

فصل چهارم

احساس و ادراک

■ انسان، ابزارهایی به نام اندام های حسی در اختیار دارد که به کمک آن ها می تواند، اطلاعاتی را درباره ی تغییرات و دگرگونی های محیط خارج یا داخل دریافت کند و با واکنش در برابر آن ها، هر چه بهتر و سریع تر، رفتار سازگار از خود نشان دهد. هم چنین، از طریق حواس قادر به شناخت پدیده های هستی نیز می گردد. به طور کلی، شناخت انسان از جهان اطراف خود، در نتیجه ی برخورد محرک ها به اندام های حسی و تفسیر اثر آن ها در مغز، حاصل می گردد. این فرآیندی که منجر به شناخت عالم هستی می گردد، احساس و ادراک نامیده می شود. **احساس، راه ورودی داده های خام از حواس به سوی مغز و ادراک، تفسیر این داده های حسی خام است.**

احساس

انتقال اثر محرک از گیرنده ی حسی به سیستم عصبی مرکزی، احساس نامیده می شود. به عبارت دیگر، به فرآیند دریافت، تبدیل و انتقال اطلاعات جهان بیرون (از درون مغز و خارج از بدن)، احساس گفته می شود. این احساس ارزشی برای شناخت ندارد و کاملاً اساس فیزیولوژیکی دارد.

هر احساس، حداقل با دخالت چهار عامل محرک، اندام های حسی، اعصاب آورنده و مراکز عصبی، به وقوع می پیوندد. اندام های حسی، سلول هایی به نام گیرنده دارند که اطلاعات حسی را از محیط می گیرند. این گیرنده ها در واقع مبدل هایی هستند که اشکال مختلف انرژی موجود در محیط را به پتانسیل های عملی در نورون ها تبدیل می کنند. به این ترتیب، محرک به تکانه های عصبی تبدیل می شود تا به مغز منتقل گردد؛ به عنوان مثال، گیرنده های شنوایی در گوش داخلی، ارتعاش های مکانیکی حاصل از امواج صوتی را به پیام های الکتروشیمیایی تبدیل می کنند.

این فرآیند رمز گردانی را تبدیل می نامند. تبدیل را گیرنده های حسی انجام می دهند. این گیرنده ها در هر کدام از اندام های حسی چنان سازگاری پیدا کرده اند که به یک نوع انرژی خاص با آستانه ای بسیار پایین تر از آستانه ی سایر گیرنده ها برای این نوع انرژی، پاسخ می دهند. **این نوع خاص از انرژی که گیرنده بیشترین حساسیت را نسبت به آن دارد،**

محرک نامیده می شود؛ مثلا، محرک برای سلول های استوانه ای و مخروطی در چشم، نور است. البته، گیرنده ها به اشکال دیگر انرژی به غیر از محرک مناسب خود نیز پاسخ می دهند؛ اما، آستانه ی این پاسخ های غیراختصاصی، بسیار بالاتر است.

اشکالی از انرژی (محرک ها) که به وسیله ی گیرنده ها تبدیل می شوند عبارتند از: انرژی مکانیکی (لمس، فشار)، انرژی حرارتی (گرما، سرما)، انرژی الکترومغناطیسی (نور) و انرژی شیمیایی (بو، مزه).

آستانه ی مطلق و آستانه ی اختلافی:

برای این که موجود زنده بتواند به محرک های ضعیف پاسخ دهد، باید شدت آن محرک به اندازه ای باشد که گیرنده های حسی به آن حساسیت نشان دهند. این حد و اندازه ی محرک برای ایجاد حساسیت را آستانه ی مطلق می گویند. بنابراین، آستانه ی مطلق کمترین مقدار محرکی است که اندام حسی می تواند آن را تشخیص دهد؛ به عنوان مثال، کم سوترین نوری که می توان آن را از تاریکی تمیز داد، شعله ی شمعی است که در شبی تاریک و صاف از فاصله ی ۴۵ کیلومتری دیده می شود. یا شنیدن صدای تیک تاک ساعت از فاصله شش متری در محیطی آرام، کمترین مقدار محرک شنوایی است. این کمترین مقدار محرک بینایی و شنوایی است (آستانه ی مطلق). آستانه ی مطلق در افراد مختلف و در شرایط مختلف متفاوت است.

