

حواس

هدف کلی: آشنایی با ساختار و کار اندام‌های حسی در انسان و جانوران
هدف‌های جزئی: از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این فصل بتوانند به اهداف زیر دست
یابند؛

الف - دانستنی‌ها

- ۱- نقش گیرنده‌های حسی را در بدن توضیح دهند.
- ۲- انواع گیرنده‌ها را نام ببرند.
- ۳- چگونگی تحریک گیرنده‌های مختلف را به اختصار توضیح دهند.
- ۴- ساختمان چشم انسان را شرح دهند.
- ۵- چگونگی تحریک سلول‌های بینایی را توضیح دهند.
- ۶- چگونگی تطابق را توضیح دهند.
- ۷- انواع بیماری‌های چشم را نام ببرند و به اختصار توضیح دهند.
- ۸- چگونگی رفع هریک از بیماری‌های چشم را شرح دهند.
- ۹- ساختمان گوش را توضیح دهند.
- ۱۰- ارتباط گوش داخلی و حفظ تعادل را توضیح دهند.
- ۱۱- چگونگی تشخیص طعم غذا را شرح دهند.
- ۱۲- چگونگی احساس بو را توضیح دهند.
- ۱۳- ساختار و عملکرد خط جانبی را در ماهی‌ها توضیح دهند.
- ۱۴- ساختار و عملکرد چشم پلاناریا و حشرات را شرح دهند.
- ۱۵- با ذکر مثال‌هایی، کاربرد تشخیص پرتوهای فرابنفش و فروسرخ را در جانوران توضیح دهند.
- ۱۶- چگونگی درک محیط پیرامون را در خفاش و در مارماهی توضیح دهند.

ب - مهارت‌ها

- ۱- برخی از ابزار مورد نیاز را بسازند.

- ۲- در مطالعه و بررسی پدیده‌های زیستی، ابزار و مواد مختلف را به‌طور مناسب به‌کار ببرند.
- ۳- در مطالعه و بررسی پدیده‌های زیستی، از همه‌ی حواس خود به بهترین نحو استفاده کنند.
- ۴- نتایج حاصل از آزمایش‌های خود را تفسیر کنند.

پ- نگرش‌ها

- ۱- به پدیده‌های زیستی به عنوان نشانه‌ها و شواهد حاکمیت تدبیر الهی در جهان بنگرند.
- ۲- نسبت به پدیده‌های زیستی کنجکاو شوند.
- ۳- نسبت به حلّ مسائل مربوط به پدیده‌های زیستی علاقه‌مند شوند.

<p>بیماری‌های مربوط به عدسی</p> <p>سفت شدن عدسی ← پیرچشمی</p> <p>کدر شدن عدسی ← آب مروارید</p>	<p>بیماری‌های مربوط به عدسی و قرنیه ← آستیگماتیسم</p>
<p>بیماری‌های مربوط به قطر کره‌ی چشم</p> <p>افزایش قطر ← نزدیک بینی</p> <p>کاهش قطر ← دوربینی</p>	<p>برخی از بیماری‌های چشم</p>

<p>لایه‌ی گوش ← جمع‌آوری صداها</p> <p>مجرای گوش ← انتقال صداها به گوش میانی</p> <p>غدد عرق تغییر شکل یافته ← ترشح ماده‌ی موم مانند</p>	<p>بیرونی</p>
<p>۳ استخوان کوچک</p> <p>چکشی سندانی رکابی</p> <p>انتقال ارتعاشات به گوش درونی</p>	<p>بخش‌های سازنده گوش</p> <p>میانی</p>
<p>مجارای نیم‌دایره ← حفظ تعادل</p> <p>حلزون ← شنوایی</p>	<p>درونی</p>

<p>پیشانی ← پردازش اطلاعات بویایی</p> <p>آهیانه ← پردازش اطلاعات چشایی</p> <p>گیجگاهی ← پردازش اطلاعات شنوایی</p> <p>پس‌سری ← پردازش اطلاعات بینایی</p>	<p>لوب‌های قشر مخ</p>
---	-----------------------

گیرنده‌ی درد ← احتمالاً در همه‌ی جانوران

گیرنده‌ی مکانیکی
گیرنده‌ی لمس ← در قاعده‌ی موی سبیل گربه و خرس

گیرنده‌ی ارتعاش
در خط جانبی ماهی‌ها
در گوش خفاش

گیرنده‌ی شیمیایی ← در شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم

چشم جامی شکل پلاناریا

گیرنده‌ی نوری

چشم مرکب
خرچنگ‌ها

حشرات ← تشخیص پرتو فرابنفش

گیرنده‌ی دما ← گیرنده‌ی گرما ← تشخیص گرمای حاصل از امواج فرسرخ در

سوراخ‌های جلوی چشمان مار زنگی

گیرنده‌ی الکتریکی ← در خط جانبی گربه ماهی و مارماهی

انواع گیرنده‌های

حسی در برخی از

جانوران

روش پیشنهادی آموزش فصل سوم

جلسه‌ی یازدهم

الف - بررسی نتایج تکالیف و آزمون کتبی فصل دوم

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با گیرنده‌های حس در پوست و اندام‌های داخلی بدن (آموزش صفحات ۵۵

