

## به نام خداوند بخشنده مهربان

# نوروسایکولوجی

## مجموعه:

## مؤلف:

نوروسایکولوژی رشته روانشناسی / گروه مولفین ماهان

تهران - مشاوران صعود ماهان: ۱۴۰۴

۳۸۷ص: جدول، نمودار، (آمادگی آزمون دکتری)

ISBN/N: 978-600-458-894-2

شابک

وضعیت فهرست نویسی: فیبا مختصر

فارسی - چاپ اول

۱- نوروسایکولوژی

۲- آزمونها و تمرینها

۲- آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی

۴- دانشگاه ها و مدارس عالی - ایران - آزمونها

ج - عنوان

شماره کتابشناسی ملی

۴۴۱۵۹۹۸

انتشارات مشاوران صعود ماهان



موسسه آموزش عالی آزاد  
www.mahan.ac.ir

- ☐ نام کتاب: نوروسایکولوژی
- ☐ مدیران مسئول: مجید و هادی سیاری
- ☐ مولفین: گروه مولفین ماهان
- ☐ مسئول برنامه ریزی و تولید محتوا: سمیه بیگی
- ☐ ناشر: مشاوران صعود ماهان
- ☐ نوبت و تاریخ چاپ: اول / ۱۴۰۴
- ☐ تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
- ☐ قیمت: ۶/۵۳۰/۰۰۰ ریال
- ☐ شابک: ISBN ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۸-۸۹۴-۲

انتشارات مشاوران صعود ماهان: تهران - خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع ولیعصر مطهری، پلاک ۲۰۵۰

تلفن: ۸۸۱۰۰۱۱۳ و ۸۸۴۰۱۳۱۳

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به موسسه آموزش عالی آزاد ماهان می باشد. و هرگونه اقتباس و کپی برداری از این اثر بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

## بنام خدا

ایمان داریم که هر تغییر و تحول بزرگی در مسیر زندگی بدون تحول معرفت و نگرش میسر نخواهد بود. پس بیایید با اندیشه توکل، تفکر، تلاش و تحمل در توسعه دنیای فکریمان برای نیل به آرامش و آسایش توأمان اولین گام را برداریم. چون همگی یقین داریم دانایی، توانایی می‌آورد.

**شاد باشید و دلی را شاد کنید**

*برادران سیاری*

قرن هاست که بزرگان علم و فلسفه به دنبال شناخت علت رفتار و فرآیندهای ذهنی اند. هر یک از این دانشمندان و فلاسفه، دلیلی را طبق جهان بینی خود مطرح کرده اند. عده ای افلاطون وار، انسان را حامل اطلاعات مختلف فطری می دانند که یا در این عالم یا در عالمی بالاتر اطلاعاتی را کسب کرده و تابع آن رفتار می کند؛ از سوی دیگر نیز، عده ای ارسطووار، انسان را زاده محیط و تجارب خویش می دانند. در قرن اخیر و با پیشرفت علم و کامل تر شدن تئوری ها، دانشمندان جدا از جدل های افلاطونی و ارسطویی (فطری نگری و تجربه گرایی) دیدگاهی جدید اتخاذ کرده اند که طی آن، رفتار را به عناصر پیچیده سیستم عصبی به مرکزیت مغز ربط می دهند و معتقدند کنش و فرآیندهای رفتاری و روان، حاصل فعالیتهای نورونی است و اثبات کننده آن نیز آزمایش های دقیق چند دهه تا به امروز است.

در این کتاب به بررسی رفتار و فرایندهای ذهنی از دریچه سوم می پردازیم و پایه های عصبی مختصات روان و رفتاری را جستجو می کنیم. مؤلف با سابقه چندین سال تحقیق و تدریس در این حوزه، این کتاب را با توجه به نیازهای دانشجویان و طبق آخرین سرفصل های وزارت علوم تدوین کرده است.

با سپاس

## فهرست مطالب

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| فصل اول: قلمرو نوروسایکولوژی و انواع آن .....                       | ۱۱ |
| قلمرو نوروسایکولوژی و سایکوفیزیولوژی .....                          | ۱۱ |
| فصل دوم: روش تحقیق در فیزیولوژیک و نوروسایکولوژی .....              | ۱۶ |
| کلیات فیزیولوژی .....                                               | ۱۶ |
| تعاریف روان‌شناسی فیزیولوژیک .....                                  | ۱۷ |
| روان‌شناسی فیزیولوژیک .....                                         | ۱۷ |
| داروشناسی روانی .....                                               | ۱۷ |
| روانشناسی عصب‌نگر .....                                             | ۱۷ |
| فیزیولوژی روانی .....                                               | ۱۷ |
| علوم عصب‌نگر شناختی .....                                           | ۱۷ |
| روان‌شناسی تطبیقی .....                                             | ۱۸ |
| روش تحقیق روان‌شناسی فیزیولوژیک و نوروسایکولوژی .....               | ۱۸ |
| الف) روش تهاجمی .....                                               | ۱۹ |
| تخریب .....                                                         | ۲۰ |
| تحریک .....                                                         | ۲۰ |
| ب) روش‌های تصویربرداری .....                                        | ۲۱ |
| روش پرتونگاری .....                                                 | ۲۲ |
| روش اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغزی .....                           | ۲۲ |
| روش اندازه‌گیری سوخت و ساز قند خون .....                            | ۲۳ |
| روش‌های مغناطیسی .....                                              | ۲۴ |
| ج) روش موج نمای الکترویکی مغز .....                                 | ۲۵ |
| مبنای فیزیولوژی اعصاب و EEG .....                                   | ۲۶ |
| کاربرد بالینی موج نمای الکتریکی مغز .....                           | ۲۷ |
| د) پتانسیل مغز وابسته به رویداد (فراخوانده) .....                   | ۲۷ |
| مولفه‌های درون‌زاد و برون‌زاد .....                                 | ۲۸ |
| تأثیر شدت و کیفیت تحریک در ظهور پتانسیل وابسته به رویداد .....      | ۲۸ |
| تست‌های فصل دوم .....                                               | ۲۹ |
| فصل سوم: نورونها و سلولهای پشتیبان .....                            | ۳۳ |
| ساختار و کارکرد سلول‌های عصبی .....                                 | ۳۳ |
| شکل و ساختمان سلول عصبی یا نورون .....                              | ۳۴ |
| دندريت .....                                                        | ۳۵ |
| تکمه‌های پایانی .....                                               | ۳۶ |
| انواع طبقه‌بندی سلول‌های عصبی .....                                 | ۳۷ |
| سلول‌های پشتیبانی یا بافت‌های همبند عصبی (نورگلیا) .....            | ۳۷ |
| تست‌های فصل سوم .....                                               | ۴۳ |
| فصل چهارم: سیناپس (زیست شیمی) .....                                 | ۴۷ |
| ساختار سیناپس‌ها .....                                              | ۴۷ |
| انواع سیناپس .....                                                  | ۴۷ |
| قوانین زیستی حالات مختلف سلولی .....                                | ۵۰ |
| انواع سیناپس‌های شیمیایی از نظر ساختار .....                        | ۵۱ |
| آگونیست و آنتاگونیست .....                                          | ۵۲ |
| انتقال دهنده‌های عصبی (پیک عصبی، میانجی، عصبی، نوروترانسمیتر) ..... | ۵۲ |
| انواع ناقلین عصبی .....                                             | ۵۳ |

|    |       |                                          |
|----|-------|------------------------------------------|
| ۵۳ | ..... | انواع انتقال دهنده‌های اسید آمینه‌ای     |
| ۵۵ | ..... | انتقال دهنده‌های عصبی مونو آمینی         |
| ۵۷ | ..... | نورایی نفرین و اپی نفرین                 |
| ۵۸ | ..... | دوپامین                                  |
| ۵۹ | ..... | سروتونین و هورمون ملاتونین               |
| ۶۰ | ..... | داروهای موثر بر افسردگی                  |
| ۶۱ | ..... | استیل کولین                              |
| ۶۲ | ..... | انتقال دهنده‌های عصبی گازی حل شدنی       |
| ۶۳ | ..... | نورپپتیدها                               |
| ۶۳ | ..... | مهمترین نورپپتیدها                       |
| ۶۴ | ..... | اوپیوتیدهای درون‌زاد و درد               |
| ۶۵ | ..... | وابستگی و ترک مواد مخدر افیونی           |
| ۶۶ | ..... | عواملی که سبب افزایش تولید (ADH) می‌شوند |
| ۶۶ | ..... | روش‌های جبران کمبود آب بدن توسط (ADH)    |
| ۶۷ | ..... | انواع مواد محیطی                         |
| ۶۷ | ..... | تریاک چیست؟                              |
| ۶۸ | ..... | هروئین چیست؟                             |
| ۶۸ | ..... | مورفین چیست؟                             |
| ۶۹ | ..... | کدئین چیست؟                              |
| ۶۹ | ..... | حشیش چیست؟                               |
| ۷۰ | ..... | الکل چیست؟                               |
| ۷۰ | ..... | متادون چیست؟                             |
| ۷۰ | ..... | داروهای اعتیادآور با مصارف بالینی        |
| ۷۱ | ..... | داروها خواب‌آور                          |
| ۷۱ | ..... | ترامادول چیست؟                           |
| ۷۲ | ..... | کوکائین چیست؟                            |
| ۷۳ | ..... | کراک چیست؟                               |
| ۷۳ | ..... | توهم‌زها                                 |
| ۷۴ | ..... | شیشه یا کریستال چیست؟                    |
| ۷۵ | ..... | آمفتامین‌ها                              |
| ۷۵ | ..... | LSD چیست؟                                |
| ۷۶ | ..... | فن سیگلیدین یا گرد فرشته چیست؟           |
| ۷۶ | ..... | مسکالین چیست؟                            |
| ۷۸ | ..... | تست‌های فصل چهارم                        |
| ۸۳ | ..... | <b>فصل پنجم: ساختار دستگاه عصبی</b>      |
| ۸۴ | ..... | سیستم اعصاب مرکزی                        |
| ۸۵ | ..... | پرده منژها                               |
| ۸۵ | ..... | بطن‌ها                                   |
| ۸۶ | ..... | سدخونی - مغزی                            |
| ۸۶ | ..... | رشد دستگاه عصبی مرکزی در مرحله جنینی     |
| ۸۹ | ..... | مغز پسین                                 |
| ۹۱ | ..... | نکات مهم در مورد مخچه                    |
| ۹۱ | ..... | ساقه مغز                                 |
| ۹۱ | ..... | پل مغز                                   |
| ۹۱ | ..... | میلاانسفال                               |