هم چنین، جهان همواره در حال تغییر است و اهمیت شناسایی این تغییرها برای بقای انسان کاملاً روشن است. برای این که انسان این تغییرها را تشخیص دهد، باید حداقل تفاوتی بین دو محرک وجود داشته باشد. این حداقل تفاوت، آستانه ی اختلاف یا حداقل تفاوت محسوس نامیده می شود.

انطباق حسی:

هنگامی که یک محرک ثابت برای مدت طولانی به فردی ارائه می شود، اندام های حسی درگیر با آن محرک، آگاهی انسان را از آن محرک کاهش می دهند. این فرآیند، انطباق حسی نام دارد؛ مثلاً، اگر یک طنین ثابت برای مدتی طولانی به فرد ارائه شود، او صدا را با بلندی کمتری می شنود. **انطباق در حس های بویایی و لامسه سریع تر صورت می گیرد؛ ولی، حواسی هم چون حس درد، خیلی کندتر انطباق پیدا می کند. پدیده ی انطباق حسی باعث می شود که انسان همواره نسبت به محرک های جدید هوشیار باشد.**

حواس

حواس اصلی انسان که اطلاعات بیرون از بدن انسان را به مغز می‌رسانند، عبارتند از: حس شنوایی، بینایی، چشایی، بویایی و لامسه. اما حس‌هایی نیز وجود دارند که اطلاعاتی را از درون بدن برای مغز فراهم می‌کنند؛ این حس‌ها عبارتند از: حس دهلیزی یا تعادلی و حس جنبشی یا احساس وضعیت و حرکت بدن.

- احس بینایی

چشم‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که پرتوهای نور مربوط به تصاویر را به گیرنده‌های بینایی می‌رسانند تا در آن‌جا به پیام‌های عصبی تبدیل شوند. امواج نوری ابتدا از قرنیه عبور می‌کند. قرنیه پرده‌ای شفاف و محدب شکل ساخته شده است تا شعاع‌های نور شکسته شوند و دقیقاً بر روی گیرنده‌های بینایی قرار گیرند. نور پس از عبور از قرنیه از دریچه‌ای عبور می‌کند که مردمک نام دارد. مردمک مقدار نور ورودی را تنظیم می‌کند. به این صورت که در محیط کم نور، گشاد می‌شود تا نور بیشتری به داخل چشم عبور کند و در محیط روشن تنگ می‌شود تا مقدار نور ورودی کم شود.

نور پس از عبور از مردمک به عدسی می رسد. وظیفه ی عدسی این است که با تغییر برآمدگی و پهنای شکل خود نور، را دقیقاً به نقطه ای که گیرنده ها در آن جا قرار دارند، می تاباند. این فرآیند تمرکز نور را **تطابق** می گویند. نور پس از عبور از عدسی بر روی شبکیه می افتد. در مرکز شبکیه، ناحیه کوچکی به نام لکه ی زرد وجود دارد که حاوی بیشترین سلول های گیرنده می باشد. شعاع های نوری باید بر روی این نقطه بیفتند (شکل ۱-۴).

شبکیه، داخلی ترین لایه ی چشم است و محتوی سلول های استوانه ای و مخروطی می باشد. این سلول ها، همان گیرنده های بینایی هستند. **استوانه ها، مسوول دید در تاریکی و مخروط ها، به طور عمده مسوول دید رنگی می باشند.** پرتوهای نوری وقتی به شبکیه می رسند، پتانسیل هایی را در سلول های استوانه ای و مخروطی تولید می کنند. پتانسیل های تولید شده از طریق عصب بینایی به قشر مغز (پس سری) هدایت می شوند و در آن جا احساس بینایی را به وجود می آورند.

سلول های مخروطی در روشنایی بهتر عمل می کنند و با کاهش روشنایی، سلول های استوانه ای فعال می شوند. انسان وقتی از یک محیط بسیار روشن وارد محیط تاریک، مثل سینما می شود، ابتدا جایی را نمی بیند؛ دلیل آن این است که هنگام ورود از یک محیط روشن به یک محیط تاریک، سلول های مخروطی غیر فعال شده و سلول های استوانه ای فعال می شوند. در ضمن این تغییر، تا زمانی که سلول های استوانه ای به اندازه ی کافی فعال نشده اند، فرد جایی را نمی بیند و به تدریج این مشکل برطرف می شود. این پدیده را سازگاری به تاریکی می گویند. از طرف دیگر، زمانی که فرد ناگهان از یک محیط کم نور به یک محیط پر نور می رود، روشنایی برایش بسیار شدید و ناراحت کننده است. ولی به تدریج چشم ها به افزایش نور عادت می کنند و آستانه ی بینایی بالا می رود. این حالت، حدود ۵ دقیقه طول می کشد. اینحالت سازگاری به روشنایی معروف است.

