



باشگاه مغز و شناخت

مرحله اول مسابقه بین المللی

BrainBee

زمان پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

آزمایه ۱۳۹۶

تعداد سوالات: ۶۰

سوالات دارای نمره منفی می باشد

مرحله اول چهارمین دوره مسابقه بین المللی دانش مغز

۲۳ آذر ۱۳۹۶

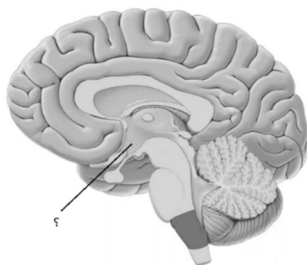
تعداد سوالات : ۶۰

زمان پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

به ازای هر سه پاسخ غلط یک پاسخ صحیح حذف می شود



۱. در MRI گرفته شده از مغز یک خانم ۶۰ ساله، وجود توموری به ابعاد ۲ سانتی متر در ۱ سانتی متر، در قاعده مغز در ناحیه‌ای که در شکل زیر با علامت سوال مشخص شده است وجود دارد. به نظر شما این تومور کدام یک از عواقب زیر را برای این خانم ایجاد کرده است؟

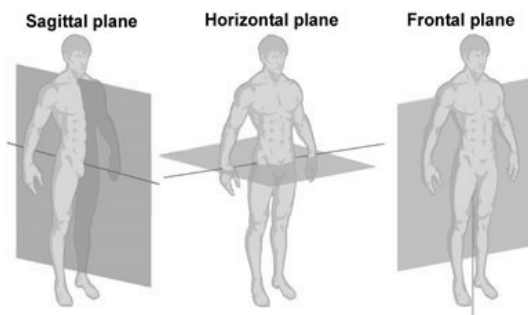


- (۱) اختلالات گفتاری
- (۲) فقدان حس درد
- (۳) اختلالات خواب و بیداری
- (۴) فراموشی

۲. شرطی سازی کلاسیک وقتی رخ می دهد که یک محرک شرطی با یک محرک غیر شرطی با هم اعمال می شوند. محرک غیر شرطی یک محرک زیستی قوی است مثل مزه غذا و محرک شرطی یک محرک خنثی است مثل صدای زنگ. در مطالعه ای که ایوان پاولف (Ivan Pavlov) بر روی سگها انجام داد متوجه شد که در صورت تکرار اعمال همزمان محرک شرطی و غیر شرطی و دریافت پاسخ بعد از مدتی اعمال محرک شرطی به تنهایی باعث ایجاد پاسخ می شود. مثلا او با دادن غذا به سگها و درآوردن صدای زنگ متوجه ترشح بزاق در سگها می شد بعد از چندبار تکرار این عمل هنگامی که فقط صدای زنگ را به صدا در می آورد بدون وجود غذا بزاق سگها ترشح می شد. با توجه به دانشی که از مغز دارید کدام قسمت از مغز بیشتر مسئول ایجاد شرطی سازی کلاسیک است؟

- (۱) ساقه مغز
- (۲) لوب پیشانی
- (۳) مخچه
- (۴) لوب گیجگاهی

۳. در MRI مغز یک آقای ۶۰ ساله مشخص شد که به علت تومور مغزی بین بطن ۱ و ۲ که هر کدام در یک نیمکره مغز قرار دارند تفاوت اندازه ایجاد شده است. این آقای مدتی بعد به علت همان تومور مغزی فوت شد و بنا به وصیتنامه اش جسد او برای آموزش دانشجویان به سالن تشريح اهدا شد. با توجه به صفحات آناتومیکی که تصویر آن را می بینید اگر بخواهیم فقط با ایجاد یک برش ادعای MRI مبنی بر تفاوت اندازه بطنها را بررسی کنیم. کدام برش به ما کمک نمی کند؟



- (۱) برش frontal از ناحیه جلویی بطنها
- (۲) برش frontal از ناحیه عقبی بطنها
- (۳) برش horizontal از بطنها
- (۴) برش sagittal از وسط بطنها

مرحله اول چهارمین مسابقه بین المللی دانش مغز (brain bee)

۴. یک گروه تحقیقاتی قصد دارند تا اثر داروهای مختلف بر حافظه اپیزودیک یا رویدادی را بررسی کنند. بدین منظور مقداری از داروی مورد

نظر را با روش استرنوتاکسی به مغز موش‌ها تزریق کرده و

سپس آن‌ها را وارد Morris water navigation task برای

ارزیابی حافظه می‌کنند. در روش استرنوتاکسی سطح پشتی

مغز موش در دسترس محقق قرار می‌گیرد و محقق می‌تواند

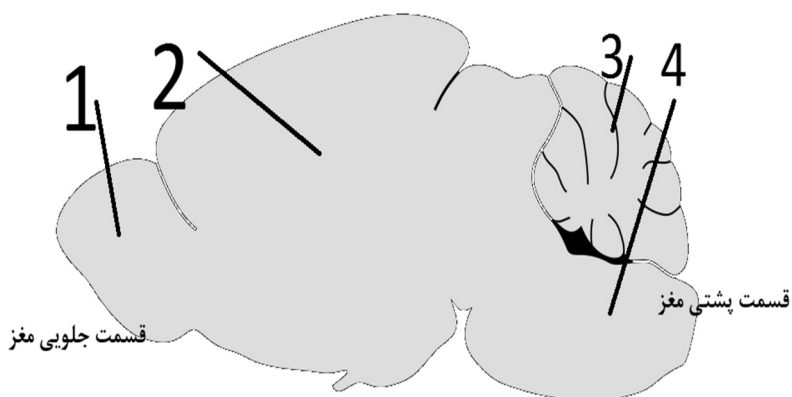
تزریقات را به نواحی دلخواه از مغز موش انجام دهد. تصویر

زیر شکلی شماتیک از مغز موش زیر دستگاه استرنوتاکسی از

نمای خارجی است. این گروه تحقیقاتی باید داروهای مختلف

را به کدام ناحیه تزریق کنند تا بهترین نتایج را برای آزمایش

خود به دست آورند؟

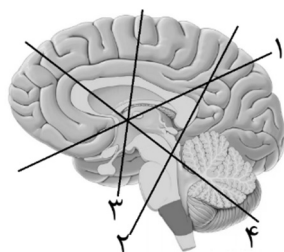


۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)



۵. فرض کنید نیمکره مغز زیر را در اختیار دارید. تیغ تشریح را در راستای کدام خط حرکت می‌دهید تا مقطعی

از مغز تهیه کنید که در آن همزمان تالاموس، مغز میانی و جسم پینه‌ای قابل رؤیت باشد؟

۲(۲)

۱(۱)

۴(۴)

۳(۳)

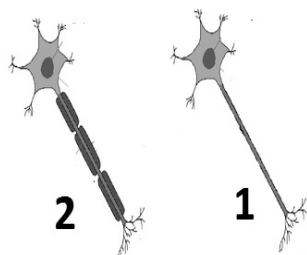
۶. سرعت انتقال پیام در نورون ... بیشتر است زیرا ...

۱) ۲ - قطر آن بیشتر است.

۲) ۲ - دارای میلین است.

۳) ۱ - قطر آن کمتر است.

۴) ۱ - فاقد میلین است



۷. در یک مسیر عصبی ۶ نورون به صورت خطی پشت سر هم قرار

گرفته اند طوری که آکسون هر نورون با دندریت نورون بعدی سیناپس ایجاد می‌کند.

