

گیرنده‌های حسی

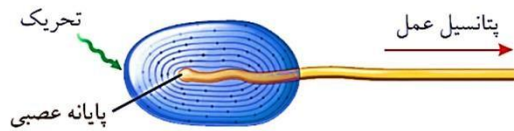
درد	نوری	دمایی	شیمیایی	مکانیکی	انواع	
—	یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی شبکیه چشم (یاخته‌های عصبی تغییر شکل یافته هستند)	—	گیرنده‌های بویایی	—	عصبی	
—	—	—	● گیرنده‌های شیمیایی سرخرگ‌های گردش عمومی (مثلن در قوس آنورت) ● گیرنده‌های چشایی	یاخته‌های مزک‌دار مجاری نیم‌دایره و حلزون گوش	غیرعصبی	
گیرنده‌های درد در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست و دیواره سرخرگ‌ها	—	گیرنده‌های دمايي در برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	—	● گیرنده‌های تماسی (ارتعاش، لمس، فشار) در پوست ● گیرنده‌های کششی در ماهیچه‌های اسکلتی و مثانه ● گیرنده فشار در سرخرگ‌های گردش عمومی خون (مانند قوس آنورت) ● گیرنده‌های حس وضعیت	دندريت (دارينه)	بخشی از یاخته

گیرنده‌های حسی، خاصیت تحریک پذیری و تولید پیام عصبی، هدایت پیام عصبی و همچنین، انتقال آن را دارند.

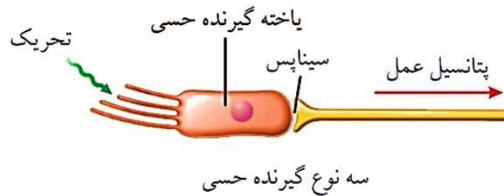
الف) گیرنده حسی شامل پایانه عصبی آزاد - دندریتی از یک یاخته عصبی و ابران



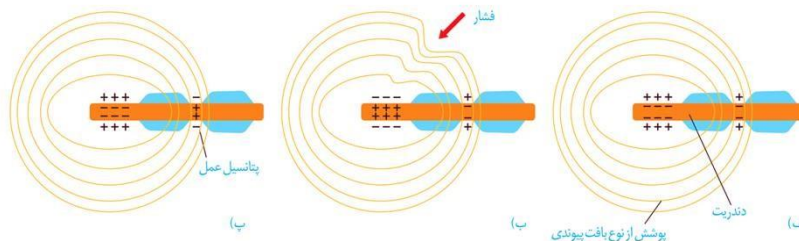
ب) اندام حسی-گیرنده حسی شامل پایانه عصبی و ابران است که توسط یک ساختار ویژه پوشانده شده است.

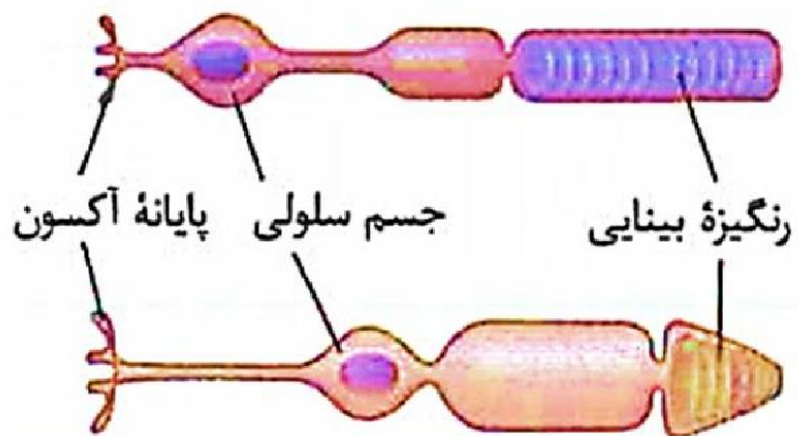
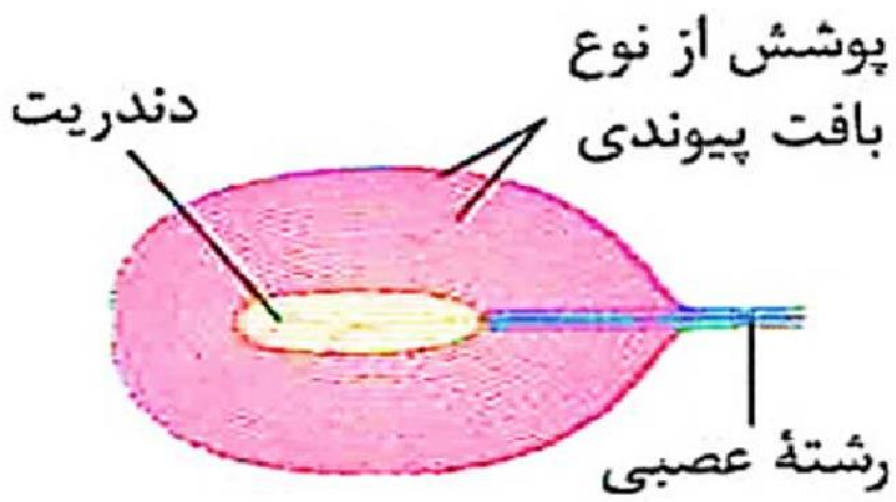


ج) گیرنده حسی متشکل از یک یاخته ویژه و یک یاخته عصبی است که بین آنها سیناپس برقرار است.

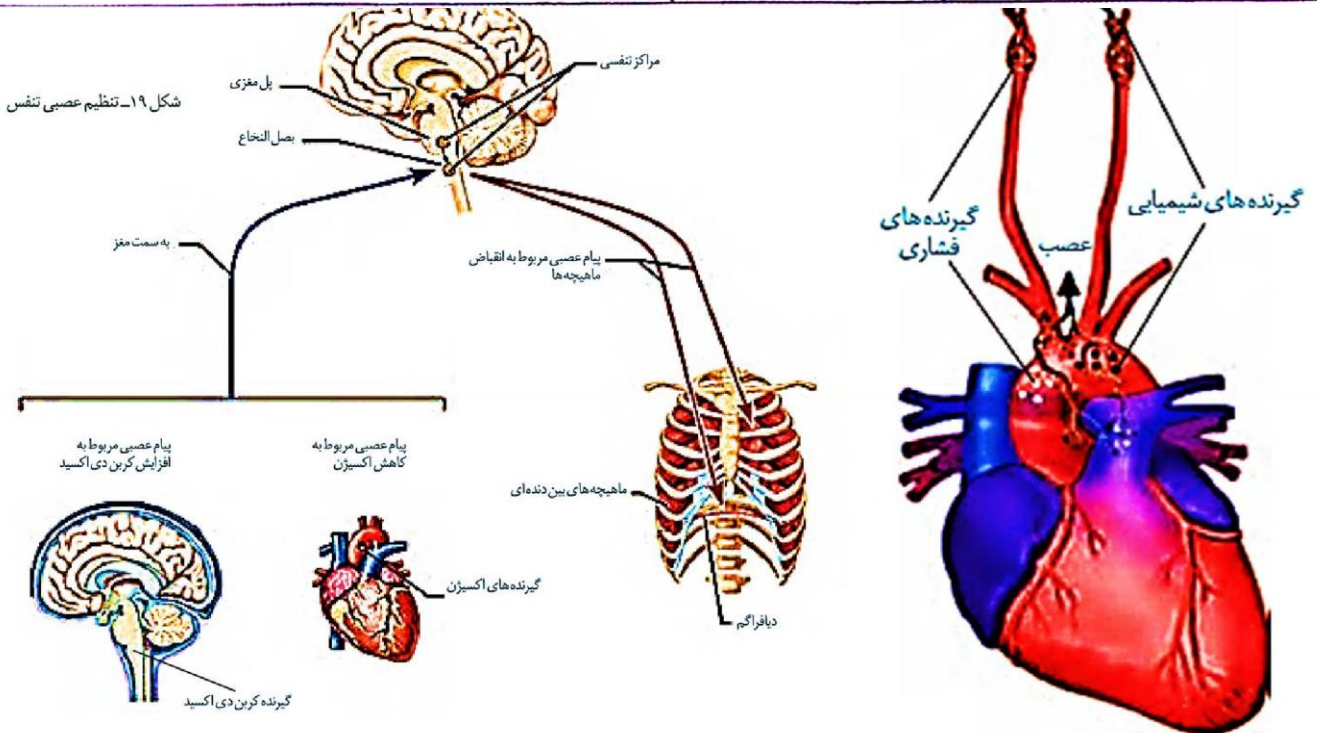


سه نوع گیرنده حسی





توضیحات	محل قرارگیری	انواع	گیرنده‌های حسی مربوط به کتاب دهم
افزایش CO_2 خون با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.	بصل النخاع	حساس به افزایش CO_2 خون	
چنانچه اکسیژن خون کاهش یابد، این گیرنده‌ها به بصل النخاع پیام عصبی ارسال می‌کنند.	سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن	حساس به کاهش O_2 خون	
با کاهش pH خون (اسیدی شدن خون) تحریک می‌شوند.	بصل النخاع	حساس به افزایش یون هیدروژن	گیرنده‌های شیمیایی
اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زیرپنجه تحریک می‌شوند. تحریک این گیرنده‌ها سبب فعال شدن مرکز تشنگی و ترشح هورمون ضدادراری می‌شود.	زیرپنجه	گیرنده‌های اسمزی	
به همراه گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن، گیرنده‌های حساس به افزایش CO_2 خون و یون هیدروژن، پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.	دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی (آئورت و ناحیه گردن)	گیرنده‌های فشاری	
چنانچه حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث تحریک گیرنده‌های کششی و فرستادن پیام عصبی به نخاع می‌شود.	دیواره مثانه		
اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند (دم عمیق)، آنگاه ماهیچه‌های صاف دیواره نایزها و نایزک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است، در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط یاخته‌های عصبی به مرکز تنفس در بصل النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله دم را متوقف می‌کند.	ماهیچه‌های صاف دیواره نایزها و نایزک‌ها	گیرنده‌های کششی	گیرنده‌های مکانیکی