دید رنگ ها: رنگ ها طول موج های متفاوتی دارند و چشم ها نیز، آن ها را با توجه به طول موجشان از همدیگر تفکیک می کنند؛ یعنی، سیستم بینایی انسان، از طول موج های مختلف نور که دریافت می کند، رنگ های مختلفی را پدید می آورد؛ مثلا، **نورهای با طول موج ۴۵۰ تا ۵۰۰ نانومتر را به آبی، ۵۰۰ تا ۵۷۰ نانومتر را به سبز و ۶۲۰ تا ۷۰۰ نانومتر را به قرمز، تبدیل می کند.** اینکار توسط سلول های مخروطی انجام می گیرد. در سلول های مخروطی، سه نوع رنگ دانه ی حساس به رنگ های مختلف نور، وجود دارد که عبارتند از: رنگ دانه های حساس به نور آبی، حساس به نور سبز و حساس به نور قرمز. رنگ دانه های حساس به نور آبی، طیف های نوری با حداکثر طول موج ۴۴۵ نانومتر، رنگ دانه های حساس به نور سبز، طیف های نوری با حداکثر طول موج ۵۳۵ و رنگ دانه های حساس به نور قرمز، طیف های نوری با حداکثر طول موج ۵۷۰ نانومتر را جذب می کنند. به این ترتیب، حداکثر حساسیت به نور در این رنگ دانه ها با طول موج های رنگ ها مطابقت دارد و توجیه می کند که چگونه شبکیه رنگ های مختلف را از هم تشخیص می دهد.

بنابراین، ادراک رنگ توسط رنگ دانه ها به وجود می آید. به این صورت که مثلا، یک نور تک رنگی نارنجی با طول موج ۵۸۰ نانومتر، رنگ دانه های حساس به نور قرمز را با شدت ۹۹ (یعنی، ۹۹ درصد حداکثر تحریک در طول موج مناسب) و رنگ دانه های حساس به نور سبز را با شدت حدود ۴۲ تحریک می کند.

ولی مخروط های حساس به نور آبی را تحریک نمی کند. به این شکل، نسبت تحریک این سه نوع رنگ دانه، در این مثال، ۹۹:۴۲:۰ است. سیستم عصبی، این مجموعه از نسبت ها را به عنوان احساس رنگ نارنجی تفسیر می کند.

تحریک تقریبا یکسان هر سه رنگ دانه، احساس دیدن رنگ سفید را در فرد ایجاد می کند.

تجسم رنگ: رنگ ها را بر اساس سه ویژگی **فام، درخشندگی و اشباع** توصیف می کنیم. فام، به آن چیزی اطلاق می شود که معمولا نام رنگ مثل قرمز، زرد مایل به سبز و غیره می نامیم. درخشندگی، به این که چه مقدار نور به نظر می رسد از یک سطح رنگی منعکس می گردد، اطلاق می شود؛ مثلا، رنگ سفید، درخشان ترین و سیاه تیره ترین رنگ است. اشباع به درجه ی خلوص رنگ گفته می شود، مثلا، رنگ سفید اشباع نشده است، چون هیچ رنگی در آن وجود ندارد، رنگ های اشباع نشده، رنگ پریده هستند و به سفیدی می زنند مثل رنگ صورتی.

نظریه های دید رنگی: در مورد مکانیسم دید رنگی دو نظریه وجود دارد. اولین نظریه توسط یانگ در سال ۱۸۰۷ مطرح شد و بعد ها توسط هلم هولتز گسترش پیدا کرد و به نظریه یانگ - هلم هولتز معروف شد. براساس این نظریه، برای دید رنگی وجود سه نوع سلول مخروطی لازم است که هر یک محتوی یک ماده ی حساس به رنگ متفاوت است. تمام رنگ هایی که انسان می بیند، در این سه نوع سلول رمزگردانی می شوند. به عبارتی همه ی رنگ ها در اثر تحریک همزمان این سلول ها به وجود می آیند؛ برای مثال، رنگ زرد از تحریک همزمان سلول های قرمز و سبز و یا رنگ سفید از تحریک همزمان هر سه سلول ایجاد می شود. این نظریه به نظریه ی سه رنگی نیز مشهور است.