در این مسیر حداکثر چند سیناپس مهاری می‌تواند وجود داشته باشد طوری که

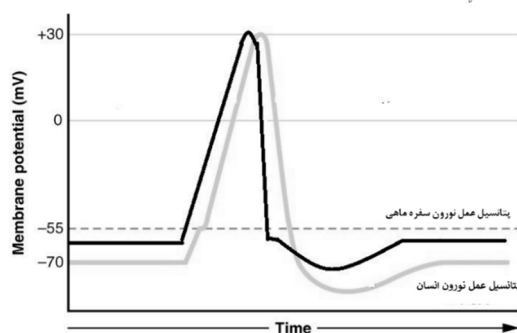
نورون اول، نورون آخر را تحریک کند؟

۵(۲)

۱) صفر

۳(۴)

۴(۳)



۸. پتانسیل استراحت غشای نورون ۷۰- میلی ولت است. علت منفی بودن پتانسیل غشا در وضعیت استراحت، فعالیت "کانال‌های نشتی

پتاسیمی" است که پتاسیم را از سلول خارج می‌کنند. کانال‌های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی مسئول ایجاد پتانسیل عمل هستند. محققان

الکتروفیزیولوژی دسته‌ای از نورون‌ها را در بدن سفره ماهی پیدا کردند که نمودار پتانسیل عمل آن در مقایسه با یک نورون انسان به شکل زیر

است. به نظر شما این نورون با یک نورون انسان چه تفاوت‌هایی دارد؟

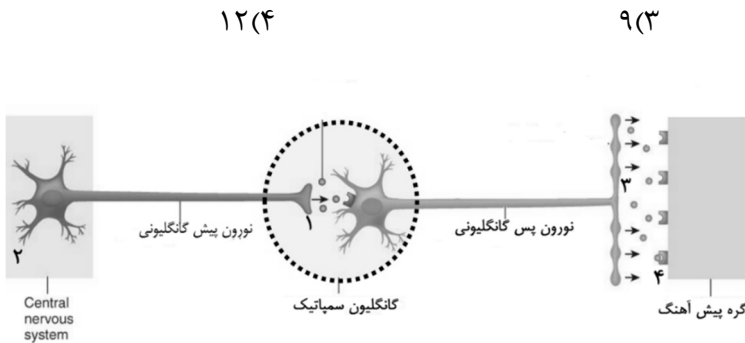
۱) کانال نشتی پتاسیمی کمتر، کانال دریچه دار پتاسیمی بیشتر

۲) کانال نشتی پتاسیمی و کانال دریچه دار پتاسیمی بیشتر

۳) کانال دریچه دار سدیمی بیشتر، کانال نشتی پتاسیمی کمتر

۴) کانال دریچه‌دار سدیمی کمتر، کانال دریچه دار پتاسیمی بیشتر

۹. آکسون‌ها زوائد سلولی نورون هستند که پتانسیل عمل را با جریان یون‌ها به سمت پایانه خود هدایت می‌کنند. جریان پتانسیل عمل در یک نورون فرضی از axon hillock شروع شده و به مقطع A از نورون که $5 \mu\text{m}$ شعاع و $0.5 \mu\text{m}$ طول دارد می‌رسد. فرض کنید در طی یک پتانسیل عمل (یک میلی ثانیه) نیازمند ورود $45 \times 10^4 \pi$ یون سدیم به درون مقطع A هستیم. اگر از هر کانال سدیمی در طی پتانسیل عمل 15000 یون وارد آکسون شود. در هر میکرومتر مربع از مقطع A باید چند کانال سدیمی وجود داشته باشد تا پتانسیل عمل در آن ایجاد شود؟



۱۰. فعالیت اعصاب سمپاتیک باعث افزایش ضربان قلب می‌شود. عصب سمپاتیک شامل ۲ نورون پیش گانگلیونی و پس گانگلیونی است. گانگلیون محلی است که نورون پیش گانگلیونی و پس گانگلیونی با هم سیناپس می‌دهند. آگونیست نوراپی نفرین به ماده-ای گفته می‌شود که گیرنده نوراپی نفرین را تحریک می‌کند. محقق یک آگونیست نوراپی نفرین را به موش‌ها تزریق کرد و متوجه شد

که ضربان قلب موش‌ها افزایش یافت. اگر شکل بالا یک عصب سمپاتیک را از مغز تا سلول گره پیش آهنگ قلب (که وظیفه ضربان سازی را بر عهده دارد) نشان دهد. محل اثر آگونیست باید کدام یک از شماره‌های زیر باشد تا نتایج این آزمایش توجیه شود؟

- ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۲)

۱۱. کدام گزینه در مورد سیستم شنوایی انسان صحیح است؟

- ۱) در این سیستم صداها و فرکانس‌های مختلف با هم مخلوط می‌شوند و به عنوان یک فرکانس واحد ادراک می‌شوند.
- ۲) استخوانچه‌های گوش میانی وظیفه تفکیک فرکانس‌های شنوایی را بر عهده دارند.
- ۳) هر فیبر عصبی اطلاعات یک فرکانس خاص را به قشر شنوایی منتقل می‌کند.
- ۴) عصب شنوایی از طریق تالاموس مستقیماً اطلاعات را به لوب گیجگاهی منتقل می‌کند.

سوال ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۵

۴ نوع درد در بدن وجود دارد. درد nociceptive که در آن پایانه‌های حسی مربوط به درد، تحریکات دردناک و گرمایی را احساس می‌کند و درد مربوط به آن کاملاً تیز است و مکان بروز درد را می‌توان دقیقاً مشخص کرد. درد نوروپاتیک که مربوط به تحریک پایانه‌های حسی نیست بلکه مربوط به تحریک بی‌محابای خود عصب است و در مسیر یک عصب بیان می‌شود. درد التهابی که در آن واسطه‌های شیمیایی و التهابی با تحریک پایانه‌های حسی ایجاد درد میکنند. و درد مرکزی که در آن فرد تحریکات غیر دردناک را کاملاً دردناک حس می‌کند. سیگنال درد بعد از تحریک پایانه‌های حسی به عقده‌های پشتی نخاع و سپس از طریق مسیر نخاعی-تالاموسی سمت مقابل به تالاموس و از آنجا به قشر مخ می‌رسد. سپس پیام‌هایی از قشر مخ از طریق مسیر واپران درد به شاخ خلفی نخاع ارسال می‌شود که باعث احساس درد می‌شود. در مسیر واپران درد با آزاد سازی ناقلین عصبی مختلف، میزان تحریک وارد شده در شرایط مختلف مثل استرس قابل تغییر است. بیماری فیبرومیالژی نوعی از بیان درد مرکزی است که در آن، بیمار تحریکات کم دردناک را بسیار دردناک و تحریکاتی که در افراد سالم بدون درد هستند را کاملاً دردناک تلقی می‌کنند. تشخیص فیبرومیالژی در یک بیمار وقتی مسجل می‌شود که فرد برای بیش از ۳ ماه درد منتشر بدن داشته باشد. منظور از درد منتشر بدن، دردی است که بالای کمر و پایین کمر و طرف راست و چپ بدن حس می‌شود. همچنین تعداد حداقل ۱۳ نقطه از ۱۸ نقطه خاص در بدن بیمار باید در قبال وارد کردن فشار 4 kg/cm^2 دردناک باشد. بیماران فیبرومیالژی از علائم مختلف مثل خستگی مزمن، اختلالات خواب، افسردگی و اضطراب رنج می‌برند. پژوهشگری می‌خواهد در مورد غلظت ناقلین عصبی مختلف در دستگاه عصبی مرکزی و همچنین نواحی از مغز که در حین بروز درد در این بیماران فعال تر است در جمعیت‌های مختلف مبتلا به فیبرومیالژی مثل خانم‌های میانسال، خانم‌های باردار و آقایان جوان پژوهشی انجام دهد.

