



پیام نوریها
public channel



✓ کانال پیام نوریها در سال 95 با هدف تهیه جزوات و نمونه سوالات افتتاح و از همان ابتدای تاسیس کوشیده است با تکیه بر تلاش بی وقفه، کارگروهی و فعالیت های بدون چشمداشت کاربران متمایز خود، قدمی کوچک در راه پیشرفت ارائه خدمات به دانشجویان این مرز و بوم بردارد.

@Payamnoria

[telegram.me/Payamnoria](https://t.me/Payamnoria)

رایگان است و همیشه رایگان میماند



اطلاع از اخبار و دانلود جزوات و نمونه سوالات

[برای ورود به کانال تلگرامی پیام نوریها کلیک کنید](#)

" کانال و خانواده تلگرامی پیام نوریها "

با عضویت در کانال و به آرشیو زیر دسترسی پیدا کنید

✓ تمام نمونه سوالات به روز تا آخرین دوره

✓ جزوات درسی

✓ بیش از ۱۰۰ فلش کارت دروس

✓ اخبار به روز پیام نور

✓ فیلم و فایل آموزشی اختصاصی

✓ انجام انتخاب واحد و حذف و اضافه

✓ پاسخگویی به سوالات دانشجویان

✓ معرفی گروه و انجمن های پیام نوری

✓ طنز و توییت دانشجویی

به یکی از بزرگترین کانال های پیام نوری بپیوندید

[برای ورود به کانال تلگرامی پیام نوریها کلیک کنید](#)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

خلاصه کتاب روانشناسی احساس و ادراک

نویسنده:

دکتر منیژه کرباسی

فصل اول: روانشناسی احساس و ادراک

◀ مغز، مهمترین وسیله آگاهی است.

◀ توماس هابز می گوید: هیچ مفهومی در ذهن انسان شکل نمی گیرد مگر آنکه تماما یا بخشی از آن، از راه اندام های حسی تشکیل شود.

◀ پروتاگوراس معتقد است بشر، چیزی نیست مگر مجموعه پیچیده ای از حواس.

◀ نخستین کتاب درسی روانشناسی به زبان انگلیسی، حواس و هوش نام داشته که الکساندر بین در سال ۱۸۵۵ نگاشت.

◀ بیشتر کارهای نظری و عملی وونت، بنیانگذار آزمایشگاه روانشناسی نیز مربوط به احساس و ادراک است.

احساس: تجربیات اساسی و خامی بوده که حاصل محرک های مشخص و ساده فیزیکی است.

✓ احساس و فرایندهای حسی، نخستین تماس موجود زنده با محیط خود است.

✓ مغز، صرفا علائم الکتریکی خفیفی را که تکانه عصبی نام دارد، دریافت می کند.

✓ تحریک نقطه ای در پشت مغز، احساس نور و تحریک نقطه ای در کنار مغز، احساس صوت ایجاد می کند.

ادراک: تعبیر کردن، معنی و سازمان دادن به احساس می باشد.

✓ ادراک، نمود آگاهانه اطلاعات حسی و محیط بیرونی است.

شناخت: عبارتست از کسب، ذخیره سازی، بازیابی پردازش و استفاده از دانش و اطلاعات.

✓ شناخت، ارتباط نزدیکی با ادراک دارد.

دامنه حواس:

✓ زنبورها از طریق کیفیت از نور که قطبی شدن نام دارد، مسیر خود را پیدا می کنند.

✓ محیط فیزیکی انسان و حیوانات یکسان است اما محیط ادراکی حیوانات باهم و با انسان ها متفاوت است.

✓ دلیل اصلی اغلب سوانح هوایی، اشتباهات انسانی است.

ادراک، فرآیندی پیچیده و فعال است:

✓ در فرآیند ادراک، مغز و حافظه، نقش مهمی دارند.

✓ این نکته چشم سالم است اما مغز قادر نیست پیام های بینایی را دریافت کند، اپیکارموس در سال ۴۵۰ پیش از میلاد

دریافته و گفته بود: ذهن است که می بیند و می شوند، بقیه اندام ها نابینا و ناشنوایند.

✓ ادراک، معمولا مستلزم فعالیتی از جانب ادراک کننده و فرایندی فعال است.

✓ رفتار فرد، وابسته به ادراک وی است.

✓ اگر دستگاه ادراکی را از اطلاعات حسی محروم کنیم، فرد برای خود اطلاعاتی می سازد که مصداق بیرونی ندارد. این

تصورات درونی که در بیرون فرد وجود ندارد، خطای حسی نامیده می شود.

- ✓ اغلب مردم، در دامنه بهینه‌ای از اطلاعات، بهترین عملکرد خویش را به نمایش گذاشته و اگر اطلاعات حسی کمتر یا بیشتر از این دامنه مطلوب و بهینه باشد، عملکرد کاهش می‌یابد.

ضرورت مطالعه احساس و ادراک:

- ✓ تحریک حسی بیش از حد، عملکرد فرد را ضعیف کرده و اثر مخربی نیز بر دستگاه عصبی می‌گذارد.
- ✓ هنگامی که می‌خواهیم علائم به گونه‌ای در محیط ارائه شوند که دیدن و شنیدن آنها آسان باشد، لازمه این امر، آگاهی از توانایی‌ها و محدودیت‌های احساس و ادراک انسان است.
- ✓ برای طراحی وسایل کمک حسی، فهم نحوه ادراک طبیعی، الزامی است.
- ✓ پیام‌های حسی زیر آستانه‌ای، بر عادات‌های خرید مردم تاثیر می‌گذارند.

روش‌های تحقیق در روانشناسی احساس و ادراک:

- ✓ در بررسی‌های احساس و ادراک، بزرگسالان طبیعی، آزمودنی‌های معمولی تلقی می‌شوند.
- ✓ برای بررسی روند رشد احساس و ادراک، نوزادان، کودکان، جوانان و کهنسالان بررسی می‌شوند.
- ✓ از دیگر روش‌های احساس و ادراک، مطالعه پیامدهای برخی اختلال‌ها و بیماری‌هاست.
- ✓ مطالعه اختلالات حواس و مشکلات عصبی، فرآیندهای سالم ادراک را مشخص می‌کند.
- ✓ بخش عظیمی از دانش ما از مبانی عصبی ادراک رنگ، حاصل مطالعه افرادی است که در ادراک رنگ مشکل دارند.
- ✓ یکی از روش‌های بررسی، استفاده از محرک‌های غیرمعمول و غلط‌انداز است.
- ✓ ساده‌ترین و متداول‌ترین این آزمون‌ها، محرک‌هایی است که موجب خطای ادراک می‌گردند.

دیدگاه‌های نظری در روانشناسی احساس و ادراک:

- ✓ دیدگاه‌های نظری در مورد احساس و ادراک و شناخت، به فلاسفه یونان باستان و ۲۰۰۰ سال قبل باز می‌گردد.

دیدگاه زیست‌شناختی (راجر اسپری):

- ✓ مبتنی بر این فرض است که هر جنبه از ادراک، متناظر با یک تغییر فیزیولوژیایی بوده که برای بررسی ادراک، بایستی این فرایندهای فیزیولوژیایی را از هم متمایز و بررسی کرد.
- ✓ در این دیدگاه، توجه زیادی به مطالعه راه‌ها، واحدها و فرایندهای عصبی خاصی می‌شود که همزمان با تجربه‌های حسی واقع می‌شوند.
- ✓ تجربه‌های ادراکی، وابسته به عمل دستگاه عصبی است و ویژگی‌های فیزیولوژیایی و تشریحی دستگاه عصبی، چگونگی تجربه ادراکی ما را مشخص می‌کند.
- ✓ از نظر اسپری، تجربه ادراکی یکی از امکانات پردازش مغز بوده که توأم با فعالیت عصبی و شیمیایی است.
- ✓ کنش ادراکی مغز را نمی‌توان از فعالیت فیزیولوژیایی آن، متمایز ساخت.
- ✓ به اعتقاد وی، گرچه فعالیت‌های ذهنی از رویدادهای عصبی سرچشمه می‌گیرند اما کیفیت و تغییرات خاص خویش را دارند و طبق قوانین علت و معلولی خاص خود عمل کرده که متفاوت از قوانین فیزیولوژی اعصاب است.

دیدگاه ۲ گانه‌نگری (جان اکلس):

- ✓ این دیدگاه، برخاسته از نظر رنه دکارت، فیلسوف فرانسوی قرن ۱۷ است.
- ✓ طبق این دیدگاه، ادراک مانند هرگونه کنش ذهنی دیگر، حاصل مغز مادی نیست بلکه نتیجه فعالیت پدیده‌ای غیر مادی یعنی ذهن یا روح بوده که همزمان و همراه با فعالیت مغزی است.
- ✓ از دیدگاه آنها، ادراک، مستقل از تغییراتی است که در مغز بوقوع می‌پیوندد.

دیدگاه تجربه‌گرایی (برکلی و جیمز):

- ✓ برکلی، تحت تاثیر تجربه‌گرایی است.
- ✓ طبق فلسفه تجربه‌گرایی، تجربه‌های حسی از طریق یادگیری باهم ترکیب شده و به ادراک، شکل می‌دهند.
- ✓ به اعتقاد جیمز که یکی از تجربه‌گرایان است، دنیای ادراکی نوزادان، اشفته و درهم ریخته است و از طریق یادگیری، منظم و منسجم می‌شود.
- ✓ طبق تجربه‌گرایی، ادراک، چیزی بیش از ترکیب اطلاعات حاصل از اندام‌های حسی بوده و آموخته‌ها و مفاهیم قبلی فرد در شکل دادن ادراک فعلی او موثر است.

دیدگاه ادراک مستقیم (گیسون):

- ✓ تمام اطلاعات لازم برای ادراک، در محرک‌هایی که حواس را تحریک می‌کند، وجود دارد.
- ✓ گیبسون برخلاف تجربه‌گرایان معتقد بود بدلیل سرشار بودن محرک‌ها از اطلاعات، ادراکات ما نیز غنی و نسبتاً کامل بوده و تجربه، نقش چندانی در آن ندارد.
- ✓ تجربه‌گرایان معتقدند ادراک عمق، حاصل یادگیری است.

دیدگاه پردازش اطلاعات:

- ✓ این دیدگاه با رشد فناوری رایانه و علوم اطلاع‌رسانی، شکل گرفت.
- ✓ این دیدگاه، تنها یک نظریه نبوده بلکه زبان و جهت‌یابی خاصی در فرآیندهای روانشناختی است.
- ✓ این دیدگاه، تاکید ویژه‌ای برای محدودیت قابلیت‌های حسی قائل است.
- ✓ روانشناسان معتقد به این دیدگاه تاکید می‌کنند که احساس، ادراک و فرایندهای ذهنی بالاتر مثل حافظه می‌بایست بعنوان یک دستگاه واحد در نظر گرفته شود.
- ✓ روانشناسان اولیه و تجربه‌گرایان معتقدند که احساسات، ساده بوده و تجربه‌ها و یادگیری‌های پیشین، تاثیری بر آن ندارد ولی ادراک، کاملاً متفاوت از احساس بوده چون تجربه و یادگیری بر آن اثر دارد.

فصل دوم: سایکوفیزیک

- ◀ دو خط باید حدود ۳٪ اختلاف طول داشته باشند تا ما این تفاوت طول را تشخیص دهیم.
- ◀ سایکوفیزیک، کهن ترین بخش دانش روانشناسی است.
- ◀ روانشناسی علمی، با سایکوفیزیک شروع شده است.
- ◀ نخستین بار در قرن ۱۹ میلادی بود که برای اندازه گیری و حواس و کمی کردن اندازه ها، اقداماتی صورت گرفت.
- ◀ گوستاو فخنر، پدر سایکوفیزیک است و او، برای اولین بار این اصطلاح را بکار برد.
- ◀ سایکو به معنی روان و فیزیک به معنی ملموس و قابل اندازه گیری می باشد.
- ◀ فخنر، فیزیکدان و فیلسوف برجسته ای بود که می خواست رابطه بین محرک فیزیک و ادراک روانشناختی حاصل از آن را بررسی کند.
- ◀ سایکوفیزیک جدید به بررسی رابطه بین محرک و احساس و ادراک آن پرداخته است.
- ◀ در تمام آزمایش های سایکوفیزیک، با یک محرک فیزیکی و پاسخی که آزمودنی در مقابل آن ارائه می کند، روبرو هستیم.
- ◀ پاسخ ها ممکن است کلامی یا مکانیکی باشد.
- ◀ پاسخ کلامی را فقط در مورد آزمودنی های انسانی می توان مورد استفاده قرار داد.
- ◀ پاسخ های مکانیکی هم در مورد انسان و هم در مورد حیوانات مورد استفاده قرار می گیرد.
- ◀ مباحث اصلی در سایکوفیزیک عبارتند از کشف، تشخیص، شناسایی، تمایز و اندازه گیری.

کشف و آستانه مطلق محرک ها:

- ✓ وظیفه اصلی دستگاه حسی، کشف تغییرات انرژی در محیط است.
- ✓ تغییرات انرژی در محیط بصورت تحریک الکترومغناطیس، مکانیکی، شیمیایی یا حرارتی می باشد.
- ✓ حداقل انرژی که می تواند اندام حسی را تحریک کند، آستانه مطلق نامیده می شود.
- ✓ اگر شدت محرک کمتر از آستانه مطلق باشد، موجود زنده آن را احساس نخواهد کرد.
- ✓ تغییر در گیرنده های حسی، شرایط آزمودنی، شرایط محیط و ترتیب ارائه محرک ها بر اندازه گیری آستانه مطلق، موثر است.
- ✓ مقدار آستانه مطلق، ارزش ثابتی نداشته و فقط از طریق روش آماری قابل تعیین است.
- ✓ روانشناسان پذیرفته اند که آستانه مطلق را آن مقدار انرژی فیزیکی بدانند که محرک مربوط به آن در ۵۰٪ موارد، قابل تشخیص است.
- ✓ اگر نتایج آزمون ها را مرتب کنیم، میانه حاصل، همان آستانه مطلق خواهد بود.

روش های اندازه گیری آستانه مطلق:

روش تنظیم:

- ✓ آستانه مطلق تقریبی را به سرعت، به دست می دهد.
- ✓ این روش، ساده ترین راه برای اندازه گیری آستانه است.

- ✓ در این روش، آزمودنی می‌تواند بدون دخالت آزمایشگر، شدت تحریکات را انتخاب کند.
- ✓ بهتر است این روش را در مورد محرک‌های پیوسته که سریعاً تغییر می‌کنند، استفاده کرد.
- ✓ این روش برای محرک‌های ناپیوسته مناسب نیست.

روش ثابت:

- ✓ در این روش، محرک‌ها بصورت تصادفی و پراکنده ارائه می‌شوند.
- ✓ در این روش، مجموعه‌ای از محرک‌ها، از ارزش‌های پایین آستانه شروع می‌شود و به ارزش‌های فوق آستانه خاتمه یافته و آزمودنی نمی‌تواند ترتیب محرک‌ها را پیش‌بینی کند.
- ✓ کاربرد این روش ایجاب می‌کند ابتدا حدود آستانه با سایر روش‌ها بطور تقریبی مشخص شود.
- ✓ تفاوت بین شدت محرک‌ها باید براساس حساسیت مورد اندازه‌گیری تعیین شود.

روش حدود:

- ✓ این روش با تحریکی کاملاً واضح شروع شده و سپس بتدریج از شدت محرک کاسته می‌شود تا جایی که آزمودنی بگوید دیگر تحریک را احساس نمی‌کند.
- ✓ محتمل‌ترین ارزش آستانه مطلق، میانگین دو آستانه صعودی و نزولی خواهد بود.
- ✓ برای بررسی بینایی از آزمایش آستانه مطلق به روش حدود استفاده می‌شود.
- ✓ روش حدود با روش تنظیم، ۲ تفاوت دارد: الف) در روش تنظیم، آزمایشگر می‌تواند خود را بعنوان آزمودنی انتخاب کرده و آزمایش را روی خود انجام دهد ولی در روش حدود، معمولاً آزمایشگر و آزمودنی یکی نیست و ب) روش تنظیم معمولاً با محرک‌های پیوسته انجام می‌شود ولی روش حدود معمولاً مختص محرک‌های ناپیوسته است.