تا ۵۹)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- ویژگی‌های گیرنده‌های حس را به اختصار توضیح دهند.
- ۲- انواع گیرنده‌های موجود در پوست را نام ببرند.
- ۳- تفاوت‌های گیرنده‌های درد را با سایر گیرنده‌های پوست توضیح دهند.
- ۴- محل استقرار گیرنده‌های مختلف را در پوست مقایسه کنند.
- ۵- انواع گیرنده‌های اندام‌های داخلی بدن را نام برده، محل هر یک را مشخص کنند.

مقدمه

پرسش معلم: حواس در زندگی ما چه نقشی دارند؟

پاسخ دانش‌آموزان: درک صداها، رنگ‌ها، بوها، طعم‌ها، دماها، زبری و نرمی و ...

پرسش معلم: زبری و نرمی اجسام چگونه توسط پوست احساس می‌شود؟

پاسخ دانش‌آموزان: با انتقال اطلاعات به مغز، توسط بخش حسی دستگاه عصبی محیطی و

پردازش این اطلاعات در مغز

تدریس

در ابتدا ساختار و عملکرد گیرنده‌های حس و محل استقرار آن‌ها توضیح داده می‌شود.

پرسش معلم: پوست قادر به درک چه خصوصیتاتی است؟

پاسخ دانش‌آموزان: گرمی و سردی - زبری و نرمی - فشار - درد

در ادامه، ساختار این گیرنده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در مورد گیرنده‌ی درد به این نکته

اشاره می‌شود که برخلاف سایر گیرنده‌های موجود در پوست، گیرنده‌ی درد، پوشش پیوندی ندارد،

در بخش سطحی پوست واقع است و توسط انواعی از محرک‌ها به شرط قوی بودن محرک، تحریک

می‌شود. سپس گیرنده‌های اندام‌های داخلی مورد بررسی واقع می‌شوند.

دانستنی های معلم

حواس پنجگانه

اصطلاح حواس پنجگانه، به طور نسبتی به کار می رود و شامل شنوایی، بویایی، چشایی، بینایی و لمس است. اما این تقسیم بندی قدری گمراه کننده است. لمس شامل احساس گرما، سرما، فشار و درد است که همه ی آنها به وسیله ی گیرنده های متفاوت احساس می شوند. حس تعادل نیز، یکی از حواس مهم است.

براساس توزیع گیرنده های حسی در بدن، حواس را به دو گروه عمومی و ویژه تقسیم می کنند. حواس ویژه شامل اندام های پیچیده ای چون چشم، گوش و دسته های کوچکی از گیرنده ها در جوانه های چشایی و اندام های بویایی است.

نتیجه ی جلسه ی یازدهم

توضیح انواع گیرنده های حس در پوست و اندام های داخلی به اختصار توسط دانش آموزان و انجام فعالیت ۳-۱.

ارائه ی تکلیف

تهیه ی گزارش از فعالیت ۳-۱ و تهیه ی وسیله ی مورد نیاز فعالیت ۳-۲

جلسه ی دوازدهم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با ساختار عملکرد چشم و بیماری های آن (آموزش صفحات ۵۹ تا ۶۴)

هدف های جزئی: دانش آموزان در پایان این جلسه ی آموزشی باید بتوانند:

۱- لایه های سازنده ی کره ی چشم را نام برده، ویژگی های هر لایه را توضیح دهند.

۲- مسیر عبور نور را از چشم توضیح دهند.

۳- سلول های مخروطی و استوانه ای را باهم مقایسه کنند.

۴- مایعات کره ی چشم را نام برده، نقش هر یک را توضیح دهند.

۵- مفهوم تطابق و چگونگی آن را شرح دهند.

۶- بیماری های چشم را نام برده، علت پیدایش و نحوه ی درمان هر یک را توضیح دهند.

مقدمه

پرسش معلم: مهم ترین حس انسان کدام است؟

پاسخ دانش‌آموزان: حس بینایی که توسط آن بیشترین اطلاعات از محیط کسب می‌شود.
پرسش معلم: به‌وسیله‌ی چشم چه اطلاعاتی از محیط کسب می‌کنیم؟
پاسخ دانش‌آموزان: اطلاعاتی درباره‌ی رنگ‌ها، اندازه‌ها، فواصل، جزئیات اشیا، نوع حرکات

و ...

تدریس

با استفاده از مولژ چشم و چشم خود دانش‌آموزان، لایه‌های کره‌ی چشم و عملکرد هر یک از آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. در ادامه به مایعات کره‌ی چشم و نقش هر یک از آن‌ها پرداخته می‌شود. سپس در مبحث تطابق، عدسی مورد بررسی قرار می‌گیرد، و در پایان، برخی از بیماری‌های چشم، علت یا علل ایجاد آن‌ها و نحوه‌ی درمان آن‌ها بررسی می‌شود.