۱۲. این پژوهشگر اگر بخواهد بیماران مبتلا به فیبرومیالژی را پیدا کند، بهتر است در کدام یک از جمعیت‌های زیر بیماریابی کند؟

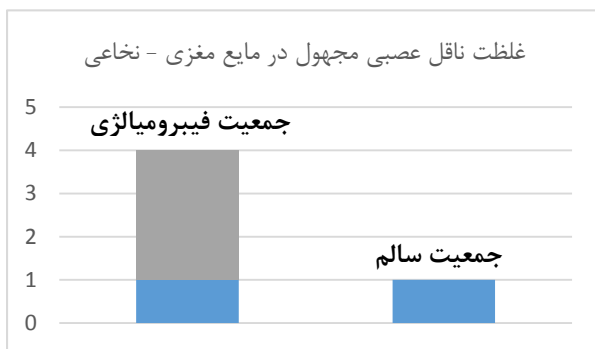
- (۱) سربازانی که در جنگ زخمی و دچار نقص عضو شده‌اند
 (۲) مصدومانی که در سانحه زلزله از زیر آوار زنده بیرون آمده‌اند
 (۳) افرادی که مبتلا به بیماری‌های مفصلی مزمن هستند
 (۴) افرادی که در سوانح رانندگی دچار آسیب نخاعی و عضلانی شدند

۱۳. جهت بررسی اینکه کدام قسمت از مغز در بیماران مورد مطالعه این پژوهشگر فعالتر است، کدام یک از روش‌های تصویر برداری زیر کمک بیشتری می‌کند؟

- (۱) PET-Scan (۲) fMRI (۳) CT-Scan (۴) EEG

۱۴. این محقق اگر بخواهد دارویی بسازد که میزان درد را در این بیماران تقلیل دهد منطقی تر است که این دارو کدام جزء از مسیر درد را هدف قرار دهد؟

- (۱) مسیر آوران درد (۲) تالاموس (۳) مخچه (۴) مسیر وایبران درد



۱۵. این پژوهشگر نتایج بررسی غلظت ناقلین عصبی مختلف در مایع مغزی-نخاعی افراد مورد مطالعه را در مقایسه با یک جمعیت سالم غیر مبتلا به فیبرومیالژی به صورت نمودارهایی نمایش داد. با توجه به دانشی که راجع به ناقلین عصبی مسیر درد دارید. نمودار زیر مربوط به کدام ناقل عصبی است؟

- (۱) ماده P (۲) استیل کولین
 (۳) نوراپی نفرین (۴) سروتونین

۱۶. محققى که علاقمند به مسيرهای پردازش بینایی در مغز است در آزمایشگاه خود روی قشر بینایی میمون‌ها کار می‌کند. یک بار او میمونی را که ۵ ماه سن داشت تحت عمل جراحی قرار داد و قشر بینایی اولیه (V1) او را به طور کامل خارج کرد. پس از آن میمون کور شد طوری که اگر ماری به او نزدیک می‌شد واکنش ترس نشان نمی‌داد. وقتی میمون کور به سن ۱۹ ماهگی رسید محقق که قصد مرتب کردن آزمایشگاه خود را داشت مکان میمون کور را تغییر داد و در جایی قرار داد که به رفت و آمدهای درون آزمایشگاه اشراف داشت. در همین موقع محقق ناگهان متوجه شد که بعضی اوقات میمون کور به اجسام در حال حرکت واکنش نشان می‌دهد و سر خود را به سمت آنها میچرخاند. ابتدا محقق گمان کرد که اجسام در حال حرکت صدا دار هستند و شنوایی میمون را تحریک می‌کنند. برای آزمایش این فرضیه، میمون کور را در جعبه شیشه‌ای که فقط در مقابل آن یک سری نقاط نورانی بی صدا در حال حرکت بودند قرار داد و متوجه شد که نقاط نورانی که دائم در حال حرکت هستند توجه میمون کور را برانگیخته می‌کند و سر خود را به سمت آنها میچرخاند. در کدام گزینه بهترین توجیه برای این اتفاق آورده شده است؟

- (۱) بین قشر بینایی اولیه و سایر نقاط قشر ارتباطاتی وجود دارد که حتی بعد از تخریب قشر بینایی اولیه قادر به درک حرکات هستند.
 (۲) در قشر مخ نقاطی وجود دارد که مربوط به درک بینایی حرکات است و این نقاط در سن ۱۰ ماهگی شروع به تشکیل می‌کنند.
 (۳) علاوه بر ارتباطات بین چشم و قشر بینایی اولیه، بین چشم و نقاط دیگری از مغز ارتباطات موازی وجود دارد.
 (۴) به علت انعطاف پذیری عصبی، پردازش اطلاعات بینایی بعد از تخریب قشر بینایی اولیه به نقاط دیگر قشر مخ محول می‌شود.

مرحله اول چهارمین مسابقه بین المللی دانش مغز (brain bee)

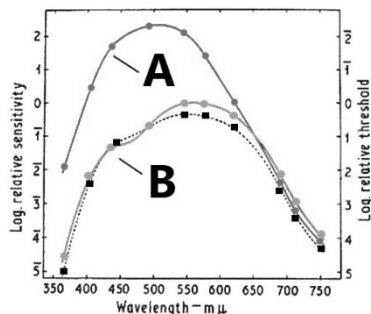
۱۷. کدام یک از گیرنده‌های مخروطی زیر در فووا یافت نمی‌شود؟

- (۱) سبز (۲) زرد (۳) قرمز (۴) آبی

۱۸. قسمتی از فضای دید که توسط یک نورون پردازش می‌شود چه نام دارد؟

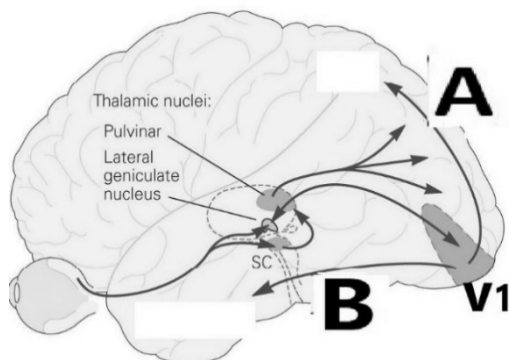
- (۱) Receptive field (۲) Fovea (۳) Photoreceptor (۴) Macula

۱۹. محققان چند گیرنده نوری را در محیط آزمایشگاه مورد بررسی قرار می‌دهند و با تحریک این گیرنده‌ها و بررسی نتایج حاصل از آن منحنی‌های زیر را رسم کرده است. به نظر شما این سلول‌ها از چه نوعی بوده و در کدام ناحیه مغز قرار دارند؟ (محور عمودی نمودار، میزان حساسیت به نور و محور افقی، طول موج را نشان می‌دهد)



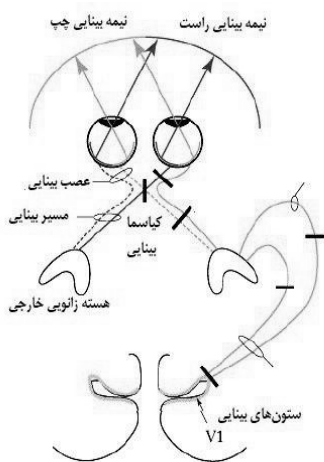
- (۱) سلول استونه‌ای V₄ (۲) سلول مخروطی شبکیه
(۳) سلول استونه‌ای شبکیه (۴) سلول مخروطی V₅

۲۰. شکل روبرو مسیر پردازش بینایی در انسان را نشان می‌دهد به نظر شما کدام گزینه در مورد آن صحیح است؟



- (۱) مسیر B در به یاد آوردن شکل و ماهیت اجسام نقش دارد.
(۲) مسیر A باعث می‌شود که احساسات ما نسبت به اجسام تحریک شود.
(۳) تمامی پردازش مربوط به ادراک بینایی در ناحیه V₁ انجام می‌شود
(۴) اگر مسیر B قطع شود قادر به مکان‌یابی اجسام در محیط نخواهیم بود

