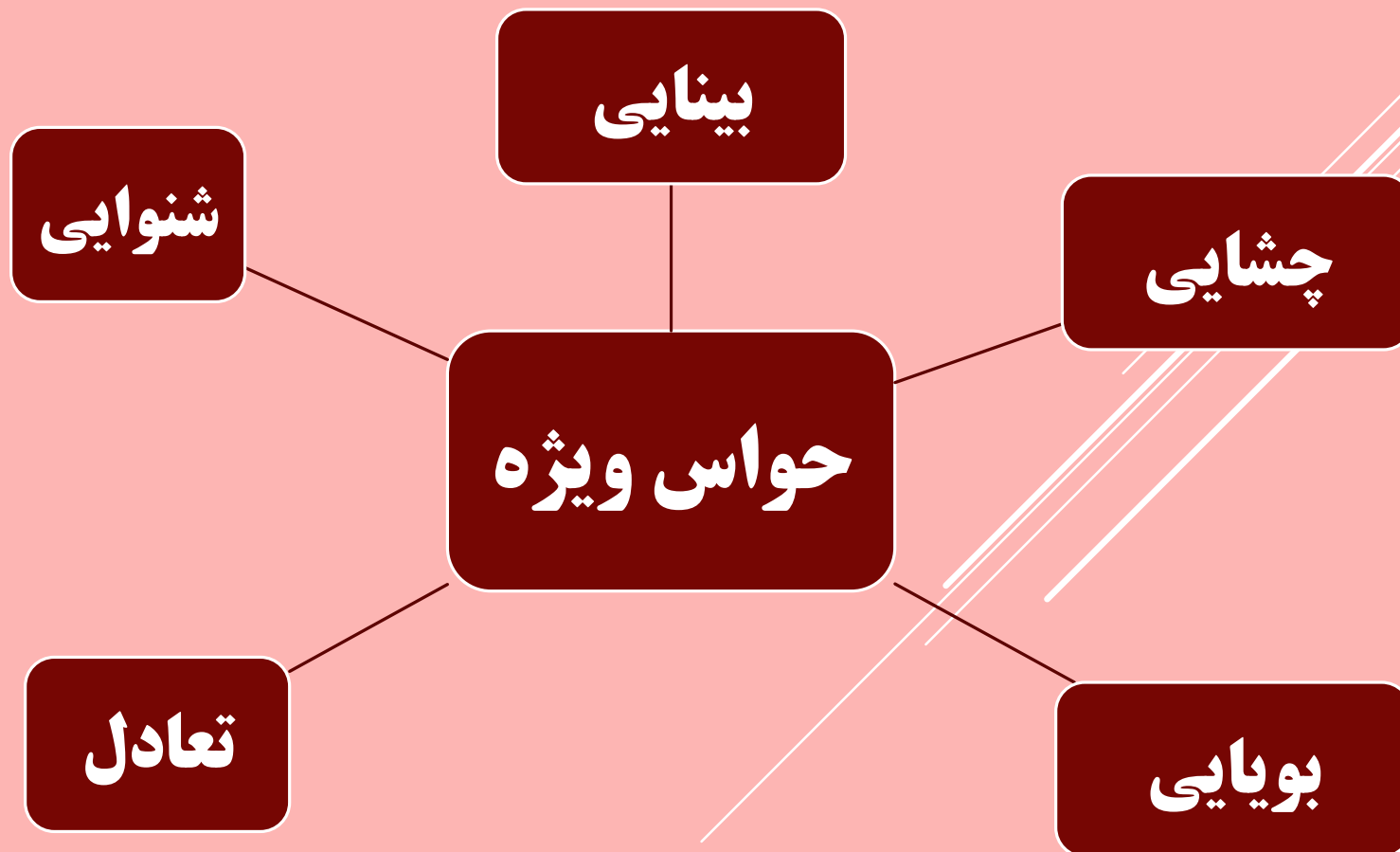


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# گفتار ۲

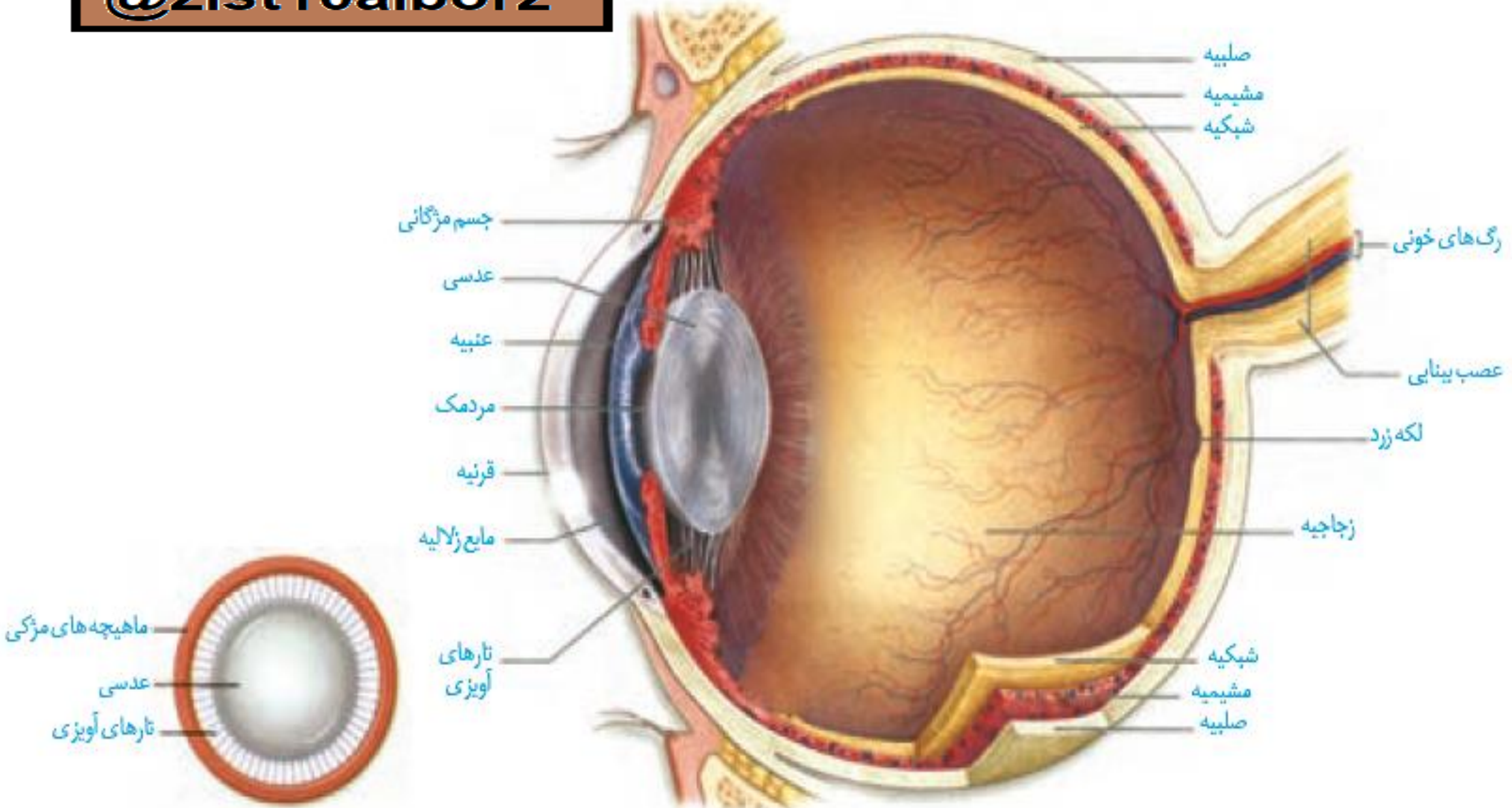
## حواس ویژه

گیرنده های حواس ویژه شامل گیرنده های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی اند که در اندام های حسی سر انسان قرار دارند. این گیرنده ها در کدام بخش هر یک از این اندام ها قرار دارند؟



بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس **بینایی**، یعنی **چشم** دریافت می کنیم. کره چشم در حفره استخوانی کاسه چشم قرار دارد. ماهیچه هایی که به کره چشم متصل اند، آن را حرکت می دهند. این ماهیچه ها را در فعالیت تشریح چشم می توانید ببینید. پلک ها، مژه ها، بافت چربی روی کره چشم و اشک از چشم حفاظت می کنند. در شکل ۴ ساختار کره چشم را می بینید.