دانستنی‌های معلم

گلوکوم (آب سیاه) یکی از بیماری‌های چشمی است که در آن فشار داخل چشم افزایش می‌یابد و به شبکیه و عصب بینایی صدمه می‌زند. علت افزایش فشار، زیاد شدن ناگهانی مقدار زلالیه است. گلوکوم دوّمین علت شایع نابینایی است.
چشم‌ها و مغز، گاهی اطلاعات رنگی را تغییر می‌دهند.
در وسط یک مقوای سیاه رنگ، یک نقطه‌ی بزرگ آبی رنگ با مقوای آبی ایجاد کنید و آن را بر روی دیوار سفیدرنگ نصب کنید و به آن خیره شوید. حال اگر شما به دیوار سفید رنگ نگاه کنید، یک نقطه‌ی قرمز بر روی رنگ سفید زمینه مشاهده می‌کنید.
شبکیه دارای ۳ نوع مخروط است که هر یک نور یا رنگ مخصوصی (قرمز، سبز یا آبی) را تشخیص می‌دهد. درک ما از رنگ، ترکیبی از محل این سه نوع مخروط است. گاهی مخروط‌ها بعد از نشان دادن رنگ، کار خود را برای مدت طولانی، متوقف می‌کنند و سایر مخروط‌ها رنگ را انتقال می‌دهند و در نتیجه ما، شبحی از رنگ، متفاوت با رنگ اصلی، می‌بینیم.

نتیجه‌ی جلسه‌ی دوازدهم

مرور ساختار چشم از روی پوستر، مولژ یا تصویر کتاب و بررسی نحوه‌ی رؤیت اجسام براساس شکل صفحه‌ی ۶۰ پی‌بردن به محل نقطه‌ی کور با انجام فعالیت ۲-۳ و بررسی عیوب انکساری چشم و راه‌های اصلاح آن براساس اشکال صفحه‌ی ۶۳.

ارائه‌ی تکلیف

تهیه‌ی گزارش از فعالیت ۲-۳ تهیه‌ی چشم گاو برای جلسه‌ی بعد و مطالعه‌ی بیشتر بدانید صفحات ۶۳ و ۶۴.

جلسه‌ی سیزدهم

الف - بررسی نتایج تکالیف، پرسش مستمر و تشریح چشم گاو

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با ساختار و عملکرد گوش، بینی و زبان (آموزش صفحات ۶۴ تا ۶۸)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

۱- بخش‌های مختلف گوش را نام برده و نقش هر یک را توضیح دهند.

۲- چگونگی حفظ تعادل را به کمک گوش توضیح دهند.

۳- سازمان‌دهی گیرنده‌های چشایی و عملکرد آن‌ها را در زبان توضیح دهند.

۴- چگونگی احساس بوی مواد را توضیح دهند.

مقدمه

پرسش معلم: به جز اندام‌های حسی مطرح شده چه اندام‌های حسی دیگری می‌شناسید؟

پاسخ دانش‌آموزان: گوش، بینی و زبان

تدریس

در ابتدا با استفاده از مولاژ، پوستر یا تصویر کتاب ساختمان گوش و نقش هر یک از اجزای آن توضیح داده می‌شود و در ادامه به چگونگی شنیدن صدا و حفظ تعادل در گوش پرداخته می‌شود سپس ساختمان جوانه‌های چشایی روی زبان، مناطق چشایی و چگونگی احساس طعم مواد غذایی و در ادامه چگونگی بویایی نقش آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. براساس فعالیت ۳-۳ چشم گاو تشریح می‌شود.

دانستنی‌های معلم

حسّ شنوایی

گیرنده‌های حسّی شنوایی در گوش داخلی قرار دارند. گوش از سه قسمت خارجی، میانی و داخلی ساخته شده است و عمل آن در شنوایی، تبدیل انرژی صوتی به امواج عصبی است. گوش خارجی: گوش خارجی شامل لاله‌ی گوش و مجرای شنوایی است. نقش لاله‌ی گوش جمع‌آوری صداها و هدایت آن‌ها به سوی مجرای شنوایی است. این نقش در جانورانی که

لاله‌ی گوش متحرک دارند مهم‌تر است. تشخیص جهت صدا با اختلاف زمانی جزئی که در رسیدن صدا به دو گوش وجود دارد مربوط است. مجرای شنوایی خارجی به طول تقریبی ۳۰ میلی‌متر لاله‌ی گوش را به پرده‌ی صماخ مربوط می‌کند. دیواره‌ی این مجرا در ثلث ابتدایی آن غضروفی و در بقیه‌ی مجرا استخوانی است. در پوستی که روی مجرای شنوایی را می‌پوشاند، علاوه بر مو، غدده‌ی یافت می‌شود که این غدد با ترشح یک ماده‌ی چرب تلخ مزه‌ی زرد رنگ مانع ورود حشرات و گرد و غبار به درون مجرا می‌شود. پرده‌ی صماخ انتهایی مجرای شنوایی را با زاویه‌ی ۴۵ درجه می‌بندد. این پرده در حدود ۵۵ میلی‌متر مربع وسعت دارد.