۲۱. در سال ۱۹۶۸ دو دانشمند با نام‌های هیوبل و ویزل برای بررسی پردازش بینایی در میمون تحقیقی را انجام دادند (نتایج این تحقیق جایزه نوبل را برای آنها به ارمغان آورد) که در طی آن یکی از چشمان میمون چند ماهه را برای مدتی بستند. بعد از چند ماه بعضی از ستون‌های بینایی در ناحیه V₁ در نیمکره‌ی چپ نازک‌تر شدند و بعضی از ستون‌های بینایی در همان ناحیه در نیمکره راست ضخیم‌تر شدند. الگوی تغییرات در ستون‌ها در هر دو نیمکره به صورت یک در میان بوده است. با توجه به شکل روبرو که مربوط به مسیرهای پردازش بینایی است کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد این آزمایش درست است؟



- I. هر چقدر پلاستیسیته عصبی در میمون بیشتر باشد میزان تغییرات مشاهده شده نیز بیشتر خواهد بود.
II. چنانچه از میمون بالغ نیز استفاده می‌شد باز هم همان نتایج به دست می‌آمد.
III. پردازش بینایی هر چشم تنها در یک نیمکره انجام می‌شود.
IV. چنانچه محققان به جای بستن چشم کیاسمای بینایی میمون را تخریب می‌کردند همان تغییرات ایجاد می‌شدند.
V. چنانچه بجای بستن یکی از چشمها یکی از هسته‌های زائویی جانبی تالاموس تخریب می‌شد تغییرات یک در میان ستون‌ها در هر دو نیمکره مشاهده می‌شد.

- (۱) I و III (۲) II و I (۳) I و V (۴) I

۲۲. کدام گزینه در مورد حرکت صحیح است؟

(۱) تمام اطلاعات مربوط به حرکت در قشر حرکتی ذخیره و پردازش می‌شوند.

(۲) هر فیبر عصبی چندین عضله را کنترل می‌کند.

(۳) برای انجام حرکتهای ساده، الزامی برای هماهنگی عضلات آگونیست و آنتاگونیست نیست.

(۴) در رفلکس کشش زانو، هم شاخ قدامی و هم شاخ خلفی نخاع درگیر می‌شوند.

۲۳. اریک کندل و همکارانش برای بررسی حافظه کوتاه مدت و بلند مدت در حلزون آپلزيا آزمایشی را طراحی کردند که در طی آن ابتدا به وسیله یک تحریک دردناک ماده‌ای غلیظ توسط حلزون ترشح می‌شود. با تحریک شدیدتر و تکرار آن میزان ترشح این ماده بیشتر و بیشتر می‌شود. تحریک دردناک چند روز بعد نیز ترشح شدید آن ماده را به همراه داشته است. (کندل به همراه دو همکار دیگرش به پاس نتایج ارزنده‌ای که از تحقیقات خود در رابطه با مکانیسم ذخیره حافظه طولانی مدت به دست آوردند جایزه نوبل فیزیولوژی و پزشکی در سال ۲۰۰۰ را دریافت کردند) کدام گزینه در مورد این آزمایش صحیح است؟

(۱) ژن کدکننده CREB1 باعث مهار CREB2 می‌شود.

(۲) القای LTP در این رفتار مستلزم جدا شدن Mg از گیرنده های NMDA می‌باشد.

(۳) تحریک دردناک با القای فعالیت CREB1 منجر به ساخته شدن خارهای دندریتی بیشتر در غشای سلول عصبی می‌شود.

(۴) چنانچه بجای تحریک دردناک، تحریک معمولی روی حلزون اعمال می‌شد باز هم سیناپس‌های تحریکی جدیدی ایجاد می‌شد.

۲۴. چند محقق برای بررسی اثرات ناشی از تحریک آمیگدال بر روی رفتار، به وسیله اپتوژنتیک آمیگدال یک موش را تحریک کردند. بعد از تحریک آمیگدال، موش به طرز خشنی موجود زنده‌ای را که در داخل جعبه بود شکار کرد.

چند محقق دیگر با تحریک آمیگدال گونه‌ای از میمون مشاهده کردند که او پنجه خود را به طرز خشنی پرتاب کرد. تکرار این آزمایش در در میمونی دیگر هیچ رفتاری را در او القا نکرد.

در طی یک کار تحقیقاتی دیگر هورمون‌های مرتبط با اضطراب را به انسان تزریق کردند و طیفی از رفتارهای مختلف را مشاهده کردند. با توجه به سه تحقیق بالا کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح می‌باشند؟

I: میمون‌ها دارای طبقه بندی اجتماعی هستند و این تفاوت رفتاری می‌تواند ناشی از آن باشد.

II: اثرات مهاری ناشی از لوب فرونتال بر روی رفتار می‌تواند طیف رفتاری بیشتر را در انسان و میمون نسبت به سایر موجودات توجیه کند

III: چنانچه از تعداد بیشتری موش استفاده می‌شد می‌توانستیم همانند انسان طیف رفتاری بیشتری را در آنها مشاهده کنیم.

IV: چنانچه در انسان نیز آمیگدال به وسیله اپتوژنتیک تحریک می‌شد رفتاری ثابت و خشن همانند رفتاری که در موش دیده شد را مشاهده می‌کردیم.

(۴) I و IV

(۳) II و III

(۲) I و II

(۱) III و I

۲۵. مغز راننده‌های تاکسی تهران به وسیله MRI مورد بررسی قرار گرفت و یک سری نواحی واضحاً بزرگتر از سایر نواحی دیگر مغز بودند. به نظر شما مهارت‌های رانندگی این راننده‌ها مدیون کدام یک از عملکردهای این نواحی می‌باشد؟ (این راننده‌ها برای رانندگی خود احتیاجی به دقت بسیار زیاد ندارند)

(۲) Explicit memory

(۴) semantic memory

(۱) Implicit memory

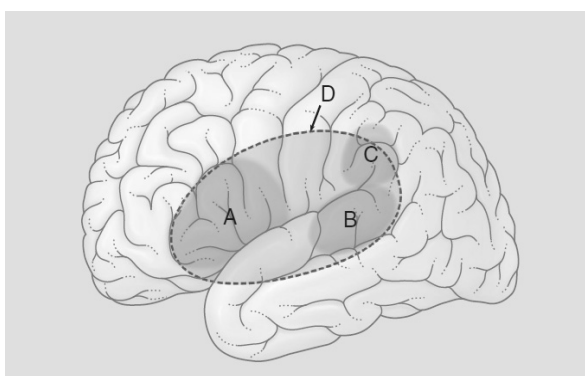
(۳) episodic memory

۲۶. در سال ۱۹۹۶ ریزولاتی دانشمند ایتالیایی و استاد دانشگاه پارما به همراه همکارانش برای بررسی مکانیسم‌های حرکت، میمونی را مورد آزمایش قرار دادند. آنها مشاهده کردند که نورون‌های ناحیه‌ای از مغز هنگام انجام یک تکلیف حرکتی فعال می‌شوند. این محققان بعد از چند بار آزمایش به طور اتفاقی متوجه شدند که بعضی از سلول‌های همان ناحیه حتی هنگام مشاهده یک حرکت خاص نیز فعال می‌شوند. این سلول‌ها از چه نوعند و چه عملکردی دارند؟

(۱) نورون‌های آینه‌ای - تقلید (۲) سلول پورکنز - درک حرکت (۳) سلول مگنوسلولار - تقلید (۴) سلول استوانه‌ای - دیدن