شکل ۱۸ - محل قرارگیری گیرنده‌های فشار خون و شیمیایی

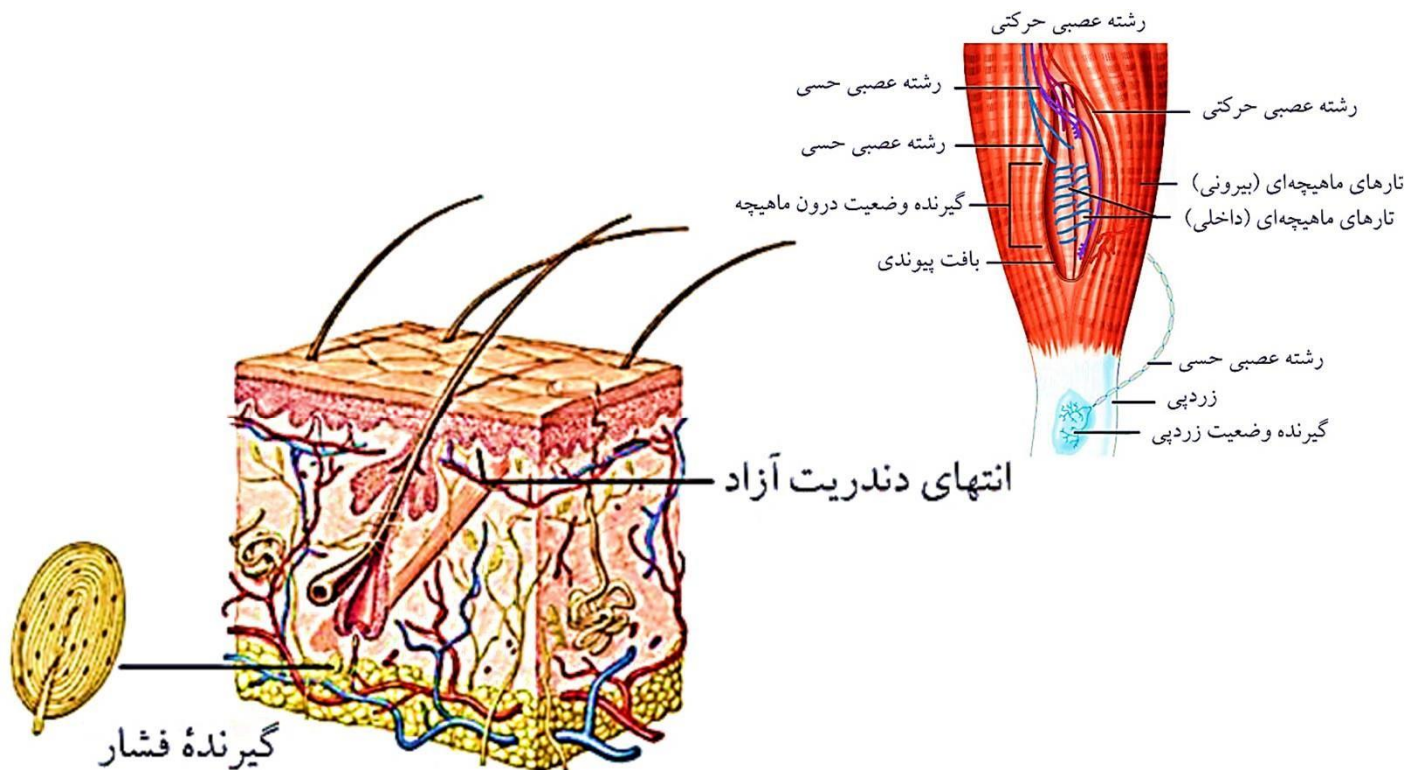
حواس پیکری

توضیحات	پوشش پیوندی	سازش پذیری	محل	محرك	نوع گیرنده
بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند. گیرنده‌های فشار، عمقی‌ترین گیرنده‌های پوست هستند.	دارد	دارد	پوست و بافت‌های دیگر	لمس	تماسی تماس (لمس) فشار ارتعاش
				فشار	
				لرزش و ارتعاش	
گیرنده‌های هیپوتالاموس، مرکز تنظیم دمای بدن است. دمای درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند.	دارد	دارد	بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	گرما و سرما	دمایی
فعالیت پیام را به مخچه می‌فرستد. بود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.	ندارد	دارد	ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها	تغییر طول ماهیچه حرکت مفاصل متحرک سکون و حرکت	حس وضعیت
درد، یک سازوکار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد می‌شود؛ مثلن نشستن طولانی‌مدت سبب آسیب پوست نشیمنگاه می‌شود، بنابراین تغییر وضعیت می‌دهیم.	ندارد	ندارد	در پوست و بخش‌های گوناگون بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها	آسیب بافتی (در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید)	درد

حواس پیکری

نکته در دیواره سرخرگ‌ها، گیرنده‌های فشار خون، گیرنده‌های شیمیایی، گیرنده‌های فشار اسمزی و گیرنده‌های درد وجود دارند.

نکته تغییر طول ماهیچه، می‌تواند مربوط به منقبض شدن ماهیچه باشد یا مربوط به زمانی باشد که ماهیچه به حالت استراحت در می‌آید.



انتهای دندريت آزاد

گیرنده فشار

بینایی

رگ خونی	شکست نور	ویژگی ظاهری	منبع تغذیه	وظیفه	ضخامت	استحکام	رنگ	بخش‌های تشکیل دهنده		لایه‌های چشم
ندارد	ندارد	سفیدرنگ و خارجی‌ترین لایه است.	مویرگ‌های خونی	حفاظت از کره چشم	ضخیم‌ترین لایه	زیاد	سفید	صلبیه	لایه بیرونی	
ندارد	دارد	تخم‌مرغی شکل است.	زلالیه	ورود نور به کره چشم			شفاف	قرنیه		
دارد	ندارد	رنگدانه‌های ملانین دارد و پر از عروق خونی است.	مویرگ‌های خونی	تغذیه شبکیه چشم	ضخامت متوسط	کم‌تر از لایه بیرونی و بیشتر از لایه درونی	رنگین (سیاه)	مشیمیه	لایه میانی	
دارد	ندارد	بخشی رنگین در پشت قرنیه و دارای سوراخ مردمک در وسط است.	مویرگ‌های خونی	ایجاد رنگ چشم تنظیم مقدار نور ورودی به چشم			رنگین (رنگ چشم)	عنبیه		
دارد	ندارد	به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی و ضخیم‌تر از عنبیه است.	مویرگ‌های خونی	فرایند تطابق			—	جسم مزگانی		
دارد	ندارد	بسیار نازک و متصل به لایه درخشان	مویرگ‌های خونی	محل خروج عصب بینایی دقت و تیزبینی	بسیار نازک	کم	—	نقطه کور لکه زرد سایر قسمت‌ها	شبکیه	لایه درونی
ندارد	دارد	عدسی چشم نوعی عدسی همگرا و محدب است.	زلالیه	همگرایی نور و متمرکز کردن آن روی شبکیه	—	انعطاف‌پذیر	شفاف	عدسی	سایر اجزا	
—	دارد	مایعی شفاف جلوی عدسی است.	ماده است و تغذیه ندارد.	تغذیه عدسی و قرنیه و دفع مواد دفعی آن‌ها به خون	—	مایع	شفاف	زلالیه		
—	دارد	ماده‌ای ژله‌ای پشت عدسی است.	ماده است و تغذیه ندارد.	حفظ شکل کروی چشم	—	ژله‌ای	شفاف	زجاجیه		

۱- مسیر عبور نور از ساختارهای چشم به ترتیب زیر است:

قرنیه ← زلالیه ← مردمک (سوراخ وسط عنبیه) ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه

۲- عدسی، عنبیه و قرنیه در تماس با زلالیه هستند، ولی فقط عدسی و قرنیه از زلالیه تغذیه می‌کنند.