می دانید نوری را که از اجسام بازتاب پیدا می کند، **گیرنده های نوری شبکیه** دریافت می کنند. **نور** برای رسیدن به این یاخته ها از چه مسیری عبور می کند؟



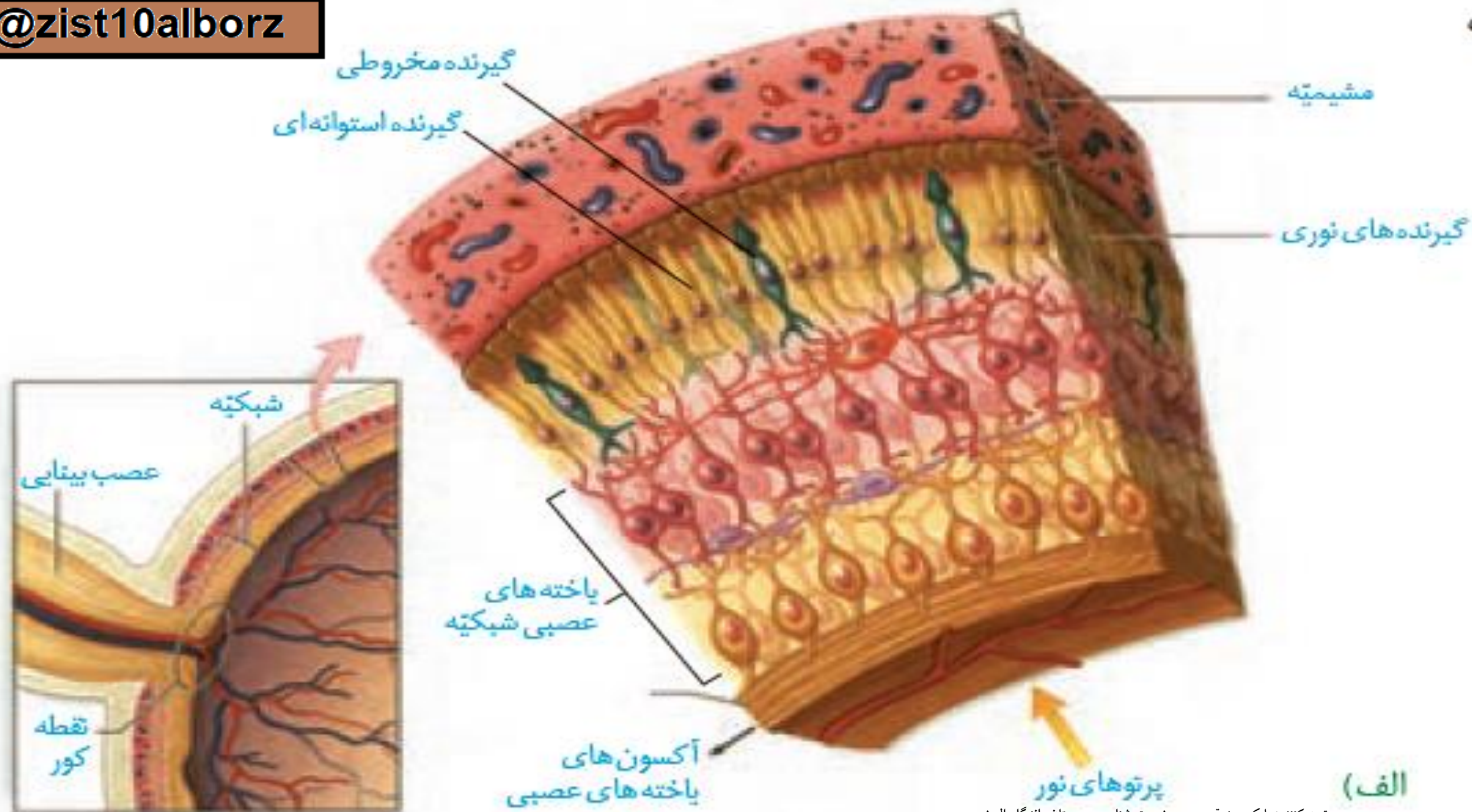
تصه کننده: بابک صدیقم - دبیر زیست شناسی دبیرستان ماندگار اله ز

# ساختار کره چشم:

خارجی ترین لایه کره چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است. صلبیه پرد های سفید رنگ، محکم و قرنیه پرده شفاف جلوی چشم است. لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است. مشیمیه لایه ای رنگدانه دار و پر از مویرگ های خونی است که شبکیه چشم را تغذیه می کند. جسم مژگانی، حلق های بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه های مژگانی است. عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می کنند. ماهیچه های تنگ کننده را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه های گشاد کننده را اعصاب سمپاتیک عصب دهی می کنند.

عدسی چشم همگرا، انعطاف پذیر و با رشته هایی به نام تار های آویزی به جسم مژگانی متصل است. مایعی شفاف به نام **زلالیه** فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است که از مویرگ ها ترشح می شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آنها را جمع آوری می کند و به خون می دهد. ماده ای ژله ای و شفاف به نام **زجاجیه** در فضای پشت عدسی قرار دارد که شکل کروی چشم را حفظ می کند. **شبکیه** داخلی ترین لایه چشم است که گیرنده های نوری، یعنی **یاخته های مخروطی و استوانه ای** و نیز **یاخته های عصبی** در آن قرار دارند. آکسون یاخته های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می دهند که پیام های بینایی را به مغز می برد. محل خروج عصب بینایی از شبکیه، **نقطه کور** نام دارد. درون گیرنده های نوری ماده حساس به نور وجود دارد





(الف)



## بیشتر بدانید

رنگ چشم: در عنبیه دانه‌های  
رنگی وجود دارد که حاوی ملانین اند.  
تراکم این دانه‌ها، رنگ چشم را تعیین  
می‌کند.

ابن هیثم که اروپاییان او را الحازن (Alhazan) می‌نامند، دانشمند مسلمان قرن چهارم هجری است. او کسی است که برای نخستین بار در کتاب المناظر خود، بخش‌های چشم را با نام‌های صلیبه، زجاجیه و... نام‌گذاری کرد؛ او همچنین چگونگی دیدن اجسام را توضیح داد. تا قبل از آن بر طبق نظر اقلیدس، تصور می‌کردند که نور از چشم بیننده به اجسام می‌تابد و باعث دیدن آنها می‌شود. ولی ابن هیثم با استدلال تجربی ثابت کرد نور پس از تابیدن بر اجسام و بازتاب از آنها وارد عدسی چشم می‌شود و عدسی، تصویر اجسام را روی پرده شبکیه می‌اندازد. ابن هیثم دریافت که پرده شبکیه از راه عصب بینایی با مغز ارتباط دارد. بعدها ابن سینا، ابوریحان بیرونی و دیگران نظر او را پذیرفتند. ترجمه کتاب او برای سال‌ها، یکی از کتاب‌های درسی دانشگاه‌های اروپا بود.

پرتوهای نور از قرنیه می گذرند و به علت انحنای آن همگرا می شوند. این پرتوها از زلالیه، سوراخ مردمک، عدسی و زجاجیه عبور می کنند. عدسی، پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده های نوری آن متمرکز می کند. یاخته های استوانه ای در نور کم و یاخته های مخروطی در نور زیاد تحریک می شوند. گیرنده های مخروطی، تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان پذیر می کنند. بخشی از شبکیه را که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، **لکه زرد** می نامند. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا گیرنده های مخروطی در آن فراوان ترند. با برخورد نور به شبکیه، ماده حساس به نور، درون گیرنده های نوری تجزیه می شود واکنش هایی را به راه می اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می شود.

**ویتامین A** برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

بافت شبکیه شامل نورون‌ها و تعداد فراوانی مویرگ خونی است. در شبکیه ۵ لایه نورون تمایز یافته دیده می‌شود. این لایه‌ها از داخل به خارج (به سمت مشیمیه)، به ترتیب عبارت‌اند از:

۱- سلول‌های عقده‌ای یا گانگلیونی که آکسون‌های آن‌ها امتداد یافته و عصب بینایی را تشکیل می‌دهند.

۲- سلول‌های آماکرین که نورون‌های رابط میان سلول‌های دوقطبی و سلول‌های عقده‌ای هستند.