۲۷. تحقیقات نشان می‌دهد که جهش‌های ژن FOXP2 باعث می‌شود تا ارتباط عقده‌های قاعده‌ای با نواحی فوقانی یعنی قشر مغز بیشتر شود. به نظر شما کدام یک از مهارت‌های ویژه‌ی انسان مدیون این تغییر در سیر تکامل می‌باشد؟

(۱) زبان (۲) حرکت (۳) اعمال هدف دار (۴) حل مساله



۲۸. یک بوکسور بعد از آسیبی که به سرش وارد شد به پزشک مراجعه کرد. پزشک بعد از معاینه متوجه شد که او در فهم کلمات مشکل دارد و حروف و کلمات نامفهومی را به صورت منقطع بیان می‌کند. به نظر شما کدام یک از نقاط زیر در مغز او دچار آسیب شده است؟

(۱) B (۲) D (۳) C (۴) A

۲۹. بیماری بعد از سکته مغزی توانایی سخن گفتن خود را از دست داده است. وقتی که پزشک از او می‌خواهد که دست خود را تکان دهد این کار را به خوبی انجام می‌دهد. آسیب به کدام یک از نواحی زیر این اختلال را توجیه می‌کند؟

(۱) بروکا (۲) ورنیکه (۳) قشر پیش حرکتی (۴) قشر حسی

۳۰. کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد خواب صحیح می‌باشد؟

I. نارکولپسی ناشی از میزان نامتناسب میانجی عصبی اورکسین در هسته‌های داخلی شکمی هیپوتالاموس می‌باشد.

II. مقایسه قشر مخ به وسیله EEG هنگام خواب REM و هنگام بیداری تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان نمی‌دهد.

III. اختلالاتی همچون پرش اندام در بیماران پارکینسونی به وسیله داروی لوودوپا کاملاً درمان می‌شود.

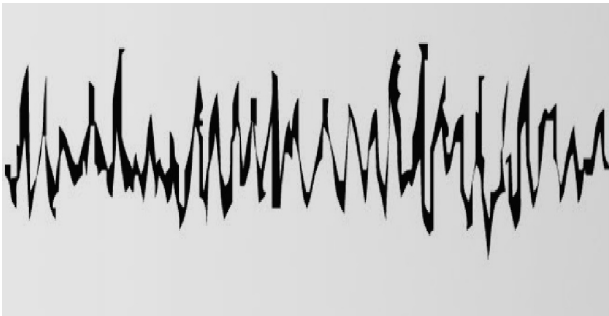
IV. آپنه انسدادی خواب یک اختلال آناتومیکی است و گاهی برای اصلاح آن به جراحی احتیاج پیدا می‌کنیم.

(۱) I و II (۲) II و IV (۳) III و IV (۴) II و III و IV

۳۱. در شرایط استرس، سیستم ایمنی سرکوب می‌شود. دانشمندان علوم اعصاب معتقدند که این پدیده نیز مثل خیلی از پدیده‌های فیزیولوژیک بدن به فعالیت‌های مغزی بر می‌گردد. به نظر شما ریشه‌ی این پدیده در کدام یک از قسمت‌های مغز است؟

(۱) آمیگدال (۲) هیپوتالاموس (۳) مغز میانی (۴) هیپوکمپ

۳۲. کدام گزینه در مورد شکل روبرو که از EEG یک شخص گرفته شده است صحیح می‌باشد؟



(۱) این امواج هنگام رویا دیدن فرد ثبت شده‌اند.

(۲) در یک فرد عادی هیچ وقت این امواج قابل مشاهده نیستند.

(۳) این امواج ممکن است در ساعات انتهایی شب مشاهده نشوند.

(۴) این امواج فقط در کودکان قابل مشاهده هستند.

۳۳. کدام گزینه در مورد خواب صحیح است؟

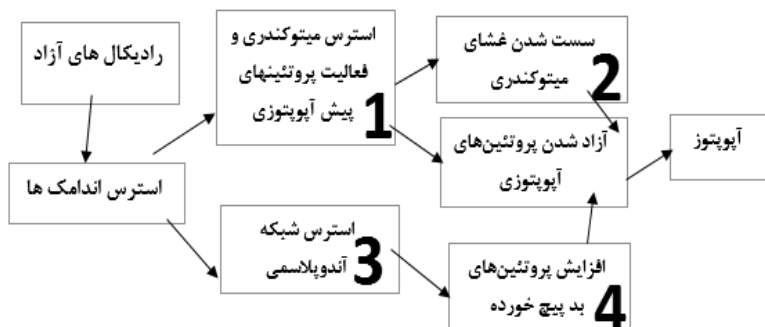
(۱) هنگام خواب چرخه‌های REM به طور متناوب تکرار می‌شوند.

(۲) خواب با REM شروع می‌شود.

(۳) هرچه از مدت خواب می‌گذرد طول چرخه های REM کمتر می‌شود.

(۴) ارتباط میان عقده‌های قاعده‌ای و هیپوکمپ منجر به تثبیت خاطرات می‌شود.

۳۴. رادیکال‌های آزاد مولکول‌هایی با یک الکترون جفت نشده و بسیار واکنش پذیرند. هنگامی که یک فرد دچار آسیب نخاعی می‌شود تعدادی از سلول‌ها دچار مرگ سلولی (نکروز) می‌شوند که به آن آسیب نخاعی اولیه می‌گویند. افزایش رادیکال‌های آزاد در محل آسیب باعث مرگ سلولی برنامه ریزی شده (آپوپتوز) در سلول‌های مجاور می‌شود که به آن آسیب نخاعی ثانویه می‌گویند. مراحل آسیب نخاعی ثانویه در نقشه مفهومی زیر آورده شده است. محققان متوجه شده‌اند که والپروئیک اسید (VPA) با نفوذ به درون اندامک‌ها و تاثیر بر آپوپتوز باعث محافظت از آسیب نخاعی ثانویه می‌شود.



شود. mntBAP ماده‌ای است که غشاهای سلولی

را سست می‌کند و MMA یک نابودکننده

رادیکال آزاد در سلول است. در جریان یک

آزمایش، تزریق VPA به موش‌هایی که دچار

آسیب نخاعی شده اند میزان آسیب نخاعی ثانویه

را تا ۸۰٪ کاهش داد. تزریق مخلوط VPA و

MMA آسیب نخاعی ثانویه را ۱۰٪ بهبود داد و

تزریق مخلوط VPA و mntBAP و MMA آسیب نخاعی ثانویه را ۵۰٪ بهبود داد. اثر رادیکال‌های آزاد بر کدام بخش از

نقشه مفهومی زیر نتایج این آزمایش را توجیه می‌کند؟

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۳۵. خانمی ۸۰ ساله به علت لرزش دست و کندی حرکات بدن و همچنین سفتی عضلاتش به پزشک مراجعه می کند. پزشک بعد از تشخیص بیماری دارو L-dopa را برای او تجویز کرد ولی بعد از گذشت چند ماه و با وجود افزایش دوز دارو همچنان علائمش پابرجا ماند. تجویز همزمان داروی کربی دوپا و ال دوپا نیز در بیمار اثر نکرد. در نهایت پزشکان تصمیم گرفتند تا به وسیله عمل جراحی الکترودی را در مغز او بکارند تا بخش هایی از مغز تحریک شده و علائم بیماری در او کاهش یابد. به نظر شما این الکترودی باید در کدام قسمت مغز کاشته شود تا بیشترین تاثیر را داشته باشد؟

(۱) عقده های قاعده ای (۲) قشر حرکتی مغز (۳) مخچه (۴) شاخ قدامی نخاع

۳۶. مردی ۶۵ ساله بعد از مدتی متوجه تغییراتی در خود می شود. او گاهی اوقات آگاهی خود را نسبت به مکانی که در آن قرار دارد از دست می دهد و از این که گاهی نمی داند در چه زمانی در روز قرار دارد شکایت می کند. هنگام صحبت کردن و قضاوت کردن نیز مشکلاتی برایش ایجاد شده است. او گاهی اوقات اطلاعات بسیار پیش پا افتاده را نیز فراموش می کند. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) تجمع پلاکهای بتا آمیلوئید در جسم سلولی سولهای عصبی باعث ایجاد این تغییرات در این بیمار شده است.
- (۲) در این بیمار تنها میزان استیل کولین در مغز کاهش یافته است.
- (۳) تجمع پروتئین های تاو در جسم سلولی سولهای عصبی در ایجاد این بیماری نقش دارد.
- (۴) می توان به وسیله درمانهای امروزی سیر بیماری را کاملاً متوقف کرد.

