما**

اهداف یادگیری

- پس از مطالعه این مقدمه، انتظار می‌رود بتوانید:
۱. مسئله ذهن-مغز را به اختصار بیان کرده و یگانگی و دوگانگی را با یکدیگر مقایسه کنید.
 ۲. سه نکته اصلی که لازم است از این فصل به خاطر داشته باشید را فهرست کنید.
 ۳. برای هر یک از تبیین‌های روان‌شناختی، تکوینی، تکاملی، و کارکردی برای رفتار مثال‌هایی را ارائه کنید.
 ۴. در مورد مسائل اخلاقی در تحقیق با حیوانات آزمایشگاهی بحث کنید.

اغلب گفته می‌شود که آدمی، در میان حیوانات، موجودی بی‌همتا است. بهتر است قبل از پرداختن به بحث اصلی، نگاهی به اصطلاح «بی‌همتا» داشته باشیم. این کلمه در این جمله، دارای دو معنی یا کمی تفاوت است. یک معنی ممکن است این باشد که انسان به طور قابل توجهی، موجودی متفاوت است - یعنی او شبیه هیچ حیوان دیگری نیست. البته این معنای درستی است. همچنین این مسئله در مورد همه حیوانات دیگر درست است: تمام گونه‌ها و حتی یکایک افراد از این نقطه نظر منحصر به فرد و بی‌همتا هستند. اما این کلمه اغلب در یک مفهوم کاملاً مطلق نیز به کار برده می‌شود: انسان آنقدر متفاوت است، آنقدر تفاوت اساسی (از هر جهت) دارد که هیچ چیزی نمی‌تواند شکاف میان او و حیوانات را پر کند - او در مجموع موجود جدیدی است. استفاده از این مفهوم، به صورت مطلق، از نظر علمی کاملاً بی‌معنا است. استفاده از واژه مذکور بیانگر و ترغیب‌کننده حس خودپسندی آدمی است و به خودخواهی و مغلوب کردن حیوانات منجر می‌شود. زیرا بر این فرض بنا شده است که حتی جستجوی ریشه‌های حیوانی آدمی کاری بیهوده است، این نوعی پیش‌داوری است.

نیکو تینبرگن (۱۹۷۳، صفحه ۱۶۱)

روان‌شناسان زیستی به مطالعه ریشه‌های حیوانی رفتار می‌پردازند و کنش‌ها و تجارب انسان را با فیزیولوژی و ژنتیک مرتبط می‌دانند. در این فصل، به بررسی سه موضوع و درون‌مایه اصلی می‌پردازیم: ارتباط میان ذهن و مغز، نقش‌های طبیعت و تربیت، و اصول اخلاقی پژوهش. همچنین به اجمال، فرصت‌های شغلی در این رشته و رشته‌های مرتبط را مورد ملاحظه قرار خواهیم داد.

شکل صفحه مقابل: «دستیابی به درون ذهن» انسان‌ها و حیوانات برای درک چگونگی تفکر و احساس آنها وسوسه‌انگیز است. در مقابل، روان‌شناسان زیستی تلاش می‌کند تا رفتار را برحسب فیزیولوژی، رشد، تکامل و کارکرد آن تبیین کنند.



رویکرد زیست‌شناختی به رفتار

از بین همه سؤالاتی که مردم می‌پرسند، دو مورد از آنها از همه عمیق‌تر و دشوارتر است. یکی از این سؤالات مربوط به فیزیک و دیگری مربوط به رابطه فیزیک و روان‌شناسی است.

گاتفرید لاینیتز (۱۷۸۴) اولین سؤال را بدین گونه مطرح کرد که: «چرا به جای اینکه هیچ چیزی نباشد، یک چیزهایی هست؟». به نظر می‌رسد حالت پیش فرض یا اولیه، هیچ چیز نبودن باشد. واضح است که جهان- یا هر کس یا هر چیزی که جهان را آفریده است- باید خود- آفریده شده باشد.

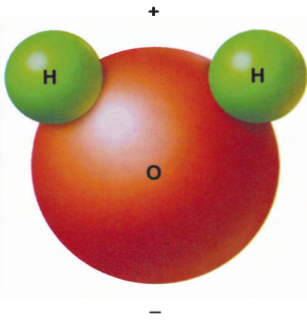
پس ... چگونه این اتفاق افتاد و کسی خودش را آفرید؟

این سؤال شدیداً گیج‌کننده است، اما سؤالی که زیرمجموعه آن است، برای بررسی مناسب‌تر است: حال که جهان وجود دارد، چرا به این شکل خاص است؟ آیا جهان ما می‌توانست اساساً متفاوت باشد؟ جهان ما، پروتون‌ها، نوترون‌ها و الکترون‌هایی با میزان خاصی از جرم و بار الکتریکی دارد. جهان، دارای چهار نیروی بنیادین است- گرانش، الکترومغناطیس، نیروی هسته‌ای قوی، و نیروی هسته‌ای ضعیف. اگر هر کدام از این ویژگی‌ها به شکل دیگری بود، چه اتفاقی می‌افتاد؟

متخصصین از دهه ۱۹۸۰ و در شاخه‌ای از علم فیزیک که نظریهٔ ریسمان نامیده می‌شود، شروع به اثبات ریاضیاتی این موضوع کردند که این جهان، تنها جهانی است که می‌توانست وجود داشته باشد. موفقیت در این کار، می‌توانست از لحاظ نظری رضایت‌بخش باشد، اما افسوس که آنها به این نتیجه رسیدند که این جهان، تنها جهانی نیست که می‌توانست باشد. جهان، ممکن بود شکل‌های بسیار گوناگون و قوانین فیزیک بسیار گوناگونی داشته باشد. چه تعداد شکل گوناگون می‌توانست داشته باشد؟ عدد ۱ را تصور کنید که بعد از آن حدود ۵۰۰ صفر بیاید که این عدد، برآورد پائینی از تعداد حالاتی است که جهان می‌توانست داشته باشد.

از بین همهٔ جهان‌های ممکن، در چه تعداد از آنها می‌توانست حیات به وجود بیاید؟ خیلی کم. موارد زیر را در نظر بگیرید (دیویس، ۲۰۰۶):

- اگر نیروی گرانش ضعیف‌تر بود، مواد به صورت ستاره‌ها و سیارات، متراکم نمی‌شدند. اگر این نیرو قوی‌تر بود، ستاره‌ها به صورت درخشان‌تری می‌سوختند و از سوختشان به قدری سریع استفاده می‌کردند که حیات نمی‌توانست تکامل یابد.
- اگر نیروی الکترومغناطیسی قوی‌تر بود، پروتون‌های درون یک اتم با نیروی چنان زیادی یکدیگر را دفع می‌کردند که

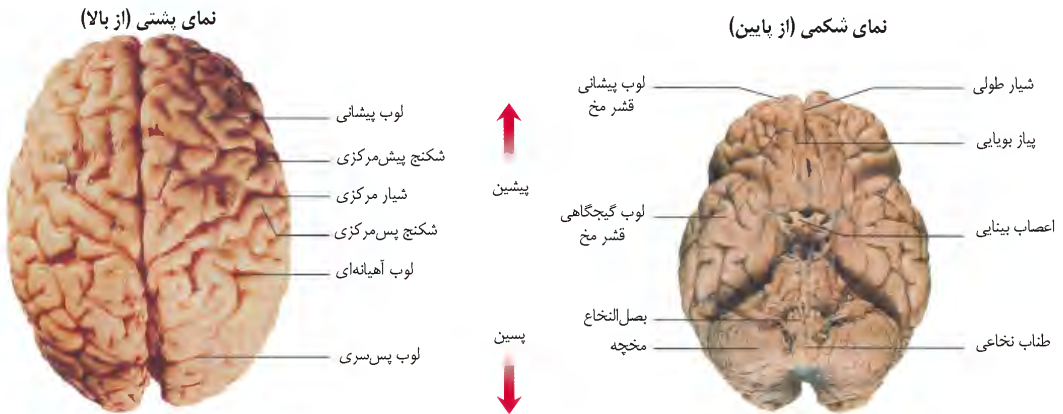


شکل ۱-م. مولکول آب

به دلیل زاویهٔ بین هیدروژن، اکسیژن و هیدروژن، یک سر مولکول آب مثبت‌تر و سر دیگر، منفی‌تر است. میزان دقیق اختلاف بار الکتریکی موجب می‌شود که مولکول‌های آب یکدیگر را جذب کنند- درست با قدرتی کافی برای اینکه مایع باشد.