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ۹۲  | ..... ساخت شبکه‌ای                             |
| ۹۳  | ..... مغزمیانی                                 |
| ۹۳  | ..... ساختارهای کلاهی                          |
| ۹۵  | ..... مغز پیشین                                |
| ۹۶  | ..... عملکردهای قشر مخ                         |
| ۹۶  | ..... نواحی حسی قشر مخ                         |
| ۹۷  | ..... نواحی حرکتی قشر مخ (واقع در قسمت پیشانی) |
| ۹۷  | ..... آدم کوچولوی حسی و حرکتی                  |
| ۹۷  | ..... نواحی ارتباطی قشر مخ                     |
| ۹۷  | ..... ناحیه‌ی ارتباطی آهیانه                   |
| ۹۷  | ..... ناحیه ارتباطی پیشانی                     |
| ۹۸  | ..... ناحیه ارتباطی گیجگاهی                    |
| ۹۸  | ..... لوب پیشانی                               |
| ۹۹  | ..... آسیب‌شناسی قشر پیشانی                    |
| ۹۹  | ..... اختلالات مرتبط با آسیب قشر پیشانی        |
| ۹۹  | ..... لوب آهیانه‌ای                            |
| ۹۹  | ..... لوب گیجگاهی                              |
| ۱۰۰ | ..... لوب پس سری                               |
| ۱۰۱ | ..... عقده‌های پایه                            |
| ۱۰۲ | ..... دستگاه لیمبیک (کناری)                    |
| ۱۰۴ | ..... تالاموس                                  |
| ۱۰۶ | ..... هیپوتالاموس                              |
| ۱۰۶ | ..... رفتارشناسی هسته‌های هیپوتالاموس          |
| ۱۰۷ | ..... نخاع شوکی                                |
| ۱۰۸ | ..... دستگاه عصبی پیرامونی                     |
| ۱۰۸ | ..... اعصاب خودمختار                           |
| ۱۱۰ | ..... بعضی از اثرات سیستم عصبی پاراسمپاتیک     |
| ۱۱۱ | ..... اعصاب ۱۲ گانه مغزی نخاعی                 |
| ۱۱۲ | ..... دوازده زوج عصب مغزی                      |
| ۱۱۲ | ..... عصب بویایی                               |
| ۱۱۲ | ..... عصب بینایی                               |
| ۱۱۳ | ..... عصب حرکتی چشمی                           |
| ۱۱۳ | ..... عصب قرقره‌ای                             |
| ۱۱۳ | ..... عصب سه شاخه یا سه قلو                    |
| ۱۱۳ | ..... عصب اشتقاقی                              |
| ۱۱۳ | ..... عصب چهره‌ای یا صورتی                     |
| ۱۱۳ | ..... عصب دهلیزی حلزونی                        |
| ۱۱۴ | ..... عصب زبانی حلقی                           |
| ۱۱۴ | ..... عصب واگ                                  |
| ۱۱۴ | ..... عصب فرعی                                 |
| ۱۱۴ | ..... عصب زیر زبانی                            |
| ۱۱۴ | ..... ارتباط سیستم عصبی با ویتامینها           |
| ۱۱۷ | ..... تست‌های فصل پنجم                         |
| ۱۲۳ | ..... فصل ششم: نامتقارنی مغز                   |
| ۱۲۴ | ..... نامتقارنی مغز انسان از لحاظ تشریحی       |

|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| ۱۲۴..... | ویژگی‌های نیمکره‌ی راست در مقابل نیمکره‌ی چپ |
| ۱۲۴..... | ویژگی‌های نیمکره‌ی چپ در مقابل نیمکره‌ی راست |
| ۱۲۵..... | نامتقارنی در بیماران عصبی                    |
| ۱۲۵..... | نامتقارنی در افراد سالم                      |
| ۱۲۶..... | قطع کردن جسم پینه‌ای و بررسی دو پارگی مغز    |
| ۱۲۶..... | شکل‌گیری جانبی شدن کارکردها و دست برتری      |
| ۱۲۷..... | ارتباط دست برتری و نامتقارنی نیمکره          |
| ۱۲۸..... | نظریه‌های دست برتری                          |
| ۱۲۸..... | بهبود گفتار بعد از آسیب مغزی                 |
| ۱۲۹..... | رشد جسم پینه‌ای                              |
| ۱۲۹..... | شرایط رشد بدون جسم پینه‌ای                   |
| ۱۲۹..... | تفاوت جنس در سازماندهی مغزی                  |
| ۱۳۰..... | تکامل نامتقارنی نیمکره‌ها                    |
| ۱۳۰..... | مکان‌یابی کارکردهای مغز                      |
| ۱۳۳..... | <b>فصل هفتم: قشر پس سری</b>                  |
| ۱۳۳..... | منطقه‌ی اصلی بینایی                          |
| ۱۳۳..... | طبقه‌بندی تشریحی                             |
| ۱۳۵..... | کارکرد اختصاصی قطعه‌ی پس سری مغز             |
| ۱۳۵..... | ادراک بینایی                                 |
| ۱۳۶..... | درک عمق                                      |
| ۱۳۶..... | دید رنگی                                     |
| ۱۳۷..... | ستون‌های جهت                                 |
| ۱۳۷..... | سلول‌های دوچشمی                              |
| ۱۳۷..... | ضایعات راه بینایی                            |
| ۱۴۱..... | <b>فصل هشتم: قشر آهیانه‌ای</b>               |
| ۱۴۲..... | کارکردهای اساسی قطعه‌های آهیانه‌ای           |
| ۱۴۲..... | کنش‌های بخش جلویی و پشتی آهیانه              |
| ۱۴۳..... | کارکردهای اختصاصی قطعه‌ی آهیانه‌ای مغز       |
| ۱۴۷..... | <b>فصل نهم: قشر گیجگاهی</b>                  |
| ۱۴۷..... | لوب گیجگاهی                                  |
| ۱۴۸..... | کارکردهای اساسی قطعه‌ی گیجگاهی مغز           |
| ۱۴۹..... | ضایعات قطعه‌ی گیجگاهی                        |
| ۱۵۳..... | <b>فصل دهم: قشر پیشانی</b>                   |
| ۱۵۴..... | کارکردهای اساسی قطعه‌ی پیشانی مغز            |
| ۱۵۵..... | کارکردهای اختصاصی قطعه‌ی پیشانی              |
| ۱۵۶..... | انواع حافظه‌ی حرکتی                          |
| ۱۵۶..... | ضایعات قطعه‌ی پیشانی مغز                     |
| ۱۵۸..... | <b>فصل یازدهم: سندرم قطع ارتباط</b>          |
| ۱۵۸..... | طبقه‌بندی تشریحی ارتباط تارهای مغزی          |
| ۱۶۱..... | ترتیب فضایی تارهای عصبی جسم پینه‌ای          |
| ۱۶۱..... | آثار قطع ارتباط بر رفتار                     |
| ۱۶۵..... | <b>فصل دوازدهم: داروشناسی</b>                |
| ۱۶۵..... | اصول فارماکولوژی در روان‌پزشکی               |
| ۱۶۶..... | اعمال فارماکولوژیکی                          |

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| ۱۶۶ | فمارماکو کینتیک                                   |
| ۱۶۶ | فارما کودینامی                                    |
| ۱۶۷ | آنتی کولینرژیک ها                                 |
| ۱۷۱ | آنتی کولینرژیک ها                                 |
| ۱۷۵ | آگونیست ها و آنتاگونیست های گیرنده بنز و دیازپینی |
| ۱۷۷ | زولپیدم                                           |
| ۱۸۱ | دی سولفیرام                                       |
| ۱۸۶ | لیتیوم                                            |
| ۱۹۱ | داروهای مقلد سمپاتیک                              |
| ۱۹۴ | ترازودون                                          |
| ۱۹۸ | ونلافاکسیس                                        |
| ۲۰۰ | توصیه ها و تجویز دارو قبل از ECT                  |
| ۲۰۶ | شکست در درمان با ECT                              |
| ۲۰۷ | <b>فصل سیزدهم: حواس ۵ گانه</b>                    |
| ۲۰۷ | مسیر حس های پیکری                                 |
| ۲۰۹ | اختلاف مرتبط با بینایی                            |
| ۲۱۰ | نظریه های رنگ بینی                                |
| ۲۱۲ | دستگاه دهلیزی                                     |
| ۲۱۳ | اختلالات دستگاه دهلیزی                            |
| ۲۱۳ | عصب شنوایی                                        |
| ۲۱۴ | اختلالات حس چشایی                                 |
| ۲۱۶ | تست های فصل سیزدهم                                |
| ۲۲۱ | <b>فصل چهاردهم: دستگاه حرکتی</b>                  |
| ۲۲۱ | عضله اسکلتی                                       |
| ۲۲۳ | کنترل بازتاب حرکت                                 |
| ۲۲۳ | بازتاب کششی تک سیناپسی                            |
| ۲۲۵ | نقش قشر حرکتی                                     |
| ۲۲۶ | کنش پرسشی دست                                     |
| ۲۲۷ | کنش پرسشی سمپاتیک                                 |
| ۲۲۹ | نقش مخچه                                          |
| ۲۳۱ | تست های فصل چهاردهم                               |
| ۲۳۵ | <b>فصل پانزدهم: هوشیاری و خواب</b>                |
| ۲۳۵ | حالت کنشی مغز                                     |
| ۲۳۹ | عوامل موثر بر خواب                                |
| ۲۳۹ | زیست شیمی خواب                                    |
| ۲۴۱ | هشیاری                                            |
| ۲۴۲ | تست های فصل پانزدهم                               |
| ۲۴۵ | <b>فصل شانزدهم: ماهیت حافظه</b>                   |
| ۲۴۵ | فیزیولوژی یادگیری و حافظه                         |
| ۲۴۸ | مطالعات مبتنی بر ضایعات مغزی                      |
| ۲۴۹ | حافظه درازمدت، کوتاه مدت و کاری                   |
| ۲۴۹ | یاد زدودگی                                        |
| ۲۵۰ | نظریه رد عصبی و منطق موثر بر حافظه                |
| ۲۵۱ | هیپوکامپ                                          |
| ۲۵۵ | <b>فصل هفدهم: تفکر و زبان</b>                     |
| ۲۵۶ | تولید گفتار                                       |
| ۲۵۷ | فهم گفتار                                         |

|          |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------|
| ۲۵۸..... | زبان پریشی رسانی                                    |
| ۲۵۹..... | زبان پریشی نامی                                     |
| ۲۶۳..... | <b>فصل هیجدهم: فرآیندهای هیجانی</b>                 |
| ۲۶۳..... | تاریخچه                                             |
| ۲۶۴..... | طبیعت هیجان‌ها                                      |
| ۲۶۵..... | نتایج آسیب در مناطق مؤثر در رفتار هیجانی            |
| ۲۶۷..... | تعبیر و تفسیر محرک‌های عاطفی در بیماران عصبی        |
| ۲۶۹..... | <b>فصل نوزدهم: اختلالات یادگیری</b>                 |
| ۲۷۰..... | اختلال‌های کلامی                                    |
| ۲۷۱..... | اختلال‌های غیرکلامی                                 |
| ۲۷۳..... | هیدروسفالی                                          |
| ۲۷۵..... | جانبی شدن ناهنجاری مغزی                             |
| ۲۷۹..... | <b>فصل بیستم: ترمیم و توان بخشی اختلال‌های مغزی</b> |
| ۲۸۵..... | <b>فصل بیست و یکم: اختلال‌های عصبی</b>              |
| ۲۹۷..... | <b>فصل بیست و دوم: اختلال‌های روانی</b>             |
| ۳۰۵..... | تست‌های تألیفی                                      |
| ۳۱۱..... | آزاد ۹۳                                             |
| ۳۱۴..... | سوال آزاد ۹۰                                        |
| ۳۱۵..... | سوال آزاد ۸۹                                        |
| ۳۱۶..... | سوال آزاد ۸۸                                        |
| ۳۱۷..... | سوال آزاد ۸۷                                        |
| ۳۱۸..... | سوال آزاد ۸۶                                        |
| ۳۱۹..... | سوال آزاد ۸۵                                        |
| ۳۲۰..... | پاسخنامه ۹۳                                         |
| ۳۲۳..... | پاسخنامه ۹۰                                         |
| ۳۲۴..... | پاسخنامه ۸۹                                         |
| ۳۲۵..... | پاسخنامه ۸۸                                         |
| ۳۲۶..... | پاسخنامه ۸۷                                         |
| ۳۲۷..... | پاسخنامه ۸۶                                         |
| ۳۲۸..... | پاسخنامه ۸۵                                         |
| ۳۳۰..... | آزمون اول خودسنجی ماهان (۲۵٪ اول)                   |
| ۳۳۳..... | پاسخنامه تشریحی آزمون اول خودسنجی ماهان (۲۵٪ اول)   |
| ۳۳۷..... | آزمون دوم خودسنجی ماهان (۲۵٪ دوم)                   |
| ۳۴۰..... | پاسخنامه تشریحی آزمون دوم خودسنجی ماهان (۲۵٪ دوم)   |
| ۳۴۴..... | آزمون سوم خودسنجی ماهان (۵۰٪ اول)                   |
| ۳۴۸..... | پاسخنامه تشریحی آزمون سوم خودسنجی ماهان (۵۰٪ اول)   |
| ۳۵۲..... | آزمون چهارم خودسنجی ماهان (۲۵٪ سوم)                 |
| ۳۵۵..... | پاسخنامه تشریحی آزمون چهارم خودسنجی ماهان (۲۵٪ سوم) |
| ۳۵۹..... | آزمون پنجم خودسنجی ماهان (۵۰٪ دوم)                  |
| ۳۶۲..... | پاسخنامه تشریحی آزمون پنجم خودسنجی ماهان (۵۰٪ دوم)  |
| ۳۶۶..... | آزمون ششم خودسنجی ماهان (جامع اول)                  |
| ۳۶۹..... | پاسخنامه تشریحی آزمون ششم خودسنجی ماهان (جامع اول)  |
| ۳۷۳..... | آزمون هفتم خودسنجی ماهان (جامع دوم)                 |
| ۳۷۶..... | پاسخنامه تشریحی آزمون هفتم خودسنجی ماهان (جامع دوم) |
| ۳۸۱..... | منابع                                               |

## فصل اول

### قلمرو نوروسایکولوژی و انواع آن

#### قلمرو نوروسایکولوژی و سایکوفیزیولوژی:

مغز انسان با وزنی حدود 1400 گرم و حجمی بالغ بر 1250 سانتی متر، یکی از شگفت‌انگیزترین ساخت‌هایی است که در نظام خلقت با آن روبرو هستیم.