گوش میانی: گوش میانی از یک حفره با دیواره‌ی استخوانی ساخته شده و صندوق صماخ خوانده می‌شود. مجرای باریکی به نام شیپور استتاش گوش میانی را به حلق مربوط می‌سازد. دیواره‌ی این مجرا در ابتدا استخوانی و در انتها غضروفی است و دهانه‌ی آن در حلق معمولاً بسته است. در هنگام بلع، عطسه و خمیازه دهانه‌ی شیپور استتاش باز شده هوا از حلق به درون صندوق صماخ راه می‌یابد. این پدیده از ایجاد اختلاف فشار هوا در دو طرف پرده‌ی صماخ که ارتعاش طبیعی آن را مختل می‌سازد، جلوگیری می‌کند. دیواره‌ی داخلی گوش میانی در طرف گوش داخلی، دو سوراخ دارد که به وسیله‌ی پرده‌هایی بسته شده‌اند و دریچه‌های بیضی و گرد نام دارند. سه استخوان ریز به نام‌های چکشی، سندان و رکابی پرده‌ی صماخ را به دریچه‌ی بیضی مربوط می‌سازند. دسته‌ی استخوان چکشی به وسط پرده‌ی صماخ چسبیده است. استخوان چکشی با استخوان سندانی مفصل شده و استخوان سندان از سمت دیگر خود با استخوان رکابی مفصل دارد. استخوان رکابی بر روی دریچه‌ی بیضی چسبیده است. رشته‌های پیوندی متعدد استخوان‌های گوش میانی را به دیواره‌ی صندوق صماخ مربوط می‌کنند و آن‌ها را آویخته نگاه می‌دارند. دو ماهیچه‌ی ظریف به اسامی ماهیچه‌های چکشی و رکابی در گوش میانی دیده می‌شوند. این ماهیچه‌ها از یک سر به دیواره‌ی صندوق صماخ و از سر دیگر خود به استخوان‌های چکشی یا رکابی متصلند. ماهیچه‌های چکشی و رکابی می‌توانند حرکت استخوان‌های گوش میانی را کاهش دهند و گوش داخلی را در برابر صداهای شدید محافظت کنند. وسعت دریچه‌ی بیضی بسیار کم‌تر از پرده‌ی صماخ و در حدود $\frac{3}{2}$ میلی‌متر مربع است نقش استخوان‌های گوش میانی انتقال ارتعاشات پرده‌ی صماخ به دریچه‌ی بیضی و تقویت آن‌هاست. تشدید ارتعاشات به دو علت است یکی آن که مساحت پرده‌ی صماخ در حدود ۱۷ برابر مساحت دریچه‌ی بیضی است و دیگر آن که استخوان‌های گوش میانی به صورت اهرمی هستند که بازوی بلند آن به طرف پرده‌ی صماخ و بازوی کوچک آن بر روی دریچه‌ی بیضی قرار دارد. اگر استخوان‌های گوش میانی از بین

بروند، امواج صوتی از طریق هوا و استخوان‌های سر به گوش داخلی می‌رسند، ولی در این صورت شنوایی بسیار ضعیف‌تر از حالت عادی خواهد بود.

گوش داخلی: گوش داخلی از لوله‌ی پرپیچ و خمی در درون بخشی از استخوان گیجگاهی ساخته شده است. این لوله را به علت شکل پیچیده‌ای که دارد لایبرنت استخوانی می‌نامند. در درون لایبرنت استخوانی یک لایبرنت یا لوله‌ی پیچیده‌ی دیگر با دیواره‌ی نرم به نام لایبرنت غشایی دیده می‌شود. این لوله، بخش اصلی گوش داخلی را تشکیل می‌دهد.

درون لایبرنت غشایی را مایعی به نام آندولنف و فضای بین دو لایبرنت را مایعی به نام پری‌لنف پر کرده است. هریک از دو لایبرنت از سه بخش حلزونی، دهلیزی و مجاری نیم‌دایره تشکیل شده است. بخش‌های دهلیزی و مجاری نیم‌دایره گیرنده‌های حفظ تعادل را در خود جاداده‌اند. گیرنده‌های شنوایی در حلزون غشایی قرار دارند. بخش دهلیزی در لایبرنت غشایی شامل دو کیسه‌ی کوچک به نام‌های اوتریکول و ساکول است که با مجرای باریکی به یکدیگر مربوط‌اند. در دیواره‌ی داخلی این دو کیسه دو برجستگی به نام لکه‌های شنوایی وجود دارد که در حفظ تعادل شرکت دارند.