تشخیص و آستانه اختلافی محرک‌ها:

- ✓ حداقل مقدار تحریک لازم برای تشخیص دو محرک از یکدیگر، آستانه اختلافی نامیده می‌شود.
- ✓ آستانه‌ها در یک محدوده انتقالی، تعیین می‌شوند.
- ✓ آستانه اختلافی به بررسی توانایی فرد در تشخیص تفاوت بین دو محرک نزدیک به هم می‌پردازد.
- ✓ برای بررسی آستانه اختلافی، همواره یک محرک را ثابت نگه داشته که آن را محرک معیار می‌نامیم.
- ✓ محرک متغیر، محرکی است برای مقایسه با محرک ثابت که در سراسر آزمایش تغییر می‌کند
- ✓ آستانه اختلافی نیز مانند آستانه مطلق براساس یک ملاک آماری تعیین شده و عبارتست از مقدار تغییری که باید در محرک متغیر بوجود آید تا آزمودنی بتواند در ۵۰٪ کوشش‌های آزمایش، تفاوت دو محرک ثابت و متغیر را تشخیص دهد.
- ✓ مقدار فوق، کمترین تفاوت محسوس بین دو محرک تلقی می‌شود.

روش ثابت:

- ✓ محرک‌های متغیر بطور تصادفی به آزمودنی ارائه می‌شود.

✓ مجموعه‌ای از محرک‌های متغیر را همیشه باید بطور کامل ارائه داد و آنگاه به ارائه دوباره آن با نظم متفاوت از بار نخست پرداخت.

روش حدود:

✓ در این روش، از یک محرک ثابت استفاده شده و محرکی که باید با محرک ثابت مقایسه شود، به ترتیب صعودی و نزولی ارائه می‌گردد.

روش تنظیم:

✓ در این روش، آزمودنی، میزان محرک متغیر را تغییر می‌دهد تا موقعی که این میزان، مشابه مقدار محرک معیار باشد.

نظریه استنباط علامت:

- ✓ اساس سایکوفیزیک جدید، حاصل پژوهش‌های کاربردی قبل و بعد از جنگ جهانی دوم در آمریکا است.
- ✓ هدف اصلی پژوهش‌های فوق، تحلیل و بهبود عملکرد مشاهده‌گران رادیو و رادار در سیستم دفاع هوایی و دریایی گروه دفاع الکترونیک آمریکا بوده است.
- ✓ سرانجام این پژوهش‌ها تحت عنوان نظریه استنباط علامت مطرح شد.
- ✓ آستانه حواس، میانه یا میانگین آستانه‌های لحظه‌ای است.
- ✓ طبق نظریه استنباط علامت، آستانه‌ای که با روش‌های مختلف تعیین می‌شود، تحت تاثیر ۲ عامل الف) حساسیت آزمودنی نسبت به محرک و ب) معیار تصمیم‌گیری آزمودنی است.
- ✓ در بیشتر دستگاه‌های استریو، حساسیت دستگاه با نسبت علامت به عامل مزاحم (S/N) نمایش داده می‌شود. هرچه این عدد بیشتر باشد، حساسیت بیشتری را نشان می‌دهد.
- ✓ تقویت، پاداش و تنبیه آزمودنی، بر پاسخ‌های او اثر می‌گذارد.
- ✓ نظریه ریاضی قابل اندازه‌گیری در این زمینه، نظریه تصمیم‌گیری است.
- ✓ بنابر نظریه اندازه‌گیری، انسان یک دستگاه منفعل گیرنده نیست بلکه تصمیم‌گیرنده‌ای فعال است که در موقعیت‌های دشوار ادراکی و شرایط نامطمئن، اعمال خود را هدایت می‌کند.

قانون وبر:

- ✓ آستانه‌های اختلافی مربوط به شدت یا مقدار یک محرک، متناسب با مقدار آن محرک افزایش می‌یابد.
- ✓ هرچه مقدار محرک ثابت بیشتر باشد، به همان نسبت، محرک متغیر باید تفاوت بیشتری با آن داشته باشد تا این تفاوت، قابل درک باشد.
- ✓ طبق قانون وبر (فیزیولوژی دان آلمانی)، کمترین تفاوت محسوس بین محرک متغیر با محرک ثابت (معیار)، متناسب با میزان محرک ثابت (معیار) است.
- ✓ نسبت کمترین تفاوت محسوس بین محرک ثابت و متغیر با محرک ثابت را ثابت وبر می‌نامند.
- ✓ ثابت وبر در مورد وزنه‌ها ۰.۰۲ و در مورد روشنایی شمع، ۰.۰۱۷ است.

- ✓ ثابت وبر، تقریب خوبی از نحوه افزایش آستانه اختلافی همراه با افزایش شدت تحریک محسوب می شود.
- ✓ قانون وبر در مورد محرک های متوسط بیش از محرک های ضعیف و قوی صدق می کند.
- ✓ هرچه عدد ثابت وبر کوچکتر باشد، به همان نسبت مقدار تحریک اضافی برای ایجاد کمترین تفاوت محسوس، کمتر است.

قانون فخنر:

- ✓ بنظر فخنر، پاسخ دستگاه های حسی به نسبت ثابت شدت محرک، افزایش نمی یابد بلکه هرچه بر شدت محرک افزوده شود، احساس، کندتر افزایش می یابد.
- ✓ شدت احساس متناسب با لگاریتم شدت محرک است.
- ✓ افزایش هندسی شدت محرک، موجب افزایش حسابی شدت احساس می شود.

فصل سوم: دستگاه بینایی

◀ ادراک بینایی تا حد زیادی به مغز بستگی دارد.

دستگاه بینایی پستانداران از ۳ قسمت اصلی تشکیل شده است:

۱. چشم که گیرنده نور بوده و پیام‌های بینایی در آن شکل می‌گیرد.
۲. راه‌های بینایی که پیام‌ها را بسوی مغز هدایت می‌کند.
۳. مراکز بینایی مغز که مسئول تعبیر و تفسیر پیام‌هاست.

◀ چشم، عضوی پیچیده بوده و مهمترین منبع اطلاعات حسی است.

◀ بدون بافت چربی ضخیم اطراف چشم، ضربات وارد بر سر، مستقیماً بر چشم‌ها وارد شده و کارایی آن را تهدید می‌کند.

پلک‌ها:

- ✓ پلک‌ها، وظیفه حفاظت از چشم را بعهده دارند.
- ✓ با هر بار پلک زدن، چشم‌ها شسته می‌شوند.
- ✓ پلک زدن، چشم را همیشه مرطوب نگه داشته و از خشک شدن چشم جلوگیری می‌کند.
- ✓ پلک‌ها می‌توانند مانع ورود گرد و غبار و اشیای خارجی دیگر به چشم شوند.
- ✓ پلک‌ها در موارد لزوم مثل نور شدید یا هنگام خواب، نور وارد شده بر چشم کاهش داده یا مانع آن می‌شوند.
- ✓ انسان، هر ۴ ثانیه یک بار پلک می‌زند.
- ✓ در هوای خشک، بیشتر پلک می‌زنیم.
- ✓ هنگام جر و بحث کردن، پلک زدن تقریباً ۲ برابر می‌شود. پلک زدن در هنگام جر و بحث همراه با خشم، میزان پلک زدن را نیز بالاتر می‌برد.
- ✓ از شروع بسته شدن تا باز شدن دوباره پلک، تقریباً یک سوم ثانیه طول می‌کشد.
- ✓ در موقع سخنرانی، فاصله پلک‌ها از یکدیگر نشان می‌دهد که شنونده، چقدر مشتاق سخنان سخنران است.
- ✓ فاصله متوسط پلک‌ها از یکدیگر ۸ میلی‌متر بوده که در حالت ابراز علاقه به چیزی، تا ۱۰ میلی‌متر افزایش می‌یابد.

اشک:

- ✓ اشک، معمولاً نشانه‌ای هیجانی بوده اما محافظ چشم نیز هست.
- ✓ اشک به کمک پلک زدن، چشم را مربوط نگه می‌دارد.
- ✓ اشک، حاوی ماده‌ای ضد میکروب بوده که از چشم در برابر برخی باکتری‌ها حفاظت می‌کند.
- ✓ اشک، موجب خروج اشیای خارجی مثل گرد و غبار می‌شود.

ماهیت نور:

- ✓ محرک فیزیکی بینایی، تشعشعات الکترومغناطیس است.
- ✓ آن بخش از تشعشعات الکترومغناطیس که پاسخ بینایی ایجاد می کند، نور نام دارد.
- ✓ به اعتقاد نیوتن، نور و بطور کلی امواج الکترومغناطیس، جریانی از ذرات که در خط مستقیم حرکت می کند بوده امروزه آن ذرات را کوانتوم می نامند.
- ✓ یک کوانتوم نور، فوتون نام دارد.
- ✓ شدت نور، به تعداد فوتون ها بستگی دارد.

طول موج:

- ✓ فاصله بین نوک امواج فوتون ها، طول موج نامیده می شود. بعبارت دیگر، فاصله ای است که تشعشع پس از هر بار نوسان می پیماید.
- ✓ هر چه تعداد نوسانات بیشتر باشد، یک موج نور، فاصله کمتری را طی کرده و از نوع امواج کوتاه است.
- ✓ طول موج، فاصله ای است که نور در یک دوره تناوب می پیماید.
- ✓ اشعه گاما و ایکس از جمله طول موج های بسیار کوتاه و امواج رادیویی و تلویزیونی از جمله امواج بلند هستند.
- ✓ طول موجی که چشم قادر به مشاهده آن است، حدود ۳۸۰ تا ۷۶۰ نانومتر است.
- ✓ طول موج، تعیین کننده رنگ اشیاست.
- ✓ برخی مارها، به امواج مادون قرمز حساس بوده و حتی در تاریکی مطلق نیز می توانند شکار را ببینند.
- ✓ طول موج - رنگ، یک خصوصیت فیزیکی است.

ارتفاع موج:

- ✓ اگر شدت نوری را زیاد کنیم، طول موج آن تغییری نکرده ولی بر ارتفاع (دامنه) آن افزوده شده است.
- ✓ با افزایش درخشندگی، ارتفاع موج نیز افزایش می یابد.
- ✓ ارتفاع موج - درخشندگی، یک جریان روانشناختی (ادراک) است.

ساختمان چشم:

صلبیه، قرنیه و زلالیه:

- ✓ کره چشم، یک کره تقریباً کامل با قطر تقریبی ۲۴ میلیمتر است (کمی کوچکتر از توپ پینگ پنگ).
- ✓ اگر از کنار به چشم کسی بنگرید، قرنیه و صلبیه او را می بینید.
- ✓ سفیدی چشم که صلبیه نام دارد، غشایی بسیار محکم بوده که ضخامت آن یک میلیمتر است.
- ✓ فشار مایع داخلی کره چشم، حدود ۲ برابر فشار جو است.
- ✓ هرگونه تغییر شکل کره چشم، موجب اختلال در تصاویر دریافتی می شود.
- ✓ در جلوی چشم، غشای سفیدرنگ صلبیه تبدیل به غشای شفاف و بی رنگ قرنیه می شود.

- ✓ نور از قرنیه براحتی عبور می کند برخلاف صلبیه.
- ✓ قطر قرنیه، حدود ۱۳ میلیمتر است.
- ✓ دلیل اصلی سفید بودن صلبیه آن است که رشته های تشکیل دهنده آن، به گونه ای نامنظم شکل یافته در صورتی که در قرنیه، بطور نامنظم در کنار هم قرار گرفته اند.
- ✓ دلیل دیگر شفافیت قرنیه آن است که در آن، خون جریان ندارد.
- ✓ قرنیه، اکسیژن و مواد مغذی لازم خود را از مایعی که بسیار شبیه به مایع مغزی - نخاعی در دستگاه عصبی است، تامین که در پشت قرنیه جمع شده است که آن را زلالیه می نامند.
- ✓ منشا جنینی مغز چشم مشترک است.
- ✓ قرنیه نسبت به لمس بسیار حساس بوده و هرگونه برخورد جسم خارجی با آن موجب واکنش های شدید مثل پلک زدن و اشک ریختن می شود.
- ✓ قرنیه، عدسی ثابت و ساده ای است که نخستین مجرای ورود و تمرکز نور می باشد.
- ✓ شکل قرنیه، منجی و شبیه عدسی است.
- ✓ قرنیه بطرف بیرون انحنا داشته و برای همین، دامنه دید ما کمی بیش از ۱۸۰ درجه است.

عنبیه:

- ✓ غشای مشکی یا رنگی که گرداگرد روزنه چشم را گرفته است، عنبیه نام دارد.
- ✓ رنگ عنبیه را همان عاملی تعیین می کند که تعیین کننده رنگ پوست است.
- ✓ وظیفه عنبیه، کنترل مقدار نور ورودی به چشم است.
- ✓ عنبیه های تیره مثل قهوه ای و مشکی، بهتر از عنبیه های روشن از چشم در مقابل نور شدید محافظت می کند.

مردمک:

- ✓ روزنه ای که عنبیه، دور تا دور آن را فرا گرفته است، مردمک نام دارد.
- ✓ اندازه مردمک، تحت کنترل بازتاب است.
- ✓ وقتی نور شدید است، قطر مردمک می تواند به ۲ میلیمتر هم برسد. در حالی که در نور ضعیف، قطع آن تا ۸ میلیمتر یعنی ۴ برابر می رسد.
- ✓ در نور ضعیف، وسعت و میزان نور ورودی، ۱۶ برابر می شود.
- ✓ در سنین کهولت، توانایی گشاد شدن مردمک کاهش می یابد.
- ✓ قطر مردمک و نور ورودی به چشم در کهنسالان کمتر از نصف آن در یک جوان ۲۰ ساله است.
- ✓ بازتاب مردمک چشم، اولین بازتابی بود که در سال ۱۷۵۱ توسط وایت، مورد مطالعه قرار گرفت. به همین دلیل، کشف بازتاب را به وی نسبت می دهند.
- ✓ در عنبیه، دو نوع عضله وجود داشته که یکی، آن را بسته و موجب تنگ شدن مردمک می شود و دیگری، آن را باز کرده و موجب گشاد شدن مردمک می شود.

- ✓ اندازه مردمک علاوه بر میزان نور، تحت تاثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.
- ✓ هیجان، ترس و تمایلات جنسی، اندازه مردمک را تحت تاثیر قرار می‌دهد.
- ✓ ۲ دلیل برای سیاه بودن مردمک چشم وجود دارد: الف) بیشتر نوری که وارد چشم شده، توسط سلول‌های چشم جذب شده و قسمت کمی از آن به بیرون منعکس می‌شود و ب) وقتی در مقابل شخص قرار می‌گیریم، خودمان مانع رسیدن نور به چشمان او می‌شویم.

عدسی:

- ✓ جسم کروی و شفاف بوده که درست پشت عنبیه و مردمک قرار دارد.
- ✓ عدسی، کاملاً بی‌رنگ نبوده و کمی مایل به زرد است.
- ✓ قطر آن حدود ۹ میلی‌متر و ضخامت آن حدود ۴ میلی‌متر است.
- ✓ عدسی، امواج نور را بر گیرنده‌های نوری داخل چشم متمرکز می‌کند.
- ✓ عدسی می‌تواند خود را با اشیای دور و نزدیک تطبیق داده و تصویر آنها را بر شبکیه متمرکز کند که این فرایند را انطباق گویند.
- ✓ در حال استراحت، عدسی چشم روی اشیای نسبتاً نزدیک متمرکز می‌شود.
- ✓ در تاریکی، چشم اغلب مردم در حدود ۶۷ سانتیمتری متمرکز می‌شود.
- ✓ سن، یک عامل مهم در توانایی انطباق عدسی با اشیای دور و نزدیک است.
- ✓ عدسی چشم نوزاد تا یک ماهگی، تنها بر اشیایی می‌تواند تمرکز کند که تقریباً در ۱۹ سانتیمتری او باشند.
- ✓ وقتی فردی مسن می‌شود، عدسی، رشد زیادی کرده، ضخیم‌تر شده و تغییرپذیری آن کاهش می‌یابد به گونه‌ای که قدرت انطباق در ۷۰ سالگی، تقریباً برابر صفر بوده که این حالت را پیر چشمی می‌نامند.
- ✓ وقتی شخص به مرحله پیر چشمی رسیده و چشم بطور دائم روی یک فاصله تقریباً ثابت میزان می‌شود، شخص باید از عینک‌های دو کانونی استفاده کرده که قطعه فوق برای دید دور و قطعه تحتانی برای دید نزدیک و مطالعه است.