۳۷. مردی ۴۵ ساله که از لحاظ زندگی اجتماعی نیز در شرایط خوبی به سر می برد در طی یک مشاخره لفظی با همکارش او را با مشت می زند. همکاران او بعد از مشاهده این اتفاق به شدت شوکه و متعجب می شوند. چرا که هیچ وقت چنین رفتاری از او سر نزده بود. بعد از یک سال او با شکایت افسردگی و دشواری در راه رفتن و لکنت زبان به پزشک مراجعه می کند. کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

- (۱) یکی از علل حذف نشدن این بیماری در طول تاریخ تشخیص دیر هنگام آن است.
- (۲) از طریق تکرار چند باره آزمایشات ژنتیکی می توان به وجود بیماری در یک فرد پی برد.
- (۳) آسیب به لوب پیشانی فرد می تواند تمام علائم او را توجیه کند.
- (۴) دشواری در راه رفتن فرد به علت درگیری عقده های قاعده ای او می باشد.

۳۸. تومورهای مغزی می توانند از خود مغز و یا سایر بافتهای بدن منشأ بگیرند. شایع ترین تومور مغزی شناخته شده گلیومای مغزی است که باعث تشنج و سردرد در فرد مبتلا می شود. به نظر شما ترشح بیش از اندازه کدام میانجی عصبی زیر علائم تشنج را در این بیماران توجیه می کند؟

(۱) گابا (۲) ماده p (۳) سروتونین (۴) گلوتامات

۳۹. در خصوص اختلالات دوران کودکی، کدام جمله عبارت روبرو را به درستی تکمیل می کند؟ ((.... می تواند یکی از دلایل بروز باشد))

- (۱) ناکارآمدی عملکردی ورنیکه - دیسلکسی
- (۲) اختلال تنظیم سیستم ایمنی - اوتیسم
- (۳) افزایش انتقال کاتکول آمینی در قشر پره فرونتال - ADHD
- (۴) نقص تکامل هیپوکمپ - سندرم داون

۴۰. در خصوص اثرات اعتیاد بر مغز، کدام گزینه عبارت روبرو را به نادرستی تکمیل می کند؟ ((مصرف ... می تواند ...))

۱) اکستازی - باعث کاهش دائمی سلول های سروتونرژیک در مغز شود.

۲) هروئین - سیستم مرتبط با اندورفین را در مغز به کار بگیرد.

۳) حشیش - باعث حمله اضطرابی و ترس ناخوشایند شود.

۴) الکل - باعث وابستگی روانی با خطر بالا شود.

۴۱. چهار گروه تحقیقاتی قصد مطالعات عصبی بر روی ۲۰۰۰ سرباز جنگ آمریکا و عراق که مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه شدند، دارند. این گروه ها قصد دارند تا نتایج مطالعات خود را برای پیدا کردن درمانی جامع برای سایر اختلالات اضطرابی مثل فوبیها و اختلالات هراس (پانیک) به کار ببرند. به نظر شما کدام گروه موفق تر خواهند بود؟

۱) گروهی که اثرات مسدود کننده گیرنده ی آلفا ۱ مثل پرازوسین را بر جمعیت بیمار بررسی می کنند.

۲) گروهی که اثرات داروهای بنزودیازپینی را بر جمعیت بیمار بررسی می کنند.

۳) گروهی که اثر مداخله رفتاری مواجهه و پیشگیری از پاسخ عملی را در جمعیت بیمار بررسی می کنند.

۴) گروهی که سطح نوراپی نفرین را در هیپوکمپ و آمیگدال بیماران بررسی می کنند.

۴۲. اسکیزوفرنی با اختلال در تفکر، شناخت، واکنش های احساسی و رفتار اجتماعی مشخص می شود. هذیان، توهم و

اختلال در تفکر در این بیماری رایج است. دو دسته داروی ضد اسکیزوفرنی وجود دارد. نسل اول که گیرنده های

دوپامینی را در مغز مهار می کنند و نسل دوم که گیرنده های سروتونینی را در مغز تحریک می کند. در یک مطالعه کار

آزمایی بالینی روی ۱۰۰۰۰ بیمار مبتلا به اسکیزوفرنی مشخص شد که تحمل بیماران نسبت به داروهای نسل اول خیلی

کمتر از داروهای نسل دوم است. نتیجه این مطالعه را کدام کارکرد دوپامین در مغز توجیه می کند؟

۱) چرخه پاداش ۲) حرکت ۳) آگاهی و توجه ۴) حافظه

۴۳. سال هاست که محققان دریافته اند که بین تغییرات متابولیسم کاتکول آمین ها (نوراپی نفرین، اپی نفرین و دوپامین)

در سیستم عصبی و افسردگی ارتباط وجود دارد که به آن فرضیه کاتکول آمین ها راجع به افسردگی گفته می شود. این

فرضیه بیان می کند که افسردگی با کمبود یا فقدان کاتکول آمین ها در مغز ارتباط دارد. کاتکول آمین ها در سیتوپلاسم

نورون پیش سیناپسی ساخته می شوند و در آنجا به کمک ناقلی به نام VMAT وارد وزیکول هایی می شود که آن وزیکول-

ها با اگزوسیتوز ناقل عصبی را به فضای سیناپسی آزاد می کنند تا بر نورون پس سیناپسی اثر کند. کاتکول آمین بعد از

اثر بر نورون پس سیناپسی به کمک یک ناقل پروتئینی به نام monoamine transporter به درون نورون پیش

سیناپسی برگشت داده می شود و درون سیتوپلاسم نورون پیش سیناپسی توسط دو آنزیم COMT و MAO تجزیه می -

شود. با توجه به توضیحات بالا کدام یک از داروهای زیر نمی تواند یک داروی ضد افسردگی باشد؟

۱) دارویی که monoamine transporter را مهار می کند ۲) دارویی که آنزیم MAO را مهار می کند

۳) دارویی که گیرنده پس سیناپسی کاتکول آمین را تحریک می کند ۴) دارویی که VMAT را مهار می کند

۴۴. در آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز از فناوری ای استفاده می شود که در آن با تاباندن امواج مادون قرمز از طریق فیبرهای نوری که روی پوست سر هستند و طی کردن مسیری قوسی در مغز به عمق حداکثر ۱ سانتیمتر می توان امواج را با آشکارسازهایی که آنها هم روی پوست سر و به فاصله ۴ سانتی متر از فیبرهای نوری قرار دارند ثبت کرد. آشکارسازها اطلاعات مربوط به گردش خون در نواحی مختلف را در لحظه نمایش می دهند اما اطلاعات دریافتی از آشکارسازها تفکیک مکانی خوبی ندارد. با توجه به اطلاعات فوق از این دستگاه برای بررسی کدام یک از موارد فوق نمی توان استفاده کرد؟

- (۱) تعیین زمان وقوع حمله صرع
(۲) تشخیص گسترش تومور هیپوفیز
(۳) تشخیص تومورهای عروق خونی مننژ
(۴) اثرات بیماری پارکینسون بر لوب پیشانی