بخش مجاری نیم‌دایره از سه لوله‌ی نیم‌دایره‌ای واقع در سه جهت مختلف ساخته شده است. در محلّ اتصال این مجاری به اوتریکول، سه برجستگی به نام تاج‌های شنوایی وجود دارند که درون آن‌ها تعداد زیادی گیرنده‌های تعادل دیده می‌شوند. ساختمان تاج‌ها و لکه‌های شنوایی شبیه به یکدیگر است. حلزون استخوانی که حلزون غشایی را در خود جای داده است، لوله‌ای به طول تقریبی ۳۵ میلی‌متر است که دو دور و نیم به دور یک محور استخوانی به نام ستونک پیچیده است. قطر حلزون به تدریج به طرف رأس آن کمتر می‌شود. حلزون استخوانی از طول به وسیله‌ی تیغه‌ای به نام تیغه‌ی ماریپیچ به دو بخش تقسیم می‌شود. تیغه‌ی ماریپیچ به پهنای قطر حلزون از بخش استخوانی میان درچه‌های بیضی و گرد وارد حلزون می‌شود و آن را در تمام طول به دو مجرای دهلیزی در بالای تیغه‌ی ماریپیچ و مجرای صماخی در پایین آن تقسیم می‌کند. تیغه‌ی ماریپیچ در اولین دور سخت و تقریباً استخوانی است، ولی به تدریج از پهنای قسمت استخوانی آن کم شده به وسعت بخش غشایی آن افزوده می‌شود، به طوری که در ناحیه‌ی انتهایی کاملاً غشایی می‌شود، بخش غشایی این تیغه را غشای پایه می‌نامند. برش عرضی حلزون استخوانی نشان می‌دهد که درون حلزون سه مجرا در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند: مجاری دهلیزی و صماخی و مجرای میانی که همان حلزون غشایی است. غشای بین مجرای دهلیزی و مجرای میانی بسیار نازک است به طوری که امواج ایجاد شده در مایع پری‌لنف مجرای دهلیزی به آسانی به آندولنف

مجرای میانی و مجرای صماخی به وسیله‌ی غشای پایه از یکدیگر جدا می‌شوند. در غشای پایه چندین هزار تار پیوندی وجود دارد که طول آن‌ها در قاعده‌ی حلزون کم است و به تدریج به طرف رأس حلزون بر طول آن‌ها افزوده می‌شود، به طوری که در ازای تارهای غشای پایه در رأس حلزون به $2/5$ برابر تارهای قاعده‌ی حلزون می‌رسد.

اندام کورتی: بر روی تارهای غشای پایه اندام‌های کورتی قرار دارند. اندام‌های کورتی دارای سلول‌های مژه‌داری هستند که امواج حاصل از ارتعاشات صوتی را به پتانسیل عمل عصبی تبدیل می‌کنند. در اندام‌های کورتی سلول‌هایی دیده می‌شود که قاعده‌ی آن‌ها بر روی غشای پایه متکی بوده، رأس آن‌ها به هم متصل می‌شود و کمان کورتی را می‌سازند که مجموعه‌ی آن‌ها در طول مجرای حلزونی، تونل کورتی خوانده می‌شود. در دو طرف کمان کورتی سلولهای شنوایی مژه‌دار جای دارند. این سلول‌ها با دندریته‌های نوروئین‌های دوقطبی حسّی که شاخه‌ی شنوایی عصب گوش را می‌سازند ارتباط دارند. مژه‌های سلول‌های شنوایی در آندولف غوطه‌ورند و در بالای آن‌ها غشای پوشاننده قرار دارد.

عمل گوش داخلی؛ تبدیل ارتعاشات درجه‌ی بیضی به پتانسیل عمل عصبی است. ارتعاشات پرده‌ی درجه‌ی بیضی باعث ایجاد ارتعاشاتی در پری‌لنف و سپس انتقال آن‌ها به غشای پایه و اندام‌های کورتی می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت که تارهای کوتاه ابتدای غشای پایه که کشیدگی آن‌ها بیشتر است با صدای زیر، و تارهای بلندتر انتهای غشای پایه که کشیدگی آن‌ها کمتر است با صداهای بم مرتعش می‌شوند. هر فرکانس صوتی، محل به‌خصوصی از غشای پایه را به ارتعاش درمی‌آورد. تحریک شدن انتخابی گیرنده‌ها باعث تشخیص و تفکیک فرکانس و شدت محرک‌های شنوایی در مرکز عصبی قشر مخ می‌شود. گوش انسان نمی‌تواند صداهای با فرکانس پایین‌تر از 20 هرتز و بالاتر از 20000 هزار هرتز را بشنود و حساسیت آن به فرکانس‌های بین 1000 تا 4000 هرتز بیشتر از سایر فرکانس‌هاست. در سنین بالا حساسیت شنوایی به‌خصوص در مورد فرکانس بالا کاهش می‌یابد.