دومین نظریه توسط ایوالد هرینگ مطرح شد. وی معتقد بود که رنگ ها به صورت جفت به محرک پاسخ می دهند. به نظر هرینگ، سه نوع گیرنده، به صورت جفت وجود دارد که شامل، گیرنده های قرمز - سبز، زرد - آبی، و سیاه - سفید می باشد. هر رنگ از هر جفت به صورت متضاد دیگری عمل می کند؛ مثلا، تحریک گروه قرمز - سبز، ممکن است، پاسخ آن سبز و یا متضاد آن قرمز باشد. این مکانیسم باعث می شود که ما هرگز رنگ سبز متمایل به قرمز و یا آبی متمایل به زرد را تجربه نکنیم. این نظریه را، **نظریه ی فرآیندهای متضاد نیز می نامند.**

کوررنگی:

زمانی که چشم فاقد یک گروه از مخروط های حساس به رنگ باشد فرد نمی تواند، بعضی از رنگ ها را از رنگ های دیگر تمیز دهد؛ مثلا، اگر مخروط های حساس به نور قرمز وجود نداشته باشد. نورهای با طول موج ۵۲۵ تا ۶۷۵ نانومتر قرار دارند، در نظر فرد یکسان جلوه می کنند. به عبارتی، فرد در مقابل این گروه از رنگ ها هیچ حساسیتی ندارد و دچار کوری رنگ شده است.

کوری رنگ از نظر ژنتیکی، صفتی وابسته به جنس است و اگر کروموزوم X در مردها دارای ژن کوررنگی باشد، او دچار کوررنگی خواهد شد. اما کوررنگی در زن ها زمانی بروز می کند که هر دو کروموزوم X حاوی ژن های کوررنگی باشند. به همین جهت، احتمال بروز کوررنگی در زن ها بسیار نادر است.

۲- حس شنوایی

گوش ها اندام شنوایی ما را تشکیل می دهند که از سه بخش خارجی، میانی و داخلی تشکیل شده اند (شکل ۲-۴). گوش خارجی که از لاله ی گوش و مجرای شنوایی تشکیل شده است صداها را محیط را جمع کرده و به گوش میانی منتقل می کند. گوش میانی نیز از پرده ی کشیده و سفت به نام پرده ی صماخ و زنجیره ای از استخوان چه های چکشی، سندانی و رکابی تشکیل شده است. امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی به پرده ی صماخ برخورد می کند و آن را به ارتعاش در می آورد. ارتعاش های پرده ی صماخ، استخوان چه ها را یکی پس از دیگری به حرکت در می آورد. حرکت استخوان چه ی رکابی موجب ارتعاش دريچه ی بیضی که در حد فاصل گوش میانی و گوش داخلی قرار گرفته است، می شود. مجموعه ی گوش خارجی و میانی را دستگاه انتقالی می نامند؛ زیرا، امواج صوتی را تقویت نموده و به گوش داخلی منتقل می کنند.

گوش داخلی از دو بخش تعادلی و شنوایی تشکیل شده است. بخش شنوایی، حلزون نام دارد که از سه لوله ی مارپیچی به نام های طبقه ی دهلیزی، طبقه ی وسطی و طبقه ی صماخی تشکیل شده است. طبقه ی دهلیزی و طبقه وسطی توسط غشای رایسنر (غشای دهلیزی) از هم جدا شده اند و طبقه ی صماخی نیز توسط غشای پایه ای از طبقه ی وسطی جدا می شود. گیرنده های شنوایی به نام اندام کرتی که دارای سلول های حساس به محرک های الکترومکانیکی به نام سلول های مژک دار است، بر روی غشای پایه ای قرار دارد.

پنجره ی بیضی به مجرای دهلیزی منتهی می شود. این قسمت از یک مایع آبکی موسوم به پری لنف پر شده است. مجرای وسطی از مایع آندولنف پر شده است. ارتعاشات صدا که موجب فشار دریچه ی بیضی شده است، تغییری در فشار مایع مجرای دهلیزی ایجاد می کند و این خود منجر به ارتعاش غشای پایه ای می گردد. در اثر ارتعاش غشای پایه ای، سلول های مژک دار تحریک شده و به این ترتیب، تکانه ی الکتریکی ایجاد می شود. تکانه ی الکتریکی از طریق عصب شنوایی به مرکز شنوایی در قشر مخ منتقل می گردد.

