

## پاسخنامه‌ی فصل ۱ تنظیم عصبی

### ۱- گزینه‌ی «۴»

شکل دارای یک عدد **یاخته عصبی** و هفت عدد **یاخته پشتیبان** در بافت عصبی است.

### ۲- گزینه‌ی «۴»

بافت عصبی دارای دو نوع **یاخته** است.  
الف) **یاخته عصبی** (ب) **یاخته پشتیبان**  
که تمام یا حداقل بخشی از آن‌ها در تماس مستقیم با آب میان بافتی است.  
از وظایف **یاخته پشتیبان**:  
الف) تولید غلاف میلین (ب) دفاع از **یاخته عصبی**  
ج) حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها)

### ۳- گزینه‌ی «۲»

**یاخته‌های پشتیبان** همگی **یاخته‌های غیر عصبی** و **هسته‌دار** بافت عصبی هستند که توانایی انتقال پیام عصبی ندارند و **گروهی از آن‌ها**، عایق کننده دندریته‌ها و آکسون‌ها هستند.

### ۴- گزینه‌ی «۳»

جهت هدایت پیام عصبی در یک نورون از دندریته به جسم **یاخته‌ای** و از جسم **یاخته‌ای** به سمت پایانه آکسون است.

### ۵- گزینه‌ی «۲»

براساس شکل ۳ این فصل:  
**آکسون** و **دندریته** **یاخته عصبی** حسی و **آکسون** **یاخته عصبی** حرکتی می‌توانند میلین داشته باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در شکل ۳ کتاب درسی جسم **یاخته‌ای** **یاخته عصبی** حسی و حرکتی فاقد غلاف میلین است.  
گزینه‌ی «۲»: **یاخته عصبی** حرکتی دارای چندین دندریته متصل به جسم **یاخته‌ای** است.  
گزینه‌ی «۴»: غلاف میلین، غلاف پیوسته‌ای **نیست** و در محل‌هایی به نام **گره رانویه** وجود ندارد.

### ۶- گزینه‌ی «۳»

همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است در ایجاد میلین حول آکسون چندین **یاخته پشتیبان** دخالت دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: میلین **غشای برخی از یاخته‌های پشتیبان** است که حول آکسون و دندریته بسیاری از **یاخته‌های عصبی** وجود دارد (نه **غشای نورون**).

گزینه‌ی «۳»: میلین پوششی غیر یکنواخت است.  
گزینه‌ی «۴»: طبق شکل ۱، میلین جسم **یاخته‌ای** را در بر نمی‌گیرد.

### ۷- گزینه‌ی «۳»

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.  
الف) بر اساس شکل ۳ نورون حسی هم آکسون و هم دندریته میلین‌دار دارد.  
ب) آکسون نورون رابط **می‌تواند فاقد** میلین باشد.  
ج) **یاخته‌های عصبی** رابط در **مغز و نخاع** قرار دارند.

### ۸- گزینه‌ی «۱»

هر **یاخته عصبی** در جسم **یاخته‌ای** خود دارای یک هسته و گروهی از اندامک‌ها است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در طول آکسون یک **یاخته عصبی**، پیام عصبی **هدایت** می‌شود. (نه منتقل)  
گزینه‌های «۳» و «۴»: **تنها** گروهی از **یاخته‌های پشتیبان** با تولید غلاف میلین در سرعت هدایت پیام نقش دارند و گروهی دیگر از **یاخته‌های پشتیبان** در دفاع از **یاخته‌های عصبی** نقش دارند.

### ۹- گزینه‌ی «۲»

**یاخته ماهیچه‌ای** و **یاخته‌های پشتیبان** که غلاف میلین حول آکسون ایجاد کرده‌اند نیز **دارای هسته‌اند**.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: پیام از دندریته به جسم **یاخته‌ای** هدایت می‌شود و دندریته‌ها پیام را به جسم **یاخته‌ای** وارد می‌کنند.  
گزینه‌ی «۳»: آکسون پیام را از جسم **یاخته‌ای** تا انتهای خود هدایت می‌کند.  
گزینه‌ی «۴»: در انتهای پایانه آکسون، انتقال پیام صورت می‌گیرد.

### ۱۰- گزینه‌ی «۴»

غلاف میلین **غشای یاخته پشتیبان** است که حول رشته‌های **یاخته‌های عصبی** پیچیده شده است. بنابراین، غلاف میلین فاقد هسته است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: میلیون باعث کاهش تماس غشای یاخته عصبی با آب میان بافتی می‌شود.  
گزینه‌ی «۲»: غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند.  
گزینه‌ی «۳»: یاخته پشتیبان نیز یک یاخته متعلق به بافت عصبی است.

## ۱۱- گزینه‌ی «۴»

هر سه مورد صحیح هستند.  
الف) در یاخته عصبی حرکتی، آکسون از دندریت بلندتر است.  
ب) در یاخته عصبی حسی، آکسون می‌تواند کوتاه‌تر از دندریت باشد.  
ج) در یاخته عصبی رابط نیز، آکسون از دندریت بلندتر است.

## ۱۲- گزینه‌ی «۴»

از بین رفتن یاخته‌های پشتیبان که غلاف میلین تولید کرده‌اند، تماس غشای نورون با آب میان بافتی را افزایش می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در شکل ۳ کتاب، دندریت نورون حرکتی فاقد میلین است.  
گزینه‌ی «۲»: یاخته‌ی عصبی رابط نیز مانند سایر یاخته‌های عصبی، می‌تواند فاقد میلین باشد.  
گزینه‌ی «۳»: فعالیت یاخته‌ی پشتیبان، می‌تواند سبب تولید غلاف میلین چند لایه اطراف رشته‌ی آکسون شود.

## ۱۳- گزینه‌ی «۲»

تنها مورد «ب» نادرست است.  
الف و ج) یاخته عصبی زنده در حالت آرامش فاقد فعالیت عصبی است و در این شرایط اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت در طرفین غشای آن وجود دارد.  
ب) پمپ سدیم - پتاسیم همواره در غشای یاخته عصبی فعال است.

## ۱۴- گزینه‌ی «۴»

در دو طرف غشای نورون‌ها، یون‌های سدیم و پتاسیم دارای بار مثبت هستند. منفی بودن داخل یاخته نسبت به خارج آن به علت اختلاف در تراکم یون‌های پتاسیم نسبت به یون‌های سدیم در خارج از غشا است. پمپ سدیم - پتاسیم باعث خروج  $\text{Na}^+$  از یاخته و ورود  $\text{K}^+$  به یاخته می‌شود.

## ۱۵- گزینه‌ی «۱»

فعالیت پروتئین هیدرولیز کننده ATP غشای نورون باعث کاهش غلظت یون سدیم در سیتوپلاسم نورون می‌شود؛ زیرا یون سدیم را از نورون خارج می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: تغییرات شدید و ناگهانی در اختلاف پتانسیل غشای نورون طی پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.  
گزینه‌ی «۳»: پمپ هیدرولیز کننده ATP با عمل خود از میزان ATP سیتوپلاسم نورون می‌کاهد در عوض میزان ADP و فسفات آزاد درون نورون را افزایش می‌دهد.  
گزینه‌ی «۴»: طی عمل پمپ سدیم - پتاسیم، ۲ یون  $\text{K}^+$  به یاخته وارد شده و ۳ یون  $\text{Na}^+$  از آن خارج می‌شود.

## ۱۶- گزینه‌ی «۲»

پمپ سدیم - پتاسیم به ازای مصرف هر ATP، دو یون پتاسیم وارد و سه یون سدیم از نورون خارج می‌نماید.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با مصرف ۱۰ مولکول ATP، ۳۰ یون سدیم از نورون خارج و ۲۰ یون پتاسیم وارد نورون می‌شود. با مصرف ATP ۱۰، پنجاه یون از عرض غشای نورون جابه‌جا می‌شود.  
گزینه‌ی «۳»: یون‌هایی که توسط پمپ سدیم - پتاسیم جابه‌جا می‌شوند همواره دارای بار مثبت‌اند.  
گزینه‌ی «۴»: به تعداد ATP‌های مصرف شده توسط پمپ سدیم - پتاسیم از بار مثبت داخل به طور خالص، کاسته می‌شود.

## ۱۷- گزینه‌ی «۴»

هر چهار مورد در زمانی که یاخته‌ی عصبی فعالیت عصبی ندارد قابل انجام است:  
در زمان پتانسیل آرامش:  
ورود سدیم به نورون از طریق کانال نشستی و خروج سدیم از نورون به کمک پمپ سدیم - پتاسیم صورت می‌گیرد.  
ورود پتاسیم به نورون از طریق پمپ سدیم - پتاسیم و خروج پتاسیم از نورون از طریق کانال نشستی پتاسیم انجام می‌گیرد.