مسیر پیام‌های شنوایی؛ گیرنده‌های حسّی در اندام‌های کورتی به‌صورت دو نوع سلول‌های مژه‌دار داخلی و خارجی هستند که قاعده‌ی آن‌ها را انشعابات دندریته‌ی نوروئین‌های عصب حلزونی احاطه کرده‌اند. اجسام سلولی این نوروئین‌ها در عقده‌ی ماریپیچی کورتی واقع در حلزون استخوانی قرار دارند. از این عقده، اکسون‌ها خارج می‌شوند و شاخه‌ی حلزونی عصب گوش را می‌سازند. امواج عصبی به‌وسیله‌ی عصبی شنوایی به بصل النخاع رفته از آن‌جا به دو برجستگی پایینی از برجستگی‌های چهارگانه‌ی مغز و بالاخره به تالاموس‌ها می‌رسند. پیام‌های شنوایی از تالاموس‌ها

به قشر شنوایی واقع در لوب گیجگاهی مخ می‌روند.

بلندی صدا با واحد دسی‌بل اندازه‌گیری می‌شود. صفر دسی‌بل صدای قابل شنیدن است و ۱۴۰ دسی‌بل، برای انسان دردناک است. برخاستن یک هواپیمای جت ۱۵۰ دسی‌بل صدا تولید می‌کند. بنابراین افرادی که در فرودگاه کار می‌کنند باید از گوشی‌های مخصوصی استفاده نمایند.

نتیجه‌ی جلسه‌ی سیزدهم

چگونگی حس شنوایی، تعادل، چشایی و بویایی به اختصار توسط دانش‌آموزان توضیح داده می‌شود.

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۱-۳ و تهیه‌ی وسایل موردنیاز برای انجام فعالیت ۴-۳

جلسه‌ی چهاردهم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با انواع گیرنده‌های حسی در جانوران مختلف (آموزش صفحات ۶۸ تا ۷۵)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- ساختار و کار خط جانبی ماهی را شرح دهند.
- ۲- ساختار و کار چشم جامی شکل پلاناریا را توضیح دهند.
- ۳- چگونگی بینایی را در حشرات و خرچنگ‌ها توضیح دهند.
- ۴- کاربرد تشخیص پرتوهای فرابنفش و فروسرخ را، با ذکر مثال، شرح دهند.
- ۵- نحوه‌ی درک خفاش را از محیط پیرامونی توضیح دهند.
- ۶- اهمیت حساسیت به جریان‌های الکتریکی را در برخی از ماهی‌ها شرح دهند.

مقدمه

پرسش معلم: چرا سوسک‌ها هنگام حرکت مرتباً شاخک‌های خود را تکان می‌دهند؟

پاسخ دانش‌آموزان: شاخک‌ها اندام‌های حسی هستند و از محیط اطلاعات کسب می‌کنند. به

این ترتیب به وجود گیرنده‌های حس در انواع جانوران اشاره می‌شود.

تدریس

پس از اشاره به گیرنده‌ی شیمیایی شاخک پروانه ابریشم نر، گیرنده‌ی لمس موی سبیل گربه و

خرس به ساختار و عملکرد خط جانبی در ماهی‌ها پرداخته می‌شود. در بررسی گیرنده‌های نوری، ابتدا ساختار و عملکرد ساده‌ترین چشم در پلاناریا بررسی می‌شود. در ادامه، چشم مرکب و چگونگی تشکیل تصویر در آن، در حشرات و خرچنگ‌ها توضیح داده می‌شود و کارایی چشم مرکب در تشخیص پرتوهای فرابنفش، مثلاً در زنبورها مورد بررسی قرار می‌گیرد و تشخیص پرتوهای فروسرخ برای شکار طعمه توسط مارزنگی توضیح داده می‌شود. سپس چگونگی درک محیط پیرامون خفاش به روش پژواک‌سازی مورد بحث قرار می‌گیرد و در ادامه به تشخیص میدان‌های الکتریکی و اهمیت این مسئله در مارماهی پرداخته می‌شود. در پایان، اثر شیارهای عمیق بر قشر مخ و نقش هریک از لوب‌های نیمکره‌ی مخ بررسی می‌شود.

در این جلسه، فعالیت ۳-۴ (تعیین مناطق چشایی زبان) انجام می‌شود.

نتیجه‌ی جلسه‌ی چهاردهم

دانش‌آموزان انواع گیرنده‌های حس را در جانوران با ذکر مثال و به اختصار توضیح می‌دهند.