توانایی‌های مغز انسان عبارتند از:

۱- به کار انداختن نظام‌های مختلف درون ارگانیزمی

۲- به حرکت درآوردن ارگانیزم

۳- تعبیر و تفسیر کردن اطلاعات دریافتی

۴- ذخیره کردن مجموع اطلاعات مورد نیاز به طوری که سریعاً قابل دسترس باشد.

۵- فراهم آوردن امکان حل مسئله

نورو سایکولوژی به عنوان شاخه‌ای از تحقیقات مغز، امروزه به مثابه‌ی یک گرایش تخصصی در روانشناسی به شمار می‌آید.

 **نکته:** نور و سایکولوژی به تبیین رابطه‌ی بین مغز و رفتار می‌پردازد و می‌خواهد به چگونگی کنش مغز پی ببرد.

به عنوان مثال: چه مکانیزم‌هایی در تفکر، یادگیری و احساس اهمیت دارند و چگونه راه‌اندازی می‌شوند و چه تأثیری بر رفتار انسان دارند؟

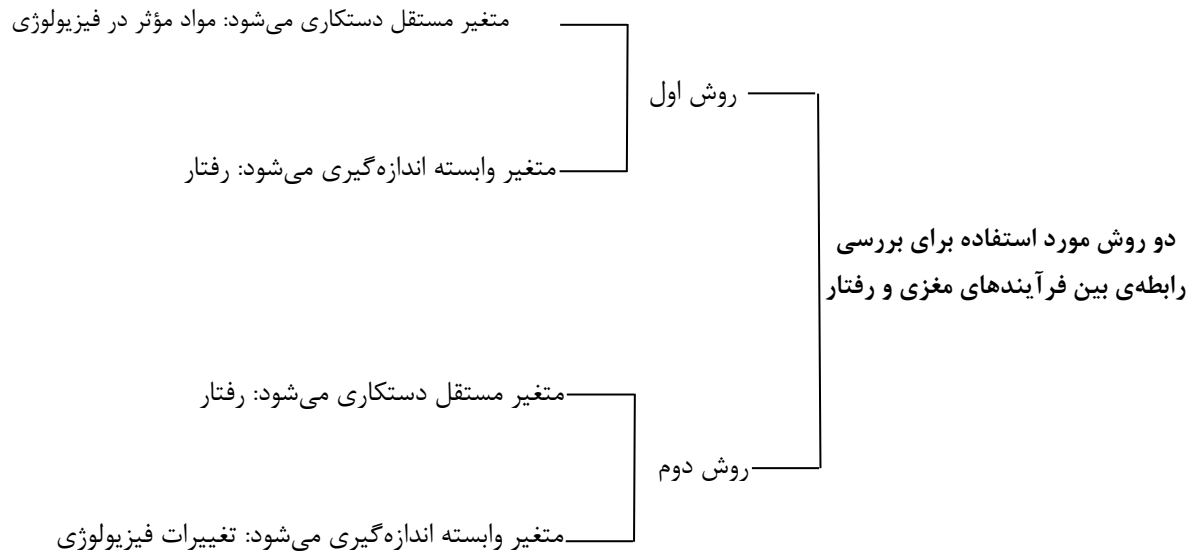
 **نکته:** از لحاظ روش‌شناختی، نوروسایکولوژی بین سایکولوژی و سایکوفیزیولوژی قرار دارد و اختلال رفتار و تفکر را پس از آسیب یا تخریب مغز انسان بررسی می‌کند. سایکوفیزیولوژی و نوروسایکولوژی از روش‌های مشابهی برای بررسی فرآیندهای زیستی و ساخت‌های عصبی استفاده می‌کنند که عبارتند از: ۱- تحریک ۲- تخریب ۳- ثبت و در این چهارچوب، رفتار به عنوان متغیر مستقل و وابسته اندازه‌گیری می‌شود.

سایکوفیزیولوژی به پژوهش‌های حیوانی روی می‌آورد ولی نوروسایکولوژی بیشتر در انسان به تحقیق می‌پردازد و از آنجا که آزمایش روی مغز انسان جایز نیست، مطالعات خود را روی بیماران مبتلا به اختلالات مغزی متمرکز می‌کند.

 **نکته:** در چهارچوب این بررسی‌ها تکامل آزمون‌های روانشناختی اهمیت خاصی دارد. چرا که با این قبیل آزمون‌ها می‌توان به طور غیر مستقیم، قابلیت کشف فرآیند معینی را در مغز بیمار و سالم بررسی کرد.

 **نکته:** روش تشخیص نوروسایکولوژی اساس طرح توان بخشی روان‌شناختی را برای بیماران مغزی مختلف فراهم می‌کند.

 **نکته:** تعمیم نتایج پژوهش‌های سایکولوژی بر انسان به وسیله‌ی نوروسایکولوژی واری می‌شود.



نکته: روش اول، مورد استفاده در نوروسایکولوژی و روش دوم مورد استفاده در سایکوفیزیولوژی است.

#### طبقه بندی نوروسایکولوژی:

نوروسایکولوژی به دو زیر مجموعه طبقه بندی می‌شود:

۱- نوروسایکولوژی بالینی: بررسی بیماران مبتلا به آسیب مغزی.

۲- نوروسایکولوژی تجربی: بررسی افراد سالم.

با توجه به موارد مورد بررسی در این دو زمینه، روش تحقیقی در آن‌ها با یکدیگر کاملاً متفاوت است. نوروسایکولوژی بالینی، به مطالعه‌ی بیمارانی می‌پردازد که در اثر آسیب جسمی و یا تغییرات بیوشیمیایی مغز دچار مشکل شده‌اند و در این روش با استفاده از آزمون‌های مناسب، درجه و میزان نقصان هوش، شخصیت و کنش‌های حسی - حرکتی را بررسی و نتایج آن را با نوع و منطقه آسیب مغز مطالعه می‌کند.

نوروسایکولوژی تجربی، با روش‌های خاص خود چگونگی کنش مغز افراد سالم را بررسی می‌کند. در این نوع مطالعات، آزمودنی وظایف خاصی را انجام می‌دهد و از این طریق دقت و سرعت انجام وظیفه آزمودنی سنجیده می‌شود.

#### نوروسایکولوژی مقایسه‌ای:

نوروسایکولوژی مقایسه‌ای به نتایج حاصل از تحقیقات انسانی و حیوانی و هماهنگی‌های بین آن‌ها می‌پردازد. در سال‌های اخیر از اهمیت نوروسایکولوژی مقایسه‌ای کاسته شده است و تنها بخشی از آزمایشات روی حیوانات انجام می‌شود در عین حال آزمایش‌های حیوانی در چهارچوب مناطق زیر قشری اهمیت خاصی دارند چرا که بررسی این مناطق در انسان بسیار دشوار است.

### نوروسایکولوژی بالینی:

نوروسایکولوژی بالینی متکی است بر ارتباط بین محل آسیب مغزی و فقدان کنش‌های روانشناختی مرتبط با آن که از طریق آزمون‌های روان‌شناختی قابل اندازه‌گیری است. بنابراین در نوروسایکولوژی بالینی می‌توان با جمع‌آوری داده‌های مربوط افزون بر آشکار کردن این ارتباط، الگوهایی در زمینه چگونگی سازمان یافتگی کنش‌های روان‌شناختی در مغز ارائه کرد. در چهارچوب روش‌شناختی مذکور لازم است به سه شیوهی روش‌شناختی متداول در آمریکا، انگلستان و روسیه اشاره کرد.

| علاقمند به ... | چگونگی ارتباط با نوروسایکولوژی                                                                      | روش جمع‌آوری اطلاعات                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| آمریکا         | کشف تفاوت‌های فردی                                                                                  | ۱- شیوهی آزمونگری و استفاده از آزمون‌ها به ویژه هالستیدریتان<br>۲- استفاده از روش‌های آماری پیشرفته از جمله تحلیل عوامل چند متغیره و افتراقی<br>۳- استفاده از رایانه |
| روسیه          | مطالعات موردی                                                                                       | ۱- استفاده از آزمون‌های استاندارد نشده و غیررسمی<br>۲- استفاده از روش‌های سایکوفیزیولوژی و الکتروفیزیولوژی                                                           |
| انگلستان       | استفاده از روش‌های استاندارد، روش‌هایی در حد فاصل روش‌های آمریکایی و روسی و تأکید بر ویژگی‌های فردی | مرزبندی نسبی جنبه‌های مهارت ولی با در نظر گرفتن نظریه‌های زبان رفتاری                                                                                                |

**نکته:** در نوروسایکولوژی بالینی با توجه به پیشرفت علم به ویژه توسعه روش «موج نگار رایانه‌ای» که تغییرات ساخت مغز را نشان می‌دهد، اطلاعات مفیدی در زمینه‌ی تشخیص و محل آسیب‌های مغزی بیماران به دست آمده است.

### نوروسایکولوژی تجربی:

روش‌های نوروسایکولوژی تجربی بر ارائه محرک مبتنی‌اند.

روش‌های مورد استفاده در این زمینه:

- ارائه محرک به نیمی از میدان دید.

- ارائه محرک به یکی از دو گوش.

- تحریک لمسی جانبی.

در تمامی این موارد، هنگامی که تحریک ارائه می‌شود، پاسخ پس از تحلیل شناختی به صورت جانبی ظاهر می‌شود. مغز که به دو نیمکره‌ی جانبی تقسیم شده در سطح قشری به واسطه‌ی پیوندگاه‌هایی که مهم‌ترین آن «جسم پینه‌ای» است با هم مرتبط هستند.

**نکته:** یافته‌های بالینی بویژه از بیماران دوپاره مغز بیانگر آن است که نیکر‌ها به عنوان دو نظام مستقل ویژگی‌های خاص خود را دارند.

**نکته:** درونشدهای حسی دستگاه‌های دیداری، شنیداری و لمسی هر طرف بدن به نیمکره مقابل هدایت می‌شود به عبارت دیگر تحریک وارده در سمت راست بدن توسط نیمکره چپ دریافت می‌شود و تحریک وارده در سمت چپ بدن توسط

نیمکره راست دریافت می‌شود و پس از ادراک و تصمیم‌گیری، فرمان لازم توسط همان نیمکره با دقت و سرعت به اندام‌های مقابل بدن صادر و سپس پاسخ ظاهر می‌شود.

 **نکته:** فرآیند تقابل برای دستگاه‌های مختلف متفاوت است.

|         |              |
|---------|--------------|
| دستگاه  | فرآیند تقابل |
| دیداری  | بصورت جامع   |
| لمسی    | نسبتاً جامع  |
| شنیداری | غالباً       |

 **نکته:** افراد راست برتر و چپ برتر از لحاظ ساخت مغزی با یکدیگر متفاوتند، به ترتیبی که برتری جانبی افراد چپ برتر ضعیف‌تر از برتری جانبی افراد راست برتر می‌باشد.

یکی از روش‌های دیگری که نوروسایکولوژی در سال‌های اخیر به کار می‌برد، روش اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغزی است. در این روش، مقدار کمی محلول رادیواکتیو (اگزونون ۱۲۳) در سرخرگ سبات داخلی تزریق می‌گردد و یا استنشاق می‌شود. بدین ترتیب می‌توان تغییرات ناحیه‌ای گردش خون مغزی را به هنگام فعالیت‌های مختلف روانی (حسی - حرکتی، ادراکی و شناختی) مشاهده نمود و توزیع گردش خون مغزی را با حالت آرامش مقایسه کرد.