## ۱۸- گزینه‌ی «۳»

هر ۴ مورد، جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

الف) در حالت آرامش یون‌های سدیم و پتاسیم از غشای نورون عبور می‌نمایند که هر دو یون‌هایی با بار مثبت‌اند.  
ب) در حالت آرامش نفوذپذیری غشای نورون نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم است که این موضوع حاصل عملکرد کانال‌های نشستی است.

## ۲۴- گزینه‌ی «۴»

همواره غلظت سدیم بیرون نورون از درون نورون بیش‌تر است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در طی پتانسیل آرامش پتاسیم به طور غیر فعال از نورون خارج و با پمپ سدیم - پتاسیم به طور فعال وارد نورون می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: در طی پتانسیل آرامش یون‌های مثبت هم از نورون خارج و هم وارد نورون می‌شوند.

گزینه‌ی «۳»: در مرحله بالا روی پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم و در مرحله پایین‌رو نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم بیش‌تر است.

## ۲۵- گزینه‌ی «۱»

در هر زمان پمپ سدیم - پتاسیم فعال است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در قله پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار سدیم بسته است.

گزینه‌ی «۳»: در قله پتانسیل عمل میزان سدیم درون نورون نسبت به حالت آرامش **بیشتر** است زیرا با باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیم، سدیم وارد نورون شده است.

گزینه‌ی «۴»: در هر زمان در طول پتانسیل عمل غشا نسبت به هر دو یون سدیم و پتاسیم نفوذپذیر است.

## ۲۶- گزینه‌ی «۴»

به طور طبیعی همواره غلظت سدیم خارج نورون از داخل نورون بیش‌تر است.

## ۲۷- گزینه‌ی «۳»

در مرحله ۲ ورود سدیم به نورون هم از طریق کانال‌های نشتی سدیم و هم از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیم صورت می‌گیرد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: هم در مرحله ۴ و هم در مرحله ۲ از طریق کانال‌های همیشه باز پتاسیم، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: همواره سدیم بیرون نورون از سدیم سیتوپلاسم نورون بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: در تمام مراحل پمپ سدیم - پتاسیم فعال است.

ج) از کانال پتاسیم همراه پتاسیم آب نیز عبور می‌کند.

د) با هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، سه یون سدیم با بار مثبت خارج و دو یون پتاسیم با بار مثبت وارد می‌شوند. بنابراین بارهای مثبت خارج شده بیش از وارد شده است.

## ۱۹- گزینه‌ی «۴»

در حالت استراحت، غشا نفوذپذیری بیش‌تری نسبت به پتاسیم دارد (گزینه‌ی ۴ صحیح است) و یون‌های پتاسیم طی انتشار تمایل دارند از نورون خارج شوند. (رد گزینه‌ی ۲)

در حالت استراحت کانال‌های سدیم تمایل دارند، سدیم را از آب میان بافتی وارد نورون نمایند چرا که غلظت سدیم بیرون یاخته بیش‌تر از غلظت آن درون یاخته است. (رد گزینه‌ی ۱) و بدین ترتیب تمایل دارند درون یاخته را مثبت نمایند. (رد گزینه‌ی ۳)

## ۲۰- گزینه‌ی «۱»

ورود ناگهانی یون‌های سدیم به درون یاخته ایجاد پتانسیل عمل و خروج ناگهانی یون‌های پتاسیم مربوط به برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش است.

## ۲۱- گزینه‌ی «۴»

در طی پتانسیل عمل در **مرحله بالارو** در زمان‌هایی که اختلاف پتانسیل ۲۰- و ۲۰+ میلی‌ولت است و در **مرحله پایین‌رو** در زمان‌هایی که اختلاف پتانسیل ۲۰+ و ۲۰- میلی‌ولت است، اختلاف پتانسیل طرفین غشا ۲۰ میلی‌ولت است، پس در طی یک پتانسیل عمل در چهار زمان اختلاف پتانسیل طرفین غشا ۲۰ میلی‌ولت است.

## ۲۲- گزینه‌ی «۴»

در طول زمان پتانسیل عمل زمانی که اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰- میلی‌ولت فاصله می‌گیرد و به سمت صفر می‌رود، شروع پتانسیل عمل است. در **شروع پتانسیل عمل** کانال‌های دریچه‌دار سدیم باز می‌شوند و نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم **بیشتر** می‌شود، زیرا قبلاً به واسطه کانال‌های نشتی سدیم، غشا نسبت به سدیم نفوذپذیر بوده است.

## ۲۳- گزینه‌ی «۲»

فقط مورد «الف» صحیح است.

الف) پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است.

ب) ورود سدیم به یاخته همواره انجام می‌گیرد اما در ابتدای پتانسیل عمل با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیم این ورود بیش‌تر می‌شود.

ج) خروج فعال پتاسیم در غشای نورون هیچ‌گاه مشاهده نمی‌شود.

## ۲۸- گزینه‌ی «۲»

در **قله پتانسیل** عمل کانال دریچه‌دار سدیم با تغییر شکل بسته شده و کانال دریچه‌دار پتاسیم با تغییر شکل باز می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: پمپ سدیم - پتاسیم، **ATP** مصرف می‌کند. (نه **ADP**)

گزینه‌ی «۳»: یون سدیم درون نورون در قله پتانسیل عمل از آب میان بافتی کم‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: از طریق کانال‌های نشتی، یون‌های سدیم و پتاسیم از غشای نورون عبور می‌کند.

## ۲۹- گزینه‌ی «۲»

در مرحله پایین‌رو پتانسیل عمل بعد از اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت، پتانسیل درون یاخته نسبت به مایع میان بافتی منفی می‌شود که در پی این عمل کانال دریچه‌دار پتاسیم بسته می‌شود.

## ۳۰- گزینه‌ی «۴»

باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیم منجر به خروج پتاسیم با بار مثبت از درون نورون خواهد شد که در نهایت منجر به منفی شدن داخل نورون نسبت به خارج خواهد شد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: در ابتدای پتانسیل عمل **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز** می‌شوند.

گزینه‌ی «۲»: بعد از پایان پتانسیل عمل با **فعالیت بیش‌تر** پمپ سدیم - پتاسیم، پتاسیم داخل یاخته **افزایش** خواهد یافت.

گزینه‌ی «۳»: در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، **(۳۰+)** کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی **باز** خواهند شد.

## ۳۱- گزینه‌ی «۳»

در تنظیم پتانسیل الکتریکی غشای نورون حرکتی، کانال‌های نشتی، کانال‌های دریچه‌دار و پمپ سدیم - پتاسیم نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: در هنگام مثبت شدن پتانسیل غشای نورون، از کانال نشتی پتاسیم، پتاسیم می‌تواند خارج شود.

گزینه‌ی «۲»: با بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیم، خروج یون پتاسیم از کانال‌های نشتی پتاسیم ادامه می‌یابد.

گزینه‌ی «۴»: آکسون نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو برخلاف دندریت آن میلیون‌دار است، بنابراین سرعت هدایت پیام در آن **زیادتر** از دندریت می‌باشد.

## ۳۲- گزینه‌ی «۴»

در نمودار پتانسیل عمل در **بخش صعودی** از ۷۰- تا صفر کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و نیز در **بخش نزولی** از صفر تا ۷۰- نیز کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: ناقل سدیم - پتاسیم همواره فعالیت دارد و سدیم‌ها را خلاف شیب غلظت به خارج و پتاسیم‌ها را به داخل نورون بر می‌گرداند.

گزینه‌ی «۲»: زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به سمت صفر پتانسیل در حالت کاهش می‌باشد، در بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند هم‌چنین در بخش صعودی نمودار کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

گزینه‌ی «۳»: در پایان پتانسیل عمل غلظت پتاسیم خارج نورون و غلظت سدیم درون نورون نسبت به حالت آرامش زیادتر می‌باشند. در این لحظه فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش می‌یابد.

## ۳۳- گزینه‌ی «۱»

**همواره** در شرایط طبیعی غلظت یون سدیم در بیرون نورون **بیشتر** از درون آن است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: در حین پتانسیل عمل اگر به بخش پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل دقت کنیم خواهیم دید که با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی میزان نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی «۳»: این اتفاق فقط در حین پتانسیل عمل ممکن است رخ دهد و در پتانسیل آرامش رخ نمی‌دهد.