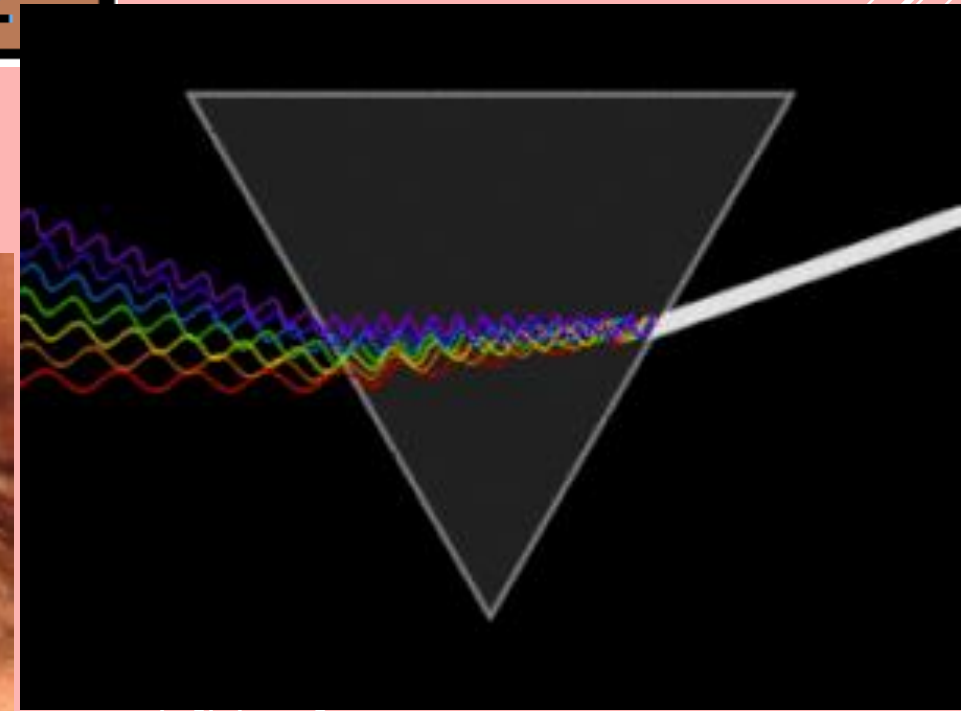
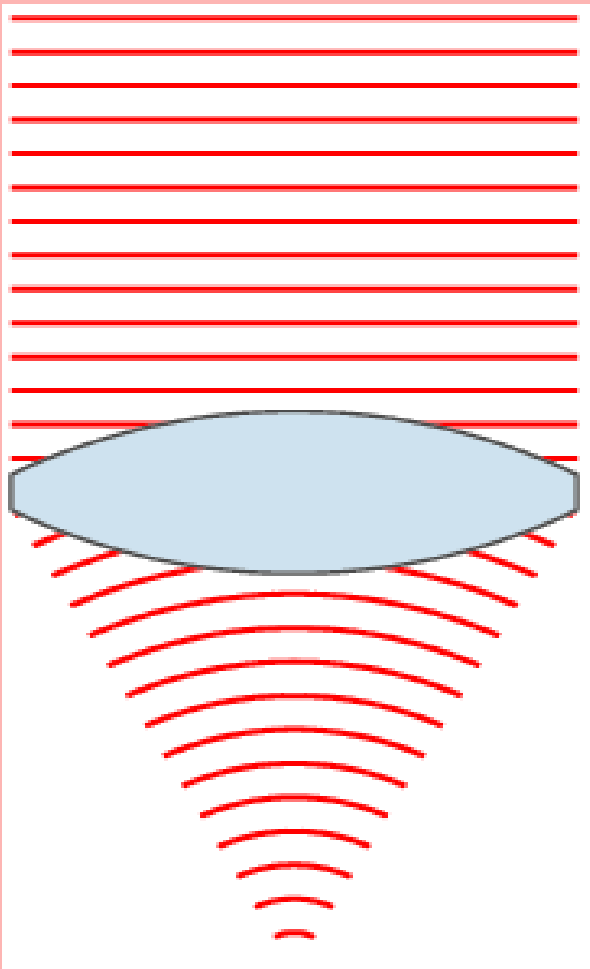
۳- سلول‌های دوقطبی.

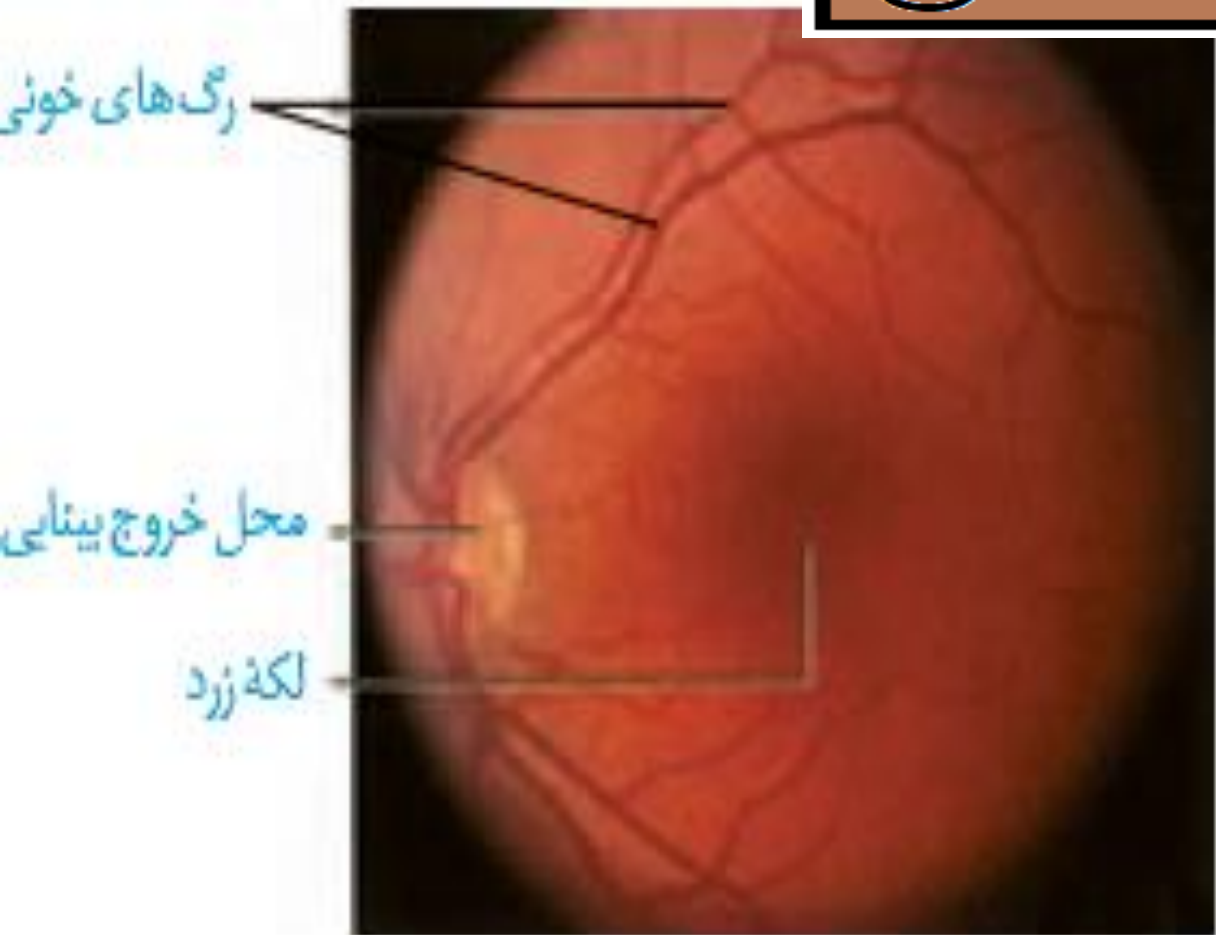
۴- سلول‌های افقی که نورون‌های رابط میان سلول‌های گیرنده نور و سلول‌های دوقطبی هستند.

۵- سلول‌های گیرنده نور که شامل سلول‌های مخروطی و سلول‌های استوانه‌ای هستند.

پنج لایه تشکیل دهنده شبکیه

نور پس از عبور از عدسی و زجاجیه، از طریق سلول‌های عقده‌ای به شبکیه وارد شده و بعد از پشت سر گذاشتن سایر لایه‌های شبکیه، سرانجام به سلول‌های گیرنده نور می‌رسد. این سلول‌ها جریان نور را به پیام عصبی تبدیل کرده و آن را از طریق سلول‌های افقی به سلول‌های دوقطبی منتقل می‌کنند. به این ترتیب، پیام عصبی از سلول‌های عقده‌ای به عصب بینایی منتقل شده و به مغز می‌رود.





(پ)





## تطابق:

با تغییر همگرایی عدسی چشم، می توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه های مژگانی، عدسی ضخیم می شود. وقتی به اشیای دور نگاه می کنیم با استراحت این ماهیچه ها، عدسی باریک تر می شود. به این ترتیب، تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل می شود. این فرایندها تطابق نام دارد.