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۲-۳ آزمون کتبی فصل سوم

پاسخ خودآزمایی‌های فصل سوم

خودآزمایی ۱-۳، صفحه‌ی ۶۷

- ۱- پاسخ این سؤال، در جدول ۳-۱ صفحه‌ی ۵۶ کتاب دانش‌آموز درج شده است.
- ۲- نور با عبور از قرنیه، به دلیل انحنای آن، همگرایی پیدا می‌کند و با عبور از سوراخ مردمک با عدسی برخورد می‌نماید. عدسی نور را روی شبکیه متمرکز می‌کند و گیرنده‌های نوری شبکیه، انرژی نورانی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند که از طریق عصب بینایی به تالاموس و در نهایت، به لوب پس‌سری قشر مخ فرستاده می‌شوند تا تفسیر شوند.
- ۳- امواج صوتی به گوش وارد می‌شوند و پرده‌ی صماخ را به ارتعاش درمی‌آورند. ارتعاش پرده‌ی صماخ توسط استخوان‌های گوش میانی به مایع درون گوش داخلی منتقل می‌شوند. ارتعاش این مایع در حلزون گوش داخلی موجب تحریک گیرنده‌های مکانیکی در حلزون می‌شود. پیام عصبی ایجاد شده در این گیرنده‌ها، از طریق عصب شنوایی به تالاموس و سپس به لوب گیجگاهی قشر مخ منتقل می‌شود.
- ۴- اشکال در عملکرد مخروط‌ها ممکن است منجر به کوررنگی شود. کمبود در مخروط‌های قرمز و سبز، شایع‌تر است و حدود ۵ درصد جمعیت، درگیر آن هستند. در این حالت، فرد مبتلا

نمی‌تواند رنگ قرمز، سبز و یا هردوی آن‌ها را از سایر رنگ‌ها تشخیص دهد. کوررنگی مطلق بسیار نادر است.

دانستنی‌های معلم

نظریه‌های مختلفی درباره‌ی رنگ بینی ارائه شده است که مهم‌ترین آن‌ها، نظریه‌ی یانگ و هلمهولتز است که می‌گوید، برای هریک از رنگ‌های اصلی، یعنی، قرمز و آبی سلول‌های مخروطی ویژه‌ای در شبکیه وجود دارد. بنابراین افرادی که توانایی دیدن نوعی رنگ را ندارند، فاقد سلول‌های مخروطی سالم مربوط به آن نوع رنگ هستند.

تشخیص افراد کوررنگ به کمک تابلوهای مخصوصی که نقاط یا حروف رنگی، به ترتیب خاصی روی آن‌ها تنظیم شده‌اند، امکان‌پذیر است.

خودآزمایی ۲-۳، صفحه‌ی ۷۴

۱- مجاری نیم‌دایره در گوش داخلی، از ۳ لوله‌ی نیم‌دایره‌ای که در ۳ جهت در فضا قرار دارند، ساخته شده است. در قاعده‌ی این لوله‌ها، ۳ برجستگی وجود دارد که درون هرکدام از آن‌ها تعداد زیادی گیرنده‌های تعادل وجود دارد که وضعیت بدن را به مغز اطلاع می‌دهند. در صورت اختلال در کار مجاری نیم‌دایره در درک موقعیت تعادلی بدن اشتباهاتی صورت می‌گیرد و سرگیجه حاصل می‌شود.

۲- مثالی از داروهای بی‌هوشی متداول: متوهگزیتال

این دارو باعث بی‌هوشی عمومی بدن می‌شود که از طریق کاهش فعالیت عصبی، موجب رکورد فعالیت دستگاه عصبی مرکزی می‌گردد. دوز مؤثر دارو، بر وزن بدن فرد بستگی دارد.

۳- الف، بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)

علت: التهاب دستگاه عصبی مرکزی که موجب از بین رفتن میلین می‌شود. بافت عصبی آسیب می‌بیند و جریان عصبی را به آهستگی منتقل می‌کند. علت اصلی ناشناخته است اما عوامل محیطی، جغرافیایی ژنتیکی یا بی‌نظمی در دستگاه ایمنی، ممکن است در ایجاد این بیماری مؤثر باشند.

بخش صدمه دیده: مغز و نخاع

علائم: ضعف، فلج دست‌ها و پاها، آتروفی ماهیچه و تشنج، فقدان بینایی، حالت گیجی، کاهش میزان توجه، گاهی علائم بیماری به کلی ناپدید می‌شود، اما ممکن است دوباره برگردند.

درمان: تجویز داروهای نظیر کورتیکواستروئید و بتا‌اینترفرون، روان‌درمانی شغلی و مشاوره،

فیزیوتراپی و گفتاردرمانی.

ب - بیماری پارکینسون

علت: تخریب پیش روندهی سلول‌های عصبی در بخشی از مغز که مسئول کنترل حرکت ماهیچه و تولید و پامین است.

علائم: سختی ماهیچه‌ها، خشکی بدن، رعشه، اشکال در راه رفتن، ظاهر فرد شبیه چهره‌ی ماسک‌دار است. آتروفی عضله، فقدان حافظه
بخش صدمه‌دیده: مغز (به‌ویژه عقده‌های قاعده‌ای)

درمان: درمان شناخته شده‌ای وجود ندارد ولی علائم بیماری را می‌توان با استفاده‌ی وسیع از داروهای مثل ال - دوبا همراه با تغذیه‌ی مناسب، حفظ سلامتی، ورزش، فیزیوتراپی، روان‌درمانی شغلی و گفتاردرمانی، کنترل کرد.