اتم‌ها از هم می‌باشیند.

- در ابتدا فقط هیدروژن وجود داشت. عناصر دیگر با هم‌جوشی در درون ستارگان شکل گرفتند. تنها راه خارج شدن این عناصر جدید از ستاره‌ها و قرار گرفتن در سیارات (مثل زمین)، برای یک ستاره این است که مانند یک ابرنواختر منفجر شود و محتوایش را به کهکشان بفرستد. اگر نیروی هسته‌ای ضعیف چه یک ذره قوی‌تر و چه یک ذره ضعیف‌تر بود، ستاره نمی‌توانست منفجر شود.
- به دلیل نسبت دقیق نیروی الکترومغناطیسی به نیروی هسته‌ای قوی، هلیوم (عنصر ۲ در جدول تناوبی) و برلیوم (عنصر ۴) در درون ستاره با یکدیگر مزوج می‌شوند که این موضوع این عناصر را قادر می‌سازد تا به آسانی به کربن تبدیل شوند و همان طور که می‌دانیم، کربن برای حیات، ضروری است (صحبت از حیات، بدون شناخت آن کار دشواری است). اگر نیروی الکترومغناطیسی یا نیروی هسته‌ای قوی اندکی (کمتر از ۱٪) متفاوت بودند، جهان تقریباً هیچ کربنی نداشت.
- نیروی الکترومغناطیس 10^4 برابر، قوی‌تر از نیروی گرانش است. اگر گرانش، ذره‌ای نسبت به نیروی الکترومغناطیسی قوی‌تر بود، سیارات ایجاد نمی‌شدند. اگر این نیرو اندکی ضعیف‌تر بود، سیارات تنها از گازها تشکیل می‌شدند.
- چرا آب (H_2O)، مایع است؟ سایر مولکول‌های سبک مانند کربن‌دی‌اکسید، نیتریک اکسید، ازن و متان همواره گاز هستند، مگر اینکه در دمای به شدت پایین قرار بگیرند. در مولکول آب، دو یون هیدروژن یک زاویه $104/5^\circ$ را به وجود می‌آورند (شکل ۱-م). در نتیجه، یک سر مولکول آب، بار الکتریکی اندکی مثبت و سر دیگر آن، بار الکتریکی



شکل ۲- م. دو نما از مغز انسان

مغز، بخش‌ها و مناطق فرعی بسیاری دارد. منطقه‌های مشخص شده روی شکل، تعداد کمی از مناطق اصلی سطح مغز را نشان می‌دهند.

است، چرا چیزی مثل هشیاری وجود دارد؟ ما می‌توانیم تصور کنیم که چگونه مواد در کنار هم قرار گرفته‌اند تا مولکول‌ها را تشکیل دهند، و چگونه انواع خاصی از ترکیبات کربنی در کنار هم قرار گرفته‌اند تا نوع ساده و اولیه‌ای از حیات را به وجود آورند، و سپس این نوع ساده از حیات تکامل یافته است تا حیوانات دارای مغز و رفتارهای پیچیده را پدید آورد. اما چرا برخی از انواع

فعالیت‌های مغزی هشیارانه است؟

تاکنون، هیچ کس توجیه متقاعدکننده‌ای در مورد هشیاری ارائه نداده است. چندی از دانشمندان پیشنهاد کردند مفهوم هشیاری یا ذهن را به کل کنار بگذاریم (چرچلند، ۱۹۸۶؛ دنت، ۱۹۹۱). به نظر می‌رسد که این پیشنهاد، به جای پاسخ دادن، صورت مسئله را پاک می‌کند. چالمرز (۲۰۰۷) و رنث (۱۹۷۷) پیشنهاد کردند به جای این کار، هشیاری را به عنوان خاصیت اساسی ماده در نظر بگیریم. خاصیت اساسی، خاصیتی است که نمی‌توان آن را به چیز دیگری تقلیل داد. به عنوان مثال، جرم و بار الکتریکی خاصیت اساسی هستند. شاید هشیاری هم به همین صورت باشد.

اما این پاسخ، رضایت‌بخش نیست. نخست، اینکه هشیاری مانند خاصیت‌های اساسی دیگر نیست. مواد همواره جرم دارند، و پروتون‌ها و الکترون‌ها همواره بار الکتریکی دارند. تا جایی که می‌توان گفت، هشیاری تنها در قسمت‌های معینی از انواع خاصی از سیستم‌های عصبی رخ می‌دهد- و تنها در برخی از اوقات هشیاری وجود دارد و در هنگامی که در خواب بدون رؤیا

اندکی منفی دارد. این اختلاف بار الکتریکی کافی است تا مولکول‌های آب به صورت الکتریکی یکدیگر را جذب کنند. اگر آنها یکدیگر را ذره‌ای کمتر جذب می‌کردند، همه آب‌ها گاز (بخار) می‌شدند. اما اگر مولکول‌های آب، یکدیگر را کمی با قدرت بیشتر جذب می‌کردند، آب همواره جامد (یخ) می‌شد.

به طور خلاصه، جهان می‌توانست به طرق بسیار گوناگونی باشد، و تقریباً در همه این طرق، پدیدایی حیات غیرممکن بود. چرا جهان این گونه است؟ شاید این تنها یک اتفاق باشد. (چه خوش‌شانسیم، نه؟) یا شاید یک عامل هوشمند، به طریقی شکل‌گیری جهان را هدایت کرده باشد. این فرضیه، به وضوح خارج از دسترس علوم تجربی است. احتمال سوم، که در میان فیزیک‌دانان پرترفدار است، این است که تعداد بسیار زیادی از جهان‌ها (شاید بی‌نهایت جهان) واقعاً وجود دارد، و ما البته، فقط درباره جهانی اطلاع داریم که در آن می‌توانستیم تکامل یابیم. آن فرضیه نیز کاملاً از دسترس علوم تجربی خارج است، زیرا ما اطلاعاتی درباره سایر جهان‌ها نمی‌توانیم داشته باشیم. آیا هرگز خواهیم دانست که چرا جهان بدین گونه است؟ شاید بله و شاید نه، اما این سؤال جذاب است.

در آغاز سخن، از دو سؤال عمیق، اما دشوار یاد کردم. سؤال دوم مسئله ذهن- مغز یا ذهن- بدن نامیده می‌شود که نحوه ارتباط ذهن با فعالیت مغزی را مورد پرسش قرار می‌دهد. به عبارت دیگر؛ با توجه به اینکه جهان از ماده و انرژی تشکیل شده

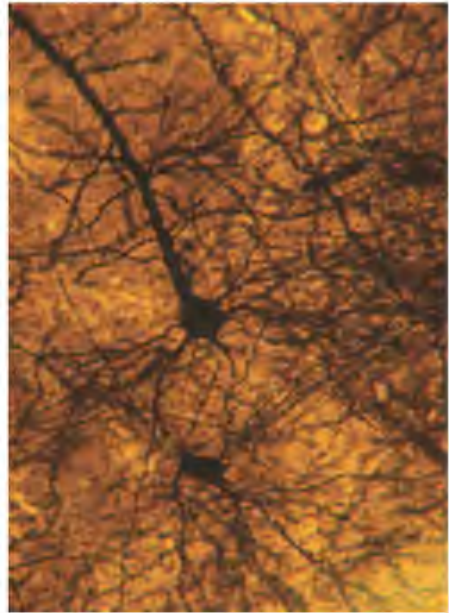
فیزیولوژیکی، تکاملی و تحولی رفتار و تجربه. این واژه تقریباً مترادف با واژه‌های زیست- روان‌شناسی، روان‌زیست‌شناسی، روان‌شناسی فیزیولوژیک و علوم اعصاب رفتاری است. واژه روان‌شناسی زیستی بر این هدف تأکید می‌کند که زیست‌شناسی با موضوع‌های روان‌شناسی مرتبط شود. علوم اعصاب نه تنها به بیشتر موضوعات مرتبط با رفتار می‌پردازد، بلکه این شاخه جزئیات بیشتری در مورد آناتومی و شیمی دارد.