## بیشتر بدانید

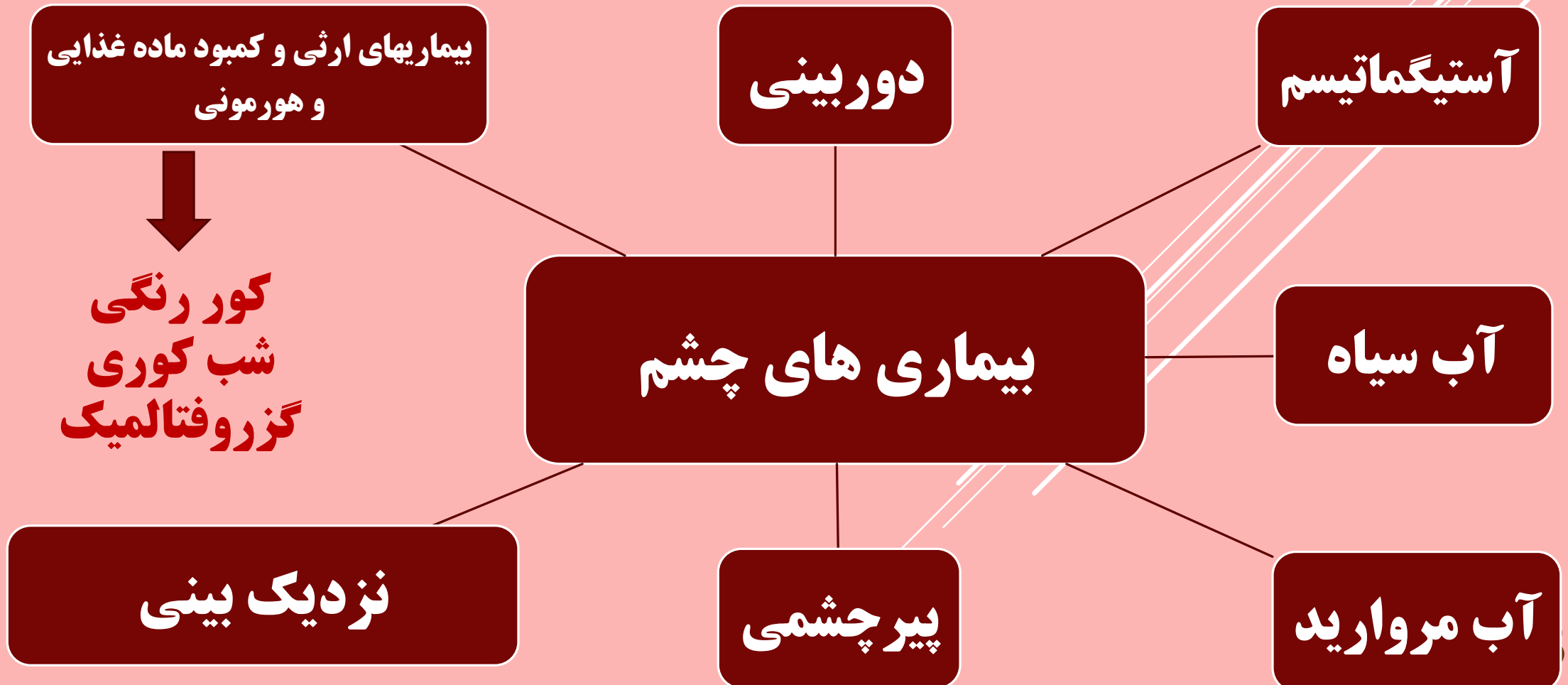
رنگدانه سیاه ملانین موجود در  
یاخته‌های مشیمیه و شبکیه، برای  
جلوگیری از بازتاب نور و دید واضح،  
لازم است. افراد زال به‌طور ژنتیکی  
فاقد رنگدانه‌اند و پرتوهای نور درون کره  
چشم این افراد در جهت‌های گوناگون  
بازتاب پیدا می‌کنند. در نتیجه این افراد،  
دید واضحی ندارند.

با استفاده از شکل ۶، تغییرات چشم هنگام تطابق برای دیدن جسم دور و نزدیک را مقایسه کنید.

وضعیت عدسی	وضعیت تارهای آویزی	وضعیت ماهیچه های مژگانی	حالت تطابق / اجزای چشم
کاهش قطر و باریک شدن	حالت کشیده	استراحت	دیدن جسم دور
افزایش قطر و ضخیم شدن	حالت شل	انقباض	دیدن جسم نزدیک

# بیماری های چشم

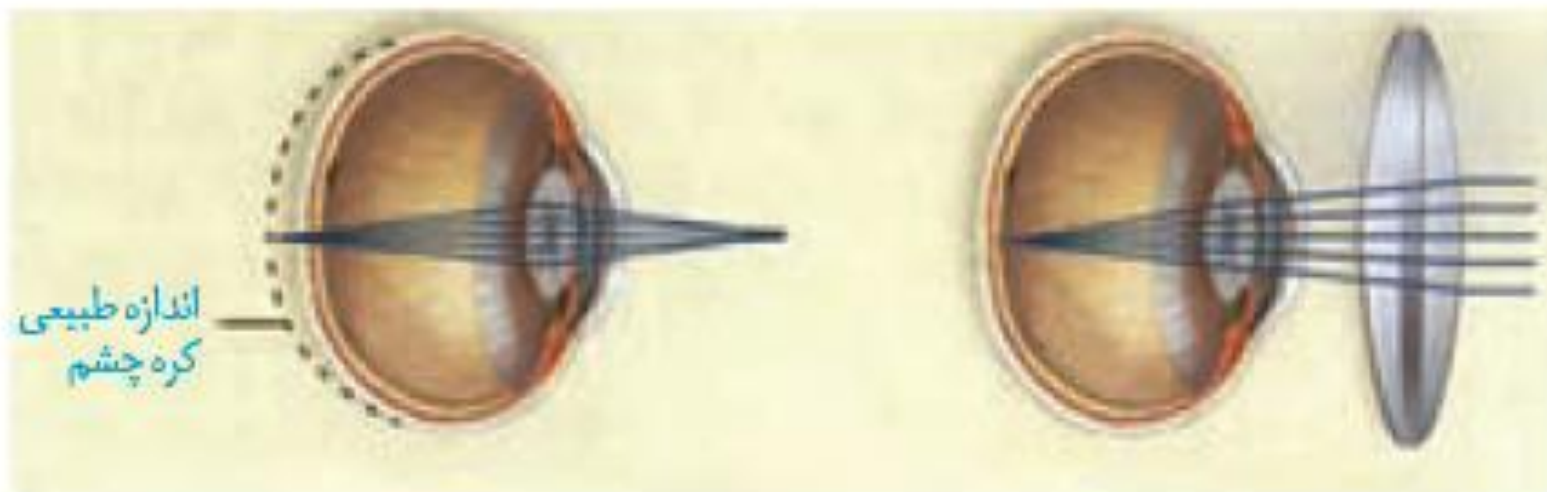
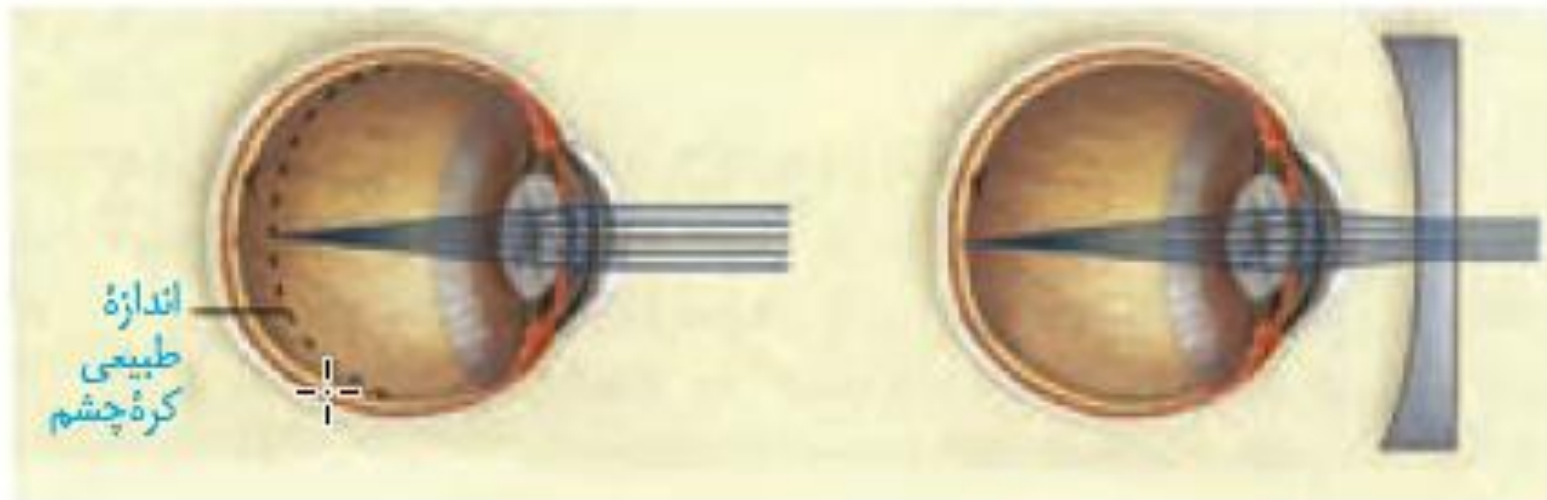
برای دیدن درست اجسام، قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه ای داشته باشند، تا پرتوهای نور به طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند.





## نزدیک بینی و دور بینی:

در افراد نزدیک بین، کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می شوند. در نتیجه فرد، اجسام دور را واضح نمی بیند. در فرد دور بین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می شوند و فرد این اجسام را واضح نمی بیند.



## فعالیت ۳

- با استفاده از شکل ۷ بگویید نزدیک بینی و دوربینی با استفاده از کدام عدسی اصلاح می شوند؟  
- در برخی افراد، علت نزدیک بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. با استفاده از آنچه آموختید، بگویید تغییر همگرایی عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک بینی و دوربینی می شود؟

۱- نزدیک بینی با عدسی مقعر و دوربینی با عدسی محدب درمان می شود.

۲- در نزدیک بینی هنگام نگاه کردن به اشیای دور، به علت تحدب زیاد عدسی تصویر در جلوی شبکیه می افتد.

در دوربینی هنگام نگاه کردن به اشیای نزدیک، به علت تحدب کم عدسی، تصویر در پشت شبکیه می افتد

**آب مروارید<sup>۱</sup>:** گاهی در عدسی چشم افراد مسن رنگدانه‌های قهوه‌ای تجمع می‌یابند و شفافیت آن را کاهش می‌دهند. در این حالت، عدسی کدر شده. آب مروارید به وجود می‌آید. زیاد قرار گرفتن در معرض پرتوهای فرابنفش خورشید نیز، ممکن است به آب مروارید منجر شود.