ج - بیماری آلزایمر

علت: ناشناخته است. منشأ پلاک‌ها ایجاد شده در مغز ممکن است مواد شیمیایی عصبی، عوامل محیطی، عفونی یا ژنتیکی باشند.

علائم: اختلال در حافظه، فقدان عملکرد عضلانی، آتروفی بافت مغز و تحلیل رفتن توانایی بیان.

بخش صدمه‌دیده: مغز

درمان: درمان شناخته شده‌ای وجود ندارد اما علائم با تجویز دارو، فیزیوتراپی و روان‌درمانی شغلی، بهبود می‌یابد.

د - افسردگی

علت: از دست دادن دوست یا فامیل، شکست شغلی، مصرف برخی داروها، طولانی شدن بیماری، اعتیاد به الکل یا برخی از داروها، بعضی از دلایل ایجاد این بیماری هستند.
علائم: کم‌جرات بودن، غمگین بودن، دل‌مردگی، ارتباط کم با دیگران، کناره‌گیری، بی‌تفاوتی نسبت به اطراف خود.

درمان: مشاوره - مصرف دارو و ورزش.

۴- یک متخصص بینایی‌سنج، با معاینه‌ی چشم افرادی، بیماری‌های آن را تشخیص می‌دهد و با تجویز عینک یا لنز، به درمان آن می‌پردازد. همچنین بیماری مثل آب‌سیاه، یا رتینوپاتی دیابتی را نیز تشخیص می‌دهد مدت تحصیل در این رشته، ۴ سال است، و فارغ‌التحصیلان در مراکز درمانی دولتی و خصوصی مشغول به کار می‌شوند.

نوع گیرنده	نوع جانور
گیرنده‌ی مکانیکی	لمس در گربه و خرس ارتعاش در ماهی و خفاش
گیرنده‌ی شیمیایی	در شاخک جنس نر پروانه‌ی ابریشم
گیرنده‌ی نوری	چشم جامی شکل در پلاناریا چشم مرکب در خرچنگ‌ها چشم مرکب با توان تشخیص پرتوهای فرابنفش در حشرات
گیرنده‌ی دما	گیرنده‌ی گرمای حاصل از پرتو فروسرخ طعمه در مار زنگی
گیرنده‌ی الکتریکی	در گربه ماهی و مارماهی

پاسخ فعالیت‌های فصل سوم

فعالیت ۱-۳، صفحه‌ی ۵۸

۱- نوک انگستان

۲- وجود گیرنده‌های لمسی بیشتر. بعضی از قسمت‌های پوست گیرنده‌ی بیشتری دارند. برای مثال، در لب‌ها و نوک انگستان، تعداد گیرنده‌های لمسی بیشتر بوده و این گیرنده‌ها نزدیک‌تر به هم قرار گرفته‌اند. بنابراین در این نقاط، تشخیص دو نقطه‌ی بسیار نزدیک به هم، آسان‌تر است. اما در پشت بدن، گیرنده‌ها چند میلیمتر از هم فاصله دارند و ممکن است دو نقطه‌ی تماس، یک نقطه احساس شود.

فعالیت ۲-۳، صفحه‌ی ۶۱

زمان لازم: ۱۰ دقیقه

مهارت‌های لازم: استنباط نحوه‌ی ارتباط مطالب، ربط دادن مفاهیم.
راه‌برد تدریس: مطمئن شوید که دانش‌آموزان چشم‌چپ خود را بسته و به علامت × نگاه می‌کنند. علامت × تقریباً در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از نوک بینی ناپدید می‌شود.
این آزمایش را می‌توانید در مورد علامت دایره و با بستن چشم راست نیز انجام دهید.
پاسخ‌ها:

الف- بخشی از شبکیه که نقطه‌ی کور نامیده می‌شود و محل خروج عصب بینایی است، به نور حساس نیست.

ب - در این نقطه، هیچ گیرنده‌ی نوری (استوانه‌ای یا مخروطی) وجود ندارد.

فعالیت ۳-۳، صفحات ۶۱ و ۶۲

الف - صلیبه سفید رنگ، محکم و ضخیم است مشیمیه به رنگ آبی و سیاه است. شبکیه، پرده‌ای نازک و تقریباً بی‌رنگ است.

ب - زلالیه، رقیق است، در حالی که زجاجیه حالت ژله‌ای دارد.

فعالیت ۴-۳، صفحه‌ی ۶۶

۱- بله، مناطق مشخص شده در شکل صفحه‌ی ۶۶ کتاب، محل تجمع گیرنده‌های حساس به یک مزه‌ی خاص هستند.

۲- برای این که موادی که میله را با مزه‌های دیگر آغشته کرده است، پاک شود و آزمایش دچار اختلال نشود.