گزینه‌ی «۴»: پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است.

## ۳۴- گزینه‌ی «۴»

در نقطه‌ی D به علت خروج یون‌های پتاسیم از یاخته، تجمع یون پتاسیم در مایع اطراف رشته‌ی عصبی نسبت به آغاز پتانسیل عمل بیشتر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: پمپ سدیم - پتاسیم در همه‌ی نقاط پتانسیل عمل و نیز پتانسیل آرامش فعال می‌باشد اما شدت فعالیت آن تغییر می‌کند.

۱- نوروں در وضعیت استراحت است.

۲- پتانسیل عمل در قله‌ی خود قرار دارد.

که در هر ۲ مورد خروج پتاسیم در حال انجام است.

#### ۳۹- گزینه‌ی «۲»

- زمانی که یون پتاسیم درون نوروں کاهش یافته و سدیم درون یاخته افزایش یافته است برای رسیدن به پتانسیل آرامش باید همه کانال‌ها بسته شده و فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش یابد. هر عاملی به‌جز موارد بالا اثر سوء در رسیدن به پتانسیل آرامش دارد.

#### ۴۰- گزینه‌ی «۱»

غلظت یون سدیم بیرون یاخته همواره از داخل یاخته بیشتر است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: فعالیت کانال نشتی پتاسیمی در جهت شیب غلظت و پمپ سدیم - پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظت در حالت آرامش رخ می‌دهند.

گزینه‌ی «۳»: در طی پتانسیل عمل یکی از کانال‌های دریچه‌دار در هر زمان باز است ولی در قله‌ی پتانسیل عمل هر دو کانال دریچه‌دار، بسته‌اند.

گزینه‌ی «۴»: در بخش پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است.

#### ۴۱- گزینه‌ی «۳»

در هر زمان در پتانسیل عمل و آرامش جابه‌جایی یون‌های مثبت در غشای یاخته عصبی مشاهده می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در زمان مشخص شده با عمل کانال بدون دریچه (نشتی) پتاسیم، خروج پتاسیم هم رخ می‌دهد.

گزینه‌ی «۲»: در زمان مشخص شده پمپ سدیم - پتاسیم نیز فعال است.

گزینه‌ی «۴»: در زمان مشخص شده کانال پتاسیم نیز بار مثبت خارج یاخته را افزایش می‌دهد.

#### ۴۲- گزینه‌ی «۴»

- هم‌زمان با رسیدن پتانسیل غشا از  $+20$  میلی‌ولت به  $-20$  که بخشی از مرحله پایین‌روی پتانسیل عمل است از کانال‌های نشتی سدیم، سدیم وارد یاخته می‌شود.

#### ۴۳- گزینه‌ی «۲»

همواره سدیم از راه کانال‌های نشتی وارد نوروں می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال است.

گزینه‌ی «۲»: در هنگام هدایت پیام عصبی در نوروں حس لمس، نقاط میلین‌دار، پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود. بنابراین **تتها** در گره‌های رانویه، پتانسیل غشای نوروں تغییر می‌کند. اما همه‌ی نقاط نوروں حسی میلینی نیستند مانند غشای ناحیه جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون.

گزینه‌ی «۳»: در همه‌ی نقاط ورود یون سدیم انجام می‌گیرد اما در نقطه‌ی B تنها از طریق کانال‌های همیشه باز (نشتی) این کار انجام می‌شود.

#### ۳۵- گزینه‌ی «۲»

در تمام طول پتانسیل عمل نیز همانند پتانسیل استراحت سدیم وارد یاخته می‌شود یعنی سدیم هم با باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی وارد یاخته می‌شود و هم در صورت بسته بودن آن چرا که کانال‌های نشتی سدیمی در غشای یاخته حضور دارند و به جابه‌جایی سدیم‌ها در جهت شیب غلظت می‌پردازند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: پتاسیم در طول پتانسیل عمل نیز همانند پتانسیل استراحت از یاخته خارج می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: دندریت نوروں حرکتی، فاقد میلین است، پس هدایت در آن جهشی نیست.

گزینه‌ی «۴»: با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی کاهش پتانسیل غشا آغاز می‌شود (نه برعکس).

#### ۳۶- گزینه‌ی «۴»

**همواره** سدیم خارج نوروں از سدیم داخل نوروں **بیشتر** است. در حالت استراحت همانند پتانسیل عمل از طریق کانال‌های همیشه باز، سدیم وارد نوروں می‌شود (رد گزینه‌ی ۱) و پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال است (رد گزینه‌ی ۲). در زمان پتانسیل عمل علاوه بر پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی نیز باز هستند (رد گزینه‌ی ۳).

#### ۳۷- گزینه‌ی «۱»

گزینه‌های «۱» و «۲»: در هنگام پتانسیل آرامش توسط کانال نشتی پتاسیم، خروج پتاسیم و توسط پمپ سدیم - پتاسیم ورود فعال پتاسیم به سیتوسل رخ می‌دهد.

گزینه‌ی «۳» و «۴»: وظیفه‌ی پمپ سدیم - پتاسیم خروج فعال یون سدیم و ورود فعال یون پتاسیم است (و نه برعکس).

#### ۳۸- گزینه‌ی «۱»

زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در بخشی از نوروں بسته‌اند، یعنی دو حالت را می‌توان فرض نمود:

**۴۸- گزینه‌ی «۳»**

دندریت و جسم یاخته‌ای محل دریافت پیام در یاخته عصبی هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: علاوه بر میلین، **قطر رشته عصبی** نیز در سرعت هدایت پیام نقش دارد.

گزینه‌ی «۲»: در بخش میلین‌دار غشای یاخته عصبی کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارند.

گزینه‌ی «۴»: در طول یک یاخته عصبی پیام **هدایت** می‌شود، نه منتقل.

**۴۹- گزینه‌ی «۳»**

در حالت آرامش، عبور یون‌ها از غشای نورون به اشکال زیر رخ می‌دهد:

۱- انتشار سدیم از طریق کانال همیشه باز و بدون مصرف ATP از خارج یاخته به داخل یاخته

۲- انتقال سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف ATP از داخل یاخته به خارج یاخته.

۳- انتشار پتاسیم از طریق کانال همیشه باز و بدون مصرف ATP از داخل یاخته به خارج یاخته.

۴- انتقال پتاسیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف ATP از خارج یاخته به داخل یاخته.

**۵۰- گزینه‌ی «۳»**

هدایت پیام، ماهیت **الکتریکی** دارد در صورتی که انتقال پیام ماهیت **شیمیایی** دارد.

**۵۱- گزینه‌ی «۱»**

با توجه به شکل مشخص است که پیام از سمت «الف» به سمت «ب» در جریان است؛ زیرا در ناحیه‌ی «ب» به دلیل ورود یون‌های سدیم پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن مثبت‌تر است و در سمت ناحیه‌ی «الف» به دلیل خروج یون‌های پتاسیم پتانسیل درون غشا نسبت به خارج مجدداً منفی‌تر شده است، پس در این شرایط انتقال پیام از این نورون به نورون دیگر در سمت «ب» رخ می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: با فرض آکسون بودن تار، چون پیام از جسم یاخته‌ای به سمت پایانه‌ی آکسون حرکت می‌کند، جسم یاخته‌ای باید در سمت «الف» واقع شده باشد.

گزینه‌ی «۳» و «۴»: در صورت دندریت بودن تار، چون پیام از دندریت به سمت جسم یاخته‌ای در حرکت است و هدایت پیام از «الف» به سمت «ب» می‌باشد، جسم یاخته‌ای باید در سمت «ب» واقع شده باشد.

گزینه‌ی «۳»: کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی تا زمان رسیدن به پتانسیل  $+30$  در هنگام پتانسیل عمل بسته هستند. گزینه‌ی «۴»: در پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

**۴۴- گزینه‌ی «۴»**

به دنبال بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل دو سوی غشای نورون از  $+30$  میلی‌ولت به  $-70$  میلی‌ولت می‌رسد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی **بسته** هستند و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **باز** می‌شوند و یون سدیم به درون یاخته وارد می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: بعد از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم - پتاسیم سبب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت یاخته به حالت اولیه خود برگردند یعنی غلظت یون سدیم در بیرون نورون زیاد و غلظت پتاسیم در درون یاخته زیاد است.