زجاجیه:

- ✓ مایع زجاجیه، بین عدسی و شبکیه قرار دارد.
- ✓ زجاجیه، مایع ژله مانند و شفاف بوده که کره چشم را حفظ می‌کند و داخل آن، دانه‌های ریزی دیده می‌شود.

مشیمیه:

- ✓ بین صلبیه که بیرونی‌ترین لایه چشم و شبکیه که درونی‌ترین لایه چشم است، لایه‌ای به نام مشیمیه وجود دارد.
- ✓ مشیمیه، تیره رنگ بوده و کار آن، جذب نوری است که جذب گیرنده‌های نوری شبکیه نشده است.
- ✓ این لایه، همان کاری را انجام می‌دهد که محفظه تاریک دوربین برای عکاسی می‌کند یعنی کاهش انعکاس و پخش نور و جلوگیری از تار شدن فیلم.
- ✓ در بعضی حیوانات، بجای این پرده، پرده‌ای وجود دارد که نور را منعکس می‌کند و حیوان می‌تواند در شب، نور را کشف کند.

✓ مشیمیه، مواد غذایی لازم را از طریق جریان خون به چشم می‌رساند.

شبکیه:

✓ ضخامت شبکیه، اندازه ورق کاغذ و مرکب از ۱۰ لایه است.

✓ تصویر اشیا در نهایت، روی این پرده عصبی می‌افتد.

✓ این پرده از آن جهت شبکیه نام دارد که با وسیله‌ای مورد مشاهده قرار گیرد، مهمترین چیزی که جلب نظر می‌کند، شبکه‌ای از رگ‌های خونی است.

✓ شبکیه چشم، تنها نقطه‌ای در بدن است که می‌توان در آن، دستگاه عصبی و جریان خون را مستقیماً مشاهده کرد.

لایه‌های شبکیه:

✓ گیرنده‌های نور براساس شکل، به سلول‌های مخروطی و میله‌ای تقسیم شده‌اند.

✓ سلول‌های بلند، نازک و استوانه‌ای شکل، سلول‌های میله‌ای نام دارند.

✓ سلول‌های کوتاه‌تر و پهن‌تر، سلول‌های مخروطی هستند.

✓ ادراک نور در روشنایی اندک، بعهده سلول‌های میله‌ای که محدود به دید سیاه و سفید است، می‌باشد.

✓ ادراک نور در روشنایی بیشتر و برای ادراک رنگ، وظیفه سلول‌های مخروطی است.

✓ سلول‌های دو قطبی، از یک طرف با گیرنده‌های نور در تماس بوده و سیناپس می‌کنند و از طرف دیگر با سلول‌های گانگلیون یا گرهی.

✓ نور پس از عبور از کره چشم، ابتدا با سلول‌های گرهی، سپس با سلول‌های دو قطبی و آنگاه با گیرنده‌های نور برخورد می‌کند.

✓ سلول‌های افقی و آماکرین، وظیفه هماهنگی و ارتباطات گیرنده‌های نور با سلول‌های دو قطبی و گرهی را بعهده دارند.

✓ وظیفه سلول‌های افقی و آماکرین، انسجام علائم بینایی بوده و سلول‌های همجوار شبکیه را در شبکه‌ای منسجم و فعال، تنظیم می‌کنند.

گیرنده‌های نور:

✓ اگر چشم را به دوربین تشریح کنیم، گیرنده‌های نور، در نقش فیلم آن هستند.

✓ سلول‌های میله‌ای، فیلم سیاه و سفید بوده و سلول‌های مخروطی، فیلم رنگی.

✓ در شبکیه حیواناتی شبانه‌ای مثل جغد، فقط سلول‌های میله‌ای یافت می‌شود.

✓ در شبکیه حیوانات روز فعال مثل موش خرما یا کبوتر، فقط سلول‌های مخروطی یافت می‌شود.

✓ طبق نظریه شبکیه دوگانه شولتز که در دهه ۱۸۶۰ ارائه داد، دو دستگاه بینایی جداگانه وجود دارد، یکی برای دید در نور کم که وابسته به میله‌هاست و یکی برای دید در روشنایی که وابسته به مخروط‌هاست.

✓ شبکیه بعضی افراد فاقد سلول‌های میله‌ای بوده یا میله‌ها مختل هستند. وقتی روشنایی تا حد خاصی کاهش یابد، آنان قادر به دیدن نبوده که مبتلا به شب کوری هستند.

✓ برخی افراد بوده که رنگ را احساس نکرده و در نور روز، دقت دیدشان ضعیف است که مبتلا به روز کوری هستند.

✓ اختلال روز کوری نشان می‌دهد که برای ادراک رنگ، وجود مخروط‌ها ضروری است.

لکه زرد:

- ✓ لکه زرد، بخشی از شبکیه بوده که نسبت به سایر نقاط شبکیه، فرو رفته است.
- ✓ مهمترین بخش شبکیه، درست روبروی بخش مرکزی مردمک است.
- ✓ برای اینکه دید دقیق باشد، لازم است تصویر شی در لکه زرد قرار گیرد.
- ✓ دلیل فرو رفتگی لکه زرد آنست که میزان جذب یا پراکندگی نور توسط لایه‌های شبکیه به حداقل برسد.
- ✓ اگر لکه زرد را دره‌ای با شیب ملایم در نظر بگیریم، مویرگ‌ها و سلول در برآمدگی اطراف دره قرار دارند.
- ✓ در لکه زرد، تراکم سلول‌ها شدید بوده و در مرکز آن، فقط سلول‌های مخروطی وجود دارد که حتی شکل آنها کمی متفاوت‌تر از بقیه سلول‌های مخروطی بوده و تا حدی شبیه به میله‌ای‌ها بوده و قطر آنها حدود 0.001 میلیمتر است.
- ✓ در مرکز لکه زرد، حدود 150 هزار مخروط در یک میلیمتر مربع جای گرفته و هرچه از لکه زرد دور شویم، از تراکم مخروط‌ها کاسته و بر نسبت میله‌ها افزوده می‌شود.
- ✓ در تاریکی، میله‌ها فعال بوده و مخروط‌ها عمل نمی‌کنند.
- ✓ اگر در تاریکی شب، تصویر شی روی لکه زرد بیفتد، بدلیل عدم وجود میله‌ها، آن شی مرئی نخواهد بود.

فتوشیمی بینایی:

- ✓ هر ماده‌ای که نور را جذب می‌کند، رنگدانه نام دارد.
- ✓ در مخروط‌ها و میله‌ها، رنگدانه‌های بینایی جای گرفته‌اند.
- ✓ رنگدانه‌ها بصورت لایه‌هایی در انتهای گیرنده‌های نور روی هم قرار گرفته‌اند.
- ✓ رنگدانه‌های نور، مولکول‌هایی هستند که به نور، حساسیت دارند.
- ✓ در یک سلول میله‌ای، حدود 10 میلیون مولکول حساس به نور وجود داشته که از 2 قسمت تشکیل شده‌اند: پروتئینی به نام اوپسین و رتینال که از مشتقات ویتامین A است.
- ✓ بر اثر برخورد نور، مولکول‌های رنگدانه ناپایدار و از یکدیگر جدا شده و بر اثر تغییراتی، انرژی آزاد می‌کنند. این انرژی آزاد شده، سلول‌های عصبی متصل به میله‌ها و مخروط‌ها را تحریک می‌کند.
- ✓ با کمک ویتامین A و مجموعه‌ای از آنزیم‌ها، رنگدانه‌ها در تاریکی بازسازی می‌شوند.
- ✓ عدم وجود ویتامین A در مواد غذایی، موجب شیوع شب کوری می‌شود زیرا سلول‌های میله‌ای این افراد قادر به واکنش مناسب نیستند.

پاسخ‌های عصبی به نور:

سلول‌های گرهی:

- ✓ آن قسمت از شبکیه که در صورت تحریک، تغییری در فعالیت سلول گرهی ایجاد کند، میدان گیرندگی آن سلول گرهی نامیده می‌شود.

- ✓ میدان گیرندگی در پستانداران، معمولاً به شکل دایره یا بیضی است.
- ✓ در غیاب نور (استراحت سلول‌های بینایی)، سلول‌های گرهی در حدود ۵۰ پتانسیل عمل در ثانیه، فعالند.
- ✓ سلول‌های گرهی حتی وقتی محرکی وجود ندارد، آرام نبوده و اطلاعاتی که از سلول‌های دو قطبی به سلول‌های گرهی می‌رسد، فعالیت آنها را منع یا تقویت می‌کند.
- ✓ بطور متوسط ۶۰ میله و ۲ مخروط با هر سلول گرهی، متقارب و متصل می‌شود.
- ✓ وقتی به لکه زرد نزدیک می‌شویم، مخروط‌ها و میله‌های کمتری با هر سلول گرهی متقارب شده و مخروط‌ها و میله‌ها نیز باریک‌تر و مقاوم‌تر می‌شوند. این ۲ عامل، دقت بینایی در مرکز شبکیه را بشدت افزایش می‌دهد.
- ✓ در لکه زرد، حدود ۳۵ هزار مخروط وجود دارد.
- ✓ تعداد رشته‌های عصبی سلول‌های گرهی خارج شده از لکه زرد، تقریباً برابر با تعداد مخروط‌هاست.
- ✓ میدان‌های گیرندگی در لکه زرد، کوچکتر از پیرامون شبکیه و حدود ۰.۰۱ میلی‌متر است.
- ✓ هرچه از لکه زرد دورتر می‌شویم، قطر میدان‌های گیرندگی بیشتر شده و به حدود ۰.۵ میلی‌متر می‌رسد.
- ✓ حساسیت میله‌ها نسبت به نور، ده‌ها برابر بیشتر از مخروط‌هاست.
- ✓ پاسخ‌های متداول سلول‌های شبکیه، به ۳ دسته تقسیم می‌شود: الف) پاسخ روشن (هجوم تکانه‌های عصبی بلافاصله پس از شروع تحریک)، ب) پاسخ خاموش (ارسال تکانه پس از پایان تحریک) و ج) پاسخ ۲ گانه (آغاز تکانه عصبی هم با ارائه و هم با حذف نور).
- ✓ میدان گیرندگی یک سلول گرهی از ۲ بخش مرکزی و پیرامونی تشکیل شده است.
- ✓ ۲ نوع سلول گرهی را براساس میدان گیرندگی آنها وجود دارد: الف) مرکز روشن، پیرامون خاموش و ب) مرکز خاموش، پیرامون روشن.
- ✓ اگر میدان گیرندگی از نوع الف باشد، تابش نور به مرکز میدان موجب فعالیت الکتریکی و به پیرامون میدان موجب بازداری پاسخ سلول شده و پایان تابش نور، موجب فعالیت الکتریکی سلول گرهی می‌شود.
- ✓ در میدان نوع الف اگر نور به هیچ یک از ۲ بخش نتابد یا به هر ۲ بخش بتابد، سلول گرهی به فعالیت طبیعی ادامه می‌دهد.
- ✓ در میدان نوع ب، سلول بیشتر موقعی فعالیت دارد که نور بر بخش پیرامونی بتابد.
- ✓ این دو نوع سلول گرهی به نسبت تقریباً یکسانی در شبکیه وجود دارند.
- ✓ سلول‌های گرهی براساس اندازه، به ۲ دسته سلول‌های بزرگ و سلول‌های کوچک تقسیم می‌شوند.
- ✓ دندریت‌های سلول‌های بزرگ در مقایسه با دندریت‌های سلول‌های کوچک، سطح وسیعی را پوشش می‌دهند.
- ✓ سلول‌های گرهی کوچک، در لکه زرد بسیار فراوان‌تر از سلول‌های گرهی بزرگ هستند.
- ✓ سرعت انتقال پیام‌های عصبی در طول آکسون‌های سلول‌های بزرگ حدود ۴۰ متر بر ثانیه و در سلول‌های کوچک، نصف آن است.
- ✓ میدان گیرندگی سلول‌های کوچک بدلیل کوچکتر بودن سطح دندریت‌های آن از سلول‌های بزرگ، کمتر است.
- ✓ برای سلول‌های کوچک، فقط میزان نور مهم است و مکان نور، اهمیتی ندارد.

- ✓ سلول های گرهی بزرگ، الگوی روشنایی را تشخیص داده و این، نشان از اهمیت آنها در ادراک حرکت است.
- ✓ سلول های گرهی کوچک، بیشتر در لکه زرد که میدان گیرندگی کوچک و تیزبینی بیشتر است، فراوان تر هستند.

عصب بینایی و نقطه کور:

- ✓ آکسون های حدود ۱.۵ میلیون سلول گرهی در نقطه ای جمع شده و دسته ای را تشکیل می دهند که سلول عصبی نام دارد.
- ✓ در وسط عصب بینایی، رگ های خونی شبکه قرار داشته و بدلیل عدم وجود گیرنده های نور، هیچ تصویری در آن ثبت نشده و به همین جهت، نقطه کور نامیده می شود.

راه های عصبی:

- ✓ بزرگراه اطلاعات بینایی از ابتدای عصب بینایی شروع شده و به مغز ختم می شود.
- ✓ دو بزرگراه از دو چشم شروع شده و در نقطه ای در بین راه یکدیگر را قطع کرده که آن را چلیپای بینایی می نامند.
- ✓ آن دسته از رشته های عصبی که از ناحیه خیشومی شبکه (آن قسمت از شبکه که نزدیک بینی است) آمده، بسوی مخالف و آن دسته از رشته های عصبی که از ناحیه گیجگاهی آمده، به همان سمتی از مغز می روند که چشم مربوط به آنها، در آن قرار دارد.
- ✓ بدلیل شکل خاص عدسی، سمت راست میدان دید در سمت چپ شبکه و سمت چپ میدان دید در سمت راست شبکه منعکس می شود.
- ✓ سمت راست میدان دید شما، هم در نیمه خیشومی شبکه چشم راست و هم در نیمه گیجگاهی شبکه چشم چپ و سمت چپ میدان دید شما هم در نیمه خیشومی شبکه چشم چپ و هم در نیمه گیجگاهی شبکه چشم راست منعکس می شود.
- ✓ آکسون های نیمه چپ هر دو شبکه بسمت چپ و آکسون های نیمه راست هر دو شبکه بسمت راست مغز می روند.
- ✓ اطلاعات سمت راست میدان دید در سمت چپ و اطلاعات سمت چپ میدان دید در سمت راست مغز منعکس می شوند.
- ✓ وقتی آکسون های بینایی از چلیپای بینایی عبور کردند، دیگر عصب بینایی نامیده نداشته بلکه راه بینایی نام می گیرند.
- ✓ راه بینایی، در نهایت به تالاموس ختم می شود.
- ✓ تالاموس، مهمترین مرکز رله اطلاعات حسی بوده که به مغز می روند.
- ✓ راه های عصبی تمام حواس به استثنای حس بویایی، از طریق تالاموس بسوی مغز هدایت می شوند.

چشم برتری:

- ✓ ما برای دیدن اشیا، همیشه از دو چشم استفاده نمی کنیم. حدود ۶۵٪ مردم، چشم راست را ترجیح می دهند.

فصل چهارم: کنش‌های بینایی

◀ نور به ۲ طریق به چشم ما وارد می‌شود: الف) چیزی بصورت مستقیم نورافشانی کند مثل لامپ و ب) نور بصورت غیرمستقیم یا انعکاس، از اجسامی که از خود نوری ندارند، منعکس گردد.

درخشندگی:

- ✓ نور، پدیده‌ای فیزیکی است اما برداشت ما از مقدار نور، به ادراک بستگی دارد.
- ✓ برداشت ذهنی و ادراکی ما از مقدار فیزیکی نور، درخشندگی نام دارد.
- ✓ اگر صحنه تئتری با ۸ چراغ روشن شود، برای ۲ برابر کردن درخشندگی، باید تعداد چراغ‌ها به ۶۴ عدد برسد.