## ۱- Cataract

### بیشتر بدانید

**بیماری آب سیاه<sup>۱</sup>:** مایع ژلایه به طور مرتب تولید می‌شود و به طور معمول از منافذ کوچک دور عنبیه به خون وارد می‌شود. اگر به علتی مسیر تخلیه این مایع مسدود شود، فشار مایع داخل چشم افزایش می‌یابد. بیماری آب سیاه ایجاد می‌شود. افزایش فشار داخل چشم به تحلیل عصب بینایی و کاهش بینایی منجر می‌شود.

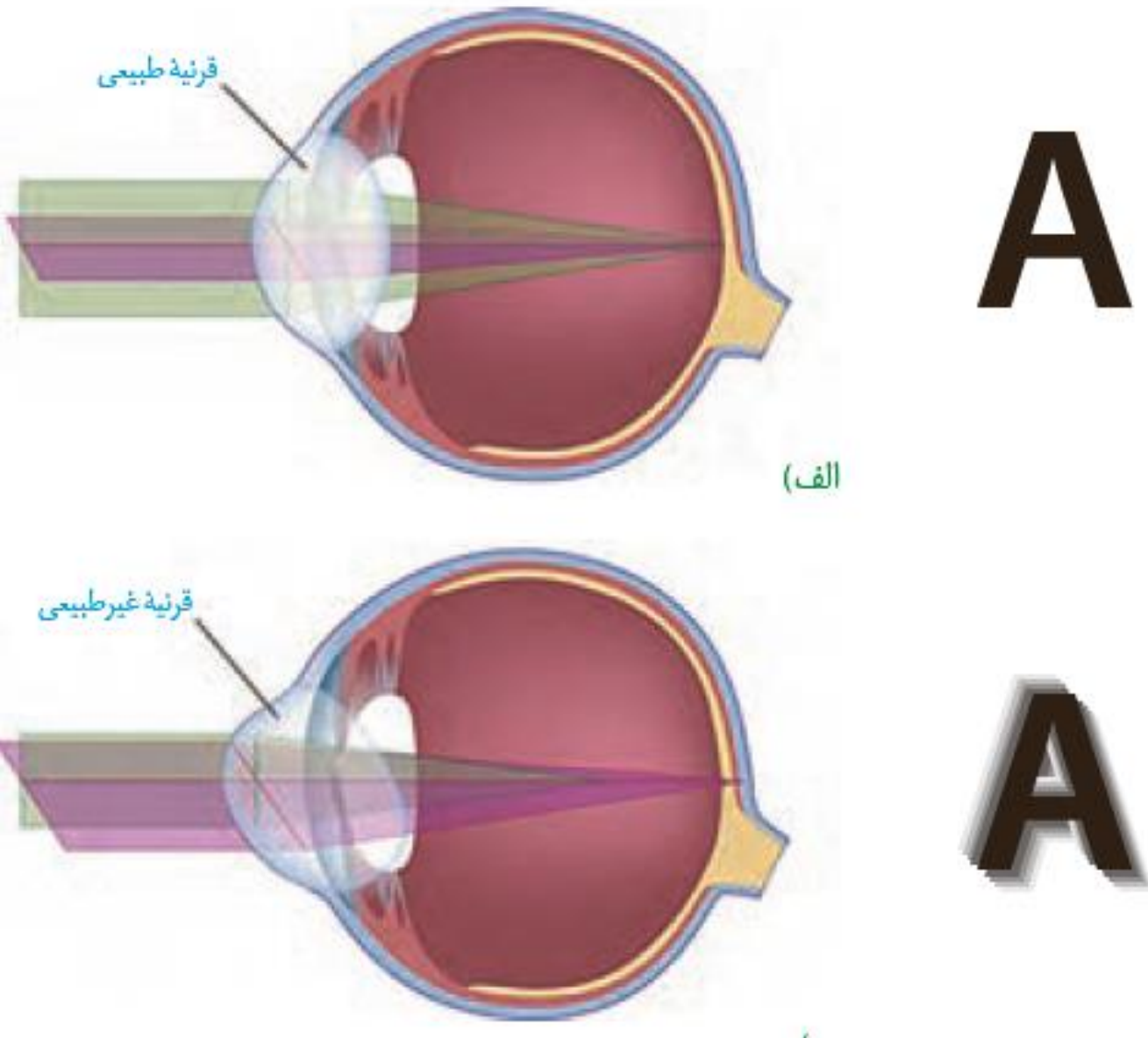
### بیشتر بدانید

**عدسی (لنز) تماسی:** امروز استفاده از عدسی تماسی برای اصلاح دید افراد متداول شده است. لایه نازک اشک، فضای بین عدسی و قرنیه چشم را پر می‌کند و آن را در جای خود محکم نگه می‌دارد. استفاده از عدسی تماسی به ویژه وقتی شکل غیرطبیعی قرنیه، عامل اختلال در همگرا شدن پرتوهای نور است، از عینک کارآمدتر است.

تهیه کننده: بابک صدیقی - دبیر  
زیست شناسی دبیرستان ماندگار  
البرز

## آستیگماتیسم:

اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار آستیگماتیسم است. برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.





## بیشتر بدانید

در پشت شبکیه چشم بسیاری از مهره‌داران، لایه‌ای درخشان وجود دارد که پرتوهای نور را باز می‌تاباند تا گیرنده‌ها، نور بیشتری دریافت کنند. این موضوع به دید بهتر جانور در شب کمک می‌کند. همچنین موجب درخشندگی چشم این جانوران در شب می‌شود.

## پیرچشمی:

با افزایش سن، انعطاف پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیرچشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

**مواد و وسایل لازم:** چشم سالم گاو به همراه ماهیچه‌های آن، وسایل تشریح، دستکش برای هر گروه

– برای آماده کردن چشم از دبیر خود راهنمایی بخواهید.

**۱- بررسی ویژگی‌های ظاهری چشم:** برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر بگیرید. سطحی که در آن فاصله، عصب تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است (شکل ۱). برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم، آن را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد (شکل ۲). راه دیگر بررسی عصب بینایی است. این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می‌شود.

در ادامه، بافت‌های چربی بین ماهیچه‌ها و کره چشم را جدا و ماهیچه‌های آن را مشاهده کنید. برای مشاهده دقیق ماهیچه‌ها از مولاژ چشم استفاده کنید.

**۲- تشریح:** ماهیچه‌ها را با قیچی از کره چشم جدا کنید. چشم را روی ظرف تشریح قرار دهید و با چاقوی جراحی، صلیبه را در فاصله یک سانتی متری از قرنیه سوراخ کنید و با قیچی دورتا دور قرنیه را در این فاصله برش دهید. دقت کنید قیچی را خیلی درون کره چشم فرو نبرید تا زجاجیه آسیب نبیند (شکل ۳). پس از برش



شکل ۱- بالا و پایین چشم



شکل ۲- چشم راست



می‌توانید سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل دهنده آنها و نقطه کور را ببینید. لایه شبکیه بسیار نازک است، دقت کنید هنگام کار جمع نشود.

به طرز قرار گرفتن عدسی توجه کنید. در کنار عدسی، اجسام مرگانی، شامل ماهیچه‌ها و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده‌اند، دیده می‌شوند. عدسی را به آرامی خارج و مایع زلالیه و زجاجیه ژله‌ای را مشاهده کنید. در این حالت، زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند (شکل ۳ و ۴ و ۵).



شکل ۳- کره چشم برش خورده

جسم مرگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مرگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و در زیر آنها قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود. پس از انجام تشریح و با استفاده از مشاهده‌های خود، به این پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) ویژگی‌های هر یک از سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل دهنده آنها را بیان کنید.

ب) زجاجیه و زلالیه را با یکدیگر مقایسه کنید. از فعالیت خود گزارش تهیه کنید و به معلم ارائه دهید.