گزینه‌ی «۳»: با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به  $+30$  کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** بسته می‌شوند. (نه پتاسیمی)

**۴۵- گزینه‌ی «۱»**

در پایانه‌ی (انتهای) آکسونی هیچ‌یک از نورون‌ها میلین وجود ندارد و غشای رشته با مایع اطراف در تماس است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: رشته‌ی دارای میلین پیام عصبی را بسیار سریع‌تر از رشته‌های بدون میلین، اما هم قطر **هدایت** می‌کند. گزینه‌ی «۳»: جسم یاخته‌ای میلین ندارد.

گزینه‌ی «۴»: در نورون حسی، آکسون و دندریت از یک نقطه‌ی جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.

**۴۶- گزینه‌ی «۴»**

با بودن میلین تماس غشای رشته‌ی عصبی با محیط اطراف کاهش پیدا می‌کند. فقط در بخش‌هایی به نام گره‌ی رانویه که میلین وجود ندارد غشای رشته‌ی عصبی در تماس با مایع اطراف آن می‌باشد.

**۴۷- گزینه‌ی «۱»**

میلین **هدایت** پیام عصبی را در طول نورون سرعت می‌بخشد، نه انتقال پیام عصبی را در محل سیناپس.

که بخش انتهایی آکسون را تشکیل می‌دهد با یاخته‌های عصبی یا غیرعصبی سیناپس برقرار می‌کند.  
- دندریت انشعابات فراوان دارد. دندریت و آکسون همه‌ی نورون‌ها غلاف میلین ندارند.

#### ۵۶- گزینه‌ی «۱»

نورون حسی در محل سیناپس **حتماً** با نورون در ارتباط است، نه یاخته‌ی غیرعصبی.

#### ۵۷- گزینه‌ی «۳»

تنها مورد «د» نادرست است.

#### بررسی موارد:

الف) ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی ساخته و درون کیسه‌های کوچکی ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند.  
ب) جسم یاخته‌ای که محل ساخته شدن ناقل عصبی است، دارای هسته است.  
ج) ناقل عصبی به پروتئین گیرنده در سطح یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود.  
د) گیرنده ناقل عصبی در غشای یاخته پس‌سیناپسی، کانال دریچه‌دار است، اما باز و بسته شدن آن وابسته به ولتاژ **نیست**.

#### ۵۸- گزینه‌ی «۴»

ورود ناقل عصبی به فضای سیناپسی از طریق برون‌بری است (نه به‌وسیله‌ی پمپ)

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: ناقل عصبی پس از انتقال پیام باید از فضای سیناپسی تخلیه شود. این کار می‌تواند با جذب دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش‌سیناپسی انجام شود.  
گزینه‌ی «۲»: ناقل عصبی ممکن است روی یاخته‌ی پس‌سیناپسی، اثر تحریکی یا مهارتی بگذارد.  
گزینه‌ی «۳»: ناقل عصبی پس از انتقال پیام می‌تواند توسط آنزیم‌هایی در فضای سیناپسی تجزیه شود.

#### ۵۹- گزینه‌ی «۴»

با اتصال انتقال‌دهنده عصبی به گیرنده خود در غشای یاخته‌ی پس‌سیناپسی این گیرنده‌ها تغییر شکل فضایی داده و در پی آن پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در پی رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون، ادغام ریزکیسه‌ها با غشا صورت می‌گیرد.

#### ۵۲- گزینه‌ی «۴»

با اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌های خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی، نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌ها **تغییر** کرده و بدین ترتیب پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کیسه‌چه حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی نمی‌شود.

گزینه‌ی «۲»: ناقل عصبی با مصرف انرژی و طی پدیده **برون‌بری** آزاد می‌شود (نه انتقال فعال).

گزینه‌ی «۳»: یاخته ماهیچه‌ای دارای گیرنده‌ای برای **ناقل عصبی** است، نه کیسه‌چه حاوی ناقل عصبی.

#### ۵۳- گزینه‌ی «۲»

موارد «ج» و «د» صحیح‌اند.

الف) ناقل عصبی به فضای سیناپسی آزاد می‌شود (نه وزیکول).

ب و ج) در پی آزاد شدن انتقال‌دهنده عصبی پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند و اگر انتقال‌دهنده از نوع **تحریکی** باشد پتانسیل آن از  $-70$  میلی‌ولت به سمت  $+30$  میلی‌ولت تغییر می‌کند.

د) سیناپس می‌تواند بین پایانه آکسون یک نورون با دندریت یا جسم یاخته‌ای نورون پس‌سیناپسی باشد.

#### ۵۴- گزینه‌ی «۳»

ریزکیسه **هیچ‌گاه** به خارج از یاخته اگزوسیتوز نمی‌شود بلکه ادغام غشای ریزکیسه با غشای یاخته پیش‌سیناپسی، محتویات ریزکیسه به خارج از یاخته اگزوسیتوز می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: یاخته پس‌سیناپسی **می‌تواند** یک غده باشد و با برون‌بری پروتئین را از خود خارج نماید.

گزینه‌ی «۲»: **بعضی** از سیناپس‌ها مهارتی و **بعضی** تحریکی‌اند. در سیناپس‌های مهارتی یاخته پس‌سیناپسی از فعالیت باز داشته می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: هم دندریت و هم جسم یاخته‌ای (که شامل هسته است) یاخته پس‌سیناپسی می‌توانند در تشکیل سیناپس دخیل باشند.

#### ۵۵- گزینه‌ی «۴»

بخشی از نورون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، آکسون و بخشی که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند، دندریت می‌باشد و آکسون به واسطه‌ی پایانه‌ی خود

گزینه‌ی «۲»: در آزاد شدن ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی پدیده برون‌بری نقش دارد، نه کانال.  
گزینه‌ی «۳»: وزیکول‌ها آزاد نمی‌شوند، بلکه محتویات آن‌ها آزاد می‌شوند.

۶۰- گزینه‌ی «۱»

باقی ماندن ناقل عصبی در فضای سیناپسی باعث انتقال بیش از حد پیام می‌شود.

۶۱- گزینه‌ی «۳»

تنها مورد «ج» نادرست است.  
در یک فرد بالغ، نخاع تا نزدیک انتهای ستون مهره‌ها امتداد یافته است.

بررسی سایر موارد:

الف) مغز و نخاع انسان دارای ماده سفید و ماده خاکستری‌اند  
ب و د) دستگاه عصبی محیطی پیام‌های حسی را از گیرنده‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال و پیام‌های حرکتی را از دستگاه عصبی مرکزی به اندام‌های عمل‌کننده ارسال می‌کند.

۶۲- گزینه‌ی «۲»

مایع مغزی - نخاعی بین داخلی‌ترین و خارجی‌ترین لایه‌ی مننژ وجود دارد که نقش ضربه‌گیری دارد.  
- هر سه پرده مننژ از جنس بافت پیوندی هستند.

۶۳- گزینه‌ی «۳»

از سد خونی - مغزی بسیاری از مواد و میکروب‌ها عبور نمی‌کنند. اما بعضی مواد مضر مانند الکل و بعضی میکروب‌ها عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سد خونی - مغزی از مویرگ‌های مغز تشکیل شده است (بافت پیوندی نیست).

گزینه‌ی «۲»: سد خونی - مغزی، به مواد لازم برای متابولیسم یاخته‌ای اجازه‌ی عبور می‌دهد.

گزینه‌ی «۴»: مایع مغزی - نخاعی، مایعی است که از برخورد مغز به استخوان در حین حرکت جلوگیری می‌کند (نه سد خونی - مغزی).

۶۴- گزینه‌ی «۳»

بخشی از مننژ که به قشر مخ انسان چسبیده است حاوی مویرگ‌های خونی است که جدار این مویرگ‌ها دارای یک ردیف یاخته‌ی سنگفرشی است.

۶۵- گزینه‌ی «۴»

جدار مویرگ‌ها از جنس بافت پوششی سنگفرشی ساده است.

۶۶- گزینه‌ی «۱»

طبق شکل ۱۳ صفحه‌ی ۹ کتاب درسی، می‌توان دریافت که خارجی‌ترین لایه‌ی مننژ برخلاف لایه‌ی داخلی آن، دارای حفره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: داخلی‌ترین لایه‌ی مننژ، در ایجاد سد خونی - مغزی دخالت دارد.

گزینه‌ی «۳»: لایه‌های مننژ، از جنس بافت پیوندی هستند (نه پوششی).

گزینه‌ی «۴»: در فضای بین لایه‌های مننژ مایع مغزی - نخاعی وجود دارد نه در ساختار آن‌ها.