پدیده پورکینجه:

- ✓ وقتی نور محیط کم است، طول موج‌های کوتاه‌تر مانند سبز و آبی، درخشنده‌تر از طول موج‌های بلندی مانند قرمز هستند.
- ✓ میله‌ها، فقط درخشندگی را تشخیص داده و نمی‌توانند رنگ را مشخص کنند.

حساسیت و سازگاری:

- ✓ همانطور که وضوح یک عکس به حساسیت فیلم بستگی دارد، درخشندگی نیز به حساسیت چشم وابسته است.
- ✓ سازگاری با محیط تاریک را سازگاری با تاریکی و سازگاری با محیط روشن را سازگاری با نور می‌نامند.
- ✓ میله‌ها، مسئول سازگاری با نور و تاریکی هستند.
- ✓ در مراحل اولیه سازگاری، فقط نور نسبتاً زیاد قادر به تحریک آستانه است.
- ✓ سازگاری کامل با تاریکی، نیم ساعت تا ۴۰ دقیقه طول کشیده و پس از آن، حساسیت به نور افزایش و آستانه کاهش می‌یابد.

- ✓ در سازگاری با تاریکی، ۲ عامل دخالت دارد، سازگاری مخروط‌ها و سازگاری میله‌ها.
- ✓ گرچه میله‌ها کندتر سازگار می‌شوند ولی حساسیت شدید شبکه به نور کم در هنگام شب، مدیون آنهاست.
- ✓ مخروط‌ها گرچه زودتر سازگار می‌شوند اما بدلیل حساسیت کمتر به نور، کمک چندانی به بینایی در تاریکی نمی‌کنند.
- ✓ برای میله‌ها، همه نورها بصورت انواع سفید و خاکستری یا پر نور و کم نور ادراک می‌شود.
- ✓ مخروط‌ها به این دلیل سریع‌تر سازگار می‌شوند که تمام وقایع شیمیایی در این سلول‌ها، حدود ۴ برابر سریع‌تر از میله‌ها اتفاق می‌افتد.

- ✓ سازگاری مخروط‌ها پس از چند دقیقه به حداکثر رسیده ولی میله‌ها نیم ساعت یا بیشتر به سازگاری ادامه می‌دهند.
- ✓ مقدار زیادی از حساسیت میله‌ها ناشی از مقاربت شدن و به هم پیوستن ۱۰۰ میله به یک سلول گرهی شبکه است. میله‌ها با هم جمع شده تا حساسیت‌شان را افزایش دهند.

- ✓ ویتامین A در تشکیل ردسپین در میله‌ها نقش مهمی دارند.

- ✓ سازگاری با تاریکی، مهمترین نوع سازگاری در دستگاه بینایی است.

- ✓ در سازگاری با تاریکی، حساسیت چشم بیشتر می‌شود.

- ✓ سازگاری با نور، بسیار سریع تر از سازگاری با تاریکی انجام شده و در حدود ۱ دقیقه کامل می شود.
- ✓ علاوه بر گیرنده های نور در شبکه، مردمک چشم نیز نقش مهمی در سازگاری با نور و تاریکی دارد.
- ✓ در محدوده حداکثر سازگاری با تاریکی و نور، چشم می تواند حساسیت به نور خود را تا حدود ۱ میلیون برابر تغییر دهد.

تیزبینی:

- ✓ تیزبینی، توانایی مشاهده جزئیات است.
- ✓ مهمترین نوع تیزبینی، تیزبینی تشخیصی است.
- ✓ تیزبینی تمایزی، نوع دیگر تیزبینی است.
- ✓ معمولاً منظور از قدرت دوربین ها و تلسکوپ ها، تیزبینی تمایزی آنهاست.
- ✓ در این تیزبینی (تمایزی)، تفکیک جزئیات اهمیت دارد.
- ✓ وقتی مشاهده کننده در حال حرکت باشد، تیزبینی از نوع پویا مدنظر است.
- ✓ تیزبینی پویا، ضعیف تر از تیزبینی تشخیصی و تمایزی بوده و جزئیات بخوبی مشخص نیستند.
- ✓ یکی از عوامل تاثیرگذار بر تیزبینی، محل تشکیل تصویر شی در شبکه است.
- ✓ هرچه از لکه زرد دورتر شویم، تیزبینی کاهش می یابد.
- ✓ میدان گیرندگی کوچکتر، تیزبینی بیشتر را در پی دارد.
- ✓ چون در لکه زرد، مخروط ها باریکتر، متراکم تر و بیشترند و از سوی دیگر میدان گیرندگی سلول های گرهی کوچکتر است، دقت دید و تیزبینی در نهایت خود است.
- ✓ یکی دیگر از عوامل اثرگذار بر تیزبینی، روشنایی یا میزان نوری است که از سطح یک محرک به چشم ما می رسد.
- ✓ مخروط ها بیش از میله ها در تیزبینی اهمیت دارند.
- ✓ وقتی میزان نور بالاست، مخروط ها وارد عمل شده و تیزبینی افزایش می یابد.

رنگ:

- ✓ طول موج نور، یک ویژگی فیزیکی بوده که تعیین کننده رنگ است که آن هم یک ویژگی روانشناختی می باشد.
- ✓ نور یک ویژگی دیگر نیز داشته که در احساس و ادراک رنگ اهمیت می یابد و آن، سیری یا اشباع نام دارد.
- ✓ منظور از سیری یا اشباع، درجه اختلاط طول موج های نور (رنگ ها) است.
- ✓ رنگ قرمز، بالاترین طول موج نور قابل رویت است.
- ✓ مخروط های شبکه بیشتر به نورهایی حساسند که طول موج آنها به طول موج رنگ زرد (۵۵۰ نانومتر) نزدیک است.
- ✓ ما، رنگ زرد را درخشنده تر از نورهای دیگر می بینیم.

ترکیب رنگ ها:

- ✓ رنگ های مشاهده شده در طیف خورشید، منفرد بوده، خالص است و بعبارت دیگر، کاملاً اشباع یا سیر شده اند.
- ✓ ترکیب رنگ های مکمل، منجر به تولید رنگ سفید یا خاکستری (بسته به میزان درخشندگی) می شود.

- ✓ وقتی درخشندگی کم یا زیاد است، اشباع رنگ کم است.
- ✓ بالاترین میزان اشباع رنگ هنگامی است که درخشندگی در حد متوسط باشد.
- ✓ بالاترین درجات اشباع، هرگز در درخشندگی خیلی زیاد یا خیلی کم مشاهده نمی شود.
- ✓ خالص ترین و اشباع شده ترین رنگ ها در کناره دایره رنگ قرار گرفته اند.

نظریه های ادراک رنگ:

نظریه رنگ های ۳ گانه:

- ✓ برای نخستین بار توسط یانگ و هلم هولتز ارائه شد و شواهد زیستی نیز آن را تایید کرد.
- ✓ مخروط ها به ۳ دسته تقسیم شده که هر گروه، نسبت به طول موج های خاصی حساس تر بوده که عبارتند از: مخروط های امواج کوتاه، امواج متوسط و امواج بلند.
- ✓ مخروط های فوق به ترتیب به رنگ های آبی، سبز و قرمز حساسیت بیشتری دارند.
- ✓ رنگ زرد، هر ۲ دسته مخروط های امواج متوسط و بلند را تحریک کرده و برای همین، مخروط ها نسبت به رنگ زرد حساس ترند.
- ✓ طبق این نظریه، رنگ های قرمز، سبز و آبی، رنگ های اصلی هستند.
- ✓ وقتی هر ۳ نوع مخروط به اندازه مساوی تحریک شوند، این رنگ، سفید ادراک می شود.

نظریه فرایند - مقابل:

- ✓ هرینگ، این نظریه را گسترش داد و به اشتباه تصور می کرد فرایندهای مقابل در سطح گیرنده های شبکیه و نه در سطوح بالای عصبی رخ می دهند.
- ✓ این نظریه، شبیه فعالیت مرکز-روشن، پیرامون-خاموش سلول های گرهی شبکیه است.
- ✓ هرینگ پیشنهاد داد که ۳ نوع گیرنده برای ۳ جفت رنگ وجود دارد: گیرنده سفید-سیاه، گیرنده قرمز-سبز و گیرنده زرد-آبی.
- ✓ در هر دسته، رنگ نخست موجب افزایش پاسخ گیرنده و رنگ دوم موجب کاهش پاسخ آن می شود.
- ✓ درخشندگی بوسیله میزان فعالیت سلول های سفید-سیاه تعیین می شود.
- پژوهش ها نشان می دهند نظریه رنگ های ۳ گانه در سطح گیرنده های نور در شبکیه و نظریه فرایند-مقابل در سطح دستگاه عصبی درست است.

کور رنگی:

- ✓ در واقع ما در نواحی پیرامون شبکیه (دور از لکه زرد) کور رنگ هستیم.

انواع کور رنگی:

- ✓ شدیدترین نوع کور رنگی در افرادی دیده می شود که هیچ مخروط فعالی ندارند.

- ✓ لکه زرد افراد عادی، سرشار از مخروط‌ها بوده ولی لکه زرد این افراد، تقریباً بطور کامل کور بوده و مخروطی در آن نیست.
- ✓ تیزبینی این افراد، بسیار ضعیف است.
- ✓ به این نوع کور رنگی کامل، زالی یا آلبینیسم گفته می‌شود.
- ✓ در دید ۲ رنگی، شخص فقط از ۲ رنگ اصلی بعنوان معیار مقایسه و ادراک سایر رنگ‌ها استفاده می‌کند.
- ✓ کور رنگی قرمز به افرادی گفته می‌شود که فاقد مخروط‌های امواج بلند هستند.
- ✓ کور رنگی سبز به افرادی گفته می‌شود که فاقد مخروط‌های امواج متوسط هستند.
- ✓ کور رنگی آبی به افرادی گفته می‌شود که فاقد مخروط‌های امواج کوتاه هستند.
- ✓ دید تک رنگ، آخرین نوع کور رنگی است که شبکیه چشم این افراد، فقط یک نوع مخروط دارد.
- ✓ افراد فوق مانند افراد کور رنگ کامل، دنیا را بصورت سیاه و سفید می‌بینند زیرا طول موج‌های مختلف، پاسخ یکسانی را در مخروط‌ها ایجاد می‌کند.

پس تصویر:

- ✓ تاثیر حسی که تا مدتی پس از قطع محرک باقی می‌ماند، پس تصویر نام دارد.
- ✓ اگر بمدت ۳۰ تا ۴۵ ثانیه به رنگ خاصی خیره شده و سپس نگاه خود را به سطح سفیدی بیندازید، رنگی مکمل رنگ نخستین را مشاهده خواهید کرد.
- ✓ اگر به رنگ زرد نگاه کنید، پس تصویر آبی خواهید داشت.
- ✓ اگر به رنگ قرمز نگاه کنید، پس تصویر سبز خواهید داشت.

فصل پنجم: شنوایی

- ✓ حرف زدن ما، ناشی از ارتعاش تارهای صوتی است.
- ✓ هوا، تنها واسطه انتقال صوت نبوده و مایعات و جامدات نیز صوت را منتقل می کنند.
- ✓ وقتی صحبت می کنیم، ما از طریق هوا و بخشی مستقیماً از طریق استخوان های جمجمه به گوش خودمان می رسد.
- ✓ شنوایی، یک احساس لامسه تغییر یافته است.
- ✓ ارتعاشات هوا، پرده صماخ را تحریک کرده که تعداد ارتعاش آن برابر است با همان میزان ارتعاش صوتی که آن را تحریک نموده است.

ویژگی های صوت:

- ✓ بسامد، شدت و طنین سه ویژگی مهم صوت هستند.

بسامد:

- ✓ هرچه بسامد امواج بیشتر باشد، صدای زیرتر شده و هرچه تعداد ارتعاشات کمتر باشد، صدا بم تر بنظر می رسد.
- ✓ هرچه سیم، نازک تر و کوتاه تر باشد، بسامد ارتعاش آن، بیشتر و صوت حاصل، زیرتر است.
- ✓ منظور از بسامد، تعداد ارتعاشات موج ها در ثانیه بوده که واحد آن هرتز است.
- ✓ گوش انسان، فقط صداهای محدود در دامنه ۲۰ تا ۲۰ هزار هرتز می شنود.
- ✓ گوش ما به صداهای بین ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ هرتز بیش از هر صدای دیگری حساسیت دارد.
- ✓ گریه نوزادان و فریاد حاکی از وحشت، درد و ناراحتی بویژه در جنس مونث نیز در همین محدوده فوق قرار دارد.
- ✓ گوش در مقابل صدایی با بسامد ۳۰۰۰ هرتز، ۱۰۰ برابر حساس تر از صدایی با بسامد ۱۰۰ هرتز است.

شدت:

- ✓ سیم های کوتاه سنتور، صدای زیر و سیم های بلند، صدای بم تولید می کند.
- ✓ هرچه موج صوت بزرگتر باشد، ارتفاع یا شدت آن بیشتر است و صدای حاصل، بلندتر بنظر خواهد رسید.
- ✓ منظور از شدت یا بلندی صوت، ثدرت آن در به حرکت در آوردن پرده صماخ است.
- ✓ بلندی صدایی که موجب درد می شود، بیش از ۱۰ میلیون برابر خفیف ترین صوت قابل شنیدن است.
- ✓ واحد اندازه گیری شدت صوت، دسی بل است.
- ✓ شدت خفیف ترین صدای قابل درک، صفر دسی بل است.
- ✓ صدای تنفس ۱۰ دسی بل، گفتگوی در گوشی ۲۰، مکالمه معمولی ۶۰، جارو برقی ۸۰، رعد و برق ۱۲۰، شلیک اسلحه ۱۳۰، و موتور جت هنگام کنده شدن هواپیما از زمین ۱۴۰ دسی بل است.
- ✓ شدت بالاتر از ۱۴۰ دسی بل، آستانه درد است.

طنین:

- ✓ طنین، کیفیت ادراکی صداست.

✓ طنین، موجب تفاوت صداها، علی‌رغم ثابت بودن زیر و بمی و شدت آنها می‌شود.

ساختمان گوش:

گوش بیرونی:

- ✓ نخستین بخش، گوش بیرونی بوده که متشکل از لاله گوش و مجرای شنوایی است.
- ✓ لاله گوش، منحصر به پستانداران بوده که در اغلب حیوانات برای تشخیص محل صدا بکار می‌آید.
- ✓ در انتهای مجرای شنوایی که ۸ میلیمتر قطر و ۲.۵ سانتیمتر طول دارد، پرده صماخ وارد شده است.
- ✓ این مجرا، گوش را در مقابل حشرات، اشیای کوچک و گرد و غبار حفاظت می‌کند.

گوش میانی:

- ✓ ۳ استخوان چکشی، سندان و رکابی که کوچکترین استخوان‌های بدن هستند، ارتعاشات پرده صماخ را به گوش داخلی منتقل می‌کنند.
- ✓ در نهایت، استخوان رکابی، دریچه بیضی گوش داخلی را به حرکت در می‌آورد.
- ✓ سطح پرده صماخ، ۱۷ برابر سطح دریچه بیضی بوده و ۱۷ برابر فشاری که بر یک قسمت پرده صماخ وارد می‌شود، بر قسمتی مشابه در دریچه بیضی وارد می‌آید.
- ✓ وضعیت خاص فیزیکی استخوان‌های گوش میانی، نیروی حرکت آنها نیز یک سوم برابر افزایش می‌یابد.
- ✓ فشار وارد بر مایع داخل حلزون گوش داخلی، حدود ۲۲ برابر افزایش می‌یابد.
- ✓ عقب و جلو رفتن استخوان رکابی، مایع را نیز به جلو و عقب می‌برد.
- ✓ این استخوان‌ها، حفاظت از گوش درونی را نیز بعهده دارند.
- ✓ عضلات گوش میانی به استخوان‌ها متصل بوده که بلافاصله پس از فشار شدید هوا، منقبض شده و تمام سیستم استخوانی، سخت و محکم می‌شود.
- ✓ این بازتاب، مانع از خستگی، ایجاد مزاحمت یا آسیب احتمالی گوش درونی بر اثر صدای بلند خود فرد می‌شود.
- ✓ اگر در دو طرف پرده صماخ، اختلاف فشار هوا زیاد باشد، پرده گوش صدمه می‌بیند.
- ✓ برای حفظ تساوی فشار هوا در داخل و خارج گوش، مجرای از گوش میانی به حلق راه دارد که شیپور استاش نامیده می‌شود.