 **نکته:** در نوروسایکولوژی آن‌چه که مورد توجه است تغییر خصوصیات امواج به هنگام فعالیت‌های عاطفی و شناختی است.

یک نوع از همبستگی‌های ساده و قابل دسترس فعالیت مغزی، تغییرات پتانسیل الکتریکی است که از سطح سر ثبت می‌گردد و به عنوان «موج نمای الکتریکی مغز» نامیده می‌شود که اگر چه دقت لازم را دارد، دارای این نقطه ضعف است که «منشأ تغییر پتانسیل» را به دقت نشان نمی‌دهد و لازم است از روش تصویر برداری و موج‌نگار مغناطیسی (MEG) جهت ثبت تعیین گستره دقیق سود جست.

### نکات آخر فصل:

- نکته ۱:** نور و سایکولوژی به تبیین رابطه‌ی بین مغز و رفتار می‌پردازد و می‌خواهد به چگونگی کنش مغز پی ببرد.
- نکته ۲:** سایکوفیزیولوژی و نوروسایکولوژی از روش‌های مشابهی برای بررسی فرآیندهای زیستی و ساخت‌های عصبی استفاده می‌کنند که عبارتند از: ۱- تحریک ۲- تخریب ۳- ثبت
- نکته ۳:** سایکوفیزیولوژی به پژوهش‌های حیوانی روی می‌آورد ولی نوروسایکولوژی بیشتر در انسان به تحقیق می‌پردازد و از آنجا که آزمایش روی مغز انسان جایز نیست، مطالعات خود را روی بیماران مبتلا به اختلالات مغزی متمرکز می‌کند.
- نکته ۴:** نوروسایکولوژی به دو زیر مجموعه طبقه بندی می‌شود:

**۱- نوروسایکولوژی بالینی:** بررسی بیماران مبتلا به آسیب مغزی.

**۲- نوروسایکولوژی تجربی:** بررسی افراد سالم.

**نکته ۵:** نوروسایکولوژی بالینی، به مطالعه‌ی بیماران می‌پردازد که در اثر آسیب جسمی و یا تغییرات بیوشیمیایی مغز دچار مشکل شده‌اند و در این روش با استفاده از آزمون‌های مناسب، درجه و میزان نقصان هوش، شخصیت و کنش‌های حسی - حرکتی را بررسی و نتایج آن را با نوع و منطقه آسیب مغز مطالعه می‌کند.

**نکته ۶:** نوروسایکولوژی تجربی، با روش‌های خاص خود چگونگی کنش مغز افراد سالم را بررسی می‌کند. در این نوع مطالعات، آزمودنی وظایف خاصی را انجام می‌دهد و از این طریق دقت و سرعت انجام وظیفه آزمودنی سنجیده می‌شود

**نکته ۷:** نوروسایکولوژی مقایسه‌ای به نتایج حاصل از تحقیقات انسانی و حیوانی و هماهنگی‌های بین آن‌ها می‌پردازد

**نکته ۸:** یافته‌های بالینی بویژه از بیماران دوطرفه مغز بیانگر آن است که نیکر‌ها به عنوان دو نظام مستقل ویژگی‌های خاص خود را دارند.

**نکته ۹:** یکی از روش‌های دیگری که نوروسایکولوژی در سال‌های اخیر به کار می‌برد، روش اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغزی است. در این روش، مقدار کمی محلول رادیواکتیو (اگزنون ۱۲۳) در سرخرگ سبات داخلی تزریق می‌گردد و یا استنشاق می‌شود. بدین ترتیب می‌توان تغییرات ناحیه‌ای گردش خون مغزی را به هنگام فعالیت‌های مختلف روانی (حسی - حرکتی، ادراکی و شناختی) مشاهده نمود و توزیع گردش خون مغزی را با حالت آرامش مقایسه کرد.

## فصل دوم

### روش تحقیق در فیزیولوژیک و نوروسایکولوژی

#### کلیات

تعاریف:

- روان‌شناسی فیزیولوژیک
  - داروشناسی روانی
  - روان‌شناسی عصب‌نگر
  - فیزیولوژی روانی
  - علوم عصب‌نگر شناختی
  - روان‌شناسی تطبیقی
- انواع روش تحقیق در فیزیولوژیک و نوروسایکولوژی:
- الف) روش تهاجمی
- تخریب
  - تحریک
- ب) روش‌های تصویربرداری
- روش پرتونگاری
  - روش اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغز
  - روش اندازه‌گیری سوخت‌وساز قند خون
  - روش‌های مغناطیسی
- ج) روش موج نمای الکتریکی مغز
- شیوه اندازه‌گیری
  - مبانی فیزیولوژی اعصاب
  - کاربرد بالینی موج نمای الکتریکی مغز
- د) پتانسیل مغز وابسته به رویداد (فرا خوانده)
- مؤلفه‌های درون‌زاد و برون‌زاد
  - تأثیر شدت و کیفیت تحریک در ظهور پتانسیل وابسته به رویداد

علوم عصب‌نگر مجموعه‌ای است که روان‌شناسی زیست‌شناسی نگر یکی از اعضای مهم این مجموعه می‌باشد. روان‌شناسی زیست‌شناسی نگر، مطالعه علمی زیست‌شناسی رفتار است. عده‌ای به این رشته، زیست‌شناسی روان‌شناسی نگر، زیست‌شناسی رفتاری یا علوم عصب‌نگر رفتار هم می‌گویند. روان‌شناسان زیست‌شناسی نگر دانش را از سایر علوم عصب‌نگر می‌گیرند و آن را

برای مطالعه رفتار به کار می‌برند. روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر به شش شاخه اصلی تقسیم می‌شود.

۱. روان‌شناسی فیزیولوژیک، ۲. داروشناسی روانی، ۳. روان‌شناسی عصب‌نگر، ۴. فیزیولوژی روانی، ۵. علوم عصب‌نگر شناختی، و ۶. روان‌شناسی تطبیقی.

تعاریف هر یک از این شاخه‌های آن به این ترتیب است:

### ۱- روان‌شناسی فیزیولوژیک (Physiological psychology):

فیزیولوژی یکی از شاخه‌های زیست‌شناسی است که طرز کار یاخته‌های بدن و بافت‌ها و اندام‌ها را بررسی می‌کند. در فیزیولوژی اعصاب، ویژگی‌های زیستی یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و رشته‌های آن‌ها (اعصاب)، و در فیزیولوژی غدد درون‌ریز (آندوکرینولوژی) اعمال ترشحات غدد داخلی (هورمون‌ها) مطرح می‌شوند.

روان‌شناسی فیزیولوژیک به عنوان شاخه‌ای از روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر است که به بررسی رابطه بین مغز و رفتار و به مطالعه مکانیسم‌های عصبی رفتار، با دست‌کاری مستقیم مغز در جریان آزمایش‌های کنترل شده (عمدتاً با روش‌های جراحی و الکتریکی و دارویی، ثبت یا تخریب فعالیت‌های مغز، فرآیندهای زیستی و ساخت‌های عصبی) می‌پردازد. در تحقیقات روان‌شناسی فیزیولوژیک آزمودنی‌ها عمدتاً حیوانات آزمایشگاهی هستند چون دست‌کاری مستقیم مغز و آزمایش کنترل شده در مورد آزمودنی‌های انسان ممکن نیست.

بدین ترتیب، روان‌شناسی فیزیولوژیک بررسی مکانیسم‌های فیزیولوژیک، تکاملی، و رشدی رفتار و تجربه است. اصطلاح روان‌شناسی فیزیولوژیک تأکید دارد که هدف، ربط دادن زیست‌شناسی به مسائل روان‌شناختی است. علم اعصاب قطعاً خیلی از مسائل مربوط به رفتار را دربردارد ولی آن رشته جزئیات بیشتری را درباره آناتومی و شیمی شامل می‌شود. در نهایت اینکه، فیزیولوژیک می‌خواهد علت‌های زیستی رفتار و فرایندهای روان را کشف و بیان کند.

### ۲- داروشناسی روانی (Psychopharmacology):

داروشناسی روانی شبیه روان‌شناسی فیزیولوژیک است، که فقط بر دست‌کاری فعالیت عصبی و رفتار از طریق مغز متمرکز می‌باشد و تأثیر داروها بر مغز و رفتار را مورد بررسی قرار می‌دهند.

### ۳- روان‌شناسی عصب‌نگر (Neuropsychology):

روان‌شناسی عصب‌نگر، علم مطالعه تأثیرات روانی صدمه مغزی بر بیماران است. روان‌شناسی عصب‌نگر تقریباً به طور کامل با مطالعات موردی و مطالعات شبه آزمایشی بیمارانی که بر اثر بیماری، تصادف یا عمل جراحی مغز صدمه دیده‌اند سروکار دارد. نکته: لایه خارجی نیم‌کره‌های مخ-قشر مخ- بر اثر سانحه یا عمل جراحی می‌تواند به طور کامل صدمه ببیند؛ به همین دلیل روان‌شناسی عصب‌نگر بر این قسمت مهم مغز متمرکز است.

### ۴- فیزیولوژی روانی (Psychophysiology):

رابطه فعالیت‌های فیزیولوژیک و فرآیندهای روانی در انسان را بررسی می‌کند. چون در تحقیقات فیزیولوژی روانی، آزمودنی‌ها انسان هستند روش‌های ثبت در این شاخه معمولاً غیرتهاجمی است؛ یعنی فعالیت فیزیولوژیک از سطح بدن ثبت می‌شود.

روش اندازه‌گیری معمول فعالیت‌های مغز نیز الکتروانسفالوگرام (EEG) از روی پوست سر است. سایر روش‌های معمول، کشیدگی عضلانی، حرکت چشم و برخی از شاخص‌های فعالیت دستگاه عصبی خودکار (برای مثال ضربان قلب، فشارخون، اتساع مردمک و رسانایی الکتریکی پوست) هستند.

فیزیولوژی روانی علاوه بر حافظه، هیجان و پردازش اطلاعات، کاربردهای بالینی نیز دارد. به عنوان مثال در دنبال کردن حرکت اشیائی مثل پاندول در بیماران اسکیزوفرنی.

### ۵- علوم عصب‌نگر شناختی (Cognitive neuroscience):

مطالعه مکانیسم‌های عصبی شناخت در انسان عمدتاً به کمک تصویرسازی مغزی کارکردی انجام می‌شود. تفکر دانشمندان در علوم عصب‌نگر شناختی، مبانی عصبی شناخت و به طور کلی فرآیندهای عالی عقلانی مثل، حافظه، توجه و فرآیندهای ادراکی پیچیده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

اکثر تحقیقات در علوم عصب‌نگر شناخت به خاطر متمرکز بودن روی آزمودنی‌های انسانی به جای دستکاری مستقیم مغز، از ثبت غیرتهاجمی استفاده می‌کنند. روش اصلی در این شاخه، تصویرسازی مغزی کارکردی (یا ثبت تصاویر فعالیت مغزی انسان

های زنده) است.