۶۷- گزینه‌ی «۱»

دندریت یاخته عصبی حسی پوست دست از پوست تا برجستگی موجود در ریشه پستی عصب نخاعی امتداد دارد، بنابراین وارد نخاع نمی‌شود. در صورتی که دندریت و جسم یاخته‌ای یاخته عصبی حرکتی که به سمت ماهیچه اسکلتی می‌رود، در دستگاه عصبی مرکزی واقع‌اند.

۶۸- گزینه‌ی «۳»

همه‌ی موارد به‌جز مورد «د» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) بزرگ‌ترین بخش مغز انسان، مخ است. دو نیم‌کره مخ توسط رابط پینه‌ای و رابط سه گوش به هم متصل‌اند.

ب) دو نیم‌کره به طور هم‌زمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند.

ج) قشر مخ شامل ۳ بخش حسی، حرکتی و ارتباطی است.

د) هر نیم‌کره مخ کارهای اختصاصی نیز دارد. بنابراین کاملاً قرینه نیستند به طور مثال بخش‌هایی از نیم‌کره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیم‌کره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

۶۹- گزینه‌ی «۳»

بخش‌هایی از نیم‌کره چپ مخ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: رابط پینه‌ای و سه گوش رابط‌های سفید رنگ‌اند. بنابراین رشته‌های میلین‌داری هستند.



## ۷۶- گزینه‌ی «۲»

محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، **تالاموس** است. تالاموس به همراه هیپوتالاموس توسط سامانه لیمبیک با قشر مخ ارتباط دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: **اغلب** پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند.

گزینه‌ی «۳»: تالاموس در **بالای** هیپوتالاموس (مرکز تنظیم ضربان قلب، تشنگی و گرسنگی) قرار دارد. گزینه‌ی «۴»: پیام‌های حرکتی وارد تالاموس نمی‌شوند.

## ۷۷- گزینه‌ی «۴»

پژوهشگران بر این باورند که هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: آسیب هیپوکامپ باعث می‌شود نام‌های جدید حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن باقی بماند. در نتیجه اختلال در حافظه کوتاه‌مدت رخ می‌دهد.

گزینه‌ی «۲»: افرادی که هیپوکامپ آن‌ها آسیب دیده است برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

## ۷۸- گزینه‌ی «۴»

بصل‌النخاع که بخشی از ساقه مغز است و هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب و فشار خون دخالت دارند.

## ۷۹- گزینه‌ی «۲»

هیپوکامپ (اسبک مغز) که یکی از اجزای سامانه‌ی لیمبیک است به همراه قشر مخ در یادگیری دخالت دارند که هر دو دارای یاخته عصبی‌اند و این یاخته‌ها توانایی تغییر پتانسیل غشای خود را دارند.

## ۸۰- گزینه‌ی «۴»

علامت سوال تالاموس را نشان می‌دهد. فقط «الف» درست است. تالاموس پردازش اولیه اطلاعات حسی را انجام می‌دهد. بررسی سایر موارد:

ب) تالاموس به قشر مخ متصل می‌شود.

ج) اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند.

د) تالاموس از بخش‌های ساقه مغز محسوب نمی‌شود.

گزینه‌ی «۲»: قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است.

گزینه‌ی «۴»: طبق شکل ۱۲، بخش خارجی مخ، بخش خاکستری است که شامل اجسام یاخته‌ای و رشته‌های عصبی بدون میلین است.

## ۷۰- گزینه‌ی «۲»

- تفکر و عملکرد هوشمندانه حاصل عمل قشر مخ است که سطح وسیعی با ضخامت چند میلی‌متر را تشکیل می‌دهد.

## ۷۱- گزینه‌ی «۴»

هر سه مورد صحیح‌اند.

## بررسی موارد:

الف) بخش‌های حسی قشر مخ پیام اندام‌های حسی مثل چشم را دریافت می‌کنند.

ب و ج) بخش‌های حرکتی قشر مخ به ماهیچه‌ها و غده‌ها پیام می‌فرستند.

## ۷۲- گزینه‌ی «۲»

لوب آهیانه با لوب‌های پیشانی، گیجگاهی و پس سری مرز مشترک دارد.

لوب گیجگاهی با لوب‌های پیشانی، آهیانه و پس‌سری، مرز مشترک دارد.

## ۷۳- گزینه‌ی «۲»

فقط مورد «ج» نادرست است.

## بررسی موارد:

الف) ساقه مغز دارای بخش‌های خاکستری متعدد است که فعالیت‌های مختلف بدن را تنظیم می‌کنند.

ب) برجستگی‌های ۴ گانه بخشی از مغز میانی‌اند بنابراین جزء ساقه‌ی مغز محسوب می‌شوند.

ج) بخش میانی ساقه‌ی مغز، پل مغزی است (نه مغز میانی).

د) مغز میانی که جزئی از ساقه‌ی مغز می‌باشد، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

## ۷۴- گزینه‌ی «۱»

مرکز انعکاس بلع، **بصل‌النخاع** است (نه پل مغزی)

## ۷۵- گزینه‌ی «۳»

ساختار مشخص شده، مخچه است که در تنظیم وضعیت بدن و تعادل نقش دارد.

## ۸۱- گزینه‌ی «۳»

- هم‌ایستایی دمایی بدن توسط هیپوتالاموس صورت می‌گیرد. هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد که تالاموس مرکز تقویت اغلب پیام‌های حسی است. (نه حرکتی)

## ۸۲- گزینه‌ی «۲»

تالاموس و هیپوتالاموس با قشر مخ ارتباط دارند. بنابراین در انتقال پیام عصبی نیز نقش دارند.

## ۸۳- گزینه‌ی «۴»

آسیب به لیمبیک تغییری در انعکاس عقب کشیدن دست ایجاد نمی‌کند زیرا انعکاسی نخاعی است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: لیمبیک در احساساتی نظیر ترس، خشم و لذت نقش دارد.

گزینه‌ی «۲»: پیازهای بویایی مرتبط با سامانه لیمبیک هستند. بنابراین آسیب به لیمبیک می‌تواند واکنش نسبت به بوها را تغییر دهد.

گزینه‌ی «۴»: لیمبیک به کمک اسبک مغز در یادگیری دخالت دارد. بنابراین آسیب به آن می‌تواند یادگیری‌های جدید را مختل نماید.

## ۸۴- گزینه‌ی «۲»

این مرکز **تالاموس** است که در پردازش اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تالاموس در **بالای** مغز میانی قرار دارد.

گزینه‌ی «۳»: تالاموس از طریق لیمبیک با مخ در ارتباط است.

گزینه‌ی «۴»: در **بالای** هیپوتالاموس (مرکز تنظیم دمای بدن) قرار دارد.

## ۸۵- گزینه‌ی «۳»

در تالاموس پیام‌های حرکتی **تقویت نمی‌شود** زیرا این پیام‌ها وارد تالاموس نمی‌گردند.

## ۸۶- گزینه‌ی «۴»

- لیمبیک در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مخ و لیمبیک در حافظه نقش دارد ولی لیمبیک ساختاری است که با قشر مخ ارتباط دارد.

گزینه‌ی «۳»: مخ و مخچه از دو نیم کره تشکیل شده‌اند اما فقط مخچه مرکز تنظیم بدن و تعادل آن است.

گزینه‌ی «۴»: تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است که جزئی از ساقه‌ی مغز به حساب نمی‌آید.

## ۸۷- گزینه‌ی «۳»

در مراکز مغزی غیر از نورون‌ها، یاخته‌های غیر عصبی به نام نوروگلیا نیز وجود دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مخچه در **پشت** ساقه‌ی مغز قرار دارد.

گزینه‌ی «۲»: هیپوتالاموس در شرح هورمون‌ها نقش دارد.

گزینه‌ی «۴»: در پردازش اطلاعات حسی تمام بدن **غیر از** مراکز مغزی، نخاع هم شرکت دارد.

## ۸۸- گزینه‌ی «۴»

از سد خونی - مغزی مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز، آمینو اسید و کربن دی‌اکسید توانایی عبور دارند اما بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند.

از آنجایی که الکل منجر به اختلال در حافظه، کاهش هوشیاری و ..... می‌شود، باید از سد خونی - مغزی عبور نماید تا منجر به این اعمال شود.

## ۸۹- گزینه‌ی «۳»

اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در اعتیاد به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای یا الکل، ماده مخدری وجود ندارد.

گزینه‌ی «۲»: **بیشتر** مواد اعتیادآور بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارد.

گزینه‌ی «۴»: اعتیاد می‌تواند منجر به آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین گردد.