۳- در نقطه کور و بخش ابتدایی عصب چشم، لایه مشیمیه حضور ندارد و فقط دو لایه صلبیه و شبکیه هستند.

۴- در محل نقطه کور عصب بینایی و رگ‌های خونی وجود دارند. عصب بینایی و سیاهرگ از نقطه کور خارج و سرخرگ از نقطه کور وارد زجاجیه و شبکیه می‌گردد.

۵- ساختارهای شفاف چشم، فاقد رگ خونی هستند (به همین دلیل شفاف‌اند دیگه!) و باعث شکست پرتوهای نور و همگرایی آن‌ها می‌شوند. این بخش‌ها عبارت‌اند از:

قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه.

نکته ماهیچه‌های اطراف کره چشم، از نوع ماهیچه اسکلتی هستند و توسط اعصاب پیکری کنترل می‌شوند.

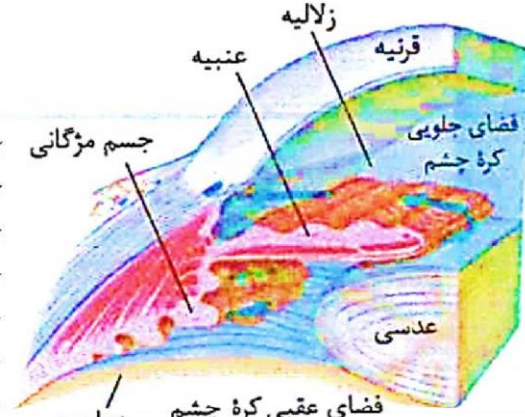
نکته قرنیه، اولین بخشی از کره چشم است که نور از آن عبور می‌کند. پلک‌ها و اشک، در تماس با قرنیه قرار می‌گیرند.

نکته ماهیچه‌های عنبیه، ماهیچه‌های صاف هستند و توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شوند.

نکته عدسی چشم، جزء هیچ‌یک از سه لایه اصلی چشم نیست.

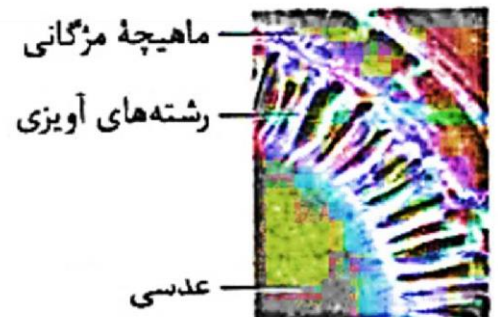
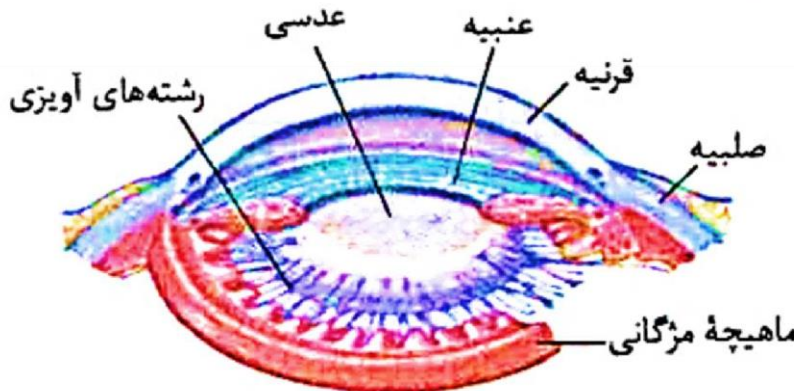
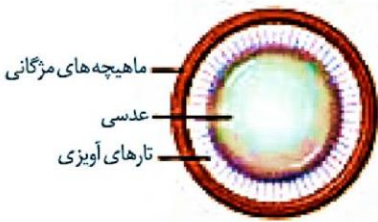
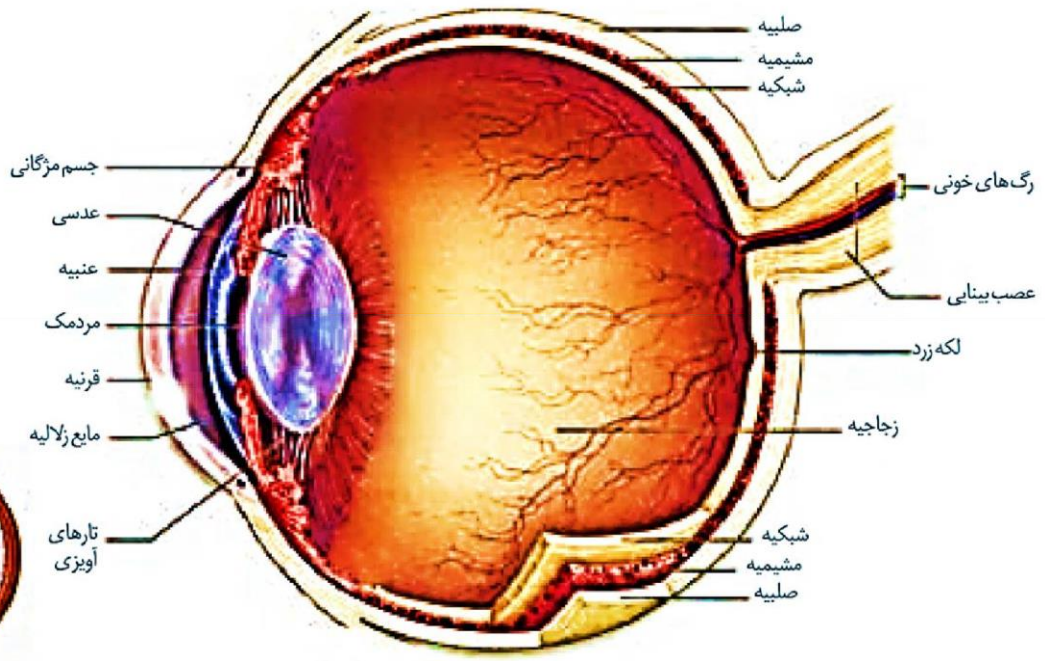
نکته عامل اصلی همگرایی نور در چشم انسان، عدسی است.

نکته مغز میانی، تالاموس، مخچه و قشر مخ، بخش‌هایی از مغز هستند که هم از گوش و هم از چشم، پیام دریافت می‌کنند.



زلالیه و زجاجیه

- ✓ جسم مرگانی، بین عنبیه و مشیمیه قرار دارد.
- ✓ عنبیه، در وسط مایع زلالیه قرار دارد و زلالیه، از طریق مردمک بین فضای جلوی عنبیه و پشت آن جابه‌جا می‌شود.
- ✓ تعدادی از رگ‌های خون‌رسان شبکیه، از طریق نقطه کور وارد کره چشم می‌شوند.
- ✓ در نقطه کور، مشیمیه در اطراف آکسون‌های عصب‌های بینایی قرار ندارد.
- ✓ صلبیه، ضخیم‌ترین لایه و شبکیه، نازک‌ترین لایه چشم است.
- ✓ عدسی چشم، در هر دو سمت خود محدب است.
- ✓ قرنیه، بخش شفاف و برآمده جلوی چشم است.
- ✓ جسم مرگانی، به صورت یک حلقه، دور تا دور عدسی قرار دارد.



انصال عدسی به جسم مرگانی

□ شبکیه

داخلی ترین لایه کره چشم، شبکیه است. در شبکیه، گیرنده های نوری و یاخته های عصبی قرار دارند. پرتوهای نور، با عبور از لایه های شبکیه، به گیرنده های نوری برخورد می کنند. این گیرنده ها، ماده حساس به نور دارند. وقتی که نور به این مواد برخورد کند، گیرنده های نوری تحریک می شوند و پیام عصبی تولید می کنند. در نهایت، آکسون یاخته های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می دهند و پیام بینایی را از چشم خارج می کنند. محلی که در آن، عصب بینایی از شبکیه خارج می شود، نقطه کور نام دارد.

نکته لایه دارای گیرنده های نوری در شبکیه، آخرین لایه ای از شبکیه است که نور به آن می رسد. قبل از این لایه، لایه هایی از یاخته های عصبی وجود دارند.

نکته گیرنده های نوری، نوعی یاخته عصبی تمایز یافته هستند ولی نمی توانیم آن ها را یاخته عصبی در نظر بگیریم.

نکته در یاخته های عصبی شبکیه، ماده حساس به نور وجود ندارد و این ماده، فقط در گیرنده های نوری دیده می شود.

نکته عصب بینایی، یک عصب حسی می باشد که توسط آکسون یاخته های عصبی حسی تشکیل می شود.

نکته در نقطه کور، هیچ گیرنده نوری وجود ندارد.