روان‌شناسی زیستی نه تنها یک رشته مطالعاتی است، بلکه یک دیدگاه محسوب می‌شود. این رویکرد معتقد است از آنجا که ما دارای مکانیزم‌های مغزی معینی هستیم، بدین ترتیب فکر و عمل می‌کنیم. و از آنجا که حیوانات قدیمی با این مکانیزم‌ها زنده مانده‌اند و تولیدمثل بهتری نسبت به حیواناتی داشته‌اند که مکانیزم‌های دیگری داشته‌اند، این مکانیزم‌ها در ما تکامل یافته‌اند.

بیشتر موضوع‌های روان‌شناسی زیستی به کارکردهای مغز مربوط است. شکل ۲- م نمایی از مغز انسان را از بالا (آنچه که علم آناتومی به آن: نمای پشتی می‌گوید) و از پایین (نمای شکمی) نشان می‌دهد. نواحی‌ای که اسامی آنها مشخص شده‌اند، بخش‌هایی هستند که هر قدر شما در مطالعه این کتاب پیش بروید، با آنها آشنایی بیشتری پیدا خواهید کرد. با نگاهی به مغز می‌توان مناطق فرعی را به طور مجزا مشخص کرد. در سطح میکروسکوپی، ما دو نوع سلول را خواهیم یافت: نورون (شکل ۳- م) و گلیا. نورون‌ها، سلول‌هایی هستند که پیام‌های عصبی را به سایر نورون‌ها یا ماهیچه‌ها و غدد انتقال می‌دهند. این نورون‌ها از نظر کارکردی، شکل و اندازه با هم کاملاً متفاوت هستند. گلیاها معمولاً از نورون‌ها کوچک‌ترند و کارکردهای زیادی دارند، اما قادر نیستند اطلاعات را در فواصل بسیار طولانی انتقال دهند. فعالیت نورون‌ها و گلیاها «به نحوی» باعث ایجاد امکانات زیادی برای تولید رفتار و تجربه می‌شود. این کتاب در مورد تلاش‌های پژوهشگران برای شرح دقیق واژه «به نحوی» است.

سه نکته از کتاب که باید به خاطر سپرد

این کتاب حجم زیادی از اطلاعات واقعی را ارائه می‌کند. چند سال بعد، چه مقدار از آنها را به خاطر خواهید داشت؟ اگر آینده شغلی شما در زمینه روان‌شناسی، زیست‌شناسی، یا پزشکی باشد، احتمالاً همچنان از حجم زیادی از این مطالب استفاده خواهید کرد. در غیر این صورت، به ناچار بسیاری از این حقایق را فراموش



شکل ۳- م. نورون‌ها با بزرگنمایی زیاد

مغز از سلول‌های اختصاصی تشکیل شده است که نورون و گلیا نامیده می‌شوند.

یا در کما هستید، هشیاری ندارید. گذشته از این، نامیدن هر چیزی به عنوان خاصیت اساسی، راضی‌کننده نیست، حتی جرم یا بار الکتریکی. اظهار اینکه جرم، خاصیت اساسی است، بدین معنا نیست که هیچ دلیلی برایش وجود ندارد، بلکه بدین معنا است که ما از جستجوی دلیل برایش صرف‌نظر کرده‌ایم. و در واقع، فیزیک‌دانان معاصر، از این کار صرف‌نظر نکرده‌اند. آنها در تلاش‌اند جرم و بار الکتریکی را بر حسب بوزون هیگز و سایر عناصر تشکیل‌دهنده جهان تبیین کنند. اظهار اینکه هشیاری، خاصیتی اساسی است بدین معنا می‌تواند باشد که از شرح دادن آن صرف‌نظر کرده‌ایم. مطمئناً هنوز برای صرف‌نظر از این کار، بسیار زود است. شاید پس از اینکه ما تا جایی که ممکن است درباره سیستم عصبی آموختیم، کسی به این بینش درخشان دست یافت و همه چیز را در مورد هشیاری فهمید. حتی اگر این اتفاق هم نیفتد، تحقیقات به ما چیزهای بسیاری خواهد آموخت که برایمان سودمند و جالب هستند.

رشته روان‌شناسی زیستی

روان‌شناسی زیستی عبارت است از مطالعه مکانیزم‌های

انواع مشخصی از فعالیت مغز جدایی‌ناپذیر هستند. این جهت‌گیری به **یگانه‌گری** معروف است. یگانه‌گری یعنی جهان فقط از یک موجودیت تشکیل شده است (نقطهٔ مقابل این جهت‌گیری **دوگانه‌نگری** است. دوگانه‌نگری یعنی ذهن یک جوهرهٔ خاص و ماده از جوهره‌ای دیگر است). تقریباً همهٔ دانشمندان علوم اعصاب و فیلسوفان از جهت‌گیری یگانه‌گری حمایت می‌کنند. پذیرش یا عدم پذیرش یگانه‌گری به خودتان بستگی دارد، اما دست کم باید یگانه‌گری و شواهد پشتیبان آن را درک کنید. بخش مربوط به هشیاری در این کتاب به طور مستقیم این موضوع را مد نظر قرار می‌دهد، اما هر چیزی که در این کتاب بیان شده است به نحوی با ارتباط میان ذهن - مغز در ارتباط است.

۳. باید در مورد این که آنچه تبیین محسوب می‌شود و آنچه تبیین نیست، محتاط باشیم. به طور مثال مطالعه‌ای را در نظر بگیرید که نشان می‌دهد در افراد افسرده برخی از نواحی مغزی از حد متوسط فعالیت کم‌تری دارند. آیا این یافته به ما می‌گوید چرا افراد افسرده می‌شوند؟ خیر، این نتیجه‌گیری صحیح نیست، مگر این که مطالب بسیار بیش‌تری در مورد این موضوع بدانیم. به عنوان یک مثال، پاهای افراد افسرده نیز نسبت به سایر افراد فعالیت کم‌تری دارند، اما پاهای غیرفعال موجب افسردگی نمی‌شوند. یک مطالعهٔ دیگر ممکن است به ما بگوید در افراد افسرده نسبت به سایرین برخی از ژن‌ها شایع‌تر است. آیا این موضوع افسردگی را تبیین می‌کند؟ پیش از این که بفهمیم این ژن‌ها چه کاری انجام می‌دهند، چگونه با محیط تعامل برقرار می‌کنند، و غیره، حتماً باید از اغراق در مورد نتایج مطالعات پژوهشی‌مان اجتناب کنیم.

توجه زیست‌شناختی رفتار

توجه‌های مبتنی بر عقل سلیم از رفتار، اغلب به اهداف عمدی نظیر «او این کار را انجام داد، چون سعی می‌کرد که» یا «او این کار را انجام داد، چون می‌خواست که ...» اشاره دارند. اما اغلب، ما هیچ استدلالی برای عامدانه دانستن این رفتارها نداریم. یک پرنده چهار ماهه که برای اولین بار به جنوب مهاجرت می‌کند، قاعدتاً نمی‌داند که چرا این کار را انجام می‌دهد. در بهار بعد، او تخم‌گذاری می‌کند، روی آن می‌نشیند و از تخم خود در برابر شکارچیان محافظت می‌کند و باز نمی‌داند که چرا این رفتارها را انجام می‌دهد. حتی انسان همیشه نمی‌داند که



پژوهشگران به بحث در مورد اینکه خمیازه کشیدن به چه کار می‌آید، ادامه می‌دهند. مکانیسم‌های مغزی رفتارهای زیادی را تولید می‌کنند که بدون اینکه لزوماً علتشان را بدانیم آنها را انجام می‌دهیم.