## ۹۰- گزینه‌ی «۲»

- موارد «الف و ج» صحیح است.

## بررسی موارد:

الف) اعتیاد به مواد اعتیاد آور تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که دیگر فرد نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مواد مقابله کند.

ب) اعتیاد می‌تواند منجر به آزاد شدن ناقل‌های عصبی (نه هورمون) مانند دوپامین می‌شود.

ج) مواد اعتیادآور به بخش‌هایی از قشر مخ اثر می‌کنند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی را کاهش می‌دهند.

د) استفاده مکرر از مواد اعتیادآور منجر به کاهش آزاد شدن دوپامین می‌شود.

## ۹۴- گزینه‌ی «۱»

در عقب اپی فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد که متعلق به مغز میانی است که یاخته‌های آن در ارتباط با فعالیت‌های شنوایی و بینایی‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»، پل مغزی، گزینه‌ی «۳»: بصل‌النخاع و گزینه‌ی «۴»: مخچه است.

## ۹۵- گزینه‌ی «۲»

ماده سفید مخچه به شکل درخت است که به آن درخت زندگی گویند بین دو نیم‌کره مخچه، کرمینه قرار دارد.

## ۹۶- گزینه‌ی «۳»

هیپوتالاموس که مرکز احساس گرسنگی و تشنگی است در بالای ساقه‌ی مغز توسط شبکه‌ای از نورون‌ها به قسمت‌هایی از قشر مخ متصل می‌شود.

## ۹۷- گزینه‌ی «۲»

- تالاموس‌ها توسط رابطی به یکدیگر اتصال دارند.
- تالاموس‌ها بالاتر از مغز میانی قرار گرفته‌اند.
  - بطن چهارم درون بصل‌النخاع قرار دارد.
  - برجستگی‌های چهارگانه در پشت تالاموس‌ها قرار دارند.

## ۹۸- گزینه‌ی «۴»

ریشه پشتی نخاع مرکز تجمع جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حسی است که پیام را وارد نخاع می‌کنند. در ارتباط با گزینه‌ی «۱»، نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن مثل انعکاس عقب کشیدن دست است.

## ۹۹- گزینه‌ی «۱»

جسم یاخته‌ای نورون حسی پوست دست در ریشه پشتی عصب نخاعی قرار دارد. بنابراین در دستگاه عصبی مرکزی قرار ندارد.

## ۱۰۰- گزینه‌ی «۱»

از ریشه‌ی پشتی سمت راست نخاع، پیام حسی از همان سمت بدن وارد نخاع می‌شود.

## ۱۰۱- گزینه‌ی «۲»

موارد اول و آخر درست است. جسم یاخته‌ای نورون حسی در ریشه پشتی عصب نخاعی قرار دارد و پیام حرکتی از ریشه شکمی عصب نخاعی خارج می‌شود.

## ۹۱- گزینه‌ی «۱»

همه موارد نادرست است.

## بررسی سایر موارد:

مورد اول: الکل بر فعالیت ناقل‌های عصبی مختلف هم تحریک‌کننده و هم بازدارنده اثر می‌گذارد.

مورد دوم: از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل، مشکلات کبدی، سکتة قلبی و انواع سرطان است.

مصرف الکل زمان واکنش به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.

## ۹۲- گزینه‌ی «۴»

همه‌ی موارد صحیح است.

## بررسی موارد:

مورد اول: بین دو رابط قشر مخ فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند.

موارد دوم و سوم: در درون بطن‌ها، اجسام مخطط و شبکه مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند نیز وجود دارد.

## ۹۳- گزینه‌ی «۳»

در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: رابط سه گوش در جلو و پایین رابط پینه‌ای قرار دارد.

گزینه‌ی «۲»: تالاموس‌ها دو عدد هستند که با برش رابط سه گوش دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: اپی‌فیز در لبه‌ی پایین بطن سوم قرار دارد.

**بررسی سایر موارد:**

مورد دوم: مرکز تنظیم انعکاس عقب کشیدن دست، نخاع است اما پیامی نیز از نخاع به مغز ارسال می‌شود.  
مورد سوم: در انعکاس عقب کشیدن دست، یک عصب نخاعی به همراه یک ریشه پشتی و شکمی آن دخالت دارد.

**۱۰۲- گزینه‌ی «۱»**

تمام یاخته‌های عصبی مؤثر در انعکاس عقب کشیدن دست دچار تغییر پتانسیل می‌شوند اما در بیشتر آن‌ها این تغییر در جهت تحریک است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: یاخته عصبی رابط که با نورون حرکتی مربوط به ماهیچه‌ی دو سر بازو سیناپس دارد، ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌کند.  
گزینه‌ی «۳»: در انعکاس عقب کشیدن دست ماهیچه دو سر منقبض شده و ماهیچه سه سر در حالت استراحت است.  
گزینه‌ی «۴»: در انعکاس عقب کشیدن دست جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حرکتی و رابط در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.

**۱۰۳- گزینه‌ی «۲»**

همه اعمال بدن با آسیب مخچه غیرمهارانه و غیر دقیق انجام نمی‌شود، به طور مثال آسیب مخچه در روند عقب کشیدن دست اختلالی ایجاد نمی‌کند.

**۱۰۴- گزینه‌ی «۴»****بررسی گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی، سه نورون رابط را تحریک می‌کند که دوتای آن‌ها با یاخته‌های عصبی حرکتی سیناپس می‌دهد و یکی پیام را به مغز ارسال می‌کند.  
گزینه‌های «۲» و «۳»: در این انعکاس یاخته‌های رابط تحریک می‌شوند اما از انتهای آن‌ها می‌تواند ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده آزاد شود.  
گزینه‌ی «۴»: پتانسیل غشای یاخته عصبی حرکتی پشت بازو از ۷۰ میلی‌ولت منفی‌تر خواهد شد.

**۱۰۵- گزینه‌ی «۱»**

فقط هـ درست است.

در بخشی از غشای یاخته عصبی که میلین وجود دارد، تغییر پتانسیل یاخته عصبی به واسطه ورود و خروج یون‌ها به آن رخ نمی‌دهد.

**بررسی سایر موارد:**

الف و ب) هر رشته عصبی یک زائیده یاخته عصبی است که از اجتماع رشته‌های عصبی، عصب به وجود می‌آید.  
مورد ج) جسم پینه‌ای دسته‌ای از تارهای عصبی بین دو نیم کره‌ی مخ است.

مورد د) نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی مرتبط می‌کند و در ضمن نخاع خود جزیی از دستگاه عصبی مرکزی است.

**۱۰۶- گزینه‌ی «۲»**

اطلاعات برای ساخت میلین در همه‌ی یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان وجود دارد اما این اطلاعات در گروهی از یاخته‌های پشتیبان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: در ایجاد عصب نخاعی یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی نقش دارند.  
گزینه‌ی «۳»: دندریت نورون‌های رابط کوتاه است.  
گزینه‌ی «۴»: نورون رابط از یک طرف با نورون حسی نیز سیناپس دارد.

**۱۰۷- گزینه‌ی «۱»**

گازهای تنفسی از سد خونی - مغزی عبور می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: فرمان برخی از انعکاس‌ها توسط نخاع صادر می‌شود.  
گزینه‌ی «۳»: دستگاه عصبی محیطی انسان شامل ۴۳ جفت عصب است.  
گزینه‌ی «۴»: مایع مغزی - نخاعی فضای بین پرده‌های مننژ را پر کرده است.

**۱۰۸- گزینه‌ی «۳»**

نورون‌های حرکتی محیطی که ماهیچه‌های اسکلتی را تحریک می‌کنند و تحت کنترل آگاهانه‌ی ما قرار دارند دستگاه عصبی پیکری را تشکیل می‌دهند.

بعضی از این فعالیت‌ها در این دستگاه، نظیر انعکاس‌های نخاعی غیر ارادی‌اند. در انعکاس عقب کشیدن دست نورون پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: پمپ سدیم - پتاسیم موجود در غشا پس از رسیدن به پتانسیل آرامش، شیب غلظت‌های یونی را به حالت آرامش برمی‌گرداند.

گزینه‌ی «۲»: انتقال اطلاعات اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی مربوط به نورون حسی است.  
گزینه‌ی «۴»: یاخته‌های نوروگلیا که ماده‌ی میلین را تولید می‌کنند یاخته‌های غیر عصبی هستند.