نکته وقتی نور به شبکیه می رسد، از لایه های مختلف آن عبور می کند تا به لایه آخر برسد، یعنی لایه ای که در آن، گیرنده های نوری وجود ندارد. پس از برخورد نور به این گیرنده ها، ماده حساس به نور در گیرنده ها تجزیه می شود و در نتیجه تجزیه این ماده، واکنش هایی راه اندازی می شوند که نتیجه آن ها تغییر پتانسیل الکتریکی غشای گیرنده است.

نکته ویتامین A، برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

نکته حساسیت یاخته های استوانه ای نسبت به نور، بیشتر از یاخته های مخروطی است.

نکته تعداد یاخته های استوانه ای، بسیار بیشتر از یاخته های مخروطی است.

✓ دندریت یاخته استوانه ای، بلندتر از دندریت یاخته مخروطی است. آکسون یاخته مخروطی، بلندتر از آکسون یاخته استوانه ای است. محلی

نکته فراوانی گیرنده های نوری در بخش های مختلف شبکیه یکسان نیست. در لکه زرد، گیرنده های مخروطی

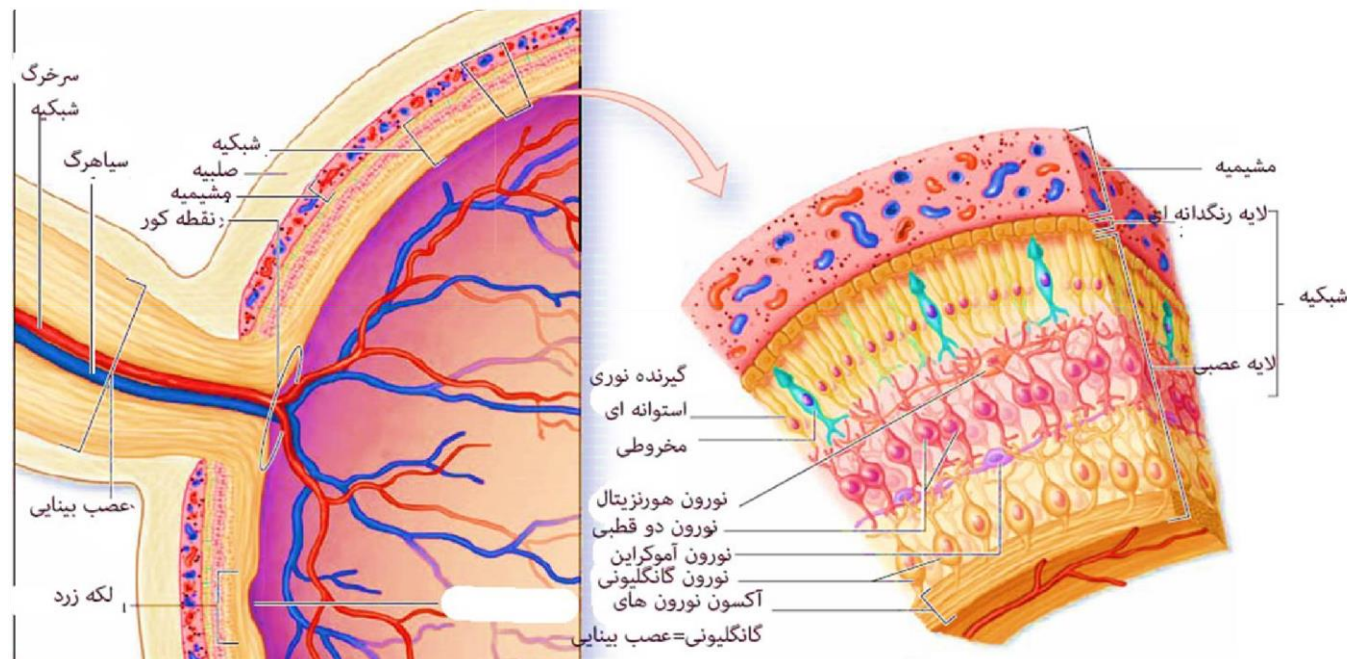
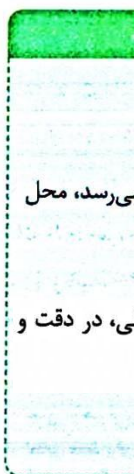
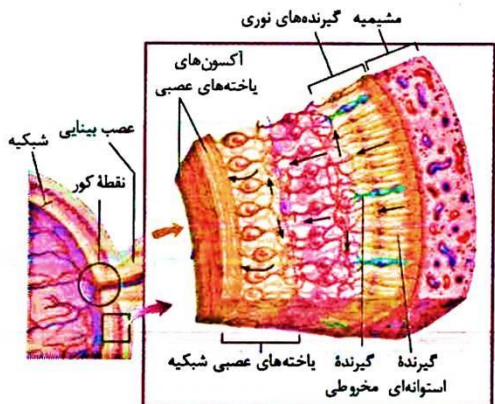
فراوان تر هستند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که در نقطه کور، هیچ گیرنده نوری وجود ندارد.

نکته با توجه به فراوانی زیاد گیرنده های مخروطی در لکه زرد و نقش لکه زرد در دقت و تیزبینی، می توان متوجه شد که گیرنده های مخروطی، در دقت و

تیزبینی اهمیت دارند.

✓ در شبکیه، ۱ نوع یاحه عصبی و ۱ نوع نبرده بوری وجود دارد.

✓ بین مشیمیه و گیرنده های نوری، یک لایه یاخته ای قرار دارد.



تشریح چشم گاو

سطحی که در آن فاصله عصب بینایی تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.	تشخیص بالا و پایین چشم
۱- چشم را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می شود و بخش پهن تر آن به سمت بینی و بخش باریک تر آن به سمت گوش قرار دارد. ۲- راه دیگر، بررسی عصب بینایی است. این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می شود.	تشخیص چپ یا راست بودن چشم
زلالیه در هنگام تشریح به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه های سیاه ملانین از بخش های دیگر چشم در آن رها شده اند.	ظاهر زلالیه در هنگام تشریح
سوراخ مردمک در وسط عنبیه قرار دارد.	موقعیت مردمک
به شکل حلقه ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می شوند و در زیر آن ها قرنیه شفاف و برآمده دیده می شود.	موقعیت اجسام مژگانی (ماهیچه ها و تارهای آویزی)
درون حلقه جسم مژگانی، عنبیه قرار دارد که نازک تر و شامل ماهیچه های صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است.	موقعیت عنبیه

نکته ملانین، نوعی رنگیژه سیاه است که در مشیمیه و عنبیه یافت می شود. ملانین، را با ملاتونین، که هورمون مترشحه از اپی فیز است، اشتباه نگیرید.

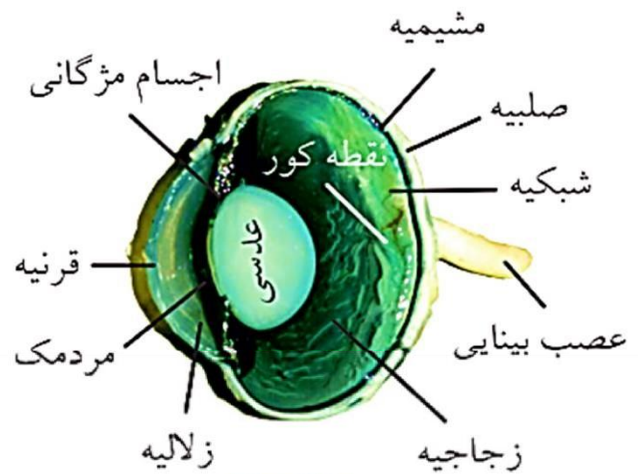
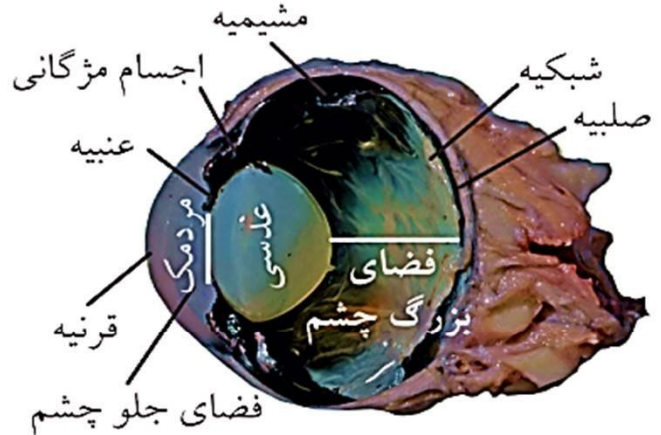
بالا