خواهید کرد (اگرچه گهگاه در مورد پژوهش‌های جدید مطالبی خواهید خواند که محفوظه‌هایتان را بازیابی می‌کنند). فارغ از این که چه مقدار از جزئیات را به خاطر خواهید آورد، توصیه می‌شود حداقل سه نکتهٔ اصلی را همواره به یادگار داشته باشید:

۱. ادراک در مغز شما اتفاق می‌افتد. هنگامی که چیزی به دستتان برخورد می‌کند، دست پیامی را به مغز ارسال می‌کند. شما آن را در مغزتان حس می‌کنید، نه در دستتان (حتی اگر دستی نداشته باشید، تحریک الکتریکی مغز می‌تواند همین تجربه از دست را فراهم آورد. دستی که ارتباطش با مغز قطع باشد، هیچ تجربه‌ای نخواهد داشت.) به همین ترتیب، هنگامی که چیزی را می‌بینید، تجربه در سر شما قرار دارد، نه در «آنجا». شما از چشمانتان «پرتوهای بینایی» ساطع نمی‌کنید، و حتی اگر هم ساطع می‌کردید، فایده‌ای برایتان نداشت. فصل بینایی، این نکته را بیش‌تر باز می‌کند.
۲. تا جایی که تا کنون می‌توانیم بگوییم، فعالیت ذهنی و

گذشته، مزایایی ایجاد کرده است، اگرچه ممکن است برای محیط امروزی وجود آن ضروری نباشد. یک توجیه کارکردی مزایای آن را مشخص می‌کند. به عنوان مثال، بسیاری از گونه‌ها دارای ظاهری هماهنگ با محیط خود هستند (شکل ۴- م). توجیه کارکردی این مسئله آن است که استتار باعث می‌شود که حیوان بتواند خود را از دید شکارچیان پنهان سازد و جلب توجه نکند. برخی از گونه‌ها از رفتارشان جهت استتار استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، شاهین‌های دم‌نوری که در مکزیک و بخش‌هایی از جنوب غربی ایالت متحده زندگی می‌کنند، در میان کرکس‌ها پرواز می‌کنند و هنگام پرواز بال‌های خود را درست در وضعیت بال‌های کرکس‌ها نگه می‌دارند. هنگامی که پستانداران کوچک و پرندگان، یک شاهین را ببینند، فرار می‌کنند تا خود را پنهان کنند، اما آنها یاد گرفته‌اند که کرکس‌ها را نادیده بگیرند، چون کرکس‌ها برای حیوانات سالم خطرناک نیستند. اما چون شاهین‌های دم‌نوری از نظر ظاهری و شیوه پرواز با کرکس‌ها شباهت دارند، طعمه به آنها توجه نمی‌کند و این امر شاهین‌ها را قادر می‌سازد تا به راحتی طعمه‌های خود را شکار کنند (دبلیو، اس، کلارک، ۲۰۰۴).

برای مقایسه این چهار نوع توجیه، توجه کنید چگونه همه آنها در مورد یک مثال یعنی آوازخوانی پرندگان کارایی دارند.



قمری‌ها و کبوترها، برخلاف سایر پرندگان، قادرند با پایین آوردن سرشان آب بنوشند (در حالی که سایر پرندگان، اول دهانشان را پر از آب می‌کنند و بعد سرشان را بالا آورده و بعد آب را می‌بلعند). توجیه فیزیولوژیک برای این رفتار، الگوی غیرطبیعی اعصاب و عضلات حلق این پرندگان است. توجیه تکاملی برای این رفتار، آن است که همه انواع کبوترها و قمری‌ها، ظرفیت این نوع رفتار را دارند، چون زن‌های این رفتار را از اجداد مشترک خود به ارث برده‌اند.

به چه دلیل برخی رفتارها از او سر می‌زند، مثل خمیازه کشیدن و خندیدن؛ شما می‌خندید و خمیازه می‌کشید اما آیا می‌توانید بگویید که این رفتارها چه حاصلی دارند؟

برخلاف توجیه‌های عقل سلیم، توجیه‌های زیست‌شناختی رفتار به چهار طبقه تقسیم می‌شوند: فیزیولوژیک، تکوینی یا آنتوژنتیک، تکاملی و کارکردی (تینبرگن، ۱۹۵۱). توجیه فیزیولوژیک، رفتار را به فعالیت مغز و سایر اندام‌ها مرتبط می‌کند. این نوع توجیه با فعالیت ماشینی بدن سروکار دارد. به عنوان مثال، به واکنش‌های شیمیایی در نظر بگیرید که هورمون‌ها را قادر می‌سازند بر فعالیت مغز اثر بگذارند و به مسیرهایی می‌پردازد که از طریق آنها فعالیت مغز، انقباضات عضلانی را کنترل می‌کند.

واژه آنتوژنتیک ریشه یونانی دارد و به معنای منشأ (تکوین) هستی است. **توجیه تکوینی** به توصیف نحوه پیدایش یک ساختار یا رفتار می‌پردازد. این نوع توجیه به توصیف اثرات ژن‌ها، تغذیه، تجربیات و تعامل آنها در شکل‌گیری رفتار می‌پردازد. به عنوان مثال، توانایی بازداری تکانه‌ها به تدریج از دوران شیرخوارگی تا سنین نوجوانی رشد پیدا می‌کند و بیانگر رشد تدریجی قسمت‌های پیشانی مغز است.

توجیه تکاملی به بازسازی سابقه تکاملی یک ساختار یا رفتار می‌پردازد. خصوصیات بارز یک حیوان تقریباً همیشه شکل اصلاح شده خصوصیتی است که در نیاکان آن حیوان یافت می‌شود (شوبین، تابین، و کارول، ۲۰۰۹). به عنوان مثال، بال‌های خفاش شکل اصلاح شده بازوها است، و تیغ‌های جوجه تیغی شکل اصلاح شده موها هستند. در زمینه رفتاری، میمون‌ها گهگاه از ابزارها استفاده می‌کنند، و در انسان‌ها تغییرات ظریفی در این توانایی‌ها پدید آمده‌اند که ما را قادر می‌سازد حتی بهتر از میمون‌ها از ابزار استفاده کنیم (پیترز و همکاران، ۲۰۰۹). توجیهات تکاملی توجه را به شباهت‌های رفتاری میان گونه‌های وابسته به هم جلب می‌کند.

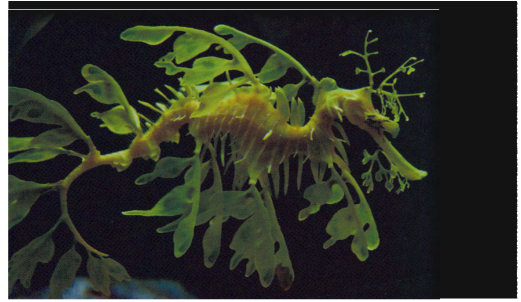
توجیه کارکردی بیانگر آن است که چرا یک ساختار یا رفتار، به این صورت تکامل یافته است. در میان یک جمعیت کوچک و منزوی، یک ژن می‌تواند به صورت تصادفی از طریق فرآیند تنوع ژنتیکی گسترش یابد. به عنوان مثال، یک مذکر غالب با تولید فرزندان زیاد، همه ژن‌های خود اعم از ژن‌هایی که به غلبه کردن او کمک کرده‌اند و ژن‌های خنثی و حتی ژن‌های مضر را پخش می‌کند. با این وجود ژنی که در میان یک جمعیت بزرگ به طور رایج وجود دارد، احتمالاً حداقل در

درنگ و بازبینی

۱. توجیه تکاملی چه تفاوتی با توجیه کارکردی دارد؟

پاسخ

توجه کارکردی این موضوع، آن است که شکارچیان احتمالی به ماهی‌هایی که شبیه گیاهان غیرخوردنی هستند، توجه نمی‌کنند توجیه تکاملی این است که اصلاحات ژنتیکی در این ماهی‌ها موجب گسترش یافتن زائده‌های کوچک‌تری شده است که در نیاکان این ماهی‌ها وجود داشته‌اند.