✓ توصیه می‌شود هنگام تیراندازی، دهان را باز نگه داشته تا فشار شدید هوای حاصل از انفجار، به پرده گوش صدمه نزند.

گوش داخلی:

- ✓ گوش داخلی با توجه به ساختار آن، حلزون نامیده می‌شود.
- ✓ حلزون از ۳ مجرای پیچ خورده در کنار هم تشکیل شده که عبارتند از مجرای دهلیزی، مجرای میانی و مجرای صماخی.
- ✓ مجرای دهلیزی و میانی توسط غشای دهلیزی از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ✓ مجرای صماخی و میانی توسط غشای پایه از یکدیگر متمایز می‌شوند و طول آن حدود ۳ سانتیمتر است.

- ✓ در سطح این غشا، اندام کُرتی قرار گرفته است که یاخته‌های حساس الکترومکانیکی روی آن واقع شده است.
- ✓ غشای دهلیزی فقط به اندازه ۲ سلول قطر داشته، به آسانی حرکت کرده و نمی‌تواند مسیر عبور ارتعاشات صوتی را از مجرای دهلیزی به مجرای میانی مسدود کند.
- ✓ اهمیت غشای دهلیزی در حفظ مایع مخصوص موجود در مجرای میانی است.
- ✓ مایع موجود در مجرای میانی متفاوت از مایعی بوده که در دو مجرای دهلیزی و صماخی قرار دارد.
- ✓ ارتعاشات صوتی از کف استخوان رکابی در محل دریچه بیضی، وارد مجرای دهلیزی می‌شوند.
- ✓ هرچه از دریچه بیضی به انتهای حلزون نزدیکتر می‌شویم، غشای پایه باریک‌تر می‌شود یعنی در پهن‌ترین قسمت حلزون، باریک‌ترین قسمت غشای پایه قرار دارد و بالعکس.
- ✓ سختی و ضخامت این غشا از دریچه بیضی تا انتهای حلزون کاهش می‌یابد. سختی این غشا در ابتدای حلزون، ۱۰۰ برابر سختی آن در انتهای حلزون است.
- ✓ روی غشای پایه، اندام کُرتی قرار گرفته و سرتاسر آن را می‌پوشاند.
- ✓ اندام کُرتی از سلول‌هایی تشکیل شده که مژک‌هایی از آن بیرون آمده که خم شدن آنها در یک جهت، باعث دپولاریزه شدن و خم شدن آنها در جهت مخالف، باعث هایپرپلاریزه شدن آنها می‌شود.

گوش داخلی چگونه بسامد صداها را تشخیص می‌دهد؟

- ✓ دریچه بیضی، حرکت استخوان‌های گوش میانی را به مایع درون حلزون منتقل می‌کند.
 - ✓ ارتعاش مایع درون حلزون طبق ۲ اصل بسامد و مکانی، تعیین‌کننده ادراک ما از بسامد یا بعبارتی، زیر و بمی صداهاست.
- اصل بسامد:**
- ✓ طبق این اصل، ارتعاش غشای پایه بر اثر صوت، موجب می‌شود که سلول‌های مژه‌دار غشای پایه، پتانسیل‌های فعالیتی با همان تعداد بسامد صوت بوجود آورند.
 - ✓ مثلاً صوتی با بسامد ۵۰۰ هرتز، سبب ایجاد ۵۰۰ پتانسیل فعالیت در هر ثانیه در یک عصب شنوایی می‌شود.
 - ✓ این اصل در تبیین ادراک اصوات با بسامدهای پایین‌تر از ۲۰۰ هرتز موفق بوده اما نمی‌تواند ادراک صوت با بسامدهای بالا را توجیه کند.

اصل مکانی:

- ✓ تقریباً ۰.۰۰۳ ثانیه طول می‌کشد تا موج از ابتدا به انتهای حلزون برسد.
- ✓ موج، از بخش سخت‌تر و باریک‌تر غشای پایه شروع شده و به بخش نرم‌تر و گسترده‌تر آن در انتهای حلزون ختم می‌شود.
- ✓ امواجی که بر اثر اصوات کم بسامد ایجاد شده‌اند، تا وقتی که به انتهای حلزون برسند، بتدریج بزرگتر شده و در انتهای غشا به حداکثر خود رسیده و بسرعت محو می‌شوند.
- ✓ ویژگی فوق در غشای پایه سبب می‌شود که صداها زیر و بم را از هم متمایز کنیم.
- ✓ چون سلول‌های حسی در محل حداکثر دامنه نوسان بیشتر تحریک می‌شوند، لذا هر بسامد خاص، سلول‌های حسی معینی را بیشتر تحریک کرده که این امر، اساس نظریه مکانی را تشکیل می‌دهد.

- ✓ قسمت ابتدای غشای پایه توسط تمام بسامدهای زیر ۲۰۰ هرتز تحریک می شود پس نمی توان پذیرفت که با استفاده از اصل مکانی، بتوان ادراک بسامدهای زیر ۲۰۰ هرتز را توجیه کرد.
- ✓ بطور کلی ادراک بسامدهای کمتر از ۲۰۰ هرتز طبق اصل بسامد و ادراک بسامدهای بیش از ۲۰۰ هرتز طبق اصل مکانی تبیین می شود.

پوشانیدن:

- ✓ وقتی یک صوت، قوی و دیگری ضعیف باشد، صوت قوی ظاهراً صوت ضعیف را می پوشاند.
- ✓ پدیده پوشانیدن، فقط به شدت صوت بستگی نداشته و بسامد صوت نیز عامل مهمی است.
- ✓ صوت هایی که بسامد مشابهی دارند، بیشتر یکدیگر را می پوشانند.
- ✓ چون حساسیت گوش در بسامدهای متوسط بیشتر از بسامدهای بالا و پایین است، پدیده پوشانیدن در بسامدهای متوسط کمتر است.
- ✓ پوشانیدن صوت تحت تاثیر ۲ عامل شدت صوت و بسامد است.

ادراک محل صوت:

- ✓ تفاوت زمانی رسیدن صوت به ۲ گوش در حدود ۰.۰۰۵ ثانیه است.
- ✓ یکی دیگر از فاکتورهای تشخیص محل صوت، شدت آن است.
- ✓ هرچه منبع صوت دورتر باشد، شدت آن کمتر است.
- ✓ اگر منبع صوت در خلاف جهت یک گوش قرار گرفته باشد، شدت صوت در آن گوش کاهش می یابد.
- ✓ انعکاس صوت نیز در تشخیص محل صوت مهم است.
- ✓ معمولاً گوش به نخستین انعکاس صوت پاسخ می دهد.
- ✓ نخستین انعکاس، مهمترین نقش را در تعیین محل صدا دارد.
- ✓ افراد نابینا برای جهت یابی، از انعکاس صوت استفاده کرده و این، می تواند دور یا نزدیک بودن اشیا را مشخص کند.
- ✓ برای ادراک محل صوت یعنی تشخیص جهت و فاصله منبع صوت، ۳ عامل مهم وجود دارد که عبارتند از الف) تفاوت زمانی در ورود صدا به ۲ گوش، ب) شدت صوت و ج) انعکاس صوت.
- ✓ خفاش با استفاده از انعکاس صوت، محل اشیا را با همان دقتی که ما می بینیم، می شنود.

سازگاری و خستگی شنوایی:

- ✓ وقتی یک صوت بصورت مداوم عرضه شود، شدت ادراک شده آن بتدریج کاهش می یابد.
- ✓ سازگاری تمام حواس، بیش از سازگاری شنوایی است.
- ✓ خستگی شنوایی باعث دو تغییر در آستانه شنوایی می شود، یکی تغییر موقت و دیگری تغییر دائمی که بر اثر خستگی و فرسودگی بوجود می آید.
- ✓ قرار گرفتن در معرض یک صوت قوی، آستانه شنوایی را موقتاً بالا برده و حساسیت آن را کاهش می دهد.

- ✓ بیشترین کاهش شنوایی، بلافاصله پس از صدای بلند پدید می‌آید.
- ✓ تغییر دائمی در آستانه شنوایی عبارتست از افزایش دائمی در آستانه شنوایی بدلیل یک صوت قوی یا مداوم.
- ✓ بیشترین تغییرات دائمی، حاصل، مواجهه مداوم با سر و صدا است.
- ✓ گوش دادن زیاد به موسیقی با صدای بلند تا حدود ۳۲٪ به کاهش دائمی شنوایی منجر می‌شود.

فصل ششم: پوست

- ◀ تماس بدنی، یکی از مهمترین منابع ادراکات حیوانات است.
- ◀ تحریک مادر و فرزند، یکی از صمیمانه‌ترین تعاملات اجتماعی را بوجود می‌آورد.
- ◀ انسان با تماس بدنی، صمیمیت خود را به دیگران با در آغوش کشیدن و بوسیدن نشان می‌دهد.
- ◀ نوازش، یک رابطه پوستی بوده، نشانگر صمیمیت بوده و برای نوزاد اهمیت بسیاری دارد.
- ◀ پوست، واسطه صمیمانه‌ترین روابط عاطفی و اجتماعی است.

ساختمان پوست:

- ✓ پوست، بزرگترین دستگاه حسی است.
- ✓ پوست، بافت‌های داخلی بدن را در مقابل سرما و گرمای شدید و محرک‌های خطرناک حفاظت می‌کند.
- ✓ بخش اعظم پوست پوشیده از موهای قابل مشاهده یا ظریف است.
- ✓ قسمت‌های پوست که شامل لب، نوک انگشتان، کف دست و پا که فاقد مو هستند، ضخیم‌تر و حساس‌تر از قسمت‌های پوشیده از مو هستند.
- ✓ ضخامت پوست صورت ۰.۵ میلیمتر (ضخامت یک صفحه کاغذ) و ضخامت کف پا، ۱۰ برابر آن است.
- ✓ پوست به ترتیب شامل ۳ لایه خارجی (شامل سلول‌های مرده)، درونی (سلول‌های جدید تولید می‌شوند) و چربی است.
- ✓ در میان ۳ لایه فوق، مو، عضلات، غدد، سرخرگ‌ها، شریان‌ها و مویرگ‌ها قرار دارند.
- ✓ هر گیرنده پوستی، انتهای یک سلول عصبی است.
- ✓ هریک از این گیرنده‌ها، به تحریکات خاصی حساس‌تر هستند.

احساس لمس و تماس:

- ✓ پایانه‌های عصبی آزاد که در هر نقطه‌ای از پوست و سایر بافت‌ها وجود دارند، می‌توانند به وجود فشار و لمس پی ببرند.
- ✓ فقط پایانه‌های عصبی آزاد در قرنیه چشم وجود دارد.
- ✓ یکی دیگر از گیرنده‌های لمس که حساسیت زیادی دارد دانه‌های مایسنر نام دارد.
- ✓ گیرنده‌های مایسنر در نواحی بدون موی پوست که قدرت تفکیک مشخصات فضایی - لمسی در آنها تکامل یافته است، به تعداد زیادی وجود دارد.
- ✓ دانه‌های مایسنر به حرکات ظریف اشیا بر سطح بدن و ارتعاش‌های کم فرکانس حساسیت زیادی دارد.
- ✓ در قسمت‌های مودار پوست، تقریباً هیچ دانه مایسنری وجود ندارد.
- ✓ حرکات خفیف هر مو بر سطح بدن، رشته‌های عصبی احاطه‌کننده آن را تحریک می‌کند یعنی هر مو و رشته عصبی موجود در پیاز آن، یک گیرنده لمسی بحساب می‌آید.
- ✓ سلول‌های عصبی چنان به ساقه مو پیچیده شده‌اند که هروقت مو به یک جهت کشیده شود، شلیک می‌کنند.
- ✓ گیرنده‌های فوق به سادگی سازگار شده و عمدتاً حرکت اشیا بر سطح بدن و تماس اولیه با بدن را تشخیص می‌دهند.

- ✓ نمونه بسیار پیشرفته این اهرم‌ها، همان موهای ضخیم جلوی بینی یا سیبل برخی حیوانات است که بعنوان یک اهرم برای تشدید تحریکات حسی عمل می‌کند.
- ✓ گیرنده‌های احساس و لمس عبارتند از پایانه‌های آزاد عصبی (در تمام نقاط پوست و سایر بافت‌ها)، دانه‌های مایسنر (نواحی بدون موی پوست) و سلول‌های عصبی (پیچیده دور ساقه مو).

احساس ارتعاش:

- ✓ وقتی پوست بدن یک بار تحریک شود، احساس لمس و تماس می‌کنیم و اگر مکرراً تحریک شود، احساس ارتعاش.
- ✓ دامنه ارتعاشاتی که پوست احساس می‌کند بین ۴۰ تا ۲۵۰۰ بسامد در ثانیه بوده که بسیار کمتر از شنوایی است.
- ✓ حس لامسه فقط ارتعاشاتی که حدود ۰.۰۰۰۱ سانتیمتر پوست را جابجا کنند، درک می‌کند.
- ✓ بیشترین حساسیت لامسه در ارتعاش حدود ۳۰۰ بسامد در ثانیه برآورد شده است.
- ✓ دانه‌های پاچینی که یکی از سلول‌های عصبی گیرنده پوست است، بزرگ بوده، دسترسی به آن آسان بوده و تقریباً در همه حیواناتی که دستگاه عصبی پیچیده‌ای دارند یافت می‌شود.
- ✓ دانه‌های پاچینی ارتعاشات با بسامد ۳۰ تا ۸۰۰ هرتز را مخابره می‌کند.
- ✓ ارتعاشات کم بسامد تا ۸۰ هرتز، سایر گیرنده‌های لمسی بویژه دانه‌های مایسنر را تحریک می‌کند.

آستانه و حساسیت احساس‌های تماس و ارتعاش:

- ✓ حساسیت پوست غالباً با استفاده از یک محرک مرتعش بررسی می‌شود.
- ✓ همانطور که آستانه مطلق شنوایی به بسامد صوت بستگی دارد، آستانه مطلق پوست نیز به بسامد محرک بستگی دارد.
- ✓ آستانه مطلق ارتعاش، به حرارت پوست نیز بستگی داشته و هرچه حرارت بیشتر باشد، آستانه مطلق پایین‌تر است. پس با افزایش حرارت، حساسیت پوست نیز افزایش می‌یابد.
- ✓ برخی بخش‌های کوچک بدن (مثل اجزای صورت) با بخش‌های وسیعی از کورتکس مغز ارتباط داشته و برخی از بخش‌های بزرگتر، با بخش‌های کوچکتری از کورتکس مغز. به همین دلیل، حساسیت این اجزا نسبت به تماس، بیشتر بوده و تشخیص مکان تحریک پوست با خطای کمتری همراه است. بعبارت دیگر، حساسیت مکان‌یابی در پوست صورت بیشتر است.
- ✓ منظور از حساسیت مکان‌یابی، دقت در تشخیص محل تحریک پوست است.
- ✓ یک راه اندازه‌گیری حساسیت مکان‌یابی، وارد کردن همزمان دو محرک و اندازه‌گیری آستانه دو نقطه‌ای است. وبر برای اولین بار به این پدیده اشاره کرد.
- ✓ یکی از وظایف احساس لمس آن است که ما را از مکان تحریک پوست آگاه می‌کند.
- ✓ تکانه‌های عصبی گیرنده‌های نوک انگشت، کمی بیش از ۰.۰۰۱ ثانیه دیرتر از تکانه‌های عصبی گیرنده‌های لب، به مغز رسیده و گیرنده‌های پا نیز کمی بیش از ۰.۰۰۱ ثانیه، دیرتر از نوک انگشتان به مغز می‌رسند.
- ✓ تکانه‌هایی که زودتر به مغز می‌رسند، پیام خود را در مورد محل احساس به مغز تحمیل می‌کنند.
- ✓ هر نقطه از پوست که به مغز نزدیک‌تر باشد، نسبت به نقاط دورتر، در اولویت احساس لمس قرار دارد حتی اگر همزمان تحریک شده باشند.