عصب بینایی



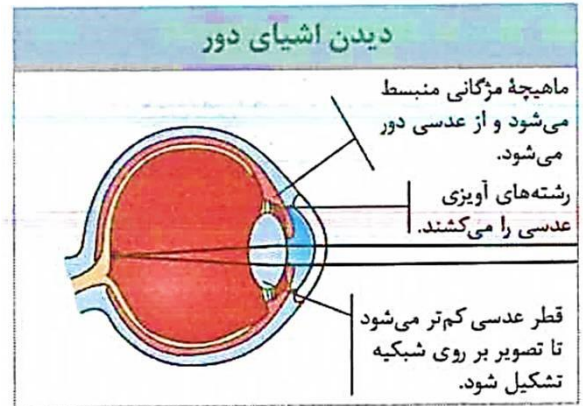
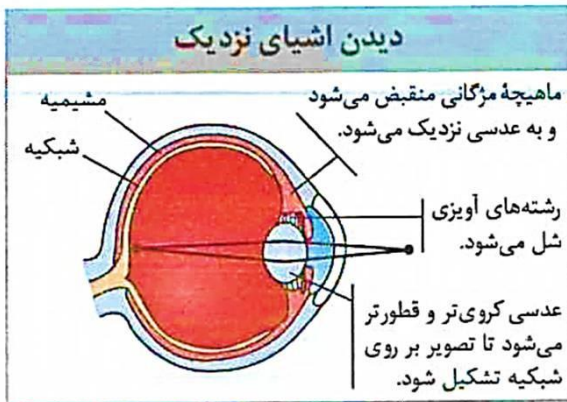
پایین



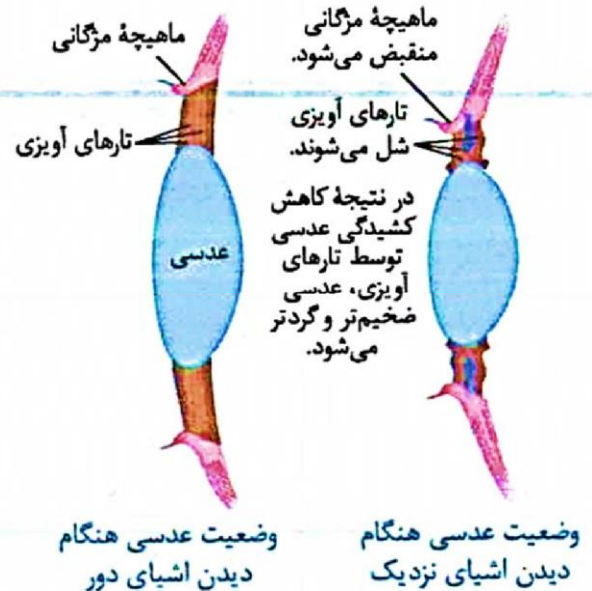
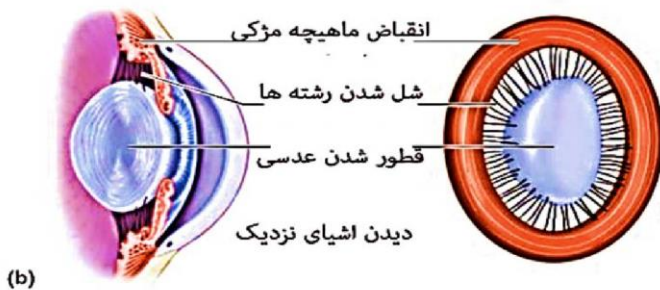
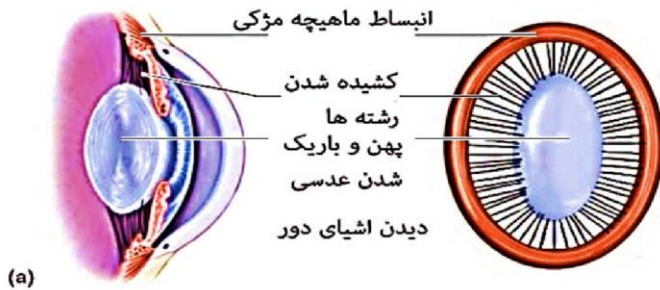
تغییرات اجزای عنبیه با تغییر مقدار نور	اعصاب پاراسمپاتیک	اعصاب سمپاتیک	ماهیچه‌های حلقوی (تنگ کننده مردمک)	ماهیچه‌های شعاعی (گشاد کننده مردمک)	مردمک
نور کم	در حالت استراحت	فعال است و ماهیچه شعاعی را تحریک می‌کند.	در حالت استراحت	منقبض هستند.	گشاد
نور زیاد	فعال است و ماهیچه حلقوی را تحریک می‌کند.	در حالت استراحت	منقبض هستند.	در حالت استراحت	تنگ

فرایند تطابق برای مشاهده اجسام	عدسی	ماهیچه‌های مزگانی	تارهای آویزی	همگرایی نور	توضیحات
نزدیک	ضخیم	منقبض می‌شوند.	شل می‌شوند.	بیشتر می‌شود.	ضخیم شدن عدسی خودبه‌خودی و مربوط به ساختار عدسی است.
دور	باریک	به استراحت در می‌آیند.	کشیده می‌شوند.	کم‌تر می‌شود.	باریک شدن عدسی غیر خودبه‌خودی است و با کشیده شدن تارهای آویزی توسط ماهیچه‌های مزگانی رخ می‌دهد.

نکته اختلال در فرایند تطابق، می‌تواند باعث بروز بیماری‌های چشم شود.



تطابق، با تغییر قطر عدسی، باعث می‌شود که تصویر بر روی شبکیه تشکیل شود.



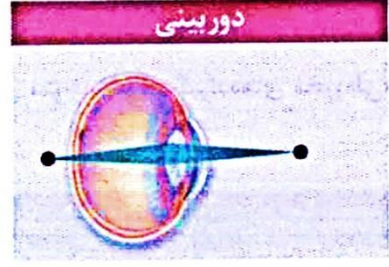
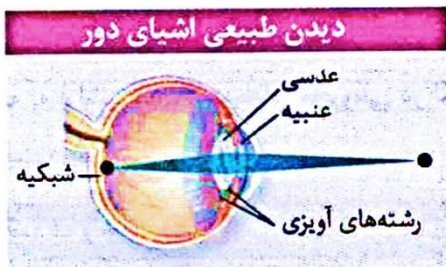
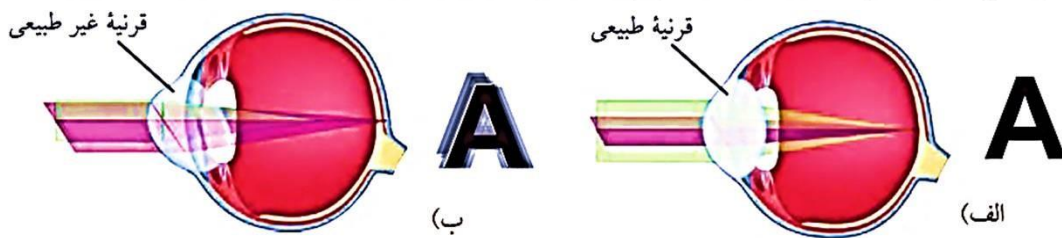
بیماری‌های چشم

نام بیماری	علامت	علت	درمان	محل تمرکز پرتوهای نور
نزدیک‌بینی	فرد، اجسام دور را واضح نمی‌بیند اما اجسام نزدیک را به خوبی می‌بیند.	۱- بزرگ‌شدن کره چشم به دلیل افزایش مقدار زلایه، زجاجیه و ... ۲- افزایش همگرایی عدسی به دلیل ضعف ماهیچه‌های مژگانی، آسیب تارهای آویزی، افزایش پروتئین‌های انعطاف‌پذیر عدسی و ...	استفاده از عینک‌های دارای عدسی واگرا	پرتوهای مربوط به اجسام نزدیک، روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
	فرد اجسام نزدیک را واضح نمی‌بیند اما اجسام دور را به خوبی می‌بیند.	۱- کوچک‌شدن کره چشم به دلیل کاهش مقدار زلایه، زجاجیه و ... ۲- کاهش همگرایی عدسی به دلیل کاهش پروتئین‌های انعطاف‌پذیر عدسی و ...	استفاده از عینک‌های دارای عدسی همگرا	پرتوهای مربوط به اجسام نزدیک در نقطه‌ای پشت شبکیه متمرکز می‌شوند. پرتوهای مربوط به اجسام دور روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
آستیگماتیسم	فرد، تصویر اجسام دور و نزدیک را واضح نمی‌بیند.	سطح عدسی یا قرنیه کاملن صاف و کروری نیست.	برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کند که عدسی آن عدم یکنواختی انحناي قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.	پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند.
پیرچشمی	اختلال در تطابق با افزایش سن	کاهش انعطاف‌پذیری (همگرایی) عدسی به دلیل ضعف ماهیچه‌های مژگانی یا سخت‌شدن عدسی	به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.	پرتوهای مربوط به اجسام نزدیک در نقطه‌ای پشت شبکیه متمرکز می‌شوند. پرتوهای مربوط به اجسام دور روی شبکیه متمرکز می‌شوند.