## ۶- روان‌شناسی تطبیقی (Comparative psychology):

این شاخه از روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر به طور کلی با زیست‌شناسی رفتار سروکار دارد تا با مکانیسم‌های عصبی رفتار. روان‌شناسی تطبیقی برای فهمیدن تکامل، وراثت و انطباقی بودن رفتار، به مقایسه رفتار گونه‌های مختلف جانوری رو می‌آورند. برخی از روان‌شناسان تطبیقی، رفتار را در آزمایشگاه بررسی می‌کنند؛ عده‌ای دیگر تحقیق کردارشناختی انجام می‌دهند، یعنی رفتار حیوانات را در محیط طبیعی آن‌ها بررسی می‌کنند.

| جدول ۱-۲. شش شاخه روان‌شناسی‌نگر همراه با مثال‌هایی در مورد نحوه مطالعه حافظه در هر شاخه                                                                                                         |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مثال‌هایی در مورد نحوه مطالعه حافظه در هر شاخه                                                                                                                                                   | شش شاخه روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر                                                                                   |
| روان‌شناسان فیزیولوژیک با برداشتن هیپوکامپ موش‌ها و سنجش توان آن‌ها در انجام تکالیف حافظه، نقش هیپوکامپ در حافظه را بررسی کرده‌اند.                                                              | روان‌شناسی فیزیولوژیک: مطالعه مکانیسم‌های عصبی رفتار از طریق دستکاری دستگاه عصبی پستانداران در آزمایش‌های کنترل شده |
| داروشناسان روانی سعی کرده‌اند به کمک داروهایی که میزان انتقال‌دهنده عصبی استیل‌کولین را افزایش می‌دهند، حافظه بیماران مبتلا به آلزایمر را بهبود بخشند.                                           | داروشناسی روانی: مطالعه تأثیرات دارو بر مغز و رفتار.                                                                |
| روان‌شناسان عصب‌نگر نشان داده‌اند بیمارانی که مغز آن‌ها بر اثر مصرف الکل صدمه دیده است، در به یاد آوردن رویدادهای نزدیک مشکل دارند.                                                              | روان‌شناسی عصب‌نگر: مطالعه تأثیرات روانی صدمه مغزی بر انسان‌ها.                                                     |
| فیزیولوژیست‌های روان‌شناسی‌نگر نشان داده‌اند حتی وقتی بیماران دچار صدمه مغزی گزارش می‌دهند صورت را تشخیص نمی‌دهند، صورت‌های آشنا، تغییرات معمول را در فعالیت دستگاه عصبی خودمختار ایجاد می‌کنند. | فیزیولوژی روانی: مطالعه ارتباط فعالیت فیزیولوژیک و فرایندهای روانی در انسان‌ها با ثبت فیزیولوژیک غیرتهاجمی.         |
| متخصصان علوم عصب‌نگر شناختی به کمک فناوری تصویرسازی مغزی، تغییرات قسمت‌های مختلف مغز را هنگام انجام شدن تکالیف مربوط به حافظه توسط انسان مشاهده می‌کنند.                                         | علوم عصب‌نگر شناختی: مطالعه مکانیسم‌های عصبی شناخت در انسان که عمدتاً به کمک تصویرسازی مغزی کارکردی انجام می‌شود.   |
| روان‌شناسان تطبیقی نشان داده‌اند پرندگانی که دانه‌ها را انبار می‌کنند هیپوکامپ بزرگ‌تری دارند. بنابراین هیپوکامپ محل حافظه است.                                                                  | روان‌شناسی تطبیقی: مطالعه تکامل، وراثت و انطباقی بودن رفتار با روش تطبیقی.                                          |

هر قدر اطلاعات ما درباره دستگاه اعصاب مرکزی گسترش می‌یابد، بیشتر می‌توانیم نقش ساخت‌های مغز و دستگاه پیرامونی را در رفتار توصیف کنیم. امروزه تضاد بین تعیین گستره (برای هر رفتار مرکزی در مغز وجود دارد) و عدم تعیین گستره (رفتار مرکب، محدود به فعالیت چند مرکز مغزی نیست) خاتمه یافته است. بر این اساس رفتار به قابلیت کنش شبکه سلول‌های عصبی بستگی دارد که از ناقل‌های متفاوت و ریخت شناختی ناهمگن برخوردارند و گاهی دور از یکدیگر قرار دارند. ویژگی این قبیل شبکه‌های عصبی به ویژگی موقعیت‌های محیطی نیز وابسته است. بنابراین به جای مرکز عصبی می‌توان از شبکه عصبی متشکل از سلول‌های عصبی مرتبط با یکدیگر با مسئولیت برای وظیفه خاصی نام برد.

## روش‌های تحقیق روان‌شناسی فیزیولوژیک و نوروسایکولوژی:

دو روش برای بررسی رابطه بین فرآیندهای مغز و رفتار، استفاده می‌شود.

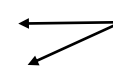
**در روش اول** مواد مؤثر در فیزیولوژی را به عنوان متغیر مستقل دستکاری می‌شود و به اندازه‌گیری متغیر وابسته (رفتار) می‌پردازند. از این روش در روان‌شناسی زیست‌شناختی و روان‌شناسی عصب شناختی (نوروسایکولوژی) کاربرد دارد.

**در روش دوم** رفتار به عنوان متغیر مستقل دستکاری می‌شود و تغییرات فیزیولوژی را به عنوان متغیر وابسته اندازه می‌گیرند. این روش نیز در روان‌شناسی فیزیولوژیک استفاده می‌شود. در روان‌شناسی فیزیولوژیک و روان‌شناسی زیست‌شناختی از آسیب و تخریب بافت عصبی در آزمایش‌های حیوانی استفاده می‌کنند، ولی در آزمایش‌های انسانی (در بروز رفتار و فرآیند تفکر) هر

دو شاخه روش ثبت فرآیندهای الکتریکی مغز استفاده می‌شود.

**نکته:** روان‌شناسی عصب شناختی (نوروپسیکولوژی) - که بین روان‌شناسی زیست شناختی و روان‌شناسی فیزیولوژیک قرار دارد - اختلال رفتار و تفکر پس از آسیب یا تخریب مغز انسان با روش‌های تصویربرداری از مغز انسان زنده واری می‌شود.

#### انواع روشها

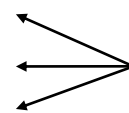
الف) روش تهاجمی: 

۱. تخریب  
۲. تحریک

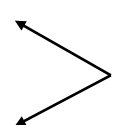
ب) روش‌های تصویربرداری:

۱. روش‌های پرتونگاری ← (CT Scan)  
۲. روش اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغزی ← (rCBF)  
۳. روش اندازه‌گیری سوخت‌وساز قند خون ← نشر پوزیترون (PET)  
۴. روش‌های مغناطیسی 

(MRI)  
(FMRI)

ج) روش موج نمای الکتریکی مغز: 

۱. تاریخچه و شیوه اندازه‌گیری  
۲. مبانی فیزیولوژی اعصاب  
۳. کاربرد بالینی موج نمای الکتریکی مغز

د) پتانسیل مغز وابسته به رویداد (فرا خوانده): 

۱. مؤلفه‌های درون‌زاد و برون‌زاد  
۲. تأثیر شدت و کیفیت تحریک در ظهور پتانسیل وابسته به رویداد

#### الف) روش تهاجمی:

در روش‌های تهاجمی به وسیله تخریب یا تحریک نواحی مغزی، ارتباط ناحیه مورد آسیب یا تحت تحریک قرار گرفته، بررسی می‌شود.

در آزمایش‌های حیوانی برای ثابت نگه داشتن سر حیوان و وارد کردن الکتروده یا سرنگ به بافت عصبی مغز از دستگاه استرئوتاکسی و میکروالکتروده استفاده می‌شود. میکروالکترودها اجسام هادی بسیار نازکی هستند که می‌توان نوک آن‌ها را به درون نورون‌ها وارد کرد بدون آن‌که به سلول عصبی آسیب زیادی وارد شود. از میکروالکترودها برای تحریک، تخریب و یا ثبت پدیده‌های الکتریکی و تزریق‌های میکروسکوپی استفاده می‌کنند.

تحریک یا تخریب نواحی سطحی مغز آسان است؛ ولی برای قرار دادن میکروالکترودها در بخش‌های عمیق مغز جانوران از **روش‌های استرئوتاکسی** استفاده می‌کنند

محققان پس از مشخص کردن ناحیه مورد نظر، با استفاده از اطلس مغز (اطلس استرئوتاکسی) که مختصات محل مورد نظر را در جهات مختلف به میلی‌متر نشان می‌دهد و شامل تصاویری از برش‌های مغز حیوان و محل دقیق هر ناحیه در مغز است محل مورد نظر را بر روی مجسمه حیوان علامت‌گذاری می‌کنند. سپس در محل علامت‌گذاری شده سوراخی ایجاد کرده و با قرار دادن نگهدارنده الکتروده بر روی سوراخ با چرخاندن پیچ تنظیم‌کننده می‌توان الکتروده را به میزان نشان داده شده در اطلس مغز در ناحیه مورد نظر به میزان لازم وارد مغز کنند.

**نکته:** پس از آن‌که نوک میکروالکتروده در محل قرار گرفت، می‌توان با عبور دادن جریان الکتریکی مناسب بخش کوچکی از بافت‌های اطراف آن را تخریب کرده یا آن‌که با جریان ضعیف‌تر ناحیه مذکور را تحریک نمود و بدین ترتیب تأثیرات رفتاری

ناشی از تحریک و تخریب را ثبت می‌کنند. در این جا، مهم این نکته است که بدانیم، کنش‌های بعد از تحریک و تخریب را به ناحیه مورد نظر نسبت می‌دهیم.

## انواع روش‌های تهاجمی:

### ۱- روش تخریب:

روش تخریب بازگشت‌پذیر و بازگشت‌ناپذیر بافتی عصبی یکی از روش‌های تحقیق در روان‌شناسی زیست‌شناختی و روان‌شناسی فیزیولوژیک است. آسیب در ناحیه‌ای از مغز در رفتار اختلال ایجاد می‌کند؛ چون این اختلال می‌تواند به دلایل متفاوتی باشد، تعبیر و تفسیر نتایج آن نیز بسیار دشوار است.

**نکته:** نتایج روش تخریب نتایج کلی محسوب می‌شود. وقتی رفتار مختل شده برای مدت طولانی ادامه یابد، می‌توان نتیجه گرفت که ناحیه آسیب‌دیده برای پدیدایی آن رفتار اهمیت دارد و چنانچه در رفتار حیوان پس از آسیب تغییری ایجاد نشود، در این صورت آن ناحیه برای پدیدایی آن رفتار نقشی ندارد.

### ۲- روش تحریک:

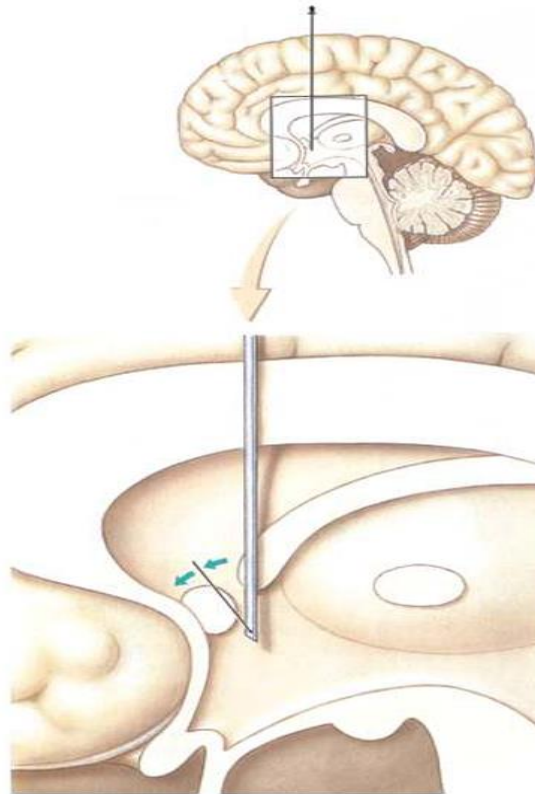
تحریک الکتریکی مغز به ویژه کورتکس یا قشر مخ، در جریان جراحی اعصاب به یافته‌های مهمی در تعیین گستره کنش روانی منجر شده است. هم‌چنین در این روش می‌توان با تحریک الکتریکی سطح خارجی مجسمه با دقت کمتری به تعیین گستره کنش‌های رفتار نائل شد. به عنوان مثال تحریک مناطق حسی - حرکتی نیمکره راست و چپ رفتار فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تحریک منطقه مرتبط با حرکات دست در شکنج پیش مرکزی (منطقه حرکتی) نیمکره چپ سرعت عمل دست راست را افزایش می‌دهد و آزمودنی تمایل می‌یابد با دست راست عملی را انجام دهد. برعکس وقتی چنین تحریکی در نیمکره راست انجام شود، آزمودنی با دست چپ فعالیت می‌کند.