شکل ۴-م. ازدهای دریایی نوعی ماهی استرالیایی از گونه اسب دریایی است که در میان گیاهان جلبکی زندگی می‌کند و شبیه جلبک‌ها است و معمولاً مانند جلبک بدون هدف و به آرامی حرکت می‌کند.

توجه کارکردی این موضوع، آن است که شکارچیان احتمالی به ماهی‌هایی که شبیه گیاهان غیرخوردنی هستند، توجه نمی‌کنند توجیه تکاملی این است که اصلاحات ژنتیکی در این ماهی‌ها موجب گسترش یافتن زائده‌های کوچک‌تری شده است که در نیاکان این ماهی‌ها وجود داشته‌اند.

فرصت‌های شغلی

اگر شما در نظر دارید که به حرفه‌ای مرتبط با روان‌شناسی زیستی بپردازید، گزینه‌های زیادی دارید. مشاغل مرتبط با این حوزه به دو طبقه تقسیم می‌شوند: تحقیق و درمان. جدول ۱-م به توصیف تعدادی از این زمینه‌های شغلی می‌پردازد.

حوزه‌های تحقیقاتی، معمولاً نیاز به مدرک دکترای روان‌شناسی، زیست‌شناسی، علوم اعصاب یا سایر رشته‌های مرتبط دارند. افرادی که مدارک کارشناسی یا کارشناسی ارشد دارند، می‌توانند در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مشغول به کار شوند، اما نمی‌توانند سرپرستی و هدایت آزمایشگاه‌های مذکور را به عهده بگیرند. بسیاری از افرادی که دارای مدرک دکتری (PhD) هستند، معمولاً در دانشگاه یا دانشکده مشغول به کار می‌شوند و در آنجا به تدریس و پژوهش می‌پردازند. سایر این افراد در آزمایشگاه‌هایی که تحت پوشش دولت، شرکت‌های دارویی یا سایر صنایع هستند، منحصراً به کارهای تحقیقاتی می‌پردازند. حوزه‌های درمانی، شامل روان‌شناسی بالینی، روان‌شناسی مشاوره، روان‌شناسی مدرسه، پزشکی و رشته‌های پیراپزشکی نظیر فیزیوتراپی می‌شوند. این رشته‌ها در گستره‌ای از فعالیت‌های تخصصی عصب‌شناسان (که منحصراً با اختلالات مغزی سروکار دارند) تا تخصص‌های مددکاری اجتماعی و روان‌شناسی بالینی (که نیازمند شناخت نشانه‌های احتمالی اختلال‌های مغزی هستند) تا بتوانند مراجع را به متخصص مناسب ارجاع دهند) قرار می‌گیرند.

نوع توجیه مثال آوازخوانی پرندگان

| نوع توجیه | مثال آوازخوانی پرندگان |
|------------|--|
| فیزیولوژیک | ناحیه خاصی از مغز در پرندگان آوازخوان تحت تأثیر تستوسترون رشد می‌کند. لذا این ناحیه در پرندگان نر دارای توانایی تولیدمثل، نسبت به پرندگان نایمگ و پرندگان ماده بزرگ‌تر است. این ناحیه مغزی، پرنده نر بالغ را قادر می‌سازد که آواز بخواند. |
| تکوینی | در بسیاری از گونه‌ها، پرنده نر جوان از طریق گوش دادن به آواز پرندگان نر بزرگسال، آواز خواندن را یاد می‌گیرد. ارائه این آواز، نیاز به مجموعه معینی از ژن‌ها و فرصت شنیدن آوازهای مناسب در طول دوره حیاتی اولیه زندگی پرنده دارد. |
| تکاملی | آواز جفت‌های خاصی از گونه‌های مختلف، شباهت زیادی به یکدیگر دارد. به عنوان مثال، دو گونه از پرندگان ساحلی-آبچلیک‌های ببرد و تلیله‌های شکم سیاه، برخلاف سایر پرندگان ساحلی در پالس‌های مجزا آواز می‌خوانند. این شباهت نشان می‌دهد که هر دو گونه دارای اجداد مشترکی بوده‌اند. |
| کارکردی | در اکثر گونه‌های پرندگان، تنها، جنس نر آواز می‌خواند و پرنده نر هم تنها در فصل تولیدمثل و فقط در قلمرو خودش آواز می‌خواند. کارکردهای آواز عبارت‌اند از: جلب توجه پرندگان ماده و اختطار برای دور شدن سایر پرندگان نر. |