بیماری‌های چشم

کتاب در آستیگماتیسم، برخلاف نزدیک‌بینی و دور‌بینی، هم دیدن اشیای نزدیک با مشکل مواجه است و هم دیدن اشیای دور.

کتاب همه بیماری‌های چشمی ذکر شده در کتاب، می‌توانند ناشی از اختلال در عدسی باشند. البته، پیرچشمی قطعاً ناشی از اختلال در عدسی است.



شنوایی و تعادل

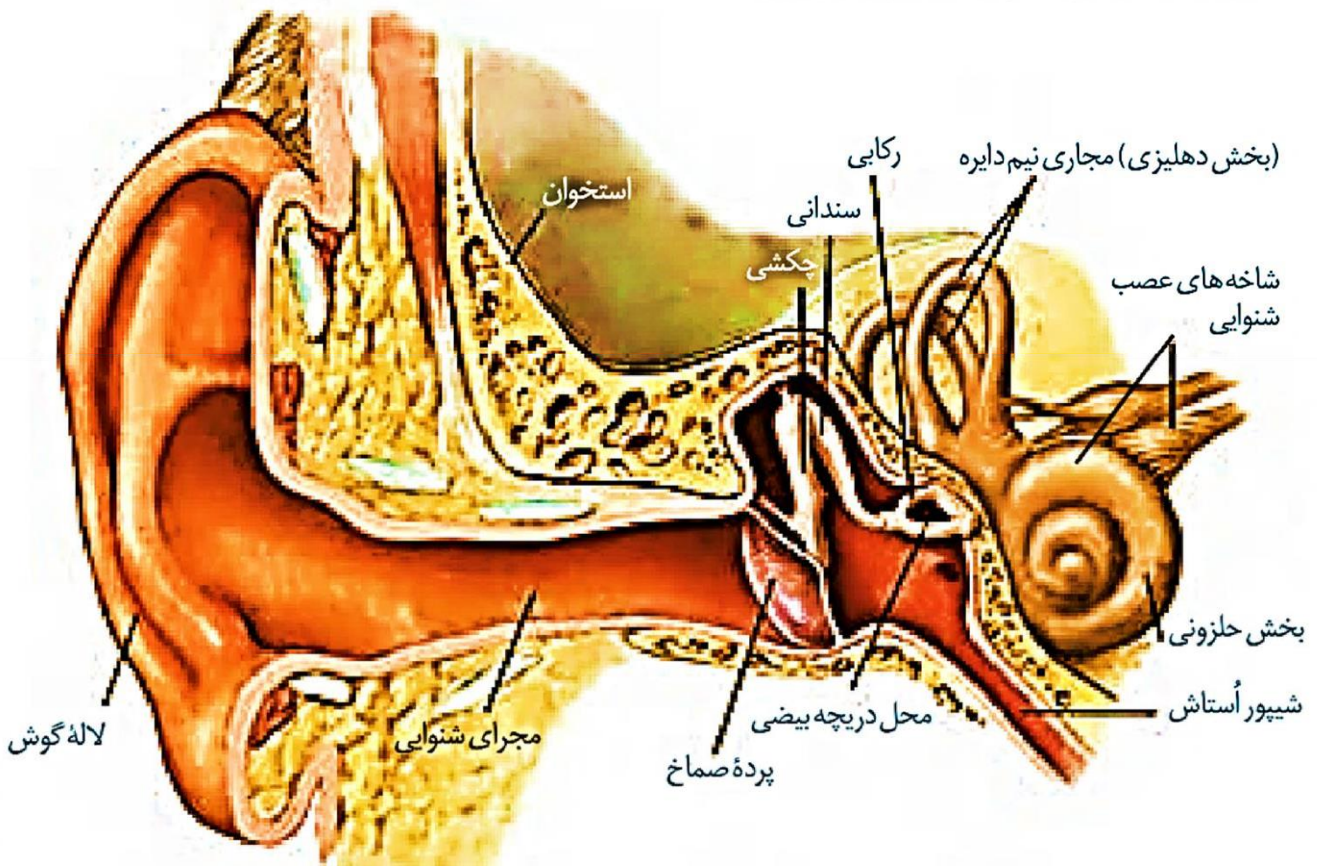
ارتباط با محیط بیرون	حفاظت توسط	نقش اجزا	اجزا	وظیفه	ساختار گوش
دارد	پوست و غضروف	—	—	جمع‌آوری امواج صوتی	لاله
دارد	بخش بیرونی: غضروف	حفاظت در برابر ورود گرد و غبار و حشرات به گوش	موهای کرک‌مانند	انتقال امواج صوتی به گوش میانی	مجرا
	بخش درونی (انتهایی): استخوان گیجگاهی	حفاظت در برابر ورود گرد و غبار و حشرات به گوش	غدد برون‌ریز		
دارد (ارتباط دوطرفه)		—	—	تبدیل امواج صوتی به لرزش و انتقال آن به گوش میانی	پرده صماخ
دارد (به کمک شیپور استاش)	استخوان گیجگاهی	دریافت لرزش موج صوتی از پرده صماخ و انتقال آن به استخوان سندانی	استخوان چکشی	● انتقال لرزش موج صوتی از گوش بیرونی به درونی ● یکسان‌سازی فشار هوا در دو طرف پرده صماخ به کمک شیپور استاش	گوش میانی
		دریافت لرزش موج صوتی از استخوان چکشی و انتقال آن به استخوان رکابی	استخوان سندانی		
		دریافت لرزش موج صوتی از استخوان سندانی و انتقال آن به دریچه بیضی	استخوان رکابی		

نکته لاله گوش و بخش‌های ابتدایی مجرای شنوایی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.

نکته فقط بخش ابتدایی شیپور استاش توسط استخوان محافظت می‌شود. بخش‌های پایین‌تر آن که به حلق می‌رسد، توسط استخوان حفاظت نمی‌شود.

نکته گوش میانی، توسط دو پرده، از گوش درونی و بیرونی جدا می‌شود. بین گوش درونی و میانی، دریچه بیضی قرار دارد و بین گوش میانی و بیرونی، پرده صماخ. انتقال لرزش از یک بخش گوش به بخش دیگر، توسط همین پرده‌ها انجام می‌شود.

نکته گیرنده‌های شنوایی و تعادلی، نوعی گیرنده مکانیکی هستند.



ارتباط با محیط بیرون	حفاظت توسط	نقش اجزا	اجزا	وظیفه	ساختار گوش
دارد (ارتباط یک طرفه)	استخوان گیجگاهی	—	—	انتقال لرزش موج صوتی از کف استخوان رکابی به بخش حلزونی گوش درونی	دریچه بیضی
ندارد	استخوان گیجگاهی	<ul style="list-style-type: none"> انتقال لرزش موج صوتی از دریچه بیضی به یاخته‌های گیرنده شنوایی لرزش مایع درون مجاری حلزون و خم شدن مژک‌های گیرنده‌ها و تولید پیام عصبی شنوایی 	حلزون گوش	تبدیل موج صوتی به پیام عصبی شنوایی	بخش حلزونی گوش درونی
ندارد	استخوان گیجگاهی	<ul style="list-style-type: none"> جابجایی شدن مایع درون مجاری نیم‌دایره با جابه‌جایی شدن سر خم شدن مژک‌های گیرنده‌ها و تولید پیام عصبی 	سه مجرای نیم‌دایره عمود بر هم	حفظ تعادل با آگاه کردن مخ و مخچه از موقعیت سر	بخش دهلیزی گوش درونی

۱- در گوش میانی، دو مفصل متحرک وجود دارد: (۱) بین استخوان‌های چکشی و سندان (۲) بین استخوان‌های سندان و رکابی.

۲- استخوان‌های گوش میانی از نوع استخوان‌های کوتاه‌اند.

۳- استخوان‌های گوش میانی به وسیلهٔ رباط‌هایی به استخوان گیجگاهی متصل شده‌اند.

۴- دستهٔ استخوان چکشی به پردهٔ صماخ و کف استخوان رکابی به پردهٔ بیضی متصل است.

۵- شیپور استاش: مجرای استاش که حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود تا فشار آن در دو طرف پردهٔ صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد. این مجرا در بخش اعظم خود توسط استخوان محافظت می‌شود.