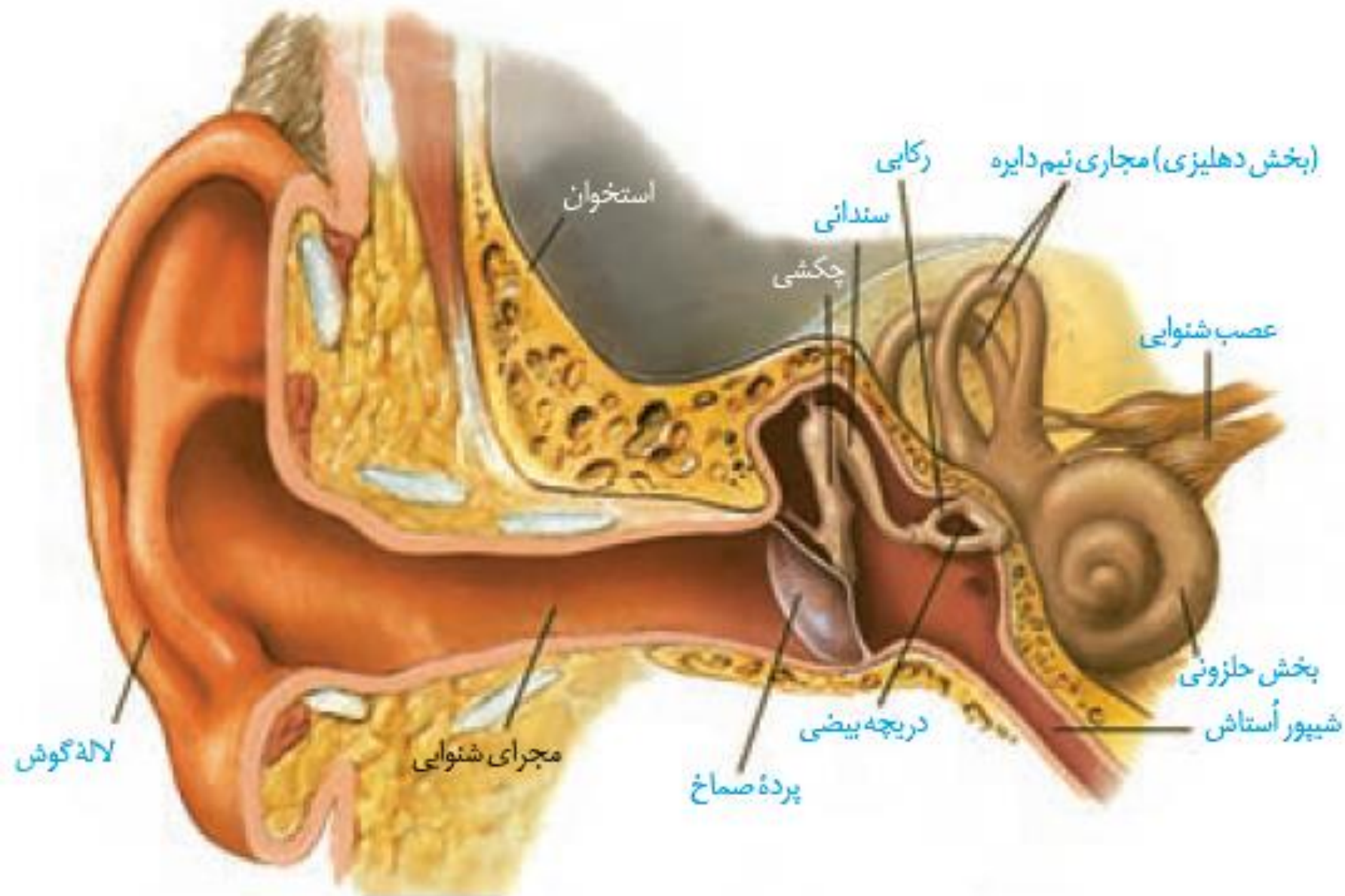


شکل ۵- شبکیه جمع شده



# شنوایی و تعادل

گیرنده های مکانیکی درون گوش، در شنیدن و حفظ تعادل بدن نقش دارند. این گیرنده ها در کدام بخش های گوش قرار گرفته اند؟ همان طور که آموخته اید، گوش از سه بخش بیرونی، میانی و درونی تشکیل شده است



- با استفاده از شکل ۹ به پرسش های زیر پاسخ دهید.
- بین بخش بیرونی و میانی گوش کدام ساختار قرار دارد؟
  - استخوان های کوچک در کدام بخش گوش قرار دارند؟
  - حلزون گوش در کدام بخش آن قرار دارد؟

۱- پرده صماخ

۲- گوش میانی

۳- گوش درونی



## ساختار گوش:

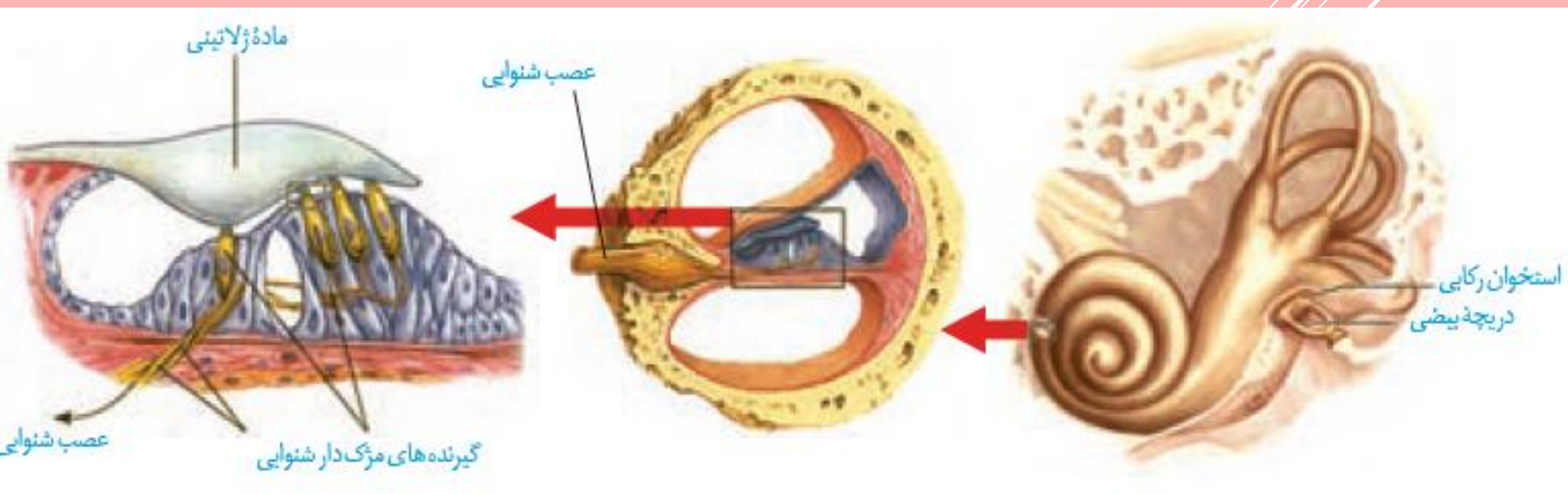
۱- لاله گوش و ۲- مجرای آن **بخش بیرونی گوش** را تشکیل می دهند. لاله گوش امواج صوتی را جمع آوری و مجرای شنوایی، آنها را به بخش میانی منتقل می کند. موهای کرک مانند درون مجرا و موادی که غده های درون مجرا ترشح می کنند، نقش حفاظتی دارند. انتهای مجرا و بخش های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می کند.

**پرده صماخ** در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد. **گوش میانی** محفظه استخوانی پر از هواست. درون گوش میانی و پشت پرده صماخ سه استخوان کوچک **چکشی، سندانی و رکابی**، به ترتیب قرار دارند و به هم مفصل شده اند. همان طور که در شکل ۹ می بینید، بخشی به نام **شیپور استاش**، حلق را به گوش میانی مرتبط می کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد. **گوش درونی** از دو بخش **حلزونی و دهلیزی** تشکیل شده است. بخش حلزونی در شنوایی و بخش دهلیزی در تعادل نقش دارد.

## تبدیل صدا به پیام عصبی:

امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی، به پرده صماخ برخورد می کنند و آن را به ارتعاش درمی آورد. دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده و با ارتعاش آن می لرزد و استخوان های سندانی و رکابی را نیز به ارتعاش درمی آورد. کف **استخوان رکابی** طوری روی دریچه ای به نام **دریچه بیضی** قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می لرزاند. این دریچه پرده ای نازک است که در پشت آن، بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را به لرزش درمی آورد.

همان طور که در شکل ۱۰ می بینید، در بخش حلزونی یاخته های مژک داری قرار دارند که مژک هایشان با پوششی ژلاتینی تماس دارند. این یاخته ها، گیرنده های مکانیکی اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک های آنها خم می شود. کانال های یونی غشای آنها باز و این یاخته ها تحریک می شوند. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می برد