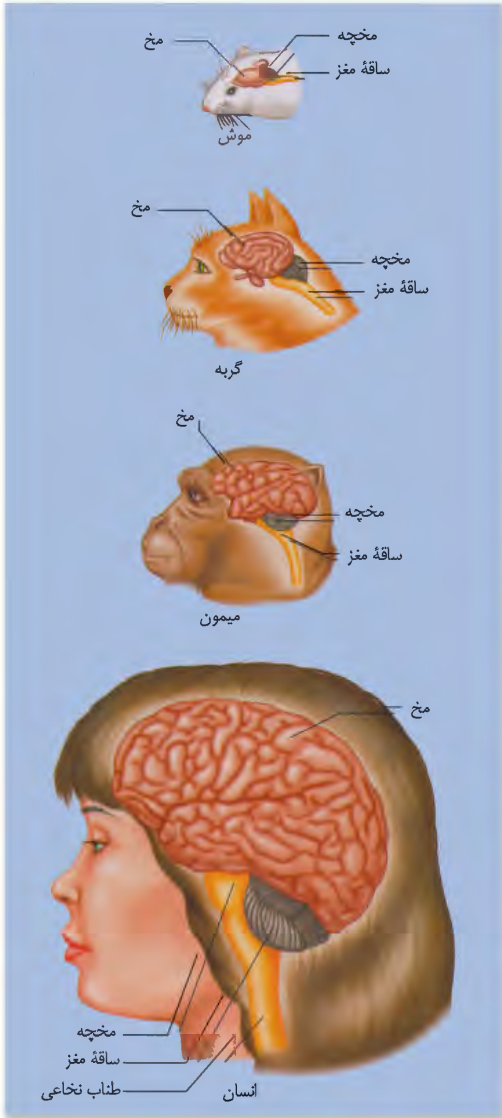
جدول ۱- م. رشته‌های تخصصی

تخصص

شرح

| | |
|--|---|
| حوزه‌های تحقیقاتی | مشاغل تحقیقاتی، به طور معمول نیاز به اخذ مدرک دکترا دارد. پژوهشگران به استخدام دانشگاه‌ها، بیمارستان‌ها، شرکت‌های داروسازی و مؤسسات تحقیقاتی در می‌آیند. |
| متخصص علوم اعصاب | به مطالعه آناتومی، بیوشیمی یا فیزیولوژی دستگاه عصبی می‌پردازد (این اصطلاح گسترده شامل هر یک از ۵ تخصص بعدی می‌شود و همچنین تخصص‌های دیگری هم در این حوزه مطالعاتی قرار می‌گیرند، که در فهرست زیر نیامده‌اند). به جستجو و بررسی این مسئله می‌پردازد که چگونه کارکرد مغز و سایر اندام‌ها، رفتار را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند؟ |
| متخصص علوم اعصاب رفتاری (تقریباً معادل روان-زیست‌شناس، زیست‌روانشناس، یا روان‌شناس فیزیولوژیک است) | از پژوهش‌های مغزی نظیر تهیه اسکن از فعالیت یا ساختمان مغز برای تحلیل و بررسی دانش، تفکر و حل مسئله در افراد استفاده می‌کند. |
| عصب‌روانشناس | از آزمون‌های رفتاری برای تعیین توانایی‌ها و ناتوانی‌های افراد دچار انواع مختلف آسیب مغزی استفاده می‌کند و تغییر وضعیت این افراد در طول زمان را مورد بررسی قرار می‌دهد. اکثر عصب‌روانشناسان ترکیبی از دوره‌های آموزشی و روان‌شناختی را گذرانده‌اند. آنها در بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها مشغول به کار می‌شوند. |
| متخصص روان-فیزیولوژی | تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس، امواج مغزی و سایر فرآیندهای بدن را اندازه‌گیری می‌کند و به بررسی چگونگی تغییر این فرآیندها در یک فرد نسبت به فرد دیگر و یا در یک فرد در موقعیت‌های مختلف می‌پردازد. |
| متخصص شیمی اعصاب | به بررسی واکنش‌های شیمیایی مغز می‌پردازد. به مقایسه رفتار گونه‌های مختلف می‌پردازد و تلاش می‌کند تا این رفتارها را به زیستگاه و شیوه‌های زندگی آنها مرتبط سازد. |
| روانشناس تطبیقی (تقریباً معادل معادل کردارشناس، یا متخصص رفتارگرایی حیوانی است) | رفتارها، به خصوص رفتارهای اجتماعی نظیر رفتارهای انسان را به کارکردهای شان و همچنین تنگناهای انتخاب طبیعی که باعث تکامل آنها شده‌اند مربوط می‌سازد. |
| روانشناس تکاملی (تقریباً معادل زیست‌شناس اجتماعی است) | حوزه‌های بالینی روان‌شناسی |
| روانشناس بالینی | در اکثر موارد، کار آنها ارتباط مستقیمی با علوم اعصاب ندارد. با این حال، متخصصان بالینی اغلب نیازمند درکی مکفی از علوم اعصاب هستند تا بتوانند با پزشک مراجع، ارتباط برقرار کنند. |
| روانشناس مشاوره | نیاز به اخذ مدرک دکترا یا دکتری روان‌شناسی دارد. روان‌شناس بالینی به استخدام بیمارستان، درمانگاه، مطب‌های خصوصی یا دانشکده‌ها در می‌آید و به افراد مبتلا به مشکلات هیجانی کمک می‌کند. |
| روانشناس مدرسه | نیاز به اخذ مدرک دکترا یا دکتری روان‌شناسی دارد. روان‌شناس مشاوره به استخدام بیمارستان، درمانگاه، مطب‌های خصوصی یا دانشکده در می‌آید. او به افراد در تصمیم‌گیری‌های تحصیلی، شغلی و سایر موارد کمک می‌کند. |
| حوزه‌های پزشکی | نیاز به اخذ مدرک کارشناسی ارشد یا دکترا دارد. اکثر این روان‌شناسان جذب سیستم آموزش می‌شوند. روان‌شناس مدرسه نیازهای آموزشی دانش‌آموزان را مشخص می‌کند، برنامه‌هایی برای رفع نیازهای مذکور طراحی می‌کند و بعد به معلم‌ها برای اجرای آن کمک می‌کند. |
| عصب‌شناس | کار طبابت مستلزم اخذ مدرک دکترای پزشکی به علاوه چهار سال مطالعه و طبابت در دوره تخصصی است. پزشکان، جذب بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، دانشکده‌های پزشکی و یا مطب‌های خصوصی می‌شوند. برخی از این افراد، علاوه بر طبابت و درمان بیماران، به کارهای تحقیقاتی نیز می‌پردازند. |
| جراح اعصاب | به ملاوای افراد مبتلا به آسیب مغزی یا بیماری‌های مغزی می‌پردازد. |
| روان‌پزشک | به جراحی مغز می‌پردازد. به افراد دچار ناراحتی‌های هیجانی یا رفتارهای مشکل‌آفرین کمک می‌کند. او گاهی به تجویز داروهای پرداخته و یا از سایر روش‌های پزشکی استفاده می‌کند. |
| حوزه‌های پیراپزشکی | این رشته‌ها، به طور معمول، مستلزم مدرک کارشناسی ارشد یا درجات تحصیلی بالاتر هستند. این افراد، جذب بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، مطب‌های خصوصی و یا دانشکده‌های پزشکی می‌شوند. |
| فیزیوتراپ | به تدارک برنامه‌های ورزشی و سایر درمان‌ها برای کمک به افراد مبتلا به مشکلات اعصاب یا عضلات، درد یا هر مسئله دیگری که منجر به اختلال حرکتی شده باشد، می‌پردازد. |
| کار درمانگر | به افراد کمک می‌کند تا توانایی‌های خود برای انجام کارکردهای زندگی روزانه را مثلاً پس از سکتة مغزی بهبود بخشند. |
| مددکار اجتماعی | به افراد کمک می‌کند تا بر مسائل خانوادگی و شخصی خود فائق آیند. فعالیت‌های یک مددکار اجتماعی با فعالیت‌های روان‌شناس بالینی، هم‌پوشانی دارد. |

موارد سقط جنین است؛ مورد دیگر استفاده از حیوانات در تحقیق است. در هر دو مورد، در هر طرف مناقشه، افراد خیرخواهی هستند که اصرار دارند موضع آنها درست و اخلاقی است. مجادله بر سر این نیست که افراد بد در برابر افراد خوب قرار گرفته‌اند، بلکه مجادله بر سر این است که چه چیزی خوب است.



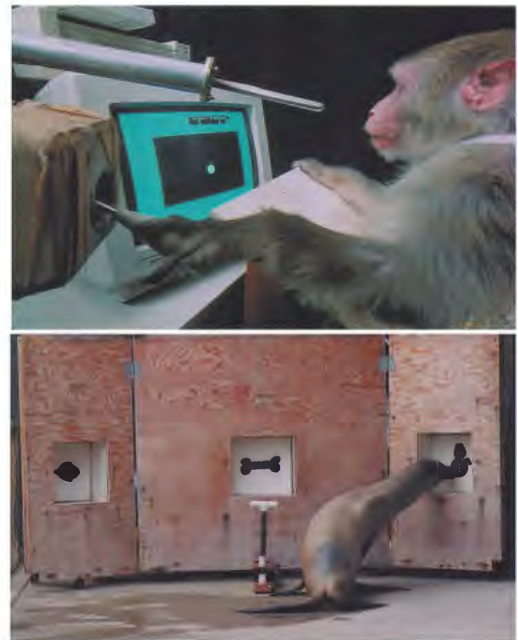
شکل ۵-م. مغز تعدادی از گونه‌ها

اگرچه اندازه مغز از گونه‌ای تا گونه‌ای دیگر متفاوت است، طرح کلی و سازماندهی مغز در همه پستانداران یکسان است.

هر فردی که مشغول فعالیت در بخش تحقیقات است، باید معلومات خود را با توجه به تحولات جدید به روز نگه دارد که این کار با شرکت در کنگره‌ها، مشاوره با همکاران و مطالعه نشریه‌های علمی نظیر نشریه علوم اعصاب، نشریه عصب‌شناسی، نشریه علوم اعصاب رفتاری، نشریه پژوهش‌های مغز، نشریه نیچر علوم اعصاب و نشریه بایگانی روان‌پزشکی عمومی میسر است. اما اگر شما وارد رشته‌های پیرامونی علوم اعصاب مانند روان‌شناسی بالینی، روان‌شناسی مدرسه، مددکاری اجتماعی یا فیزیوتراپی شوید چطور؟ در این صورت، احتمالاً نمی‌خواهید عمیقاً به مطالعه مقالات نشریات تخصصی بپردازید، اما حتماً می‌خواهید در مورد تحولات عمده به روز بمانید- حداقل تا اندازه‌ای بتوانید به خوبی از پس مذاکره با همکاران پزشک خود برآید. شما می‌توانید اطلاعات زیادی را در مجله آمریکایی و علمی ذهن یا در وبگاه‌هایی نظیر بنیاد دانا با آدرس الکترونیکی <http://www.dana.org> پیدا کنید.

استفاده از حیوانات در پژوهش

برخی از مناقشه‌های اخلاقی غیرقابل توافق هستند. یکی از این



از حیوانات در بسیاری از انواع مطالعات پژوهشی استفاده می‌شود که برخی از آنها با رفتار و برخی دیگر با کارکردهای دستگاه عصبی سروکار دارند.