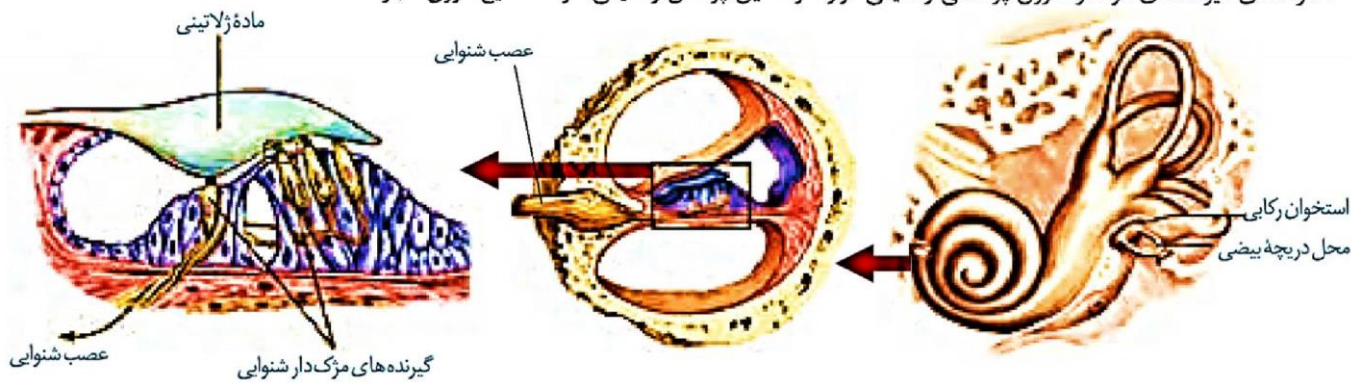
۶- مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی هم در بخش دهلیزی و هم در بخش حلزونی توسط ماده‌ای ژلاتینی پوشیده شده است.

۷- عصب گوش از دو شاخه تشکیل شده است: (۱) شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) و (۲) شاخهٔ شنوایی. شاخهٔ دهلیزی پیام‌های تعادلی و شاخهٔ شنوایی پیام‌های شنوایی را به مغز مخابره می‌کنند.

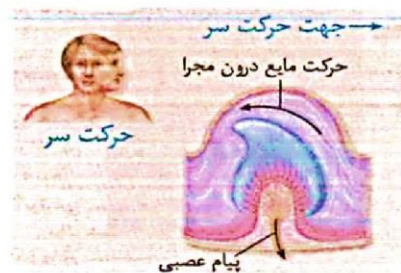
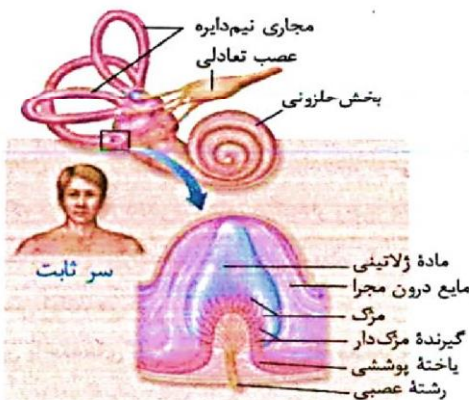
✓ بیشتر یاخته‌های بخش دهلیزی و حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی هستند.

✓ یاخته‌های مژکدار بخش دهلیزی و حلزونی گوش، در بین یاخته‌های پوششی قرار دارند.

✓ مژک‌های گیرنده‌های مژکدار، درون پوششی ژلاتینی قرار دارند. این پوشش ژلاتینی، توسط مایع درون مجرا احاطه شده است.



شکل ۱۰- یاخته‌های مژکدار حلزون گوش



چشایی بویایی

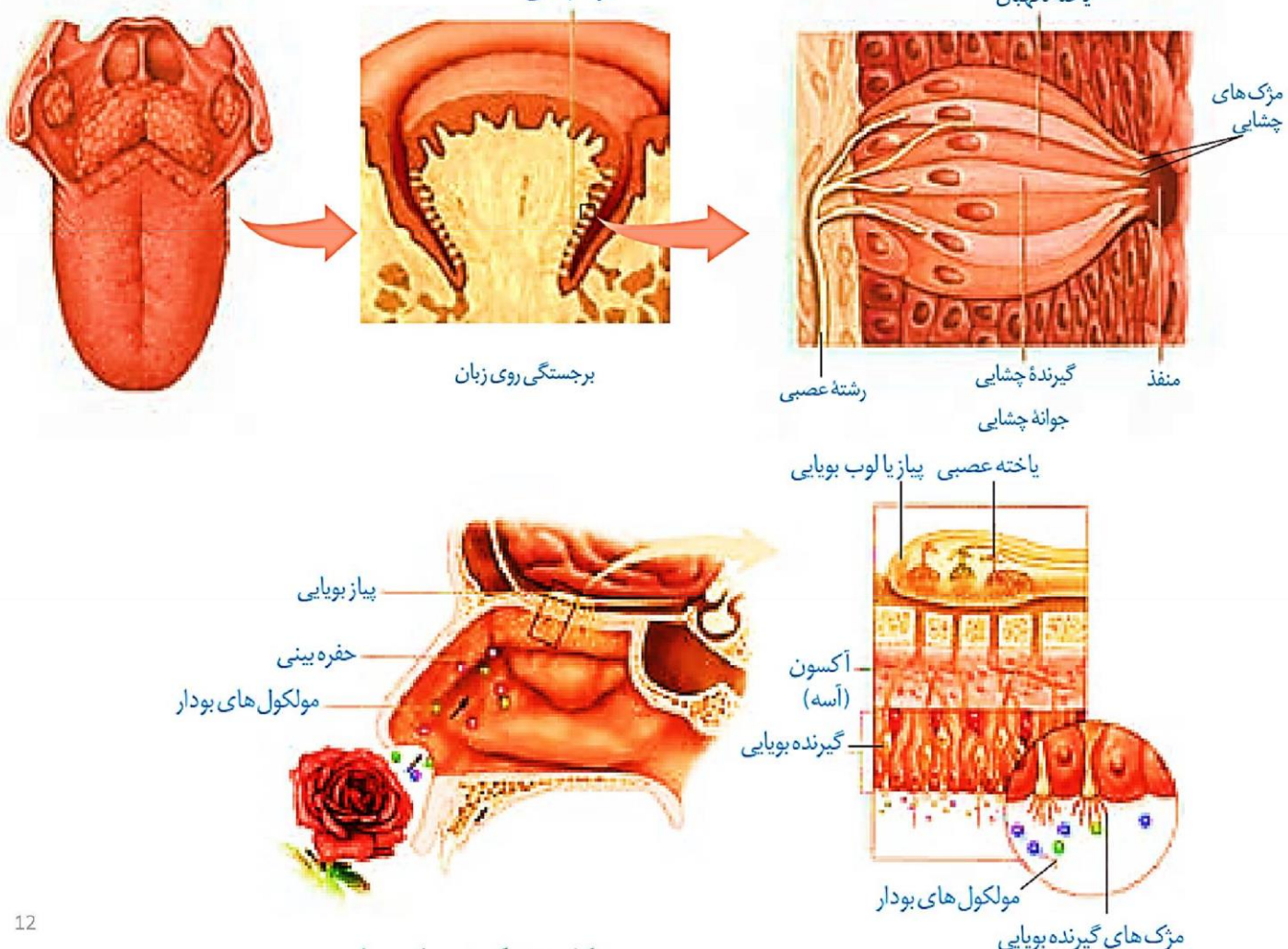
بسته به

گیرنده‌های شیمیایی	محل	نوع یاخته گیرنده	مژک	انتقال پیام به تالاموس	محل پردازش پیام در مغز	یاخته مشخصه
دهان (چشایی)	دهان و برجستگی‌های زبان	غیرعصبی	دارد	دارد	—	دارد
بینی (بویایی)	سقف حفره بینی	عصبی	دارد	ندارد	قشر مخ	ندارد

- گیرنده‌های چشایی درون ساختارهایی به نام **جوانه چشایی** قرار دارند. هر جوانه چشایی از تعداد زیادی **یاخته بویایی**، تعداد کمتری **گیرنده چشایی** تشکیل شده است.
- اطراف جوانه‌های چشایی، بافت پوششی **سنگفرشی چندلایه** و اطراف گیرنده‌های بویایی، بافت پوششی **استوانه‌ای یک‌لایه** قرار دارد.
- انسان پنج مزه اصلی **شیرینی، شوری، ترشی، تلخی و مزه اوامی** (کلمه‌ای ژاپنی به معنای لذیذ) را احساس می‌کند.
- اوامی مزه غالب غذاهایی است که **آمینواسید گلوتامات** دارند مانند **عصاره گوشت**.
- در یک جوانه چشایی، یاخته‌های عصبی فقط با **گیرنده‌های چشایی** مرتبط‌اند.
- مژک‌های گیرنده بویایی از **دندریت** آن خارج شده‌اند و در سقف حفره بینی آویزان‌اند. جسم یاخته‌ای آن‌ها نیز بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای قرار دارند و آکسونشان در بافت پوششی استوانه‌ای به سمت بالا طی مسیر می‌کند و از میان استخوان‌های کف جمجمه عبور کرده تا به پیازهای بویایی رسیده و در آن‌جا هم‌ایه برقرار می‌کنند.
- حس بویایی بر حس چشایی و درک درست مزه غذا تأثیر دارد، وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.