در آزمایش حیوانات تحریک الکتریکی موضعی در تمام بخش‌های مغز با جایگزین‌سازی الکترودها امکان‌پذیر است. روان‌شناسی زیست‌شناختی با این روش توانست به یکی از یافته‌های مهم، یعنی خودتحریک‌شدگی درون مجسمه‌ای در فرآیند تقویت دست یابد. در این روش می‌توان به جای تحریک الکتریکی از تحریک شیمیایی (تزریق مواد شیمیایی تحریک کننده و بازدارنده به بافت عصبی) استفاده کرد.

**نکته:** روش‌های تحریک و تخریب در فیزیولوژی اعصاب و نوروسایکولوژی کاربرد دارند.

**نکته:** با روش تحریک و تخریب می‌توان روابط احتمالی بین نواحی مختلف مغز و پدیده‌های حسی و روانی را بررسی کرد.

**نکته:** از جمله ابزارهای مورد استفاده در روش تحریک و تخریب می‌توان به میکروالکتروود، میکرومانی پولاتور و روش‌های استرئوتاکیسی اشاره کرد.



تصویر ۱-۱ وسیله‌ای برای تحت قشری با چاقو. این وسیله از طریق جراحی استروتاکیسک وارد مغز می‌شود؛ سپس تیغ را به طرف بیرون می‌چرخانند. در اینجا رابط جلویی قطع شده است.

#### ب) روش‌های تصویربرداری:

روش‌های متعددی به منظور عکس‌برداری اختصاصی از مغز وجود دارد که با استفاده از آن‌ها اطلاعات بسیاری درباره ساختمان دقیق مغز و کارکرد بخش‌های مختلف آن به دست آمده است. این روش‌ها از دقت مکانی بالایی برخوردار هستند اما دقت زمانی چندانی ندارند. علت ضعف در دقت زمانی این روش‌ها، بالا بودن سرعت بعضی از اعمال مغزی می‌باشد. روش‌های تصویربرداری به دو دسته تصویربرداری ساختاری و تصویربرداری عملکردی تقسیم می‌شوند. روش توموگرافی رایانه‌ای (CT Scan) و تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) جزء دسته تصویربرداری ساختاری هستند، که طی آن ساختارهای مغز مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

اندازه‌گیری گردش خون موضعی مغز (rCBF) و تصویربرداری نشر پوزیترون (PET) و تصویربرداری عملکردی رزونانس مغناطیسی (fMRI) در دسته تصویربرداری‌های عملکردی قرار می‌گیرند، که طی آن، عملکرد مغز مورد مطالعه قرار می‌گیرد.



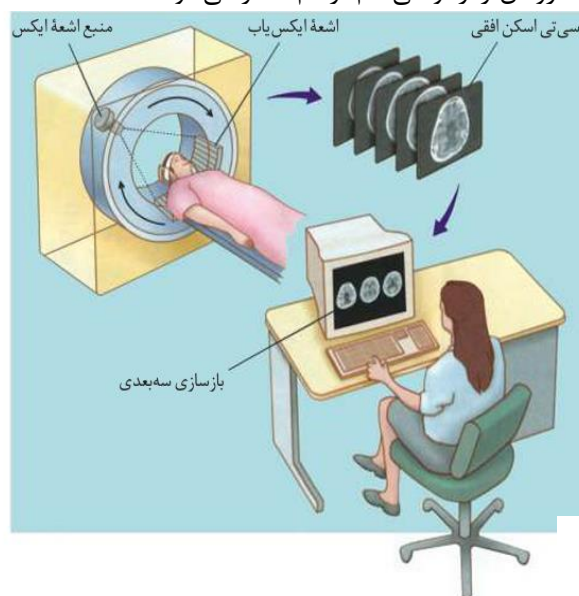
علاوه بر تقسیم‌بندی فوق، نوع دیگری نیز از تقسیم‌بندی ابزارهای تصویربرداری به شرح زیر موجود است:

- ۱- روش‌های عکس‌برداری CT اسکن
- ۲- روش‌های مغناطیسی : FMRI, MRI
- ۳- روش‌های اندازه‌گیری گردش خون: SPECT
- ۴- روش‌های اندازه‌گیری گردش خون: PET

#### ۱- روش پرتونگاری:

در سال‌های پیش آزمایش‌های پرتونگاری عصبی با تزریق هوا در فضای بین عنکبوتیه و سخت شامه یا تزریق ماده حاجب در سرخرگ بزرگ مغز انجام می‌شد. استفاده از این روش‌ها برای بیماران، آثار سوء جانبی را در پی دارد. بنابراین در سال‌های اخیر از روش غیرتهاجمی و بی‌خطر توموگرافی رایانه‌ای یا برش‌نگاری رایانه‌ای که به **سی تی اسکن** شهرت یافته است استفاده می‌کنند.

در این روش اشعه X یا رونتگن از یک طرف به مغز تابیده می‌شود و از طرف دیگر دستگاه کشف‌کننده میزان خاصیت پرتوافشانی نسوج مغز را اندازه می‌گیرد و به رایانه می‌دهد. این فرآیند را آن قدر تکرار می‌کنند تا مجموعه از زوایای مختلف واریسی شود. سپس رایانه تصاویر را با یکدیگر تلفیق می‌کند و به صورت عکس‌های کلی بازسازی می‌کند. در این عکس‌ها بخش‌هایی از مغز که تراکم بیشتری دارند روشن‌تر از نواحی کم تراکم ظاهر می‌شوند.



تصویر ۲-۲ توموگرافی کامپیوتری  
که در آن از اشعه ایکس استفاده  
می‌شود، اسکن مغزی می‌دهد.

#### ۲- روش اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغزی: (rCBF) و (SPECT)

پژوهشگری بنام اینگوار برای اندازه‌گیری میزان جریان خون نواحی مختلف مغز روشی را ارائه می‌دهد که در آن مقدار کمی محلول رادیواکتیو، مانند زنون ۱۳۳ ( $^{133}\text{Xe}$ ) عنصر گازی بی‌اثر که در اتمسفر یافت می‌شود) در سرخرگ کاروتید (سباتی) گردن تزریق یا گاز آن استنشاق می‌شود.

با کمک این روش **نواحی فعال و غیرفعال مغز مشخص می‌شود**، زیرا نواحی فعال‌تر مغز، جریان خون بیشتری را دریافت می‌کنند. بعد از ورود اگزوزون رادیواکتیو به رگ‌های خونی مغز، تراکم این ماده در نواحی که فعال‌تر بوده و جریان خون بیشتری دارند، افزایش می‌یابد و در نتیجه **پرتوافشانی اشعه گاما ( $\gamma$ )** آن ناحیه قوی‌تر می‌شود و توسط حسگرهای ویژه، این امواج گاما ثبت می‌گردند. روش استنشاقی بر روش تزریقی برتری دارد چون در روش تزریقی خون در مناطق زیر پوشش سرخرگ مهره‌ای قاعده‌ای در ساقه مغز و مخچه نشاندار (رادیواکتیوی) نمی‌گردد و ثبت تصویر این نواحی امکان‌پذیر نیست. با این روش می‌توان تغییرات گردش خون مغزی را در فعالیت‌های مختلف (حسی- حرکتی، ادراکی- شناختی) مشاهده کرده و



با توزیع گردش خون مغزی در حالت آرامش مقایسه کرد. از محدودیت‌های روش به این است که اندازه‌گیری گردش خون نواحی مغزی به زمانی حدود ۴۰ ثانیه نیاز دارد و در این فاصله نمی‌توان تغییرات گردش خون در مناطق مختلف مغز را بر اساس رویدادهای روانی تحلیل کرد. از مزایای (rCBF) و SPECT این است که یافته‌های این روش با نتایج موج‌نگاری الکتریکی مغز همخوانی دارد.

**نکته:** امروزه با دستگاه ثبت دوبعدی می‌توان تغییرات گردش خون را در ساختارهای سطحی مغز و با دستگاه ثبت سه‌بعدی می‌توان تغییرات گردش خون را در ساختارهای عمیق مغز ثبت کرد.

**نکته:** یک مزیت rCBF, SPECT دستیابی به اطلاعات عملکرد بهنجار مغز است.

### ۳- تصویربرداری نشر پوزیترون (PET): (روش اندازه‌گیری سوخت‌وساز قند خون):

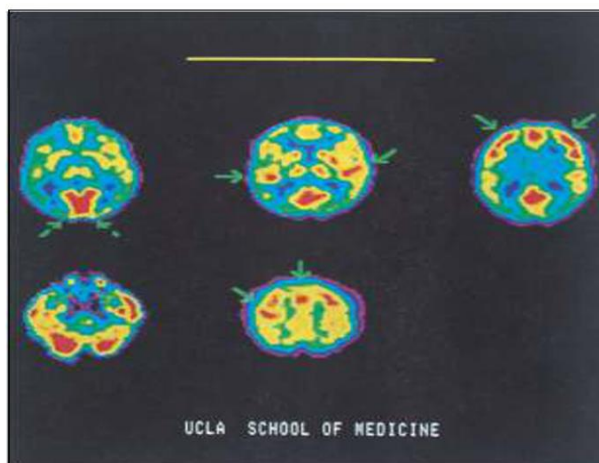
کنش سلول‌های عصبی به مصرف گلوکز وابسته است، زیرا از سوخت‌وساز گلوکز انرژی لازم برای کنش سلول‌های عصبی فراهم می‌شود.

در این روش به کمک دستگاه (PET) می‌توان به صورت کمی سوخت‌وساز گلوکز ناحیه‌ای و تصاویر سه‌بعدی مغز را نشان داد. به این صورت که ماده شبه قند آغشته به رادیواکتیو مانند ۲-دیوکسی گلوکز تزریق می‌شود. این مواد به مغز وارد می‌شوند و تشعشعات پوزیترون از آن‌ها صادر می‌شود. در نهایت به کمک رایانه تصاویری از بخش‌های مختلف مغز تهیه می‌شود که به وسیله آن‌ها می‌توان به شدت فعالیت مراکز مختلف پی برد.

نواحی از مغز که فعال‌تر می‌باشند انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و گلوکز بیشتری جذب می‌کنند و بوسیله امواج رادیواکتیو (اشعه گاما) قابل ثبت است.

اهمیت این روش برای روان‌شناسی عصب شناختی در این است که از این طریق می‌توان به چگونگی کنش و آسیب سلول‌های عصبی پی برد.

کاربرد این روش در انسان به علت عوارض جانبی خطرناک مواد رادیواکتیو بسیار محدود و منحصر به بیماری‌های مغز است.



تصویر ۲-۳ چند نمونه اسکن توموگرافی با نشر پوزیترون. هر اسکن یک نمای افقی است که در جریان یک فعالیت روانی ثبت شده است. نواحی پر فعالیت با رنگ قرمز و زرد مشخص شده‌اند. برای مثال، وقتی شخص به تصویری نگاه می‌کرد، فعالیت در قشر بینایی لوب پس سری بیشتر می‌شد. (به نقل از مقاله «توموگرافی پوزیترون: کار و بیوشیمی مغز انسان» نوشته مایکل ای: فلیس و جان سی. مازیوتا، مجله science [9701] 228 هفدهم می ۱۹۸۵ ص ۸۰۴ عکس از دکتر مایکل ای فلیس و دکتر اجن مازیوتا)

#### ۴- روش های مغناطیسی:

##### تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی (MRI)

فعالیت الکتریکی سلول های مغز انسان میدان مغناطیسی ضعیفی ایجاد می کند که با استفاده از این میدان مغناطیسی می توان ساختمان دقیق مغز را بررسی کرد.

برای استفاده از این میدان مغناطیسی از روش موج نگار مغناطیسی مغز و روش تصویرسازی موج مغناطیسی (MRI) (پیش از این موج مغناطیسی هسته ای NMRI می نامیدند) (مشابه روش توموگرافی رایانه ای) استفاده می شود.

مزیت روش MRI در این است که ارگانیزم در معرض پرتوافشانی اشعه رنتگن (X) قرار نمی گیرد و به جای آن امواج مغناطیسی و رادیویی که کاملاً بی خطر هستند، برای تصویربرداری استفاده می شود.

نکته: MRI شبیه به CT اسکن است اما از انرژی تابشی استفاده نمی کند فقط یک میدان مغناطیسی بسیار قوی از میان سر بیمار عبور می دهند.