ماهیت صوت:

صوت در اثر نوسان هوای اطراف به وجود می آید و با سرعتی حدود ۳۴۰ متر در ثانیه منتشر می شود. امواج صوتی از دو جهت اساسی با یکدیگر تفاوت دارند. یکی فرکانس یا بسامد و دیگری دامنه. فرکانس به تعداد امواج صوتی ایجاد شده در ثانیه اطلاق می گردد و واحد آن هرتز است. دامنه به میزان فشار (ارتفاع) امواج صوتی اطلاق می گردد. دامنه ی موج تعیین کننده ی بلندی صدا است و بر اساس واحدی به نام دسی بل اندازه گیری می شود. هر چه قدر فرکانس صوتی بیشتر می شود، ارتفاع آن هم بیشتر می شود؛ یعنی، صداها زیر و بم بالا دارند. افراد جوان، می توانند فرکانس های بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز را بشنوند. در افراد پیر، محدوده ی فرکانس های قابل شنیدن به ۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز یا کمتر، کاهش می یابد. سگ ها در مقایسه با انسان ها، فرکانس های بالاتری را می شنوند.

امواج صوتی، علاوه بر فرکانس، از لحاظ دامنه هم با یکدیگر تفاوت دارند. هر چه قدر دامنه ی موج صوتی بلندتر یا میزان دسی بل آن بیشتر باشد، صدا بلندتر ادراک خواهد شد.

نظریه های شنوایی: در مورد این که گوش داخلی، چگونه فرکانس صوتی را ثبت می کند، دو تا نظریه مطرح شده است؛

نظریه ی مکانی و نظریه ی فرکانس. بر اساس نظریه ی مکانی، هر فرکانس مکان خاصی در غشاء پایه ای را مرتعش می کند؛ مثلاً، صوت های با فرکانس بالا، انتهای باریک غشاء پایه ای را در نزدیک درجه ی بیضی تحریک می کنند. ولی، صوت های با فرکانس پایین، بیشترین جا به جایی را در ناحیه ی نزدیک تر به راس حلزون، ایجاد می کنند. بر اساس نظریه ی فرکانس، ادراک فرکانس یک صوت به تعداد شلیک های عصب شنوایی بستگی دارد. اصواتی که فرکانس بالاتر دارند، باعث می شوند، عصب شنوایی بیشتر شلیک کند.

۳- حس بویایی

گیرنده های بویایی در مخاط بینی؛ یعنی در غشای مخاطی بویایی که زرد رنگ و پیگماندار است قرار گرفته اند. هر گیرنده بویایی یک نورون است. این نورون ها دارای دندریت های کوتاه، ضخیم و با انتهای اتساع یافته هستند که میله های بویایی نامیده می شوند. از این میله ها مژک هایی به سمت سطح مخاط بینی کشیده می شوند. هر نورون گیرنده، ۱۰ تا ۲۰ مژک دارد. اکسون نورون های گیرنده ی بویایی وارد پیازهای بویایی می شوند. در پیاز بویایی اکسون های گیرنده ها با دندریت های اولیه سلول های میترا ل و سلول های کلافه ای در تماس هستند و سیناپس های کروی شکل پیچیده ای به نام گلومرول های بویایی را تشکیل می دهند و از آن جا به قشر بویایی در مغز می روند.

حساسیت انسان به شدت هر بو، به مقدار بسیار زیادی به ماده ی تولید کننده ی آن بو بستگی دارد و نسبت به سایر حیوانات مثلا سگ ها، بسیار کمتر است. علت آن کم بودن گیرنده های بویایی در انسان است. گیرنده های بویایی در ظرف حدود - یک ثانیه بعد از تحریک، به میزان تقریبا ۵۰ درصد سازگاری پیدا می کنند و سپس به طور آهسته به سازگاری خود ادامه می دهند.