سازگاری لامسه:

- ✓ هرچه محرک روی پوست سنگین تر باشد، احساس آن دیرتر ناپدید می شود.
- ✓ هرچه محرک ناحیه وسیع تری را بپوشاند، احساس آن زودتر ناپدید می شود یعنی محرک کوچکتر، دیرتر ناپدید می شود.
- ✓ در نخستین ثانیه، سازگاری به سرعت افزایش می یابد و سپس به تدریج آهسته تر شده و پس از ۳ ثانیه، سطح احساس لامسه به ۱/۴ (یک چهارم) تحریک اولیه می رسد.
- ✓ مدت زمان لازم برای سازگاری، در مورد محرک های مرتعش بیشتر از محرک های ثابت است.

احساس قلقلک و خارش:

- ✓ نوعی از پایانه های عصبی بسیار حساس بوده و فقط باعث احساس قلقلک و خارش می شوند که بطور کامل در لایه های سطحی پوست قرار دارند.
- ✓ هدف و حکمت حس خارش، جلب توجه به محرک های سطحی خفیف مثل خزیدن کک روی پوست یا پشه به هنگام نیش زدن است.
- ✓ فقط وقتی که خاراندن باعث دفع عامل تحریک شود یا بقدری قوی باشد که باعث ایجاد درد گردد، می تواند خارش را از بین ببرد.

احساس گرما و سرما:

- ✓ پستانداران، خونگرم بوده و درجه حرارت بدنشان باید علی رغم تغییرات محیطی، نسبتا ثابت بماند.
- ✓ سلول های حساس به سرما و گرما در پوست، به تنظیم حرارت بدن کمک می کنند.
- ✓ وقتی حرارت بدن بیش از ۳۷ درجه شود، رگ های خونی گشاد شده تا جریان بیشتری از آن عبور کرده و حرارت بیشتری از پوست به بیرون منتقل می شود.
- ✓ عرق کردن نیز انتقال حرارت از بدن را تسریع می کند.
- ✓ وقتی احساس سرما می کنیم، رگ های خونی منقبض شده تا حرارت موجود، هرچه بیشتر حفظ شود و شروع به لرزیدن می کنیم تا عضلات، حرارت بیشتری تولید کنند.
- ✓ اگر درجه حرارت بدن کمتر از ۳۳ یا بیش از ۴۱ شود، حالت اغما ایجاد می شود.
- ✓ دو نوع سلول عصبی مجزا به گرما یا سرما حساسند.
- ✓ احساس گرما یا سرما نسبت به حرارت معمول پوست سنجیده می شود.
- ✓ درجه حرارت معمولی که مبنای احساس دما هست، صفر فیزیولوژیایی نام دارد.
- ✓ در حدود ۲ درجه بالاتر و پایین تر از درجه حرارت مرجع، منطقه خنثی دمایی واقع شده که دمایی احساس نمی شود.
- ✓ متوسط درجه حرارت صفر فیزیولوژیایی در محیط معتدل، حدود ۳۳ درجه است. یعنی اگر حرارت پوست به ۳۵ برسد، احساس گرما و اگر به ۳۱ برسد، احساس سرما می کنیم.
- ✓ احساس حرارت، به صفر فیزیولوژیایی بستگی دارد.

- ✓ در حالت معمولی، صفر فیزیولوژیایی حرارتی است که نه سرد و نه گرم احساس می‌شود.
- ✓ صفر فیزیولوژیایی برای قسمت‌های مختلف بدن، متفاوت است. برای لاله گوش حدود ۲۸ و برای گونه‌ها حدود ۳۵ است.
- ✓ هر گیرنده سرما یا گرما، مساحتی به اندازه انتهای یک سوزن ته‌گرد را پوشش می‌دهد.
- ✓ در برخی بخش‌های بدن مانند لب‌ها، نقاط گیرنده، متراکم‌تر بوده که حرارت فقط بصورت گرما یا سرما احساس می‌شود.
- ✓ ماکس فون‌فری، پدیده‌ای به نام سرمای متناقض را کشف کرد.
- ✓ سرمای متناقض وقتی رخ می‌دهد که نقاط سرما با محرکی خیلی گرم که حرارتی بالای ۴۵ دارد تحریک کنیم، احساس سرما خواهیم کرد چون گیرنده‌های سرما، هم حرارت بین ۱۲ تا ۳۵ درجه را پاسخ داده و هم حرارت بین ۴۶ تا ۵۰.
- ✓ گیرنده‌های گرما، حرارت بین ۲۵ تا ۴۶ درجه را پاسخ می‌دهند.
- ✓ حرارت‌های بالا عملاً موجب فعالیت آن دسته از اعصابی شده که در سرما فعال می‌شوند.
- ✓ سرمای یخ‌زننده و گرمای سوزاننده، احساس تقریباً مشابهی ایجاد کرده و هر دو دردناک هستند.

آستانه احساس حرارت:

- ✓ ما می‌توانیم تغییرات خیلی کوچک حرارت تا ۰.۰۱ درجه را نیز احساس کنیم.
- ✓ عواملی نظیر صفر فیزیولوژیایی، حرارت محیط، هیجان و دوران قاعدگی، بر درجه حرارت پوست اثر گذاشته و به همین دلیل نمی‌توان آستانه مطلق احساس سرما و گرما را دقیقاً تعیین کرد.

احساس درد:

- ✓ درد، یک احساس نامطبوع درونی است.
- ✓ درد، علامت خطر بوده و اگر محرک‌های نوری، صوتی، لمسی و حرارتی با شدت زیاد یا بمدت طولانی، اندام‌های حسی را تحریک کنند، ممکن است موجب نابودی گیرنده‌های حسی شوند.
- ✓ موجود زنده با فرار یا مقابله با عامل خطر، سلامت خود را تضمین می‌کند.
- ✓ تحریکات شدید و آسیب‌های بدنی، بخشی از عوامل پدیدآورنده درد هستند.
- ✓ مهمترین گیرنده‌های احساس درد، پایانه‌های آزاد عصبی هستند.
- ✓ ارتباط مستقیمی بین پایانه‌های آزاد عصبی و مراکز احساس درد در مغز وجود دارد.

آستانه، حساسیت و سازگاری با درد:

- ✓ آستانه مطلق درد عبارتست از شدت تحریکی که آزمودنی در نیمی از موارد آزمایش، آن را دردناک و در نیمی دیگر، غیر دردناک گزارش می‌دهد.
- ✓ آستانه مطلق درد با آستانه مطلق سایر حواس تفاوت دارد.
- ✓ در اندازه‌گیری یک محرک دردناک، اغلب از آزمودنی‌ها خواسته می‌شود تا درباره کیفیت محرک قضاوت کنند نه حضور یا عدم حضور آن.
- ✓ آستانه اختلافی درد (کسر وبر در مورد درد) در حدود ۰.۰۴ است.

- ✓ دو عامل مهم که بر آستانه و حساسیت مهم است عبارتست از نقاط مختلف بدن و اینکه آستانه و تحمل درد در افراد مختلف متفاوت است.
- ✓ قرنيه، پشت زانو و ناحیه گردن، بسیار به درد حساس بوده و کف پا، نوک بینی و قسمت داخلی لب زیاد حساس نیست.
- ✓ خصوصیات شخصیتی و فرهنگی بر تحمل و آستانه درد تاثیر می گذارد.
- ✓ در مقایسه با سایر حواس، سازگاری با درد قابل توجه نیست. ما فقط با دردهای ملایم سازگار می شویم.
- ✓ ما با محرک های سرد، بهتر سازگار می شویم.
- ✓ سازگاری با محرک سرد دردناک بویژه هنگامی است که بخش کوچکی از پوست را تحریک کند.
- ✓ همانگونه که سرما سایر فعالیت ها را قطع کرده یا کاهش می دهد، فعالیت گیرنده های درد را نیز منع می کند.

فصل هفتم: حواس شیمیایی

- مطلوبیت و شدت مزه غذاها وقتی که سیر هستیم، کمتر از هنگامی است که گرسنه هستیم.
- اجتناب از غذای خاصی که به آن شرطی شده‌ایم، مبتنی بر بوی آن غذاست.
- موادی که طعم شیرینی دارند، اشتها برانگیزند و مواد تلخ، غالباً سبب اجتناب می‌گردد زیرا یادآور مواد سمی است.
- اغلب غذاهای فاسد، طعم ترش داشته و سبب اجتناب می‌شود.

حس چشایی:

- ✓ اهمیت حس چشایی در این واقعیت است که به شخص اجازه می‌دهد تا غذا را براساس میل خود و غالباً مطابق نیازهای بافت‌های بدن به مواد مغذی خاص انتخاب کند.
- ✓ موجودات تک سلولی، ساده‌ترین نوع موجودات بوده و نمی‌توانند از حواس پیشرفته‌ای نظیر شنوایی و بینایی استفاده کنند.
- ✓ زندگی تک سلولی‌ها مبتنی بر تعاملات شیمیایی و مکانیکی با محیط اطراف از طریق غشای بیرونی سلول است.
- ✓ در حشرات و سایر بی‌مهرگان، سلول‌های خاص مسئول دریافت اطلاعات شیمیایی روی شاخک آنها قرار می‌گیرد.
- ✓ در میان حیوانات آبی، تفاوت اندکی بین حس بویایی و چشایی وجود دارد.
- ✓ در محیط دریا، همه محرک‌های شیمیایی در آب حل می‌شود.
- ✓ در خشکی، احساس چشایی مسئول احساس از نزدیک و احساس بویایی مسئول احساس از راه دور شد.

محرک‌های چشایی:

- ✓ تحقیق در مورد مزه‌های اصلی به یونان باستان بازگشته و اولین بار ارسطو، فهرستی از مزه‌های شیرینی، تلخی، شوری، ترشی و تندی را پیشنهاد کرد.
- ✓ تقریباً تمام موادی که می‌چشیم، قابل حل در بزاق دهان هستند.

ترشی:

- ✓ مزه ترشی توسط اسیدهای چون سرکه و آبلیمو ایجاد می‌گردد.

شوری:

- ✓ مزه شوری از یک نمک به نمک دیگر تغییر می‌کند.
- ✓ حتی مقدار کم نمک، موجب احساس شیرینی می‌شود.

شیرینی:

- ✓ مزه شیرینی توسط مولکول‌های پیچیده ایجاد می‌شود.
- ✓ بیشتر موادی که باعث ایجاد مزه شیرینی می‌کنند، مواد شیمیایی آلی هستند.
- ✓ ترکیبات شیرین و تلخ، اغلب به یکدیگر نزدیک هستند.

تلخی:

- ✓ اغلب موادی که مزه تلخ می دهند، تقریباً بطور کامل موادی آلی هستند.
- ✓ بعضی موادی که ابتدا مزه شیرین دارند، بعداً یک مزه تلخ ایجاد می کند و این موضوع، در مورد ساخارین صادق است.
- ✓ برخی مواد با مقدار کم مزه شیرین و با مقدار زیاد، مزه تلخ می دهند.

گیرنده های چشایی:

- ✓ جوانه های چشایی که گیرنده های چشایی هستند، در اطراف برجستگی های زبان قرار داشته و برجستگی های کوچکتر، فاقد این جوانه ها هستند.
- ✓ جوانه های چشایی قطری حدود ۰.۰۳ میلیمتر و طولی حدود ۰.۰۶ میلیمتر دارند.
- ✓ افراد بالغ حدود ۱۰ هزار جوانه چشایی داشته و در کودکان، این مقدار کمتر است.
- ✓ پس از ۴۵ سالگی، تعدادی از جوانه های چشایی از بین رفته و احساس چشایی کاهش می یابد.
- ✓ در جوجه ها فقط ۲۴ جوانه چشایی وجود دارد در حالی که گربه ماهی دارای ۱۷۵۰۰۰ جوانه چشایی است که در سرتاسر سطح خارجی بدن او پراکنده شده است.
- ✓ گیرنده های چشایی، یاخته های عصبی واقعی نبوده بلکه یاخته های پوستی تغییر شکل یافته اند.
- ✓ در هر جوانه چشایی، حدود ۵۰ سلول گیرنده وجود دارد.
- ✓ در پستانداران پست، طول عمر هر سلول چشایی حدود ۱۰ روز است.
- ✓ عمر سلول های چشایی کوتاه است که نشان می دهد این سلول ها، در واقع سلول های پوستی تکامل یافته هستند.
- ✓ سلول های چشایی و پوستی از ۲ جهت مشابه اند: الف) در برخی حیوانات مانند ماهی ها، گیرنده های چشایی مانند سلول های پوستی در تمام سطح بدن پراکنده شده اند و ب) عمر سلول های چشایی مانند سلول های پوستی کوتاه است.
- ✓ در انسان، جوانه های چشایی داخل گونه ها، سقف دهان و نیز جوانه های چشایی وجود دارد.
- ✓ هنگامی که یک ذره با یک محل گیرنده چشایی جور در می آید، سلول گیرنده شلیک می کند.
- ✓ غشای سلول های چشایی مانند سایر سلول های گیرنده حسی، در داخل نسبت به خارج دارای بار منفی است.
- ✓ قرار گرفتن یک ماده چشایی روی زائده های چشایی باعث از دست دادن نسبی این پتانسیل منفی شده و سلول دپلاریزه می شود.
- ✓ هر جوانه چشایی وقتی که غلظت ماده چشایی پایین است، فقط به یک محرک از ۴ نوع محرک اصلی پاسخ می دهد.
- ✓ در غلظت های بالا یعنی وقتی محرک شدید است، بیشتر جوانه ها می توانند توسط بیش از یک محرک چشایی اولیه نیز تحریک شوند.

سازگاری با محرک های چشایی:

- ✓ آستانه حس چشایی تحت تاثیر مواد محرکی است که قبلاً روی زبان قرار داشته اند.

- ✓ دستگاه چشایی به سرعت با محرک‌های چشایی سازگار می‌شود. به همین دلیل هرچه بیشتر در معرض محلول نمک قرار بگیرد، حساسیت آن کمتر شده و آستانه مطلق احساس شوری افزایش می‌یابد.
- ✓ تقریباً ۱۰ ثانیه پس از آنکه محلول نمک از روی زبان برداشته می‌شود، حساسیت زبان به حدود ۵۰٪ سطح اولیه خود می‌رسد.
- ✓ حساسیت کامل تقریباً پس از ۲ دقیقه حاصل می‌شود.
- ✓ سازگاری به یک ماده ممکن است بر آستانه آن ماده با مواد دیگر اثر بگذارد.
- ✓ وقتی پس از نوشیدن آب‌لیمو، آب معمولی می‌نوشید، شیرین بنظر می‌رسد.
- ✓ وقتی زبان به مدت طولانی با ماده‌ای تحریک می‌شود، آستانه چشایی در مقابل مزه آن ماده افزایش یافته و در نتیجه حساسیت آن کاهش می‌یابد که این نوع سازگاری را سازگاری تقاطعی نامیده‌اند.
- ✓ در سازگاری افزایشی برخلاف سازگاری تقاطعی، سازگاری نسبت به یک ماده سبب کاهش آستانه احساس برای ماده دیگر شده و در نتیجه حساسیت نسبت به ماده دوم را افزایش می‌دهد.
- ✓ سازگاری با یک اسید گرچه ترشی اسید دیگر را کاهش می‌دهد اما موجب شیرین‌تر شدن مزه شکر می‌شود.
- ✓ سازگاری تقاطعی فقط در مورد یک مزه رخ می‌دهد.
- ✓ در سازگاری افزایشی، حساسیت نسبت به مزه‌ای متفاوت از مزه اول بالا می‌رود که این امر تایید می‌کند که ۴ مزه اصلی، به احتمال زیاد گیرنده‌های متمایزی دارند.
- ✓ سدیم لورل سولفات که ماده شوینده خمیر دندان است بر پاسخ دستگاه چشایی به اسید سیتریک (ماده موجود در آب پرتقال و لیمو) اثر می‌گذارد.
- ✓ اسید سیتریک در غلظت‌های بالا کمی تلخ است.
- ✓ سدیم لورل سولفات شدت شیرینی، شوری و تلخی را تا حدی کاهش می‌دهد.
- ✓ سازگاری چشایی می‌تواند موجب مزه‌دار شدن آب بی‌مزه شود.
- ✓ مایعات مختلف، تاثیر متفاوتی بر از بین بردن احساس تندى دارند. موثرترین مایعات، مزه شیرین (محلول جوش شیرین) یا ترشی (آب‌لیمو یا سایر مرکبات) دارند و سر مصرف می‌شوند. موارد شور تاثیر اندکی داشته و تلخ‌ها بی‌اثر بوده و مواد سرد، تاثیر بیشتری دارند.