۴۵. فاسیکل قوسی (arcuate fasciculus) دسته ای ضخیم از سلولهای عصبی است که دو ناحیه مهم در مغز که در فهمیدن سخنان دیگران و صحبت کردن نقش دارند را به هم متصل می کند. بیماری با علائم تومور در ناحیه ای نزدیک به این فاسیکل به جراح مراجعه می کند. پزشک تصمیم می گیرد که تومور را از مغز خارج کند ولی ترس این که ممکن است بیمار نتواند تا آخر عمرش صحبت کند مانع او شده است. به نظر شما کدام یک از تصویربرداری های زیر می تواند پزشک را در انجام این عمل یاری کند؟

- (۱) EEG (۲) MRI (۳) DTI (۴) PET

۴۶. فردی بعد از تصادف به پزشک مراجعه می کند و پزشک تشخیص می دهد که او دچار فلج عصب فوقانی شده است. کدام گزینه در این بیمار مشاهده نمی شود؟ (در این فلج اعصابی که از شاخ قدامی نخاع خارج می شوند آسیب می بینند)

- (۱) ضعف (۲) افزایش حرکات رفلکسی (۳) آتروفی و تحلیل ماهیچه ها (۴) فلج اسپاستیک

سوال ۴۷ و ۴۸

ریتالین دارویی است که در درمان بیماری بیش فعالی کودکان و نارکولپسی (narcolepsy) استفاده می شود. اما مصرف این دارو در شبهای امتحان باعث افزایش توجه و حافظه در هنگام درس خواندن و کمک به بیدار ماندن می شود. همین مساله باعث گرایش برخی دانشجویان به سوء مصرف ریتالین شده است. خریدن ریتالین از داروخانه ها بدون نسخه پزشک امکان پذیر نیست. دانشجویی که قصد شرکت در یک آزمون را دارد با جستجو در اینترنت با ریتالین آشنا می شود و اطلاعات و کاربردهای پزشکی آن را دقیقاً بررسی می کند. او همچنین متوجه می شود که فروش این دارو بدون نسخه پزشک ممنوع است. او برای اینکه به ریتالین دسترسی پیدا کند تصمیم می گیرد به یک روانپزشک مراجعه کند و با اجرای یک نمایش فوق العاده خود را مبتلا به بیماری نارکولپسی نشان دهد تا روانپزشک برای او ریتالین تجویز کند. او که علائم بیماری نارکولپسی را با جستجو در اینترنت می دانست در مقابل روانپزشک اذعان کرد که آن علائم را دارد و نهایتاً قرص ریتالین برای او تجویز شد و او از آن برای موفقیت در آزمون استفاده کرد.

۴۷. با توجه به سناریوی بالا و دانشی که راجع به اخلاقیات علوم اعصاب دارید کدام یک را نادرست می دانید؟

- (۱) کنترل دسترسی عموم جامعه به فناوری ها و داروهای عصبی از چالش های اخلاقی این رشته می کاهد.
(۲) افزایش دانش عموم جامعه نسبت به علوم اعصاب به چالش های اخلاقی این رشته می افزاید.
(۳) افزایش دانش پزشکان نسبت به اخلاقیات علوم اعصاب از چالش های این رشته می کاهد.
(۴) دسترسی آزاد مردم به اطلاعات پزشکی و بیماری ها از چالش های اخلاقی این رشته می کاهد.

۴۸. سناریوی مطرح شده در بالا بیش از همه بیانگر نقطه تلاقی اخلاقیات علوم اعصاب با کدام حوزه است؟

- (۱) حقوق کیفری (۲) فلسفه اخلاق (۳) واقع گرایی عصبی (۴) اخلاق پزشکی

۴۹. کدام یک از موارد زیر در حوزه‌ی مطالعه‌ی اخلاقیات علوم اعصاب (neuroethics) قرار ندارد؟

(۱) مطالعه‌ی نحوه رفتار با حیوانات طی آزمایش‌های علوم اعصاب (۲) مطالعه راه‌های عصبی فعال شده در مغز هنگام کمک به دیگران

(۳) مطالعه اثر کشف نوروتوکسین بر جامعه‌ی انسانی (۴) مطالعه‌ی امکان استفاده از مداخلات عصبی در بهبود حافظه

۵۰. در جریان عفونت‌های باکتریایی، مغز پیام‌هایی از سوی سیستم ایمنی و بافت‌های آسیب دیده دریافت می‌کند. این پیام‌ها از کدام راه‌ها به مغز ارسال می‌شوند؟ مهمترین روش ارسال آن‌ها کدام است؟

۱. تارهای عصبی نوع C ۲. عصب واگ ۳. توکسین باکتری‌ها ۴. سیتوکین‌ها ۷. کورتیزول

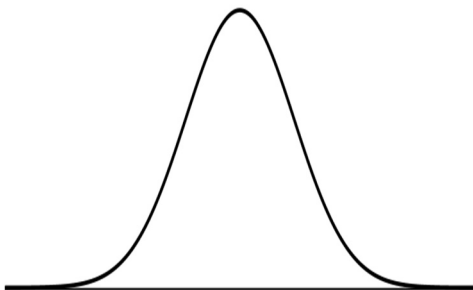
(۱) ۱ و ۲ و ۴-مهمترین IV

(۲) III و IV و ۷-مهمترین V

(۳) ۱ و ۲ و ۷-مهمترین V

(۴) III و IV و ۷-مهمترین IV

۵۱. نمودار روبرو ارتباط بین کدام دو مؤلفه را به درستی نشان می‌دهد؟



۱. سطح کورتیزول خون و عملکرد شناختی

۲. قدرت سیگنال EMG و نیروی ایجاد شده توسط ماهیچه

۳. میزان حساسیت یک گیرنده نور به طول موج‌های نور مرئی

(۱) ۱ (۲) ۲ و III (۳) ۱ و III (۴) ۱ و ۲ و III

۵۲. یک مرد سالم در سن ۷۰ سالگی نسبت به زمانی که ۲۰ سال سن دارد...

(۱) نورون‌های بسیار زیادی از قشر مغز خود را از دست می‌دهد و تعداد کمی نورون جایگزین آنها می‌شود.

(۲) نورون‌های بسیار زیادی از قشر مغز خود را از دست می‌دهد و تعداد زیادی نورون جایگزین آنها می‌شود.

(۳) اطلاعات قدیمی را به راحتی به یاد می‌آورد اما توانایی درک اطلاعات جدید در مغز او کاهش می‌یابد.

(۴) اطلاعات قدیمی را به راحتی فراموش می‌کند اما توانایی درک اطلاعات جدید در مغز او افزایش می‌یابد.

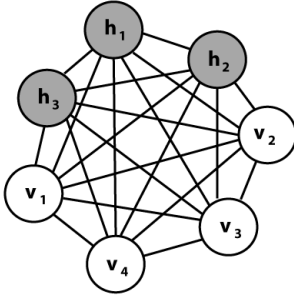
۵۳. سیستم لیمبیک شامل ساختارهایی از مغز مثل پیاز بویایی، هیپوکمپ، هیپوتالاموس، آمیگدال و شکنج کمربندی است که در احساس، رفتار، انگیزه و حافظه بلند مدت نقش دارد. یک تیم مهندسی در ارتباط با یک تیم از متخصصین علوم اعصاب تصمیم می‌گیرند تا سیستم لیمبیک را با استفاده از تراشه‌های سیلیکونی بسازند. به نظر شما این سیستم لیمبیک مصنوعی در مقایسه با سیستم لیمبیک طبیعی درون مغز چه تفاوت‌هایی دارد؟

۱. احتمالاً حجم بیشتری را اشغال می‌کند. ۲. احتمالاً انرژی بیشتری مصرف می‌کند.