نکته: MRI مخفف magnetic resonance imaging است.



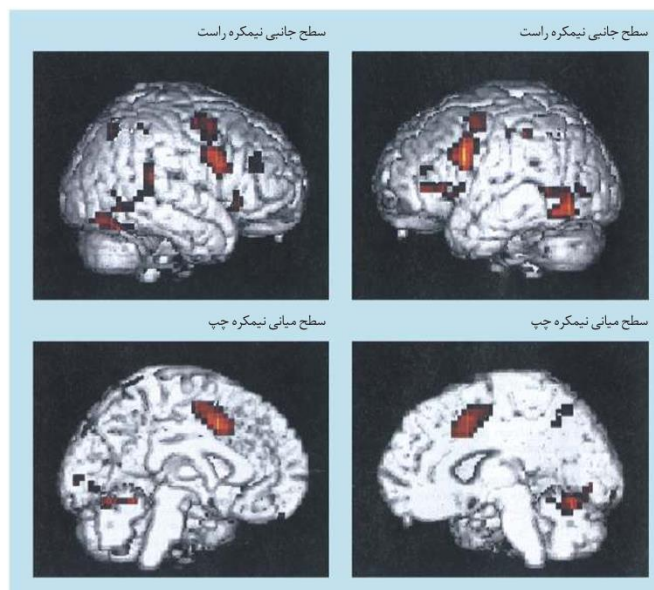
تصویر ۴-۲: تصویربرداری ساختاری با تشدید مغناطیسی از برش های مغزی تصویر دو بعدی می دهد. اسکن سمت چپ، تومور را کمی پس از رادیوتراپی [یا پرتو درمانی] نشان می دهد. اسکن سمت راست نیز همان تومور را چند هفته بعد نشان می دهد. بطن های مغزی با رنگ زرد نشان داده شده اند؛ تومور نیز به رنگ قرمز است. (اقتباس از کالمون<sup>۴</sup> و دیگران، ۱۹۹۸؛ عکس از نیل رابرتز،<sup>۵</sup> دانشگاه لیورپول).

##### تصویربرداری عملکردی رزونانس مغناطیسی (fMRI):

این روش مانند روش PET، یک روش تصویربرداری عملکردی می باشد.

در این روش میزان اکسیژن که توسط مولکول های هموگلوبین موجود در خون آزاد می شود تصویربرداری می شود. در نواحی فعال تر اکسیژن بیشتری از مولکول های هموگلوبین آزاد می گردد و در نتیجه نواحی فعال و غیرفعال را مشخص می کند. این روش کاملاً بی خطر است.

مزیت این روش این است که ۱- بی خطر است ۲- دقیق تر و دارای قدرت تفکیک بیشتر است.



تصویر ۵-۲ تصاویر حاصل از تشدید مغناطیسی کارکردی (fMRI). این تصاویر، آن دسته از نواحی قشر مخ را نشان می‌دهند که هنگام دیدن یک رشته حروف و پاسخ دادن به این سوال که کدام حروف، کلمه هستند، فعال تر شده‌اند؛ آزمودنی‌های گروه گواه، کلماتی را می‌دیدند که با نشان مشخص شده بودند (کپل و دیگران، ۱۹۹۹). این تصاویر، فعالیت سطح مغز را نشان می‌دهند ولی از برش‌ها نیز می‌توانیم تصویر بگیریم. (عکس‌ها از کنت کپل و پیتر لیدل، گروه روان‌شناسی دانشگاه بریتیش کلمبیا).

### ج) روش موج نمای الکتریکی مغز (الکتروانسفالوگرام یا EEG یا نوار مغزی)

فعالیت سلول‌های مغز علاوه بر ایجاد یک میدان مغناطیسی، یک نیروی الکتریکی را نیز ایجاد می‌کنند که قابل ثبت است. ثبت برآیند فعالیت الکتریکی مغز انسان از سطح پوست مغز یکی از روش‌های مهم تحقیق ارتباط بین مغز و رفتار به شمار می‌رود. فرآیند پردازش اطلاعات در مغز خیلی سریع (در فاصله زمانی میلی‌ثانیه) انجام می‌شود و با روش تصویربرداری امکان‌پذیر نیست؛ لذا اندازه‌گیری آن باید با دقت و سرعت لازم انجام گردد. روش EEG بر خلاف روش‌های تصویربرداری از دقت زمانی بالایی برخوردار است ولی دقت مکانی آن پایین است. به عبارتی به سادگی نمی‌توان به منشاء امواج ثبت شده در EEG پی برد. یعنی نمی‌توانیم نشان دهیم دقیقاً کدام ناحیه از مغز فعال‌تر از ناحیه دیگری است.

منشاء اصلی منحنی‌های ثبت شده فعالیت الکتریکی، نورون‌های قشر به دلیل نزدیکی به پوست سر است؛ ولی تحریک نواحی عمیق‌تر مانند تالاموس نیز می‌تواند این فعالیت الکتریکی را تغییر دهد.

امواج ثبت شده در EEG با توجه به فرکانس (تعداد سیکل در ثانیه) و دامنه یا ولتاژ آن‌ها به چهار گروه اصلی تقسیم می‌شوند که به ترتیب شدت عبارتند از: ۱- بتا ۲- آلفا ۳- تتا ۴- دلتا

۱- امواج بتا (با فرکانس ۴۰ هرتز) با فرکانس بالا قابل ثبت هستند. ریتم بتا سریع‌ترین این امواج است که در حالات هیجانی و عاطفی و برانگیختگی ثبت می‌شود.

۲- فرکانس امواج سینوسی آلفا بین ۸ تا ۱۳ هرتز (سیکل در ثانیه) است. این امواج را می‌توان با چشم غیرمسلح به خوبی تشخیص داد که در حالات بیداری و توجه کمتر بینایی، از قطعه پس‌سری قابل ثبت هستند. به هنگام تمرکز بینایی و دقت و توجه شروع فعالیت فکری و دریافت محرک‌های حسی شدید فوراً در امواج آلفا وقفه ایجاد می‌شود

۳- فرکانس امواج تتا بین ۴ الی ۸ هرتز می‌باشد. این ریتم در افراد بالغ بندرت و در حالات تنش روانی یأس و ناامیدی و برخی اختلالات مغزی ظاهر می‌شود؛ ولی ثبت آن در کودکان مفهوم مرضی ندارد و طبیعی است.

۴. به امواجی که فرکانس آن‌ها کمتر از ۴ هرتز است، امواج دلتا گفته می‌شود. دلتا آهسته‌ترین امواج است. این منحنی در بزرگسالان در هنگام خواب و بیهوشی و در کودکان شیرخوار در اغلب ساعات شبانه‌روز ثبت می‌شود. امواج دلتا مربوط به فعالیت الکتریکی نورون‌های قشر مخ به طور مستقل از نواحی دیگر می‌باشد؛ زیرا با قطع ارتباط بین قشر مخ و تالاموس، امواج دلتا در EEG ظاهر می‌شود.

**نکته:** EEG در تشخیص صرع یا تومورهای مغزی و مطالعه مراحل خواب و بیداری که با الگوهای فعالیت الکتریکی خاصی

همراه هستند، قابل استفاده است.

**نکته:** در روش EEG با استفاده از دیسک‌های نقره‌ای کوچکی که آغشته به مایع مخصوصی هستند و ناقل جریان الکتریسیته می‌باشد، فعالیت گروه‌های سلول‌های عصبی درون مغز را از طریق جمجمه و پوست، ثبت می‌شود.

**نکته:** الکتروانسفالوگرافی همان برق‌نگاری مغزی است.

**نکته:** ثبت پدیده الکتریکی مغز از روی پوست سر برق‌نگاری مغزی یا EEG نامیده می‌شود.

**نکته:** تفاوت در نوع امواج نشان دهنده تفاوت در عملکرد سلول است و انواع امواج به ترتیب (بتا - آلفا - تتا - دلتا) به شدت عملکرد آن بستگی دارد.

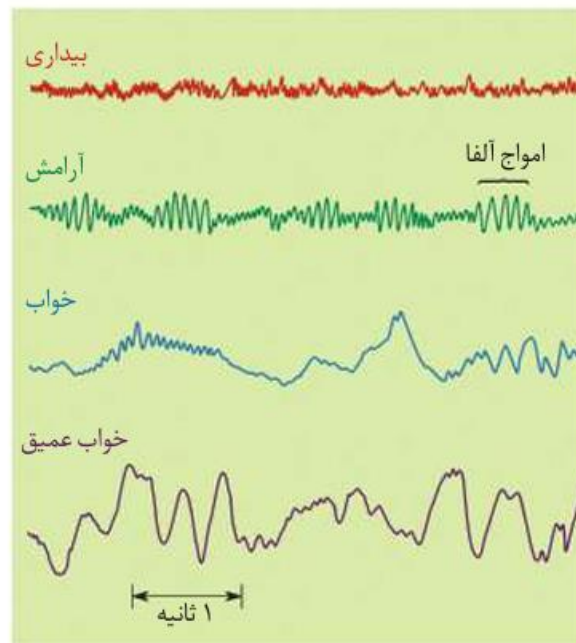
**امواج به ترتیب شدت:**

۱-بتا ← فعالیت و برانگیختگی

۲-آلفا ← تمرکز و آرامش

۳-تتا ← خواب رفتگی

۴-دلتا ← خواب عمیق



تصویر ۱-۶، چند نمونه الکتروانسفالوگرام و همبسته‌های روان‌شناختی آنها.

### مبنای فیزیولوژی اعصاب و EEG:

**دندریت** سلول‌های هرمی که در لایه یک و دو قشر مخ قرار دارند و جسم سلولی آن‌ها در لایه سوم و چهارم و پنجم قرار دارد. بیشترین تأثیر را روی EEG دارند، بنابراین دندریت‌ها، عامل اصلی تشکیل امواج مغزی شناخته می‌شوند؛ به عبارت دیگر تغییرات پتانسیل کورتکس مغز به دلیل جریان الکتریکی بین دندریت و جسم سلولی نوروئید به وجود می‌آیند ولی بقیه سلول‌های موجود در قشر مخ، مانند: سلول‌های نوروگلیا، نوروئیدهای ستاره‌ای و دانه‌دار نقش مهمی در امواج ثبت شده در EEG ندارند.

**نکته:** راه‌اندازی برخی از امواج مغزی مانند آلفا و کند از طریق تالاموس انجام می‌گیرد، ولی چگونگی پدید آمدن امواج تتا و دلتا مشخص نمی‌باشد.

دامنه امواج (پتانسیل الکتریکی) مغز انسان بین ۱ الی ۲۰۰ میکروولت می‌باشد. هر چقدر ناحیه کمتری از قشر مخ فعال شود،

دامنه کمتر بوده و به ۱ میکروولت نزدیکتر است و هر چقدر ناحیه بزرگتری از قشر مخ فعال گردد، دامنه بیشتر بوده و به ۲۰۰ میکروولت نزدیکتر می‌شود.

### کاربرد بالینی موج نمای الکتریکی مغز:

EEG یک روش مطلوب برای تشخیص برخی از بیماری‌های عصبی مانند صرع و نوع آن و در حالات بیهوشی و اغما و تشخیص هوشیاری و پژوهش‌های بنیادی مربوط به خواب و بیداری و تشخیص مرگ مغزی است. در گذشته برای تشخیص و تعیین گستره ابتلای بیماری، تشخیص مرگ مغزی، ارزیابی مسمومیت مغزی، ارزیابی عمیق بی‌حسی در بیهوشی (عمق هوشیاری)، بررسی اثر داروها در دارودرمانی و ارزیابی آسیب‌های مغزی در عصب‌شناسی استفاده می‌شد. از آنجایی که EEG از دقت مکانی پایینی برخوردار است، امروزه ابزار تشخیص تعیین گستره آسیب‌ها و غده‌های مغزی از روش تصویربرداری استفاده می‌شود.