#### ۱۰۹- گزینه‌ی «۲»

انعکاس پاسخ ناگهانی و غیر ارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها است و از آنجایی که این پاسخ‌ها **سریع‌اند** باید سرعت هدایت پیام زیاد باشد که این افزایش سرعت هدایت به کمک میلین و یاخته‌های سازنده آن یعنی یاخته‌های پشتیبان انجام می‌گیرد.

#### ۱۱۰- گزینه‌ی «۱»

گروهی از نورون‌های سمپاتیک که به قلب می‌روند **می‌توانند** برون‌ده قلبی را افزایش دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: **همه‌ی** نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار فاقد توانایی هدایت پیام‌های عصبی از اندام‌های حسی به سوی مغزاند، زیرا دستگاه عصبی خود مختار پیام‌های حرکتی را حمل می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: عضله‌ی دو سر بازو از جمله ماهیچه‌های اسکلتی است که توسط دستگاه عصبی پیکری، عصب‌دهی می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: **همه‌ی** نورون‌های دستگاه عصبی خود مختار می‌توانند پمپ سدیم - پتاسیم را همواره در غشای خود فعال نگه دارند.

#### ۱۱۱- گزینه‌ی «۱»

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و **همیشه** فعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: تحریک اعصاب سمپاتیک می‌تواند فعالیت ماهیچه قلبی را افزایش دهد.

گزینه‌ی «۳»: سمپاتیک و پاراسمپاتیک دو بخش دستگاه عصبی خود مختارند که **معمولاً** برخلاف هم عمل می‌کنند (نه همواره).

گزینه‌ی «۴»: دستگاه عصبی خود مختار **فقط حاوی پیام‌های حرکتی‌اند**.

#### ۱۱۲- گزینه‌ی «۱»

در انعکاس عقب کشیدن دست، بخش حسی و حرکتی دستگاه عصبی محیطی و دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.

#### ۱۱۳- گزینه‌ی «۱»

بیش تر اعصاب دستگاه عصبی محیطی را اعصاب نخاعی تشکیل می‌دهند که این اعصاب هم پیام‌های حسی و هم حرکتی را حمل می‌نمایند.

#### ۱۱۴- گزینه‌ی «۳»

موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

«الف»: عملکرد اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک به طور معمول برخلاف یک‌دیگر می‌باشد.

«د»: بخش سمپاتیک در مواقع هیجان‌های روانی یا جسمی بر پاراسمپاتیک غلبه دارد.

#### ۱۱۵- گزینه‌ی «۱»

طناب عصبی **شکمی** در بدن حشرات در هر بند بدن دارای **یک گره** عصبی است که فعالیت ماهیچه‌های آن بند از بدن را تنظیم می‌کند.

#### ۱۱۶- گزینه‌ی «۲»

ریشه حرکتی عصب نخاعی فاقد جسم یاخته‌ای است. جسم یاخته‌ای این نورون‌ها درون ماده خاکستری نخاع قرار دارد.

#### ۱۱۷- گزینه‌ی «۴»

دو طناب عصبی پلاناریا **فاقد** جسم یاخته‌ای و اجتماع رشته‌های عصبی (آکسون‌ها و دندریت‌ها) هستند.

#### ۱۱۸- گزینه‌ی «۳»

ریشه حرکتی عصب نخاعی انسان دارای آکسون است، در صورتی که ریشه پشتی عصب نخاعی علاوه بر آکسون دارای جسم یاخته‌ای نیز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: نورون رابط دارای جسم یاخته‌ای است.

گزینه‌ی «۲»: دو طناب عصبی پلاناریا شامل رشته‌های عصبی (آکسون و دندریت) هستند.

گزینه‌ی «۴»: آکسون و دندریت فاقد هسته‌اند.

## ۱۱۹- گزینه‌ی «۴»

در هر جانوری که دستگاه عصبی به صورت مرکزی و محیطی دیده می‌شود دارای سر و مغز است.

**بررسی سایر موارد:**

گزینه‌ی «۱»: مغز پلاناریا دارای دو گره عصبی است اما طناب عصبی گره‌دار ندارد.

گزینه‌ی «۲»: هیدر دارای شبکه عصبی است اما سر و مغز ندارد.

گزینه‌ی «۳»: بخشی از دستگاه عصبی پلاناریا به صورت نردبان مانند است اما شبکه عصبی ندارد.

## ۱۲۰- گزینه‌ی «۱»

دستگاه عصبی محیطی در پلاناریا به دو طناب عصبی و در ملخ به یک طناب عصبی متصل‌اند. (تأیید گزینه‌ی «۱» و رد گزینه‌ی «۳»)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: در ملخ طناب عصبی تا انتهای بدن کشیده نشده است.

گزینه‌ی «۴»: مغز پلاناریا و ملخ دارای گره عصبی است. در پلاناریا دو گره و در ملخ چند گره دارد.

## ۱۲۱- گزینه‌ی «۲»

- در انعکاس عقب کشیدن دست نوروں حسی با بیش از یک نوروں سیناپس ایجاد می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: پروتئینی که یون پتاسیم را وارد نوروں می‌کند، پمپ سدیم- پتاسیم است که قطعاً یون سدیم را از یاخته خارج می‌کند.

گزینه‌ی «۳»: مخچه در انعکاس عقب کشیدن دست، دخالت ندارد.

گزینه‌ی «۴»: در ساختار نردبان مانند پلاناریا دو نرده، جزء دستگاه عصبی مرکزی و پله‌ها، جزء دستگاه عصبی محیطی است.

## ۱۲۲- گزینه‌ی «۲»

موارد «الف» و «ب» درست هستند. هیدر یکی از ساده‌ترین ساختارهای عصبی را دارد که فاقد طناب عصبی و تقسیم‌بندی عصبی مرکزی و محیطی است.

## ۱۲۳- گزینه‌ی «۱»

مغز مهره‌داران می‌تواند توسط جمجمه استخوانی یا غضروفی محافظت شوند.

(پلاناریا، ملخ، گوسفند و انسان که دستگاه عصبی مرکزی و محیطی دارند و در فصل توضیح داده شده، دارای سر و مغز هستند).

گزینه‌ی «۲»: در گروهی از بی‌مهرگان نیز دستگاه عصبی محیطی و مرکزی وجود دارد. (مانند ملخ)

گزینه‌ی «۳»: عصب توسط بافت پیوندی احاطه شده است.

گزینه‌ی «۴»: در انقباض ارادی ماهیچه اسکلتی بر عهده **مخ** و **غیرارادی** آن بر عهده **نخاع** است.

## ۱۲۴- گزینه‌ی «۱»

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

**بررسی موارد:**

مورد «الف»: طبق شکل ۱، صفحه‌ی ۲۲ زیست‌شناسی (۱) شبکه‌ی آندوپلاسمی از آن‌جا که متصل به غشای خارجی هسته است می‌بایست در جسم یاخته‌ای نوروں پیش‌سیناپسی موجود باشد.

مورد «ب» و «ج»: انتقال دهنده‌های عصبی پس از رسیدن به نوروں پس‌سیناپسی، سبب تغییر پتانسیل آن می‌شوند، این تغییر ممکن است در جهت فعال کردن یا مهار کردن نوروں پس‌سیناپسی باشد.

مورد «د»: پایانه‌ی آکسون نوروں پیش‌سیناپسی می‌تواند با جسم یاخته‌ای نوروں پس‌سیناپسی و یا دندریت نوروں پس‌سیناپسی، سیناپس ایجاد کند.

## ۱۲۵- گزینه‌ی «۱»

**خارجی‌ترین** لایه‌ی مننژ سخت‌شامه است که خود دو لایه بوده و در قسمت‌هایی از هم فاصله گرفته و بین آن‌ها حفرات کوچک و بزرگی ایجاد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: سد خونی - مغزی مربوط به مویرگ‌های مغز است.

گزینه‌ی «۳»: با توجه به شکل ۱۳ کتاب درسی می‌توان دریافت که لایه‌ی خارجی مننژ از بافت پیوندی سست تشکیل شده است. (در صفحه‌ی ۲۵ زیست‌شناسی ۱)

گزینه‌ی «۴»: مایع مغزی - نخاعی بین لایه‌های داخلی و خارجی مننژ قرار دارند.

## ۱۲۶- گزینه‌ی «۲»

بخش‌هایی از مننژ در شیار بین دو نیم‌کره مخ وارد شده است. بنابراین بین دو نیم‌کره مخ، لایه‌های مننژ را می‌توان مشاهده نمود اما درون نرم شامه مایع مغزی - نخاعی وجود ندارد.