۳. احتمالاً تکانه‌های پر سرعت‌تری ایجاد می‌کند. ۴. احتمالاً با اشتباهات سازگاری بهتری پیدا می‌کند.

(۱) ۱ و III (۲) ۱ و ۲ و III (۳) ۲ و IV (۴) ۱ و ۲ و III و IV

۵۴. ماشین بولتزمن (Boltzmann machine) یک شبکه‌ی عصبی است که می‌تواند مسائل ترکیبی پیچیده را حل کند. این ماشین از چند واحد آشکار (که در شکل با v نشان داده شده) و چند واحد پنهان (که در شکل با h نشان داده شده) تشکیل شده است. واحدهای آشکار ماشین اطلاعات را از محیط دریافت می‌کنند. تصویر زیر یک شکل شماتیک از ماشین بولتزمن است. با توجه به شکل، این ماشین جزء کدام نوع از شبکه‌های عصبی دسته بندی می‌شود؟



- (۱) پیوند دهنده رو به جلو (feed forward associator)
- (۲) شبکه‌های آبخاری (cascade correlation)
- (۳) شبکه عصبی راجعه (recurrent neural network)
- (۴) شبکه‌های تعدیلی (Modular network)

۵۵. کدام گزاره (ها) در مورد رشد و تکامل مغز صحیح می‌باشد؟

- I. بسته نشدن لوله عصبی در هفته دوم بارداری عارضه‌ای همچون اسپاینا بیفیدا را می‌تواند به همراه داشته باشد.
- II. در هفته چهارم بارداری مغز میانی و وزیکول بینایی شکل ابتدایی خود را پیدا می‌کنند و قابل تشخیص هستند.
- III. بیشترین مرگ سلول‌های عصبی در دوره جنینی رخ می‌دهد.

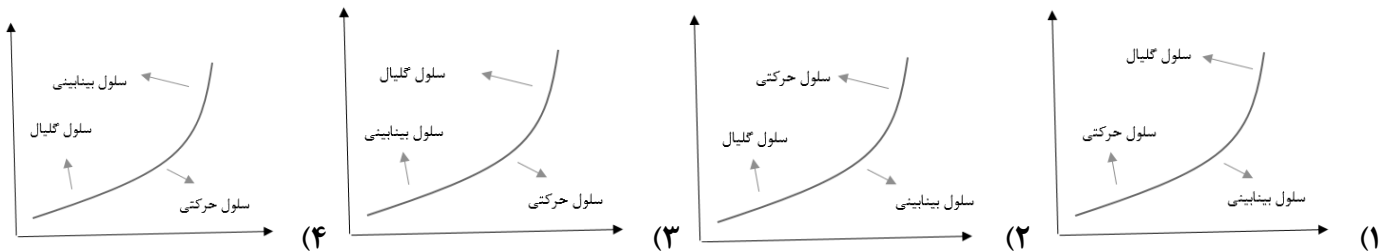
(۴) II و III

(۳) I و II

(۲) II

(۱) I

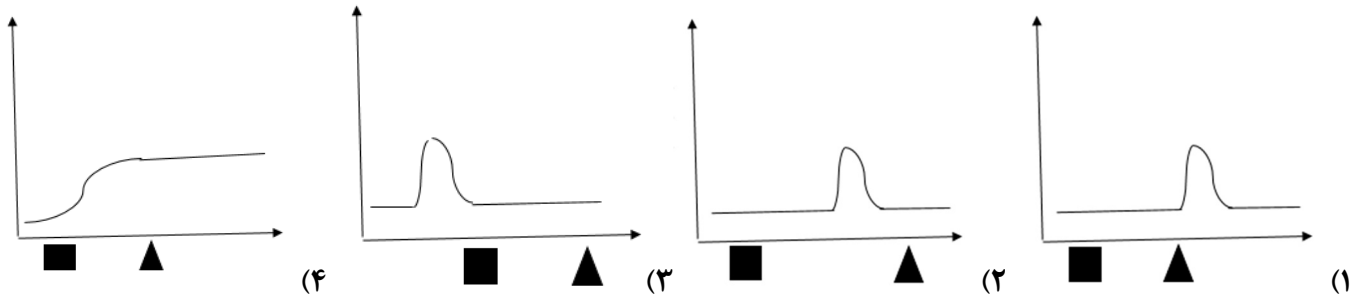
۵۶. کدام نمودار در مورد غلظت مولکول پیام‌سان سونیک هج‌هاگ (sonic hedgehog) و تاثیر آن بر روی تکامل سلول‌های سیستم عصبی صحیح است؟



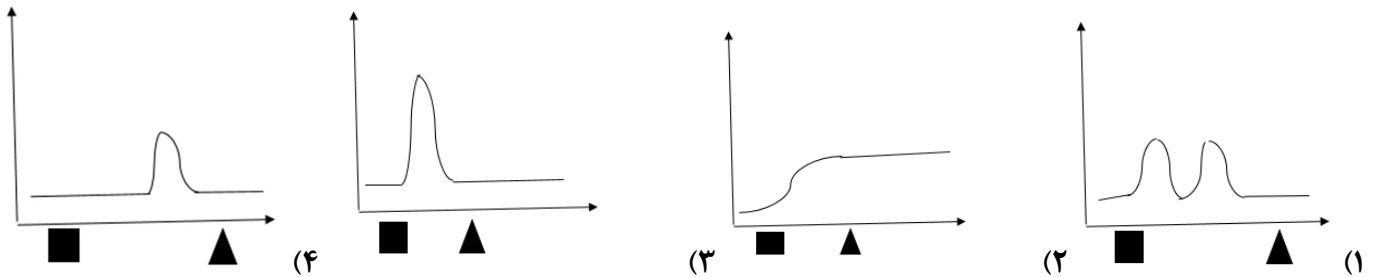
سوال ۵۷ و ۵۸ و ۵۹

چند محقق برای بررسی رفتارهای هدفدار (Goal directed behavior) در میمون ماکا (macaque) تکلیفی را طراحی کردند که در طی آن میمون بعد از هفت بار فشردن کلید جایزه ای را دریافت می‌کرد.

۵۷. به نظر شما کدام یک از نمودارهای زیر می تواند افزایش یک میانجی عصبی را در هسته های nucleus accumbens نشان دهد؟ (محور افقی نشانگر زمان و محور عمودی نشان دهنده میزان انتقال دهنده عصبی ترشح شده در nucleus accumbens می باشد. مربع نشان دهنده شروع فشار دادن کلید توسط میمون و مثلث نشان دهنده زمان اعطای جایزه به میمون می باشد.)



۵۸- چنانچه در آزمایش بالا زودتر از زمان مقرر به میمون پاداش داده شود نمودار به چه شکلی در خواهد آمد؟



۵۹. به نظر شما کدام میانجی در ایجاد انگیزه برای رفتار هدف داری که در دو سوال قبلی ایجاد شد نقش موثری را ایفا می کند؟

(۴) سروتونین

(۳) دوپامین

(۲) گابا

(۱) گلوتامات

۶۰. بیماری با علائم تومور به پزشک مراجعه کرده است و بعد از عکس برداری پزشک متوجه توموری در ناحیه هیپوکمپ راست می شود. چنانچه پزشک بخواهد تومور مورد نظر را از مغز خارج کند باید از این که نواحی مجاور آن کارایی حیاتی برای بیمار ندارند اطمینان حاصل کند. به نظر شما کدام یک از تصویربرداری های زیر لازم است تا پزشک تصمیم نهایی خود را در مورد تومور بگیرد؟

(۴) PET

(۳) DTI

(۲) MRI

(۱) fMRI



با حمایت کمیٹہ دانش آموزک ستاد توسعه علوم و فناوریک هاک شناختے