آستانه چشایی:

- ✓ بدلیل تنوع در محرک‌های چشایی، بررسی آستانه چشایی چندان ساده نیست.
- ✓ غلظت و حرارت مواد بر آستانه چشایی موثر است.
- ✓ بررسی آستانه چشایی از آن جهت پیچیده‌تر است که نواحی مختلف زبان و دهان، حساسیت مشابهی نسبت به محرک‌های مختلف چشایی ندارند.
- ✓ آستانه مطلق چشایی در مورد یک ماده خاص، میزان تحریکی است که آزمودنی در ۵۰٪ موارد آزمایش، وجود آن را تشخیص می‌دهد.

- ✓ آستانه اختلافی، احساس تفاوت بین دو محرک مختلف است.
- ✓ آستانه اختلافی احساس چشایی، چندان قابل ملاحظه نبوده و غلظت یک ماده باید ۱۵ تا ۲۰٪ اضافه شود (مقدار کسر و بر) تا آن را متفاوت از قبل احساس کنیم.
- ✓ چشایی افراد گرسنه حساس تر از چشایی افراد سیر نیست.
- ✓ بزرگسالانی که مدت طولانی سیگار کشیده‌اند، نسبت به مزه‌ها حساسیت کمتری دارند.
- ✓ در حدود درجه حرارت بین ۲۲ تا ۳۲، بیشترین حساسیت چشایی مشاهده شده است.
- ✓ مواد مشخصی وجود دارد که برای بیشتر مردم مزه کاملاً مشخص و روشنی دارد اما عده کمی از مردم نیز نمی‌توانند مزه این مواد را احساس کنند که به آنان، کورمزه می‌گویند.
- ✓ وانیلین و PTC از جمله موادی هستند که بعضی مردم نسبت به آن احساسی ندارند.
- ✓ افراد عادی، PTC را تلخ مزه احساس می‌کنند.
- ✓ پدیده کورمزگی در چشایی شبیه کور رنگی در بینایی است.
- ✓ کسانی که نسبت به PTC کورمزه هستند، نسبت به سایر مواد تلخ از جمله کافئین نیز حساسیت کمتری دارند.

حساسیت چشایی:

- ✓ در مورد مواد تلخ، کمترین آستانه مطلق (بیشترین حساسیت) در انتهای زبان است. در کام و سقف دهان، حساسیت حتی بیشتر از این هم هست.
- ✓ نوک و پشت زبان، حساس‌ترین نقاط نسبت به شیرینی هستند.
- ✓ جلو و اطراف زبان بیش از همه به شوری حساس است.
- ✓ دو طرف زبان حساسیت زیادی نسبت به ترشی دارد.
- ✓ وسط زبان نسبت به هیچ یک از مزه‌ها حساس نیست زیرا فاقد سلول‌های چشایی است. این منطقه را می‌توان مشابه نقطه کور در ساختمان شبکیه چشم دانست.
- ✓ قرص میراکولین برای کنترل رژیم غذایی در آمریکا مورد استفاده قرار می‌گرفت.

طعم:

- ✓ کلمه طعم معمولاً به ادراکات گسترده و متفاوتی در هنگام غذا خوردن اطلاق می‌شود.
- ✓ در فرهنگ غذایی ژاپن، بر تاثیر بینایی بر طعم غذا تاکید شده است.

بویایی:

- ✓ حس بویایی انسان در مقایسه با حیوانات پست تر، تکامل ناچیزی یافته است.
- ✓ پردازش ادراکی بوها غالباً ناهوشیار است.
- ✓ تجربه یک بوی خاص در موقعیتی خاص، جریانی از خاطرات مربوط به آن بو را بیدار می‌آورد که بار هیجانی دارند.
- ✓ شنوایی و بینایی بیشتر با شناخت‌ها سروکار دارند و بویایی بیشتر با عواطف و هیجانات.

- ✓ بو، تاثیر زیادی بر رفتار تولید مثلی دارد. زنان در مراحل قاعدگی به برخی بوها حساس ترند. مردان نیز پس از تزریق هورمون تستوسترون، به برخی رایحه‌ها حساس تر می‌شوند.
- ✓ بسیاری از حیوانات ماده وقتی آماده تولید مثل می‌شوند، بوی خاصی را از خود ترشح می‌کنند.
- ✓ چشایی بدون بویایی، غالباً کارایی لازم را ندارد.
- ✓ بدون بویایی، تشخیص غذاها مشکل می‌شود.

محرك‌ها و گیرنده‌های بویایی:

- ✓ گازی شکل بودن مواد، یک شرط لازم برای بویایی است.
- ✓ بیشتر بوهایی که احساس می‌کنیم، حاصل ذره‌های گازی شکلی هستند که از هوا سنگین ترند.
- ✓ گیرنده‌های بویایی در انتهای حفره‌های بینی قرار داشته و در انتهای سلول‌های بویایی، زائده‌هایی وجود دارد که در لایه مایع مخاطی غوطه‌ور است.
- ✓ مولکول‌های بودار باید قبل از اینکه به زائده سلول‌های بویایی برسند، وارد لایه مخاطی شوند.
- ✓ ماده بودار ابتدا باید در مخاط انتشار یافته و سپس به زائده‌های سلول‌های بویایی برسد.
- ✓ ماده مخاط در مواقع عادی کم ولی در هنگامی که سرما می‌خوریم، خیلی زیاد ایجاد شده و باعث کاهش بویایی می‌شود.
- ✓ گیرنده‌های بویایی در واقع سلول‌های عصبی ابتدایی هستند و عمر کوتاهی بین ۴ تا ۸ هفته دارند.
- ✓ این سلول‌ها، از محدود انواع سلول‌های عصبی تجدیدپذیر هستند.
- ✓ در میان حیوانات هرچه تعداد گیرنده‌های بویایی بیشتر باشد، بویایی قوی‌تر است.
- ✓ دستگاه بویایی سگ ۲۰۰ میلیون گیرنده دارد در حالی که انسان، تقریباً ۱۰ میلیون گیرنده دارد.

آستانه بویایی:

- ✓ شکل خاص بینی موجب می‌شود مولکول‌های اندکی به گیرنده‌های بویایی برسد.
- ✓ در یک تنفس معمولی، فقط ۲٪ از مولکول‌های بودار که وارد بینی می‌شود، به گیرنده‌های بویایی می‌رسد.
- ✓ برای احساس اثر لازم است که حداقل ۵ میلی گرم از آن در یک لیتر هوا وجود داشته باشد.
- ✓ انسان نسبت به بوی گازهای خطرناکی همچون مونواکسید کربن چندان حساس نیست.
- ✓ چون افراد از لحاظ اندازه حفره‌های بینی و میزان رطوبت بینی با یکدیگر تفاوت دارند، آستانه بویایی یکسانی ندارند.
- ✓ روش ارزیابی، خلوص ماده بودار و جنسیت نیز با حساسیت بویایی رابطه دارد.
- ✓ حساسیت بویایی افراد مونث بیش از افراد مذکر بوده آستانه بویایی پایین‌تری دارند.
- ✓ چون بویایی با عواطف رابطه تنگاتنگی دارد، حساسیت بیشتر زنان نسبت به بوها معنی‌دار است.
- ✓ تفاوت بین بوی سرکه یا استیک اسید باید در حدود ۲۶٪ بوده تا تفاوت احساس شود.
- ✓ آستانه اختلافی بویایی گاهی به حدود ۷٪ نیز می‌رسد.
- ✓ سطحی یا عمیق بودن و شدت و ضعف تنفس، تاثیری بر ادراک بو ندارد.

✓ پایداری بویایی شبیه ثبات اندازه می‌باشد که اندازه ادراک شده یک شی علی‌رغم فاصله آن ثابت می‌ماند.

سازگاری و حساسیت بویایی:

✓ سازگاری بویایی یعنی از بین رفتن موقت حساسیت بویایی در نتیجه ادامه یک تحریک است.

✓ سازگاری بویایی با گازهای سمی، خطر مرگ به بار می‌آورد.

✓ سازگاری، به افزایش آستانه و کاهش حساسیت منجر می‌شود.

✓ پس از ۱ دقیقه، سازگاری کامل شده و میزان بوی ادراک شده، ۳۰٪ مقدار اولیه است.

✓ کاهش حساسیت نسبت به یک بو، سبب کاهش حساسیت نسبت به بوهای مشابه شده که این پدیده را سازگاری تقاطعی می‌نامند.

✓ حساسیت بویایی وقتی بیشتر است که عطر از مجرای سمت راست وارد بینی شود.

✓ راه‌های بویایی به همان سمتی از مغز می‌روند که در بینی شروع شده‌اند.

✓ نیمکره راست مغز در پردازش اطلاعات بویایی، تخصص‌یافته‌تر است.

فصل هشتم: ادراک فضا

- ◀ فضای مورد بحث در روانشناسی، ادراکی است.
- ◀ فضای ادراکی موجود زنده از طرفی به ویژگی‌های دنیای فیزیکی که در آن زندگی می‌کند، بستگی دارد و از طرف دیگر، به نظام حسی وی.
- ◀ خفاش، فضای ادراکی خود را به کمک صدای مافوق صوت جهت‌یابی می‌کند.
- ◀ دو جنبه از ادراک عمق و فاصله عبارتند از ادراک فاصله یک شی از خود و ادراک فاصله اشیا از یکدیگر (فاصله نسبی).
- ◀ ادراک فاصله اشیا از یکدیگر، ادراک بعد را نیز در بر می‌گیرد چون مستلزم روابط فضایی و فاصله بین بخش‌های مختلف یک شی است.

نشانه‌های تصویری عمق و فاصله:

- ✓ دریافت و درک شما از فاصله‌های نسبی در یک تصویر، مبتنی بر مجموعه‌ای از نشانه‌ها بوده که نشانه‌های تصویری عمق نامیده می‌شوند. به این علائم، نشانه‌های یک چشمی نیز می‌گویند.
- ✓ تصویری که روی شبکه می‌افتد، دو بعدی است.

فرانهادگی:

- ✓ وقتی شی‌ای بوسیله شی دیگری پوشیده می‌شود و جلوی دیده شدن آن را می‌گیرد، شی‌ای که قسمتی از آن پوشیده شده است، دورتر بنظر می‌رسد.
- ✓ بازسازی قسمت پوشیده شده توسط ذهن در مدتی حدود ۰.۲ ثانیه صورت می‌گیرد.

سایه:

- ✓ در یک تصویر سیاه و سفید، طرح‌های نور و سایه، عکس را ۳ بعدی القا می‌کند.
- ✓ می‌توان برجستگی‌های یک تصویر را با سایه نشان داد.
- ✓ نشانه سایه می‌تواند نشان دهد که کدام شی جلوتر و کدام یک عقب‌تر است.
- ✓ شی‌ای که به منبع نور نزدیک‌تر است، سایه‌ای روی یک شی دورتر می‌اندازد. این کنش سایه، شبیه فرانهادگی است.

نمای جوی:

- ✓ ذرات گرد و غبار و آب موجود در هوا، موجب پراکنده شدن نور شده و به همین دلیل، اشیای دور در مقایسه با اشیای نزدیک، تیره‌تر بنظر می‌رسد.
- ✓ نمای جوی، یک معیار درباره فاصله بوده و به ناحیه‌ای که در آن زندگی می‌کنیم، بستگی دارد.
- ✓ خلبانانی که می‌کوشند هواپیما را در هوای مه‌آلود فرود آورند، غالباً سوءادراک داشته و نمی‌دانند در چه فاصله‌ای از زمین هستند.
- ✓ در یک روز مه‌آلود یا غبارآلود، اشیا دورتر از روزهای آفتابی بنظر می‌رسد. دود و مه، تصویر را نامشخص‌تر و مبهم‌تر می‌کند.

✓ در شرایط عادی هرچه شی مبهم تر و نامشخص تر باشد، دورتر ادراک می شود.

اندازه:

- ✓ هرچه یک شی از ما دورتر باشد، تصویری که روی شبکه تشکیل می دهد، کوچکتر است.
- ✓ اگر دو شی اندازه یکسانی داشته باشند، شی ای که تصویر بزرگتری روی شبکه انداخته است، نزدیکتر بنظر می رسد.
- ✓ اندازه اشیای آشنا، نشانه موثری در تعیین فاصله آنهاست.

نمای خطی:

- ✓ تفاوت آنچه که می بینیم با آنچه که می دانیم، تشخیص فاصله را میسر می سازد.
- ✓ نمای خطی به زاویه دید بستگی دارد.
- ✓ طبق نشانه نمای خطی، هرچه یک محل از ما دورتر باشد، اشیای واقع در آن مکان، نزدیک تر به هم بنظر می رسد.

شیب بافت:

- ✓ بخش های نزدیک تر شی به مشاهده کننده، طرح درشت تر، واضح تر و جزئیات مشخص تری داشته و هرچه فاصله افزایش یابد، بافت، ریزتر و ریزتر می شود.
- ✓ شباهت این نشانه با نشانه نمای خطی از آن جهت است که در هر دو، اشیای در فاصله دور، نزدیک تر به هم بنظر می آیند.
- ✓ شیب بافت، ترکیبی از اطلاعات حاصل از نمای خطی و اندازه اشیا نسبت به یکدیگر است.

فاصله تا افق:

- ✓ این نشانه حاکی از مکان یک شی نسبت به خط افق است.
- ✓ هرچه یک شی به خط افق نزدیک تر باشد، دورتر بنظر می رسد.

نشانه دوچشمی ادراک عمق و فاصله:

- ✓ بین ۵ تا ۱۰ درصد مردم با دو چشم، بهتر از یک چشم عمل نمی کنند یعنی دید تک چشمی آنها بهتر است.
- ✓ چون بین دو چشم ما فاصله وجود دارد، زاویه دید هر چشم با دیگری متفاوت است.
- ✓ هرچه فاصله یک شی از ما کمتر باشد، تفاوت تصویر ایجاد شده در دو چشم با یکدیگر بیشتر است.
- ✓ دید دوچشمی برای کشف اشیای استتار شده نیز کارآمد است.
- ✓ دو تصویر از یک منظره از زوایای مختلف، می تواند اشکالی را کشف کند که در هریک از تصاویر به تنهایی قابل ردیابی نیست. این نکته در عکسبرداری نظامی رعایت می شود.

نشانه های فیزیولوژیایی ادراک عمق و فاصله:

تطابق:

- ✓ عدسی برای دیدن اشیای نزدیک، حالت محدب و برای دیدن اشیای دور، مسطح یا حتی مقعر می شود.
- ✓ تغییر حالت عدسی بوسیله ماهیچه های مژکی کنترل می شود.
- ✓ این نشانه فاصله وقتی اهمیت دارد که شی مورد مشاهده بیش از ۵۰ سانتیمتر از چشم دور نباشد.

✓ مغز با دریافت اطلاعات حاصل از تغییرات ماهیچه‌های مژکی، از فاصله اشیا مطلع می‌شود.

واگرایی و همگرایی:

✓ در تطابق، عدسی هر چشم بطور جداگانه با فاصله مناسب منطبق می‌شود اما همگرایی و واگرایی مستلزم همکاری هر دو چشم است.

✓ برای دید دقیق، هر دو چشم سعی می‌کنند تصویر شی را روی لکه زرد بیندازند.

✓ وقتی که به اشیای نزدیک نگاه می‌کنیم، هر دو چشم به هم نزدیک می‌شوند (همگرایی) و هنگامی که به اشیای دور نگاه می‌کنیم، هر دو چشم از هم دور می‌شوند (واگرایی).

✓ این نشانه برای ادراک فاصله اشیایی مناسب است که حداکثر ۵ متر با ما فاصله داشته و برای فواصل بیشتر، خطوط نگاه دو چشم، بصورت موازی ادامه می‌یابد.

✓ اطلاعاتی که از عضلات کنترل‌کننده حرکت چشم به مغز می‌رسد، در ادراک فاصله اشیا موثر است.