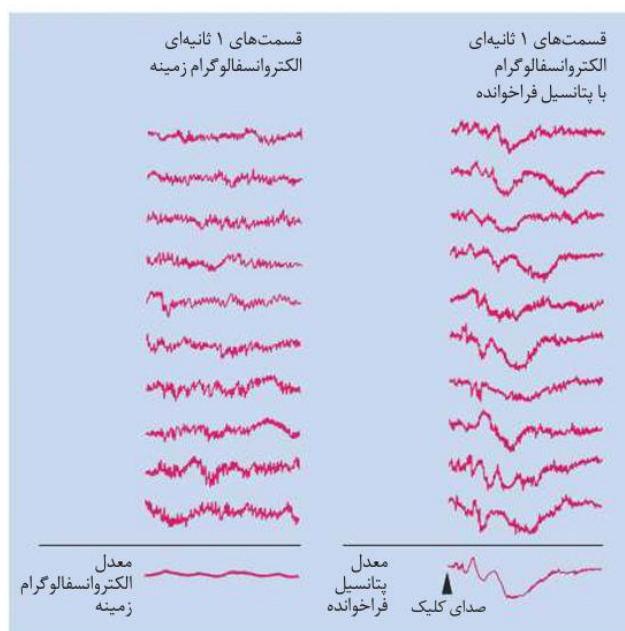
**نکته:** سه روش موج نمای الکتریکی مغز (EEG)، پتانسیل وابسته به رویداد (فرا خوانده) و موج نمای مغناطیسی مغز روش‌هایی هستند که به صورت کمی و پیوسته چگونگی فرآیند پردازش اطلاعات مغز انسان را نشان می‌دهند.

### (د) پتانسیل مغز وابسته به رویداد یا پتانسیل فراخوانده (EP):

در روش EP ارگانیزم را در معرض یک محرک عینی یا رویدادی ذهنی قرار می‌دهیم و سپس تفاوت در عملکرد سلول را ثبت می‌کنیم. به عبارت دیگر، پتانسیل وابسته به رویداد (فراخوانده) پتانسیل الکتریکی مغز است که در جریان رویداد حسی، حرکتی و روان شناختی یا قبل و بعد از آن در موج الکتریکی مغز قابل اندازه‌گیری است. برای مثال گوش را با صدا تحریک کرده و پتانسیل فراخوانده شنوایی را در لوب گیجگاهی مغز ثبت می‌کنیم. یا اینکه تصویر خاصی را نشان می‌دهیم و عملکرد سلول را بررسی می‌کنیم.

معمولاً دامنه وابسته به رویداد (۱-۳ میکروولت) کوچک‌تر از دامنه امواج پتانسیل ارتجالی موج نمای الکتریکی مغز است. می‌توان این امر را به این دلیل توجیه کرد که بین مؤلفه‌های پتانسیل با تعداد سلول‌های عصبی مناطق مغزی زیر الکترود، همبستگی وجود دارد.

**نکته:** در روش EP برای گردآوری اطلاعات یا همان تغییرات عملکرد سلول پس از مواجهه با محرک‌های خاص، از دستگاه EEG استفاده می‌کنیم.



تصویر ۷-۲. معدل‌گیری پتانسیل فراخوانده شنوایی. معدل‌گیری، نسبت علامت به پارازیت را بیشتر می‌کند.

**الف) مؤلفه‌های درون‌زاد و برون‌زاد:**

در پتانسیل وابسته به رویداد، امواج ثبت شده تا ۱۰۰ میلی‌ثانیه تحت تأثیر عوامل بیرونی هستند و با تغییر شدت محرک دامنه این امواج هم تغییر می‌کند. این امواج را **مؤلفه‌های بیرون‌زاد** می‌نامند. امواج تا ۱۰ میلی پس از تحریک را امواج ساقه مغز می‌نامند.

**مؤلفه‌های درون‌زاد** مؤلفه‌هایی هستند که پس از ۱۰۰ میلی‌ثانیه ظاهر می‌شوند و تغییرات ناشی از تغییرات روانی را نشان می‌دهند و تنها به شرایط محرک- پاسخ بستگی ندارد. منشاء تغییرات دامنه این امواج درون ارگانیزم است.

**ب) تأثیر شدت و کیفیت تحریک در ظهور پتانسیل وابسته به رویداد:**

فعالیت سلول‌های مغزی به شدت تحریک الگو بستگی دارد. به عبارتی پتانسیل وابسته به رویداد هنگامی قابل تشخیص است که شدت تحریک به اندازه شدت تحریک آستانه باشد. شدت تحریک فقط در میزان دامنه نوسان امواج با اهمیت است و در زمان نهان امواج هیچ‌گونه تأثیری ندارد. به عنوان مثال کیفیت تحریک مانند تغییر رنگ الگوهای تحریک در پتانسیل وابسته به رویداد دیداری تأثیر دارد، به طوری که دامنه امواج پتانسیل وابسته به رویداد دیداری برای رنگ قرمز بیشتر از سایر رنگ‌ها است.

آزمایش کوهن نشان می‌دهد وقتی آزمودنی به الگوی تحریک دقت و توجه دارد میزان دامنه امواج پتانسیل وابسته به رویداد افزایش می‌یابد. ارائه الگوی تحریک به مدت طولانی منجر به سازش‌یافتگی فرد می‌شود و در نتیجه میزان دامنه نوسان امواج پتانسیل وابسته به رویداد کاهش می‌یابد.

از پتانسیل وابسته به رویداد در تشخیص بیماری‌های چشم از قبیل تغییر شکست نور عدسی، اختلال ماکولا، مردمک و راه عصب بینایی و بیماری‌های گوش، مانند اختلال راه عصب شنوایی و دیگر اختلال‌های مناطق مغزی و نخاعی استفاده می‌کنند. همچنین طبق پژوهش‌های مرتبط با آسیب‌شناسی EP ضعیف با اسکیزوفرنی و بیماری‌های شناختی نظیر آلزایمر ارتباط دارد.

## تست‌های فصل دوم

- ۱- کدامیک از ساختارهای مغزی در تولید امواج مغزی (به ویژه امواج بتا) نقش ویژه‌ای دارد؟  
(۱) هیپوتالاموس (۲) تالاموس (۳) ساقه مغز (۴) مخچه
- ۲- برای ثبت میزان متابولیسم مغزی از کدام روش استفاده می‌شود؟  
(۱) MRI (۲) PET (۳) MEG (۴) EP
- ۳- در کدامیک از روشهای تشخیصی زیر از  $XENON133$  استفاده می‌شود؟  
(۱) CT (۲) FMRI (۳) PET (۴) SPECT
- ۴- کدامیک از روشهای تشخیصی زیر به ما این امکان را می‌دهد که منشأ تغییر پتانسیل مغزی را ثبت کنیم؟  
(۱) MRI (۲) PET (۳) MEG (۴) EP
- ۵- امواج پتانسیل ساقه مغز کدام است و از زیرمجموعه‌های کدام مؤلفه محسوب می‌شوند؟  
(۱) امواج تا ۱۰ میلی ثانیه - درون زاد  
(۲) امواج تا ۱۰ میلی ثانیه - برون زاد  
(۳) امواج تا ۱۰۰ میلی ثانیه - درون زاد  
(۴) امواج تا ۱۰۰ میلی ثانیه - برون زاد
- ۶- در هنگام تمرکز، دقت، و توجه در کدامیک از امواج زیر حالت وقفه رخ می‌دهد؟  
(۱) بتا (۲) تتا (۳) آلفا (۴) دلتا

پاسخ:

۱. گزینه ۲
۲. گزینه ۲
۳. گزینه ۴
۴. گزینه ۳
۵. گزینه ۲
۶. گزینه ۳



## نکات آخر فصل:

**نکته ۱:** روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر، مطالعه علمی زیست‌شناسی رفتار است. عده‌ای به این رشته، زیست‌شناسی روان‌شناسی نگر، زیست‌شناسی رفتاری یا علوم عصب‌نگر رفتار هم می‌گویند.

**نکته ۲:** روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر به شش شاخه اصلی تقسیم می‌شود.

۱. روان‌شناسی فیزیولوژیک، ۲. داروشناسی روانی، ۳. روان‌شناسی عصب‌نگر، ۴. فیزیولوژی روانی، ۵. علوم عصب‌نگر شناختی، و ۶. روان‌شناسی تطبیقی.

**نکته ۳:** روان‌شناسی فیزیولوژیک به عنوان شاخه‌ای از روان‌شناسی زیست‌شناسی‌نگر است که به بررسی رابطه بین مغز و رفتار و به مطالعه مکانیسم‌های عصبی رفتار، با دست‌کاری مستقیم مغز در جریان آزمایش‌های کنترل شده می‌پردازد.

**نکته ۴:** داروشناسی روانی شبیه روان‌شناسی فیزیولوژیک است، که فقط بر دست‌کاری فعالیت عصبی و رفتار از طریق مغز متمرکز می‌باشد و تأثیر داروها بر مغز و رفتار را مورد بررسی قرار می‌دهند.

**نکته ۵:** روان‌شناسی عصب‌نگر، علم مطالعه تأثیرات روانی صدمه مغزی بر بیماران است

**نکته ۶:** -فیزیولوژی روانی رابطه فعالیت‌های فیزیولوژیک و فرآیندهای روانی در انسان را بررسی می‌کند.

**نکته ۷:** علوم عصب‌نگر شناختی، مبانی عصبی شناخت و به طور کلی فرآیندهای عالی عقلانی مثل، حافظه، توجه و فرآیندهای ادراکی پیچیده را مورد بررسی قرار می‌دهند

**نکته ۸:** روان‌شناسی تطبیقی برای فهمیدن تکامل، وراثت و انطباقی بودن رفتار، به مقایسه رفتار گونه‌های مختلف جانوری رو می‌آورند.

**نکته ۹:** دو روش برای بررسی رابطه بین فرآیندهای مغز و رفتار، استفاده می‌شود.

**در روش اول** مواد مؤثر در فیزیولوژی را به عنوان متغیر مستقل دستکاری می‌شود و به اندازه‌گیری متغیر وابسته (رفتار) می‌پردازند. از این روش در روان‌شناسی زیست‌شناختی و روان‌شناسی عصب شناختی (نوروسایکولوژی) کاربرد دارد.

**در روش دوم** رفتار به عنوان متغیر مستقل دستکاری می‌شود و تغییرات فیزیولوژی را به عنوان متغیر وابسته اندازه می‌گیرند. این روش نیز در روان‌شناسی فیزیولوژیک استفاده می‌شود.

**نکته ۱۰:** در روش‌های تهاجمی به وسیله تخریب یا تحریک نواحی مغزی، ارتباط ناحیه مورد آسیب یا تحت تحریک قرار گرفته، بررسی می‌شود

**نکته ۱۱:** انواع روش‌های تهاجمی:

### ۱- روش تخریب:

روش تخریب بازگشت‌پذیر و بازگشت‌ناپذیر بافتی عصبی یکی از روش‌های تحقیق در روان‌شناسی زیست‌شناختی و روان‌شناسی فیزیولوژیک است

### روش تحریک:

تحریک الکتریکی مغز به ویژه کورتکس یا قشر مخ، در جریان جراحی اعصاب به یافته‌های مهمی در تعیین گستره کنش روانی منجر شده است

**نکته ۱۲:** روش‌های تصویربرداری به دو دسته تصویربرداری ساختاری و تصویربرداری عملکردی تقسیم می‌شوند.

روش توموگرافی رایانه‌ای (CT Scan) و تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) جزء دسته تصویربرداری ساختاری هستند. که طی آن ساختارهای مغز مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

اندازه‌گیری گردش خون موضعی مغز (rCBF) و تصویربرداری نشر پوزیترون (PET) و تصویربرداری عملکردی رزونانس مغناطیسی (fMRI) در دسته تصویربرداری‌های عملکردی قرار می‌گیرند

**نکته ۱۳:** در سال‌های اخیر از روش غیرتهاجمی و بی‌خطر توموگرافی رایانه‌ای یا برش‌نگاری رایانه‌ای که به سی‌تی اسکن شهرت یافته است استفاده می‌کنند.

**نکته ۱۴:** ۳- تصویربرداری نشر پوزیترون (PET): (روش اندازه‌گیری سوخت‌وساز قند خون):

در این روش به کمک دستگاه (PET) می‌توان به صورت کمی سوخت‌وساز گلوکز ناحیه‌ای و تصاویر سه‌بعدی مغز را نشان داد.