این شامل مواردی می‌شود که برای پیشرفت علم پزشکی بسیار ضروری است. این موارد، مسئله اخلاقی دیگری را نیز ایجاد می‌کند: اگر انجام تحقیقی روی انسان‌ها، غیرقابل قبول است، آیا انجام همین آزمایش روی حیوانات را می‌توان پذیرفت؟ اگر چنین است، تحت چه شرایطی؟

درنگ و بازبینی

۲. دلایل روان‌شناسان زیستی برای انجام بسیاری از پژوهش‌ها روی حیوانات را توضیح دهید.

پاسخ

۱. مکانیزم‌های زبرنبایی رفتار، در میان گونه‌ها مشابه هستند و گاه مطالعه آنها در گونه‌های غیرانسانی آسان‌تر است. اگر بخواهید دریابید که یک ماشین پیچیده چگونه کار می‌کند، می‌توانید این کار را با بررسی یک ماشین ساده‌تر شروع کنید. ما نیز برای یادگیری ارتباط‌های مغز-رفتار از موارد ساده‌تر شروع می‌کنیم. مغز و رفتار مهره‌داران غیرانسانی، از نظر آناتومی و اصول شیمی شبیه به انسان هستند (شکل ۵-۵). حتی نورون‌های غیرمهره‌داران و ارتباطات آنها مشابه نورون‌ها و ارتباط عصبی ما هستند. تحقیقات زیادی روی اعصاب ماهی مرکب انجام شده است، چون اعصاب آنها ار اعصاب انسان ضخیم‌تر هستند، و بنابراین مطالعه آنها آسان‌تر است.

۲. ما به مطالعه حیوانات به خاطر خود آنها علاقه‌مندیم. انسان‌ها به طور طبیعی، کنج‌کاو هستند. ما عاشق کسب دانش درباره زندگی در هر جایی از دنیا هستیم (البته اگر زندگی در هر جای دنیا وجود داشته باشد). به همین ترتیب، ما می‌خواهیم بفهمیم که فحاش‌ها چگونه در تاریکی حشرات را تعقیب می‌کنند، پرنده‌گان مهاجر چگونه راهشان را از میان قلمروهای ناآشنا پیدا می‌کنند و ماهی‌ها چگونه با هماهنگی کامل به طور گروهی شنا می‌کنند.

۳. آنچه درباره حیوانات یاد می‌گیریم، نحوه تکامل انسان را روشن‌تر می‌کند. چگونه ما به مسیری که در حال حاضر در آن هستیم، رسیده‌ایم؟ چه چیزی ما را متفاوت از شامپانزه‌ها و سایر نخستی‌ها می‌کند؟ مغز نخستی‌ها چرا و چگونه بزرگ‌تر از سایر گونه‌ها شده است؟ پژوهشگران با مقایسه گونه‌های مختلف، به این سؤالات پاسخ می‌دهند.

۴. در آزمایش‌های خاصی، به علت محدودیت‌های اخلاقی یا قانونی نمی‌توان از انسان‌ها استفاده کرد. برای مثال: پژوهشگران الکترودهایی را درون سلول‌های مغز موش‌ها و سایر حیوانات قرار می‌دهند تا ارتباط میان فعالیت مغزی و رفتار را مشخص کنند. علاوه بر این پژوهشگران مواد شیمیایی را به مغز تزریق کرده یا از آن بیرون می‌کشند، و اثرات آسیب مغزی را مورد مطالعه قرار می‌دهند. این آزمایش‌ها به سؤالاتی پاسخ می‌دهند که پژوهشگران با هیچ روش دیگری نمی‌توانند به پاسخ آنها دست یابند که

در برخی موارد پژوهشگران فقط به مشاهده جانوران در طبیعت در زمان‌های مختلف روز، فصول مختلف سال، تغییرات رژیم غذایی و غیره می‌پردازند. این روش‌ها مسائل اخلاقی ایجاد نمی‌کنند. با این حال، در سایر آزمایش‌ها از جمله بسیاری از مواردی که در این کتاب مورد بحث واقع شده‌اند، حیوانات در معرض آسیب مغزی، کار گذاشتن الکترودها، تزریق‌های دارویی یا هورمونی و موارد دیگری قرار می‌گیرند که مسلماً به نفعشان نیست. این واقعیت، هر فرد با وجدانی (از جمله دانشمندان) را آزار می‌دهد. با این وجود، آزمایش‌های حیوانی برای تحقیقات پزشکی که به روش‌های پیشگیری یا درمان فلج اطفال، دیابت، سرخک، ابله، سوختگی‌های شدید، بیماری قلبی و سایر بیماری‌های جدی، منتهی شده‌اند، ضروری هستند. بیشتر جوایز نوبل در فیزیولوژی یا پزشکی به تحقیقات انجام شده روی حیوانات آزمایشگاهی اهدا شده است. امید به پیدا کردن روش‌هایی برای درمان یا پیشگیری از ایدز، بیماری آلزایمر، سکنه مغزی و بسیاری از بیماری‌های دیگر، به میزان زیادی به تحقیقات حیوانی بستگی دارد. تحقیقات در بسیاری از حوزه‌های پزشکی و روان‌شناسی زیستی بدون استفاده از حیوانات، اصلاً پیشرفت نمی‌کنند یا با روندی بسیار کند پیشرفت می‌کنند.

اعلام کنند، الغاگرایان اصرار دارند که استفاده از حیوانات به هر شیوه‌ای و صرف نظر از شرایط حاکم، نادرست است. براساس نظر یکی از مخالفان پژوهش حیوانی، «ما هیچ گزینه اخلاقی نداریم به غیر از اینکه انجام این تحقیقات را متوقف کنیم، به طور کامل تا زمانی که همه قفس‌ها خالی نشوند، رضایت نخواهیم داد» (رگان، ۱۹۸۶، صفحات ۴۰-۳۹). مدافعان این موضع، گاهی اوقات مدعی هستند که اکثر پژوهش‌های حیوانی دردناک هستند و هرگز به نتایج مهمی منجر نمی‌شوند. با این حال، برای یک الغاگری واقعی، هیچ‌یک از نکات مذکور، واقعاً اهمیت ندارد. الزام اخلاقی آنها، عبارت است از اینکه افراد حق ندارند از حیوانات استفاده کنند، حتی اگر تحقیقی مفید باشد و حتی اگر آن تحقیق کاملاً بی‌درد باشد.

عدم توافق میان الغاگرایان و پژوهشگران حیوانی، مجادله میان دو موضع اخلاقی است: «هرگز به یک بی‌گناه آگاهانه آسیبی وارد مکن» و «گاهی اوقات وارد کردن اندکی آسیب به چیزی بهتر منتهی می‌شود». از یک طرف اجازه برای تحقیقات دارای پیامدهای غیرقابل انکار برای تحمیل درد و ناراحتی است. از طرف دیگر، ممنوع کردن استفاده از حیوانات برای مقاصد انسانی به معنای عقب‌نشینی بزرگی در پژوهش‌های پزشکی و پایان بخشیدن به پیوند اعضای حیوان به انسان (به عنوان مثال استفاده از درپچه‌های قلب خوک برای کمک به انسان‌های مبتلا به بیماری‌های قلبی) منتهی می‌شود.