## ۱۲۷- گزینه‌ی «۱»

بافت پوششی دیواره‌ی مویرگ‌های خونی مغز، فاقد منافذی هستند که در مویرگ‌های بافت‌های دیگر، دیده می‌شوند و طبق شکل ۸ صفحه‌ی ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) از نوع سنگ‌فرشی ساده است (تأیید گزینه‌ی ۱). در نتیجه **بسیاری** از مواد که در متابولیسم یاخته‌های مغزی نقشی ندارند و نیز میکروپها معمولاً نمی‌توانند وارد مغز شوند. که این عامل حفاظت کننده سد خونی - مغزی گفته می‌شود. البته موادی چون گلوکز و اکسیژن می‌توانند به سرعت از این سد بگذرند و وارد یاخته‌های مغزی شوند. در لایه‌ی خارجی مننژ، سد خونی - مغزی وجود ندارد (رد گزینه‌ی ۳). فضای بین لایه‌های مننژ، با مایعی به نام مایع مغزی - نخاعی پر شده است. این مایع نقش ضربه‌گیر را دارد و از برخورد مغز و نخاع به استخوان‌ها در حین حرکت، جلوگیری می‌کند. (رد گزینه‌ی ۴).

## ۱۲۸- گزینه‌ی «۲»

موارد «الف» و «ج» نادرست‌اند. **اولین** عامل محافظت از دستگاه عصبی مرکزی انسان، جمجمه و ستون مهره‌ها می‌باشد که از بافت استخوانی ساخته شده‌اند که طبق صفحه‌ی ۲۶ زیست‌شناسی (۱)، بافت استخوانی **سخت‌ترین** بافت پیوندی می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد «الف»: بافت پوششی دارای کم‌ترین فضای بین یاخته‌ای است (نه بافت پیوندی).  
مورد «ب»: بافت استخوانی سخت‌ترین بافت پیوندی است.  
مورد «ج»: مننژ، اولین عامل محافظت‌کننده از دستگاه عصبی مرکزی نیست.

## ۱۲۹- گزینه‌ی «۴»

اولین عامل محافظت کننده از مغز و نخاع استخوان‌های جمجمه و ستون مهره‌هاست که با توجه به صفحه‌ی ۲۶ زیست‌شناسی (۱) استخوان نوعی بافت پیوندی است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مننژ علاوه بر **مغز** در **نخاع** که خارج از جمجمه است نیز دیده می‌شود.  
گزینه‌ی «۲»: دی‌اکسیدکربن تولید شده، توسط یاخته‌های مغزی با عبور از سد خونی - مغزی، توسط رگ‌های خونی، از مغز خارج می‌شود.  
گزینه‌ی «۳»: نرم شامه بر روی چین‌خوردگی‌های قشر مخ نیز قرار دارد.

## ۱۳۰- گزینه‌ی «۱»

پیام‌های غیر ارادی می‌تواند توسط خود مختار و در مواردی پیکری حمل گردد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۲»: منظور، لایه‌ی درونی مننژ است و مایع مغزی - نخاعی در فضای بین لایه‌های مننژ قرار دارد.  
گزینه‌ی «۳»: در هر دو ریشه‌ی شکمی و پشتی عصب نخاعی، آکسون وجود دارد که به نخاع اتصال دارد.  
گزینه‌ی «۴»: منظور این گزینه، استخوان و مننژ می‌باشد (به پیوندی بودن بافت استخوان، در صفحه‌ی ۶۷ زیست‌شناسی (۱) اشاره شده است).

## ۱۳۱- گزینه‌ی «۲»

تحریک سمپاتیک منجر به افزایش تعداد تنفس می‌شود. بنابراین با غیر فعال شدن اعصاب سمپاتیک تعداد حرکات تنفس **کاهش** می‌یابد.  
بد نیست بدانید تحریک سمپاتیک فعالیت گوارشی از جمله ترشح بزاق را **کاهش** می‌دهد (به این موضوع در صفحه‌ی ۴۱ زیست‌شناسی (۱) پرداخته شده است).

## ۱۳۲- گزینه‌ی «۳»

با توجه به شکل ۱۱ صفحه‌ی ۲۶ زیست‌شناسی (۱)، دستگاه عصبی خود مختار در انقباض ماهیچه‌های صاف و قلبی نقش دارد که چون غیر ارادی هستند قشر مخ در انقباض آن‌ها دخالت ندارد.

## ۱۳۳- گزینه‌ی «۱»

با توجه به صفحه‌ی ۷۳ زیست‌شناسی (۱)، رگ‌های خونی در جدار خود می‌توانند ماهیچه صاف داشته باشند که تحت تأثیر اعصاب خود مختار است و با خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی میزان فعالیت آن‌ها را تشدید کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: اعصاب پیکری در انعکاس کشیدن دست به صورت غیرارادی ماهیچه دو سر بازو را منقبض می‌کند.  
گزینه‌ی «۳»: اعصاب سمپاتیک باعث افزایش ضربان قلب می‌شود نه این که افزایش ضربان قلب اعصاب سمپاتیک را تحریک کند.  
گزینه‌ی «۴»: ماهیچه سه سر بازو تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری است.

**۱۳۴- گزینه‌ی «۳»**

فقط مورد «الف» صحیح است. **بزرگ‌ترین** بخش مغز، مخ است که پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در آن صورت می‌گیرد. قشر مخ علاوه بر بخش حسی و حرکتی دارای نواحی ارتباطی نیز می‌باشد.

**بررسی سایر موارد:**

ب) لیمبیک در احساسات نقش دارد که **جزیی** از ساقه مغز نیست.

ج) با توجه به شکل ۱۱ صفحه‌ی ۲۶ زیست‌شناسی (۱)، ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی دارای نوار تیره و روشن‌اند که ارسال پیام به ماهیچه قلبی توسط دستگاه عصبی خود مختار انجام می‌گیرد.

د) انعکاس کشیدن دست یک انعکاس نخاعی است، اما پیام حرکتی توسط دستگاه عصبی پیکری به ماهیچه اسکلتی ارسال می‌شود.

**۱۳۵- گزینه‌ی «۲»**

از صفحه‌ی ۹۷ زیست‌شناسی (۱) به خاطر دارید که، حشرات اسید اوریک را به کمک لوله‌های مالپیگی دفع می‌کنند.

نکته‌ی ترکیبی دیگر: با توجه به صفحه‌ی ۶۰ زیست‌شناسی (۱)، حشرات دارای سیستم تنفسی نایی هستند که گازهای تنفسی بین یاخته‌های بدنی و هوا به **طور مستقیم** و بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می‌گیرد و طبق صفحه‌ی ۴۴ زیست‌شناسی (۱) گزینه‌ی ۱ نیز، تأیید می‌شود.

**۱۳۶- گزینه‌ی «۳»**

انتقال‌دهنده عصبی با اتصال به یاخته پس‌سیناپسی و تغییر نفوذپذیری آن باعث تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: انتقال‌دهنده عصبی در یاخته پشتیبان ساخته نمی‌شود.

گزینه‌ی «۲»: نورون حرکتی می‌تواند با **تار** ماهیچه‌ای (نه تارچه) سیناپس ایجاد نماید.

گزینه‌ی «۴»: انتقال‌دهنده عصبی با فرآیند برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاخته پیش‌سیناپسی خارج می‌شود (نه انتشار).

**۱۳۷- گزینه‌ی «۱»**

میلین باعث تسریع هدایت پیام در یاخته پیش‌سیناپسی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۲»: یاخته‌های مولد غلاف میلین، نوروگلیا هستند که از نظر اندازه از نورون‌ها **کوچک‌تر** و از نظر تعداد از آن‌ها **بیشتر** اند.

گزینه‌ی «۳»: در فواصل میان دو گره مجاور، غلاف میلین قرار دارد که امکان تبادل یونی بین این نواحی با آب میان بافتی وجود ندارد.

گزینه‌ی «۴»: جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حرکتی که پیام را به ماهیچه اسکلتی می‌برند، در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.

**۱۳۸- گزینه‌ی «۲»**

پیام عصبی از انتهای آکسون به یاخته بعدی انتقال می‌یابد و نورون پیش‌سیناپسی در سیناپس، **همیشه** آکسون خود را به اشتراک می‌گذارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»: نورون پیش‌سیناپسی به یاخته پس‌سیناپسی نمی‌چسبد بلکه **فاصله‌ی کمی** به نام فضای سیناپسی وجود دارد.

گزینه‌ی «۳»: انتقال‌دهنده‌ی عصبی سبب **فعال** یا **مهار** کردن یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: دوپامین یک نوع از انواع انتقال‌دهنده‌های عصبی می‌باشد.