✓ وقتی کارهایی مثل خیاطی و مطالعه انجام می‌دهید، چشم‌ها همگرا شده و به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

✓ همگرایی شدید و مداوم، عضلات چشم را خسته کرده و ممکن است باعث احساس گیجی، سردرد و حالت تهوع شود که با درمان‌هایی نظیر عینک و تمرین چشم، می‌توان این مشکل را برطرف کرد.

✓ مصرف الکل، توانایی همگرایی چشم را مختل می‌کند.

حرکت و تغییر وضعیت حرکتی در ادراک عمق و فاصله:

✓ اشیایی که بین چشم و نقطه تمرکز قرار دارند، در جهت مخالف حرکت سر به حرکت در می‌آیند.

✓ اشیایی که دورتر از نقطه تمرکز قرار دارند، در همان جهت حرکت سر حرکت می‌کنند.

✓ پدیده فوق را هنگام رانندگی در شب با مشاهده حرکت ماه در جهت حرکت اتومبیل می‌توان مشاهده کرد.

✓ میزان سرعت اجسام، به فاصله آنها از نقطه تمرکز چشم مربوط می‌شود. هرچه فاصله شی از نقطه تمرکز بیشتر باشد، مقدار حرکت کمتر است.

✓ در موقع رانندگی، علائم رانندگی سریع‌تر از دکل‌های برق و دکل‌ها نیز سریع‌تر از کوه‌های دوردست حرکت می‌کنند.

ادراک جهت:

✓ دید ۳ بعدی، تنها یکی از جنبه‌های ادراک فضا است.

✓ برای ادراک مکان یک شی می‌توان به جهت قرار گرفتن آن نسبت به بدن نیز اشاره کرد.

✓ معمولاً برای تشخیص جهت اشیا، آنها را نسبت به وسط صورت (بینی) می‌سنجیم.

✓ بینی، نقطه مرجع جهت‌یابی بوده و چپ یا راست یا پایین یا بالا بودن اشیا بر این اساس مشخص می‌شود.

✓ هرچه محرک مشخص‌تر باشد، قضاوت در مورد جهت اشیا صحیح‌تر است. به همین دلیل، در تاریکی، بخوبی روشنایی نمی‌توانیم در مورد جهت اشیا قضاوت کنیم.

فصل نهم: ادراک شکل

◀ شکل نیز همچون اندازه و فاصله، یکی از ویژگی‌های ادراکی اشیا است.

کناره‌ها:

- ✓ منظور از کناره، مکانی در تصویر ایجاد شده در شبکه‌ای است که رنگ یا درخشندگی آن بشدت تغییر کرده است.
- ✓ کناره‌ها، شکل‌های دیده شده در میدان دید را از یکدیگر جدا می‌کند.
- ✓ لبه‌های تخته سیاه و گرداگردی ماه در یک شب تاریک، نمونه‌هایی از کناره هستند.
- ✓ کناره‌ها هنگامی تشکیل می‌شود که تفاوت مشخصی در درخشندگی یا رنگ زمینه رخ دهد.
- ✓ منظور از میدان خالی، یک میدان دید است که در آن هیچ کناره‌ای وجود ندارد مانده منطقه‌ای پوشیده از برف.
- ✓ برای درک اهمیت تغییر در بینایی، باید تغییرات حاصل از حرکات چشم را حذف کرد.
- ✓ وقتی از فاصله‌ای دور به چیزی می‌نگریم، جزئیات آن کمتر دیده شده و تیزبینی کاهش می‌یابد.
- ✓ کاهش دید، منحصر به کاهش تیزبینی نبوده و در برخی شرایط، مشاهده کناره‌های اشیا مهمتر از مشاهده جزئیات است.
- ✓ در هواپیماهای کوچک، امنیت پرواز وابسته به توانایی‌های حسی و ادراکی خلبان است.

نقش و زمینه:

- ✓ در ساده‌ترین نوع تصاویر ادراکی، یک نقش و یک زمینه وجود دارد.
- ✓ کلمات و تصاویری که روی یک صفحه کاغذ هستند، نقش و باقی صفحه، زمینه است.
- ✓ نقش، برجستگی موجود در یک زمینه است.
- ✓ تشخیص نقش از زمینه، اساس ادراک شکل است.
- ✓ کیفیت ادراکی در خود محرک وجود ندارد بلکه در ذهن ما تشکیل می‌شود.
- ✓ هرچه یک منطقه یا شکل کوچکتر باشد، با احتمال بیشتری بعنوان نقش ظاهر خواهد شد.
- ✓ نقش، غالباً نزدیکتر از زمینه بنظر می‌رسد.
- ✓ نقش را برجسته‌تر از زمینه می‌بینیم.
- ✓ معمولاً نقش را متحرک و زمینه را ثابت ادراک می‌کنیم.
- ✓ اگر زمینه را در حال حرکت و نقش ثابت باشد، معمولاً دچار خطا شده و نقش را متحرک ادراک می‌کنیم.
- ✓ حیواناتی که استتار می‌کنند، در واقع می‌خواهند خود را در زمینه محیط قرار دهند تا کشف نشوند.
- ✓ حرکت، یکی از عواملی است که موجب کشف استتار و در نتیجه برجستگی و توجه به استتارشونده می‌شود.
- ✓ نقش معمولاً شکل معینی داشته در حالی که زمینه معمولاً بی‌شکل است.
- ✓ نقش، معنی دارتر و غنی‌تر از زمینه بوده و بهتر بخاطر آورده می‌شود.
- ✓ نقش، درخشانتر یا تاریکتر از قسمت‌های مشابه در زمینه بنظر می‌رسد.

سازمان ادراکی و قوانین گشتالت:

- ✓ بیشتر اشکال، ترکیب از اجزا بوده که با یکدیگر به گونه‌ای سازمان یافته ترکیب شده و ادراک ما را شکل داده و ذهن ما در صدد معنی و سازمان دادن به آنهاست.
- ✓ تصویر ایجاد شده روی شبکه چشم، انعکاس مبهمی از جهان بوده و پیش از آنکه به ادراک خاصی منجر شود، باید به شیوه خاصی سازمان یابد.
- ✓ اینکه چگونه ادراک‌های ما بصورت الگو و شکل خاص سازمان می‌یابد، مورد توجه روانشناسانی قرار گرفت که مکتب گشتالت را بنیان نهادند.
- ✓ کلمه گشتالت یک کلمه آلمانی به معنی شکل، کل یا حتی شکل کلی است.
- ✓ هر جز، در یک شکل یا الگو، نقش خاصی داشته و در عین حال در کل مجموعه معنی می‌یابد.
- ✓ هیچ جزئی بدون توجه به کل، معنی نداشته و تغییر در یکی از این عناصر، شکل کلی سازمان ادراکی را تغییر می‌دهد.

قانون مجاورت:

- ✓ عناصری که از جهت مکانی یا زمانی نزدیک به هستند، بعنوان یک کل ادراک می‌شوند.

قانون مشابهت:

- ✓ اشیای مشابه، در یک دسته قرار می‌گیرند.
- ✓ شباهت محرک‌ها ممکن است از لحاظ کیفیت، شکل، اندازه، حرکت، جهت، سرعت، معنی و مفهوم یا موارد استعمال باشد.

قانون برازندگی (پیوستگی مطلوب):

- ✓ عناصری که در یک جهت ادامه می‌یابند، بصورت یک شکل درک می‌شوند.

قانون بسته بودن:

- ✓ اگر بخشی از یک شکل که جزء مکمل آن است از شکل جدا شود، قانون بستگی ظاهر می‌شود.
- ✓ ذهن، فواصل خالی بین خطوط را پر کرده و سازمان ادراکی انسان از بالا به پایین یا از کل به جزء شکل می‌گیرد.

قانون پراگنانز:

- ✓ در تمام قوانین گشتالت، محرک‌های بینایی بصورتی پایدار، هماهنگ و ساده تشکل می‌یابند که روانشناسان گشتالت به این فرآیند، قانون پراگنانز می‌گویند. ادراک انسان بوسیله این قانون، بهسازی می‌شود.
- ✓ طبق قانون فوق، ادراکات بینایی به گونه‌ای خوب سازمان یافته و کلمه خوب، مفاهیمی چون نظم، سادگی و قرینگی را در بر می‌گیرد.
- ✓ میزان پیچیدگی اطلاعات لازم برای درک یک سازمان ادراکی یا محرک خاص، از دیگر معیارهای تشخیص خوب بودن اشکال و الگوهاست. یکی دیگر از معیارها برای خوب بودن شکل، نظم و قرینگی آن است.
- ✓ شکل‌های ساده، معمولاً ۲ بعدی درک شده و درک شکل‌های ۳ بعدی، اطلاعات زیادی را می‌طلبد.
- ✓ اگر شکل در حالت ۲ بعدی پیچیده ولی از لحاظ ۳ بعدی خوب و ساده باشد، بصورت ۳ بعدی دیده می‌شود.

فصل دهم: ادراک زمان

- آلبرت انیشتین که پژوهش‌های زیادی درباره معنای زمان انجام داده به این نتیجه رسید که تمایز بین گذشته، حال و آینده، توهمی همیشگی و همه جایی است.
- از دید روانشناسی، زمان، جنبه‌ای از ادراک ما از جهان است.
- گذشت زمان را از طریق دو ساعت شناختی و زیست‌شناختی تشخیص می‌دهیم.
- اندامی که بوسیله آن می‌توانیم گذر عمر را تشخیص بدهیم، ساعت زیست‌شناختی نامیده شده‌اند.
- ساعت شناختی بوسیله فرآیندهای شناختی تعیین می‌شود و مستقل از ساعتی است که روی دیوار نصب می‌شود.
- میزان پردازش اطلاعات حسی، رویدادهایی که بین مقاطع زمان اتفاق می‌افتد و توجه به گذشت زمان، ساعت شناختی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

ساعت زیست‌شناختی و فعالیت بدنی:

- ✓ گذشت زمان با سازوکارهای فیزیولوژیایی خاصی همراه بوده که موجود زنده را از موقعیت زمانی آگاه می‌کند.
- ✓ یکی از بارزترین نمونه‌های رفتار زمان‌بندی شده، چرخه خواب و بیداری است.
- ✓ نمونه دیگر آن، رفتار تغذیه‌ای حیوانات گوشتخوار و علف‌خوار است. این حیوانات ۲۴ ساعت پس از آنکه غذای خوبی در ناحیه‌ای خاص پیدا کردند، دوباره به همان نقطه باز می‌گردند.
- ✓ ضربان قلب، فشار خون و حرارت بدن در انسان و بسیاری از حیوانات در یک چرخه شبانه‌روزی تغییر می‌کند.
- ✓ درجه حرارت بدن در هنگام شب، به پایین‌ترین حد و در بعد از ظهر به بالاترین حد خود می‌رسد.
- ✓ تفاوت حداقل و حداکثر درجه حرارت، بیش از ۱ درجه سانتی‌گراد است.
- ✓ منظور از آهنگ شبانه‌روزی، تغییراتی است که در یک چرخه ۲۴ ساعته بوقوع می‌پیوندد.
- ✓ این تغییرات درونی، حاصل تغییرات منظم در نور و حرارت محیط است.
- ✓ حیوان به این دلیل در روز به فعالیت می‌پردازد که محیط، روشن است و دما، بالاتر از حرارت شب است.
- ✓ ساعت زیست‌شناختی در درجه اول براساس نور و در درجه دوم براساس حرارت محیط تنظیم می‌شود.
- ✓ نور و حرارت معمولاً باهم تغییر کرده و با افزایش نور، حرارت محیط نیز افزایش می‌یابد و بالعکس.
- ✓ مناطق مختلفی از هیپوتالاموس در حفظ چرخه‌های شبانه‌روزی مهم هستند که مهمترین قسمت در ساعت زیست‌شناختی، هسته‌های فوق چلیپایی بوده که در نزدیکی چلیپای بینایی قرار دارد.
- ✓ موش‌ها، حیوانات شبانه هستند یعنی روز می‌خوابند و شب‌ها بدنبال غذا می‌روند.
- ✓ تخریب یا تومور مغزی در این ناحیه از هیپوتالاموس موجب اختلال در چرخه خواب موجود زنده می‌شود.
- ✓ چون نور در تنظیم چرخه‌های شبانه‌روزی اهمیت دارد، هسته‌های فوق چلیپایی، اطلاعاتی را از چشم دریافت می‌کند.
- ✓ هسته‌های فوق چلیپایی تحت تاثیر هورمون مترشحه از غده صنوبری که به نور حساس بوده و ملاتونین نام دارد و در روز ترشح نمی‌شود، قرار دارد.

✓ حرارت، خستگی، داروها و مواد شیمیایی بر فعالیت‌های بدن و ساعت زیست‌شناختی تاثیر می‌گذارند.

الف) حرارت:

✓ همراه با افزایش درجه حرارت بدن، سرعت فعالیت‌های فیزیولوژیایی بدن افزایش یافته و موجب می‌شود که احساس گذشت زمان نیز سریع‌تر شود. در این صورت یک دقیقه واقعی بیشتر از یک دقیقه ذهنی است.

✓ همچنین وقتی درجه حرارت کاهش می‌یابد، گذشت زمان کندتر احساس شده و یک دقیقه واقعی کمتر از یک دقیقه ذهنی است.

✓ چون در هنگام بعد از ظهر، درجه حرارت بدن به بیشترین حد خود می‌رسد، سرعت ساعت بدن ما افزایش یافته و گذشت زمان را بیش از آنچه هست برآورد می‌کنیم.

ب) خستگی:

✓ وقتی احساس خستگی می‌کنیم، فعالیت‌های فیزیولوژیایی بدن کاهش یافته و ساعت زیست‌شناختی نیز آهسته حرکت می‌کند.

✓ هرچه در موقع خستگی بیشتر خود را مجبور کنید که بیدار بمانید و استراحت نکنید، گذشت زمان را طولانی‌تر احساس می‌کنید.

ج) داروها و مواد شیمیایی:

✓ داروهای بیهوشی، احساس گذشت زمان را کوتاه می‌کنند.

✓ داروها و مواد محرک مانند آمفتامین‌ها و کافئین و مواد مخدری نظیر حشیش و مسکالین و LSD، احساس گذشت زمان را طولانی‌تر می‌کنند.

ساعت شناختی و عوامل روانشناختی:

✓ ادراک ما از زمان، متأثر از فرآیندهای ذهنی ما نیز هست.

✓ زمان مستقیماً درک نمی‌شود بلکه ساخته و استنباط می‌شود.

ادراک ذهنی ما از گذشت زمان، تحت تاثیر عوامل زیر است:

الف) تغییر:

✓ هرچه تغییرات یا رویدادهای بیشتری در یک مقطع زمانی رخ دهد، ساعت شناختی تندتر کار کرده و در نتیجه برآورد مدت زمان سپری شده بیشتر می‌شود.

✓ اگر دو نفر یک مقطع زمانی مشابه را تجربه کنند در حالی که یکی از آنان در معرض محرک‌های صوتی بوده، زمان را طولانی‌تر از آنکه در معرض تحریک قرار نگرفته، درک می‌کند.

✓ همچنین وقتی فرد با محرک‌های دیداری مواجه شده، کلماتی می‌شنود یا اشکالی رسم می‌کند زمان را طولانی‌تر از وقتی که در اتاقکی بدون هرگونه نور و سایر محرک‌های طبیعی احساس می‌کند.

ب) تلاش:

- ✓ میزان پیچیدگی و مشکل بودن محرک‌ها بر ادراک گذشت زمان موثر است.
- ✓ دلیل این امر، آنست که ذهن برای محرک‌های پیچیده، زمان و فعالیت بیشتری را صرف می‌کند.
- ✓ ساعت شناختی، تحت تاثیر فعالیت شناختی بوده و هرچه ذهن فعالیت بیشتری داشته باشد، مدت زمان سپری شده، طولانی‌تر بنظر می‌رسد.

ج) توجه:

- ✓ هروقت انتظار می‌کشید، به گذشت زمان بیشتر توجه مرده و هرچه به گذشت زمان بیشتر توجه کنید، گذر زمان طولانی‌تر بنظر خواهد رسید.
- ✓ هر عاملی که موجب شود به گذشت زمان توجه نکنیم، موجب می‌شود که احساس کنیم زمان زودتر می‌گذرد.