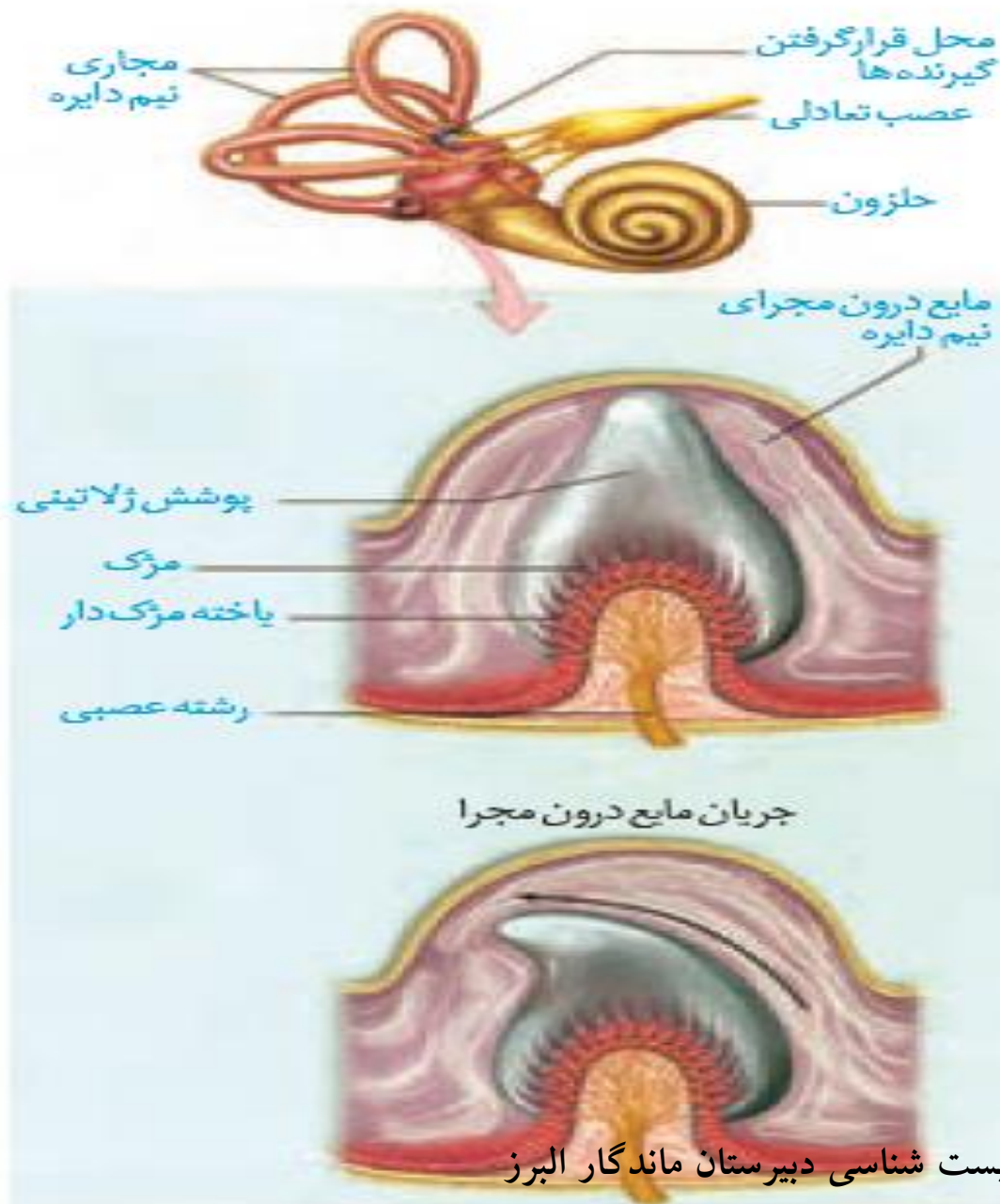
درباره نقش حفاظتی موها و مواد ترشحاتی در مجرای شنوایی گوش اطلاعات جمع آوری و به کلاس ارائه کنید.

در مجرای شنوایی غدد عرق تغییر یافته ای وجود دارد که ماده ای مومی و چسبنده ترشح می کنند. این ماده و موهای ریز درون مجرا مانع از ورود گرد و غبار و حشرات به درون گوش می شوند. جرم گوش ماده ای زرد رنگ و چرب بوده و دارای حالت چسبندگی است که برای نرم نگهداشتن و حفظ سلامت مجرای گوش خارجی ضروری می باشد. جرم گوش دارای خاصیت اسیدپایه می باشد که مانع از رشد باکتری و قارچ می شود. جرم گوش به طور طبیعی و خود به خود به سمت بیرون گوش حرکت می کند و از مجرای گوش خارج می شود بنابراین نیازی به دستکاری برای خروج آن از گوش وجود ندارد. البته در برخی از موارد، ترشح بیش از حد به خصوص در افراد مستعد موجب انسداد گوش و کاهش شنوایی می شود که در این صورت بایستی بیمار جهت شستشوی گوش و اقدام های لازم به پزشک مراجعه کند.

# حفظ تعادل

در **بخش دهلیزی** گوش داخلی **سه مجرای نیم دایره ای شکل عمود برهم** (در سه جهت فضا) وجود دارد که یاخته های مژک دار حس تعادل درون آنها قرار گرفته اند. حرکت سر این یاخته ها را تحریک می کند. شکل ۱۱ یاخته های گیرنده تعادل در یک مجرای نیم دایره را نشان می دهد. درون مجاری نیم دایره از مایعی پر شده است و مژک های یاخته های گیرنده نیز در ماده ای ژلاتینی قرار دارند. با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت در می آید و ماده ژلاتینی را به یک طرف خم می کند.





مژک های یاخته های گیرنده، خم و این گیرنده ها تحریک می شوند. آکسون یاخته های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می دهند، پیام را به مغز می برد و آن را از موقعیت سر آگاه می کنند. برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده های دیگر مانند گیرنده های وضعیت نیز پیام دریافت می کند.

## بیشتر بدانید

بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۳۹۳ (۲۰۱۵ میلادی) ۱/۱ میلیارد نفر نوجوان و جوان در جهان در خطر از دست دادن شنوایی قرار داشته‌اند. استفاده نایمن از وسایل صوتی شخصی و یا قرار گرفتن در مکان‌های تفریحی پر سروصدا این خطر را به وجود آورده است. این سازمان توصیه کرده است برای حفظ شنوایی باید صدای وسایل صوتی شخصی و زمان استفاده از این وسایل را به کمتر از یک ساعت در روز کاهش داد. همچنین هنگام استفاده از این دستگاه‌ها، از نرم‌افزارهایی استفاده کنند که سطح ایمن شنوایی را نشان می‌دهند و معاینه شنوایی را نیز به طور منظم انجام دهند.

## بیسر بدانید

آسیب دیدن حلزون گوش، عصب شنوایی، یا اختلال در ساختارهای هدایت‌کننده صدا به بخش حلزونی، مانند استخوان‌های کوچک گوش میانی به ناشنوایی منجر می‌شود.

کاشت حلزون روشی برای بازگرداندن شنوایی است. این دستگاه را با جراحی در زیر پوست پشت گوش قرار می‌دهند. دستگاه امواج صوتی را جمع‌آوری کرده، به جریان الکتریکی تبدیل و الکترودهای آن عصب شنوایی را به طور مستقیم تحریک می‌کنند.

دربارهٔ شغل شنوایی سنجی و بینایی سنجی گزارشی تهیه و به کلاس ارائه کنید.

**شنوایی سنجی یا آدیومتری** - به انگلیسی: **(Audiometry)** اندازه‌گیری میزان شنوایی با استفاده از دستگاه شنوایی سنج می‌باشد. نتیجه به شکل شنوایی‌نگاره (اودیوگرام) ثبت می‌شود. شنوایی سنجی با تون خالص، متداول‌ترین روش شنوایی سنجی بالینی به‌شمار می‌آید. با وجود اینکه این روش قادر به تشخیص میزان، نوع، شکل، یک طرفه یا دو طرفه بودن و قرینگی کم شنوایی است، اما نمی‌تواند به‌طور دقیق، علت بروز آن را مشخص کند. شنوایی سنجی با محرکات گفتاری نیز روش دیگری از ارزیابی سیستم شنوایی است که می‌تواند در مورد میزان توانایی فرد در برقراری ارتباطات کلامی اطلاعات مفیدی در اختیار شنوایی شناس قرار دهد. اغلب شنوایی سنجی‌ها در بسامد بین ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز که محدوده اصلی شنوایی انسان است انجام می‌شوند.

**بینایی سنجی**: علم مراقبت از بینایی است. بررسی چشم وساختارهای مربوط به آن برای تشخیص اختلالات بینایی و تجویز عدسی مناسب یا وسایل دیگر کمک کننده به بینایی و نیز تمرین های چشمی برای جبران اختلالات.

گیرنده های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند. این گیرنده ها یاخته های عصبی اند که دندریت هایشان مژک دار است. مولکول های بودار هوای تنفسی این یاخته ها را تحریک می کنند. آکسون این یاخته ها پیام های بویایی را به لوب های بویایی مغز (که در تشریح مغز آنها را مشاهده کردید) می برند. پیام بویایی سرانجام به قشر مخ ارسال می شود