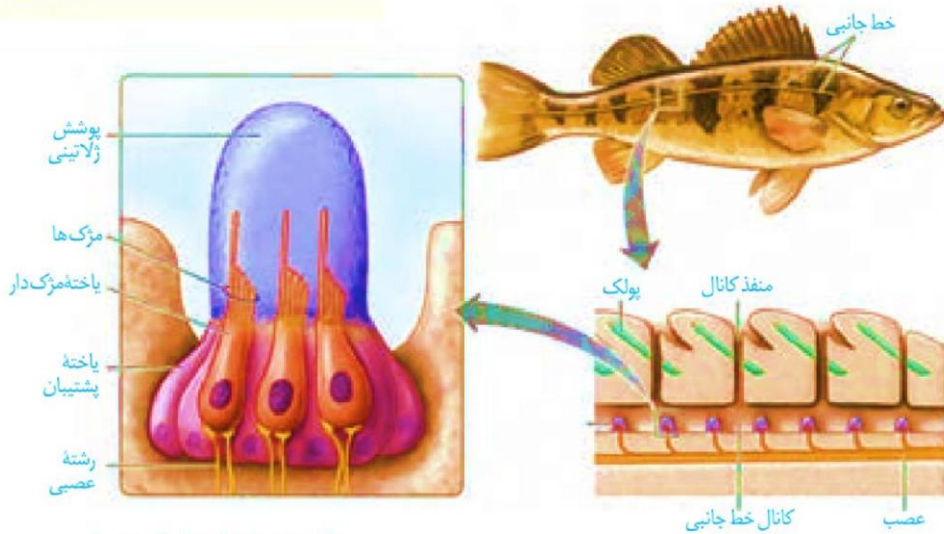
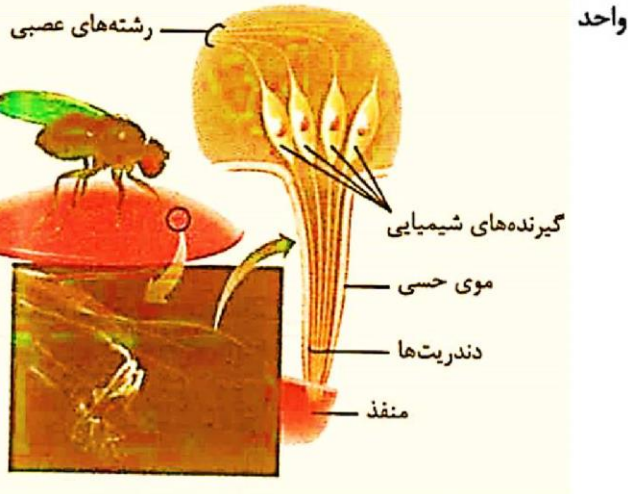
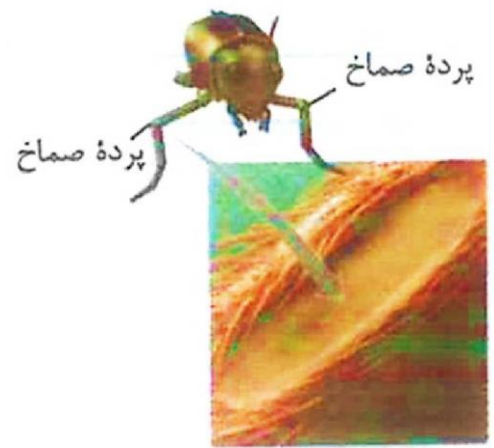
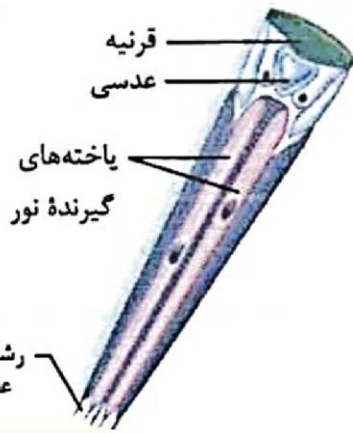
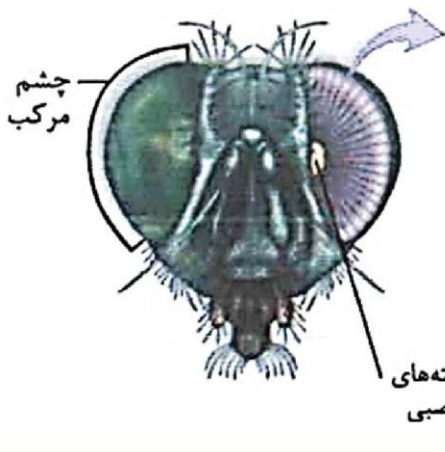
نکته در سقف حفره بینی، فقط گیرنده‌های بویایی مژک‌دار هستند و یاخته‌های پوششی، بدون مژک هستند. اما در کف حفره بینی، به‌جز بخش ابتدایی که پوست مودار دارد، در سایر قسمت‌ها، مخاط مژک‌دار دیده می‌شود.

نکته گیرنده‌های شیمیایی بینی و گیرنده‌های مکانیکی بخش دهلیزی و حلزونی گوش درونی، یاخته‌های مژک‌دار هستند.



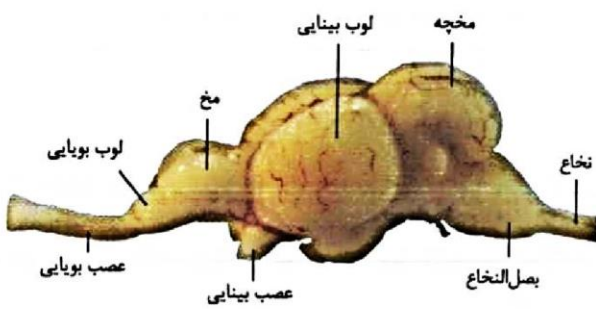
گیرنده‌های حسی جانوران

گیرنده‌های حسی در جانوران	نوع گیرنده	محل	محرك	كاربرد	توضیحات
ماهی	مکانیکی	خط جانبی	ارتعاش آب	ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و بشکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> گیرنده‌ها، یاخته‌های مژک‌داری هستند که به ارتعاش آب، حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها با ماده‌ای ژلاتینی در تماس‌اند. مژک‌های هر گیرنده، غیر هم‌اندازه هستند. این گیرنده‌ها همانند گیرنده‌های چشایی انسان، یاختهٔ پشتیبان دارند. با هر یاختهٔ گیرنده، دو رشتهٔ عصبی در ارتباط است.
مگس	شیمیایی	در موهای حسی روی پا	انواع مولکول‌ها	مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها، مزه‌ها را تشخیص می‌دهند.	<ul style="list-style-type: none"> این گیرنده‌ها، یاخته‌های عصبی هستند که دندریت آن‌ها درون موی حسی قرار دارد و جسم یاخته‌ای و آکسون آن‌ها خارج از موی حسی قرار دارد. درون هر موی حسی، چند نوع از این گیرنده‌ها وجود دارد که مزه‌های مختلف (انواع مولکول‌ها) را تشخیص می‌دهند.
جیرجیرک	مکانیکی	روی پای‌های جلویی	امواج صوتی	دریافت صدا	روی پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند.
حشرات	نوری	چشم مرکب	پرتوهای نور و در برخی (مثل زنبور عسل) پرتوهای فرابنفش	دیدن جزئی‌ترین حرکات	<ul style="list-style-type: none"> هر چشم مرکب از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی یک قرنیه، یک عدسی و چند یاختهٔ گیرندهٔ نوری دارد. پس هر چشم مرکب تعداد زیادی قرنیه و عدسی دارد. هر یک از این واحدها، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند، بنابراین کل چشم مرکب تصویر کاملی را ایجاد می‌کند.
مار زنگی	نوری	دو سوراخ در جلو و زیر چشم‌ها	پرتوهای فرورسرخ	به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فرورسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.	<ul style="list-style-type: none"> مار زنگی به کمک دو نوع گیرنده، شکار را شناسایی می‌کند: (۱) گیرنده‌های نوری چشم‌ها (۲) گیرنده‌های فرورسرخ در سوراخ‌های جلو و زیر چشم‌ها انسان نیز قادر به درک امواج فرورسرخ است اما با گیرنده‌های متفاوت! انسان امواج فرورسرخ را به صورت گرما به کمک گیرنده‌های دمایی حس می‌کند.
پروانهٔ موناک	یاختهٔ عصبی (نورون)	—	جایگاه خورشید در آسمان	تشخیص جهت مقصد برای مهاجرت	—



شکل ۱۵- ساختار خط جانبی در ماهی

مغز ماهی



- ۱- لوب‌های بویایی ماهی بزرگ‌تر از لوب‌های بویایی انسان هستند؛ زیرا حس بویایی ماهی‌ها قوی‌تر از انسان است.
- ۲- بخشی از پیام گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی به مخچه می‌رود تا حرکات ماهی را هماهنگ کند.
- ۳- بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، لوب‌های بینایی هستند که مابین مخچه و مخ قرار دارند.
- ۴- پیام گیرنده‌های بویایی و بینایی به ترتیب به لوب‌های بویایی و بینایی رفته و پردازش می‌شوند.