خوب بود اگر این مجادله اخلاقی همواره به شیوه‌ای روشنفکرانه و با احترام متقابل دنبال می‌شد. متأسفانه این اتفاق نیفتاده است. در طول این سال‌ها، الغاگرایان، گاهی از راه ارباب به مقصود خود رسیده‌اند. تخریب آزمایشگاه‌ها (که باعث ایجاد میلیون‌ها دلار خسارت شده است)، بمب‌گذاری زیر خودروی یک استاد دانشگاه، بمب‌گذاری در ایوان یک خانه (به قصد ترور یک پژوهشگر، که به اشتباه روی ایوان همسایه کار گذاشته شد)، پرتاب ترقه به پنجره اتاق فرزندان یک پژوهشگر در هنگام شب، قرار دادن شلنگ آب از داخل پنجره به داخل خانه برای ایجاد سیل در خانه یک پژوهشگر مثال‌هایی از این دست هستند (جی. میلر، ۲۰۰۷). میچل کون و جیمز پارکر (۲۰۰۸، ص ۱۸۶) نقل می‌کنند که یک سخنران در مجمع دفاع از حیوانات گفت: «من فکر نمی‌کنم شما مجبور به کشتن- ترور- تعداد زیادی از دکتراهایی که با حیوانات سروکار دارند! باشید ... من به پایان دادن به زندگی ۵ نفر، ۱۰ نفر، ۱۵ نفر انسان فکر می‌کنم تا بتوانیم زندگی یک میلیون، ۲ میلیون، ده میلیون غیرانسان را نجات

درجات مخالفت

میزان مخالفت با پژوهش‌های حیوانی، بسیار متفاوت است. «کمینه‌گرایان» برخی از انواع پژوهش‌ها را می‌پذیرند، اما خواهان جلوگیری از سایر پژوهش‌ها بسته به ارزش احتمال آنها، میزان ناراحتی وارد بر حیوان و نوع حیوان هستند. (مثلاً افراد کمی نسبت به صدمه زدن به یک حشره به طور جدی نگران می‌شوند). آنها خواهان وضع قوانین محکمی برای تحقیق هستند. پژوهشگران به طور کلی با این موضوع موافق هستند، با این وجود، آنها ممکن است در مورد اینکه مرز بین تحقیق قابل قبول و غیرقابل قبول در کجا قرار دارد، متفاوت باشند.

استانداردهای قانونی روی «سه ت» تأکید دارند: تقلیل تعداد حیوانات (استفاده از حیوانات کمتر)، تعویض (در صورت امکان، استفاده از مدل‌های رایانه‌ای یا سایر جایگزین‌ها به جای حیوانات) و تصحیح (اصلاح روش‌ها برای کاهش درد و ناراحتی). در ایالات متحده آمریکا، هر دانشگاه یا مؤسسه‌ای که بودجه دولتی پژوهش دریافت می‌کند، ملزم به داشتن کمیته استفاده و مراقبت از حیوانات مؤسسه‌ای متشکل از دامپزشکان، نمایندگان محلی، و دانشمندان است که به ارزشیابی آزمایش‌های پیشنهاد شده می‌پردازد و تصمیم می‌گیرد که آزمایش‌های مذکور قابل قبول هستند یا خیر؛ و ضمناً روش‌هایی را برای به حداقل رساندن درد و ناراحتی مشخص می‌کند. کمیته‌ها و قوانین مشابه، پژوهش روی آزمودنی‌های انسانی را نیز تحت نظارت دارند. علاوه بر این، همه آزمایشگاه‌های پژوهشی باید قوانین ملی در لزوم رعایت استانداردهای پاکیزگی و مراقبت از حیوانات را رعایت کنند. قوانین مشابهی در سایر کشورها به کار برده می‌شود و مجلات علمی تنها زمانی مقالات را می‌پذیرند که پژوهشگران، ذکر کرده باشند که از همه قوانین و اصول تبعیت کرده‌اند. سازمان‌های تخصصی نظیر انجمن علوم اعصاب، دستورالعمل‌هایی را برای استفاده از حیوانات در پژوهش منتشر می‌کنند (پیوست B را ببینید).

برخلاف «کمینه‌گرایان»، «الغاگرایان» هیچ جایی برای مصالحه باقی نمی‌گذارند. الغاگرایان اصرار دارند که همه حیوانات دارای حقوق برابر با انسان‌ها هستند. آنها کشتن یک حیوان را به منزله قتل عمد در نظر می‌گیرند، بدون توجه به اینکه آیا کشتن حیوان، به نیت خوردن آن، یا استفاده از پوست آن، یا به دست آوردن دانش علمی است. نگهداری از یک حیوان در قفس (احتمالاً حتی یک حیوان خانگی)، از نظر آنها، برده‌داری تلقی می‌شود. از آنجا که حیوانات قادر نیستند، رضایت خود را برای انجام تحقیق

برای پژوهش، واقعاً به فکر مراقبت از حیوان‌ها هستند. حتی برخی از متخصصان علوم اعصاب گیاه‌خوار هستند (ماریس، ۲۰۰۶). اما روا داشتن این شک‌ها، تقریباً شبیه به تسلیم در برابر ارباب‌ها به نظر می‌رسد. نتیجه این تردیدها، دوگانگی شدیدی است که مانع از ژرفاندیشی بدون تعصب در مورد موضوعات دشوار می‌شود.

ما این فصل را با نقل قولی از نیکو تینبرگن زیست‌شناس برنده جایزه نوبل شروع کردیم که معتقد بود هیچ شکاف بنیادینی نمی‌تواند انسان‌ها را از سایر گونه‌های حیوانی متمایز کند. از آنجا که ما از بسیاری جهات به سایر گونه‌ها شباهت داریم، با مطالعه حیوانات می‌توانیم درباره خودمان، چیزهای زیادی یاد بگیریم. همچنین به علت همین شباهت‌ها، ما با حیوانات همانندسازی می‌کنیم و خواهان آن هستیم که به آنها آسیبی وارد نکنیم. پژوهشگران علوم اعصاب که تصمیم به انجام پژوهش‌های حیوانی می‌گیرند، به عنوان یک قاعده، این تصمیم را به آسانی اتخاذ نمی‌کنند. آنها معتقدند اگر ناراحتی‌ها تحت شرایط کنترل‌شده‌ای وارد شوند، از این بهتر است که بی‌اطلاعی و بیماری‌ها ناراحتی بیشتری ایجاد کنند. با این حال، در برخی موارد، تصمیم‌گیری دشوار است.

اگر ما پژوهش روی حیوانات را متوقف کنیم، چه کسی جلوی قاتلان واقعی را خواهد گرفت؟



شکل ۶-م. در دفاع از پژوهش‌های حیوانی

سال‌هاست که مخالفان پژوهش حیوانی با آزمایش روی حیوانات مخالفت می‌کنند. این آگاهی پاسخی از جانب حامیان این پژوهش‌ها است.

دهیم،» یک پژوهشگر به نام داریو رینگاچ، سرانجام پژوهش خود روی میمون‌ها را متوقف کرد، تا افراط‌گرایان طرفدار حقوق حیوانات دست از آزار و تهدید کودکانش بردارند. وی به آنان ایمیل زد که «شما برنده شدید». علاوه بر پژوهشگرانی که در مواجهه با حملات، پژوهش خود را رها می‌کنند، بسیاری از دانشکده‌ها و مؤسسات به خاطر ترس از خشونت‌ها، از افتتاح آزمایشگاه‌های تحقیقات روی حیوانات امتناع ورزیده‌اند. پژوهشگران با ایجاد کمپین‌هایی مانند کمپین نشان داده شده در شکل ۶-م به این حملات پاسخ داده‌اند.

اغلب ماهیت مطلق و پرشور بحث مذکور باعث می‌شود بیان دیدگاه‌های بینابینی یا متنوع برای پژوهشگران دشوار باشد. بسیاری از پژوهشگران تأکید دارند علی‌رغم استفاده از حیوانات

درنگ و بازبینی

۳. در استانداردهای قانونی پژوهش‌های حیوانی منظور از «سه ت» چیست؟
۴. چه تفاوتی میان موضع «کمینه‌گرایان» و موضع «الغاگرایان» وجود دارد؟

پاسخ

۱. «سه ت» عبارت است از: تسلی، توجیه و تکریم. تسلی به معنی تسکین دادن به حیوان است. توجیه به معنی توضیح دادن به دلیل انجام پژوهش است. تکریم به معنی احترام گذاشتن به حیوان است. ۲. تفاوتی میان موضع «کمینه‌گرایان» و موضع «الغاگرایان» وجود دارد؟