شکل ۱۲- گیرنده‌های بویایی

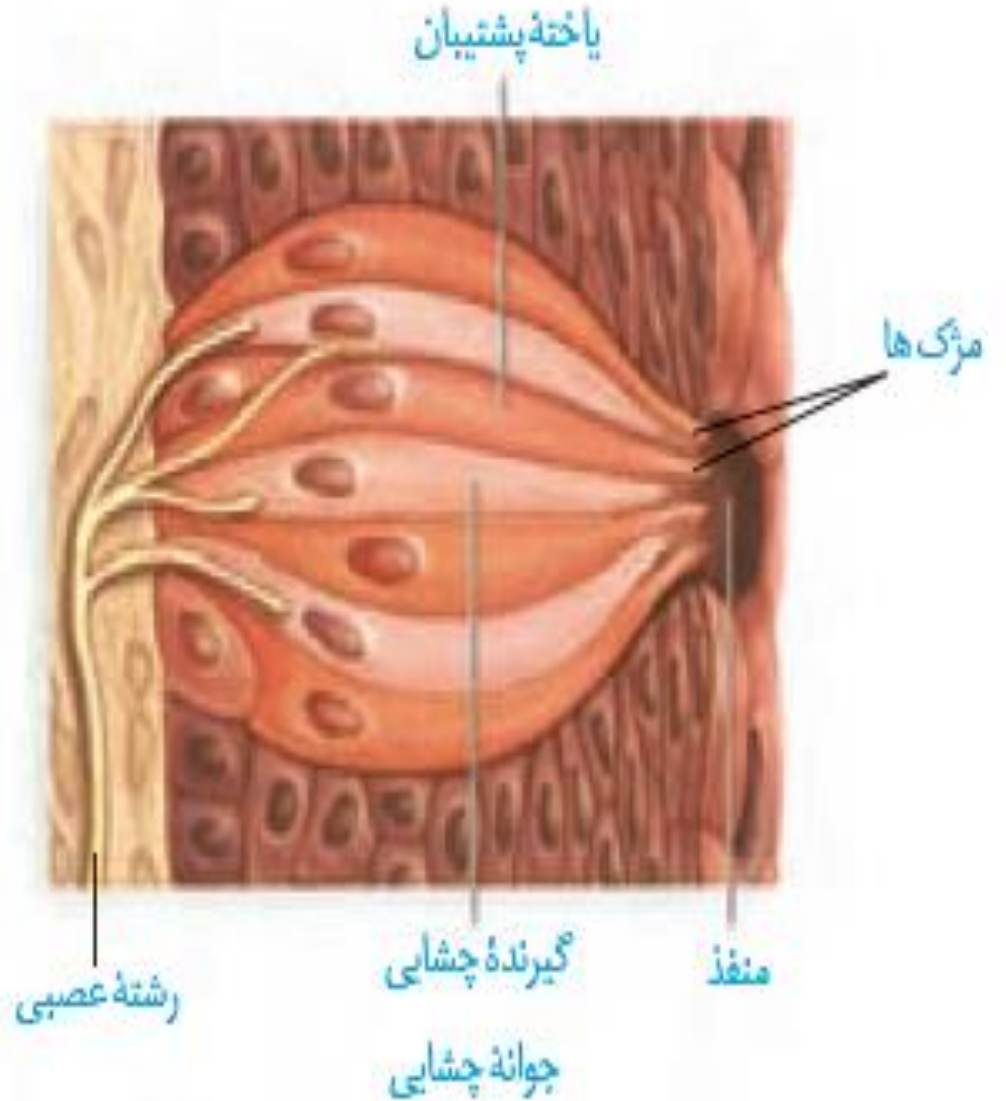
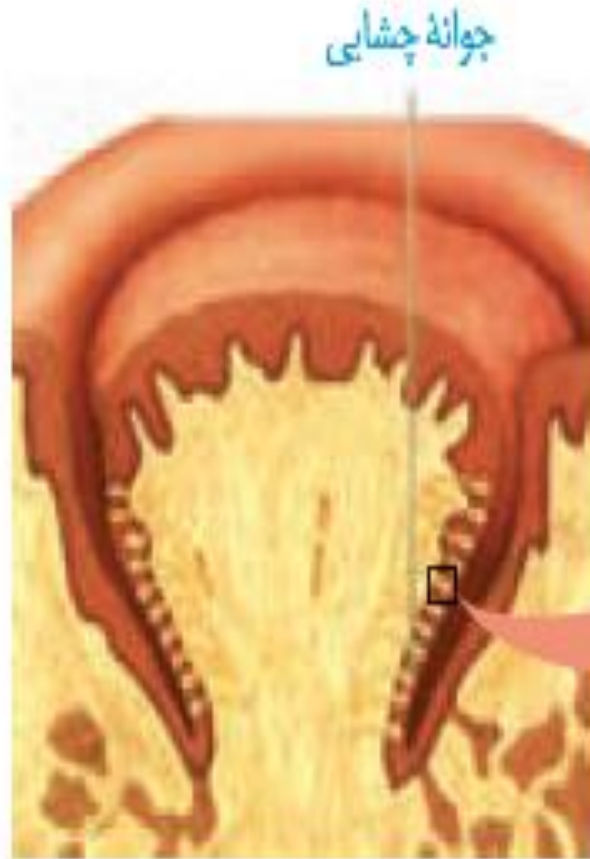
تهیه کننده: بابک صدیقی - دبیر زیست شناسی دبیرستان ماندگار البرز



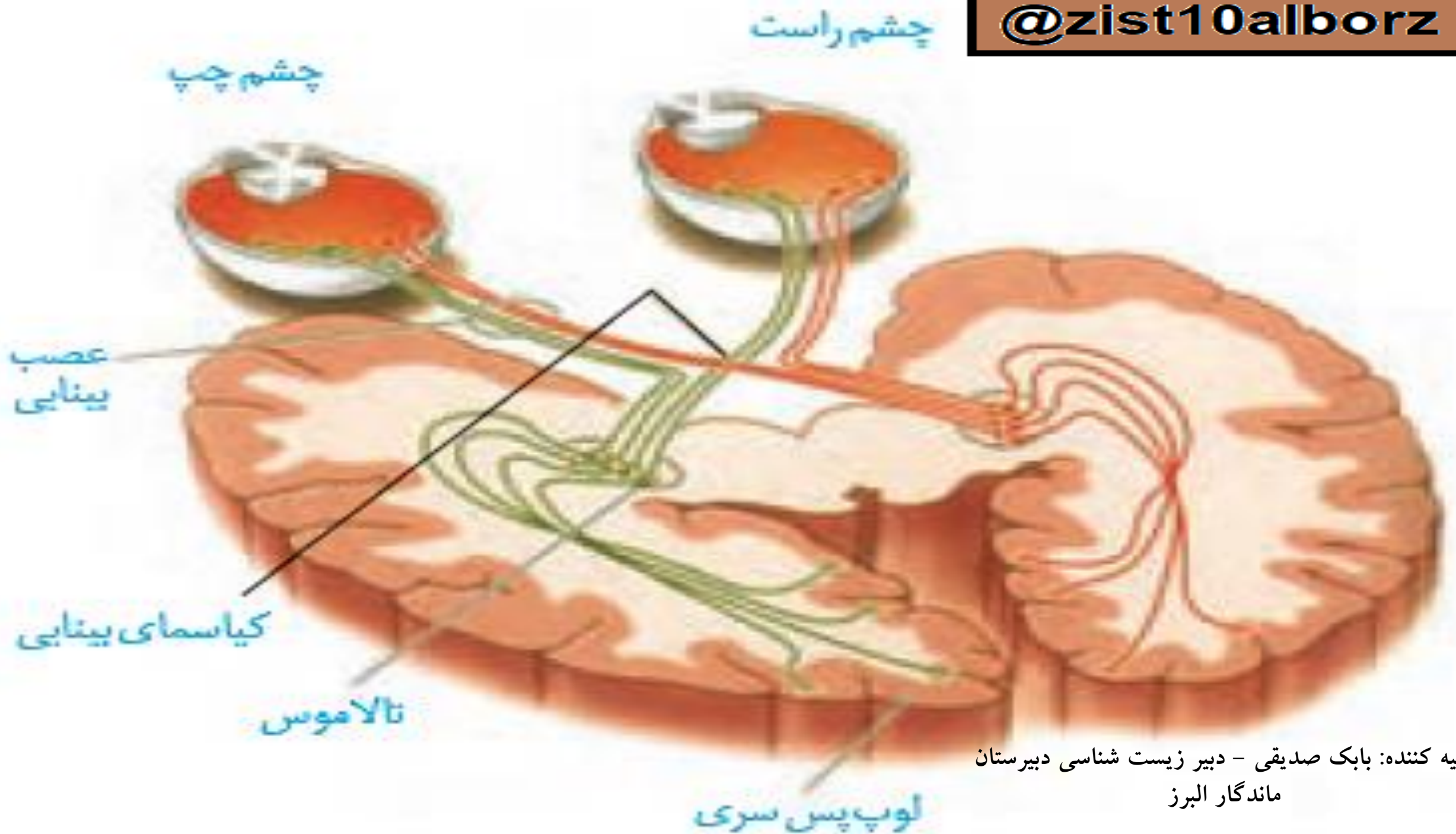
## چشایی

در دهان و برجستگی های زبان **جوانه های چشایی** و درون این جوانه ها **گیرنده های چشایی** قرار گرفته اند. ذره های غذا در بزاق حل می شوند و یاخته های گیرنده چشایی را تحریک می کنند. انسان پنج مزه اصلی **شیرینی**، **شوری**، **ترشی**، و **تلخی و مزه اومامی** را احساس می کند. **اومامی**، کلمه ای ژاپنی به معنای **لذیذ** است که برای توصیف یک مزه مطلوب که با چهار مزه دیگر تفاوت دارد، به کار می رود، اومامی مزه غالب غذاهایی است که **آمینواسید گلوتامات** دارند مانند **عصاره گوشت**. **حس بویایی** در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی دهیم.





با وجود یکسان بودن ماهیت پیام عصبی که از گیرنده های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می رسند، مغز چگونه آنها را به شکل های متفاوتی مانند صدا، تصویر، یا مزه تفسیر می کند؟ پیام هایی که هر نوع از گیرنده های حسی ارسال می کنند، به بخش یا بخش های ویژه ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می شوند. شکل ۱۴ مسیر ارسال پیام های بینایی را نشان می دهد. پیام های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش های دیگری از مغز مانند نهنج (تالاموس) می گذرند. چلیپای (کیاسمای) بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آکسون های عصب بینایی یک چشم به نیم کره مخ مقابل می روند. پیام های بینایی سرانجام به لوب های پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می شوند.



تهیه کننده: بابک صدیقی - دبیر زیست شناسی دبیرستان  
ماندگار البرز



إنا لله وإنا إليه راجعون

ظهر تاسوعاست التماس دعا

إنا لله وإنا إليه راجعون