۴- حس چشایی

جوانه های چشایی یا اندام های حسی چشایی، اجسام تخم مرغی شکل هستند که در انسان در مخاط اپی گلوت، کام، حلق و زبان قرار گرفته اند. در انسان چهار مزه ی اصلی شیرینی، ترشی، تلخی و شوری وجود دارد. هم چنین، حس چشایی قادر به تشخیص طعم خوشمزه نیز می باشد. حداقل ۱۳ گیرنده ی شیمیایی در سلول های چشایی وجود دارند که عبارتند از، دو گیرنده ی سدیم، دو گیرنده ی پتاسیم دو گیرنده ی شیرینی، دو گیرنده ی تلخی و گیرنده های کلر، آدنوزین، اینوزین، گلوتامات و یون هیدروژن هر کدام یک گیرنده. هر فرد می تواند، صدها طعم مختلف را درک کند که تمام آن ها ترکیبی از حس های اصلی چشایی هستند. مزه ی هر چیزی تقریباً در تمام نقاط زبان قابل تشخیص است. اما هر مزه در نقطه ی خاصی بهتر از سایر نقاط زبان احساس می شود. نوک زبان به مواد شور و شیرین حساس است، دو طرف زبان برای احساس ترشی و نرم کامه نیز برای درک مزه های تلخ می باشد.

- حس های بدنی

حس های بدنی، شامل، حس های پوستی، حس تعادل و حس جنبشی می باشند. حس های پوستی یا لامسه، مانند فشار، دما و درد، نه تنها از اندام های داخلی بدن حفاظت می کنند، بلکه، اطلاعات اولیه لازم برای بقاء را نیز فراهم می کنند. گیرنده های حساس به فشار در نواحی لب ها، بینی و چانه بیشتر از سایر نقاط بدن است. لذا، این نواحی، حساس ترین نقاط بدن به فشار هستند.

گیرنده های حس دما در زیر پوست قرار دارند و در زمان افزایش یا کاهش دمای پوست، تکانه های عصبی تولید می کنند. حس دما با تغییرهای متوسط دما، انطباق پیدا می کند. به همین جهت، فرد هنگام وارد شدن به استخر شنا احساس سرما یا گرما می کند. ولی، پس از مدتی چنین احساسی نخواهد داشت. پوست بدن در دمای طبیعی، قادر به تشخیص گرما حتی به اندازه ۴/۰ درجه ی سانتی گراد و سرما به مقدار ۱۵/۰ درجه ی سانتی گراد می باشد.

حس درد بیشترین توجه انسان را به خود جلب می کند. زیرا، گذشته از این که حالت ناراحت کننده ای است، فقدان آن آدمی را در معرض خطر قرار می دهد؛ مثلا، حس درد باعث می شود که هنگام غذا خوردن، از جویدن زبان خود پرهیز کنیم. محرک های درد عبارتند از: فشار، حرارت و شوک برقی.

اثر این محرک ها، موجب آزاد شدن مواد شیمیایی خاصی، نظیر، برادی کینین، سروتونین و هیستامین در پوست می شود. این مواد، گیرنده های خاصی را تحریک می کنند. گیرنده های درد، پایانه های عصبی آزاد هستند؛ یعنی، انتهای عصبی برهنه دارند و تقریبا در تمام بافت های بدن یافت می شوند. شدت درد علاوه بر محرک به عوامل فرهنگی، انتظارها و تجربه های قبلی فرد نیز بستگی دارد. در بعضی جوامع، آیین هایی برگزار می کنند که در یک مورد از آن ها، چنگک هایی به بدن خود وصل می کنند و با آن ارابه هایی را می کشند بدون آن که احساس درد بکنند. برای حس درد، هم باید گیرنده های درد واقع در پوست تحریک شوند و هم پیام های ایجاد شده اجازه ی ورود به سیستم عصبی را داشته باشند. مغز و نخاع، دارای سیستم سرکوب کننده ی درد هستند که با فعال شدن آن، پیام های ورودی درد، به سیستم عصبی، مهار می شوند. لذا، فرد با این که درد ایجاد شده است، ولی نسبت به آن واکنشی نشان نمی دهد. این سیستم، تابع وضعیت روانی فرد نیز می باشد. از این رو میزان واکنش افراد به درد متفاوت است.

حس تعادل

اندام های دهلیزی در گوش داخلی قرار دارند و از کیسه های دهلیزی و مجاری نیمدایره تشکیل شده اند. این مجاری اطلاعاتی را در زمینه ی تعادل به ویژه درباره ی چرخش سر برای مغز فراهم می کنند. مجاری نیمدایره سه عدد هستند که در حالت زاویه ی قائمه نسبت به هم قرار دارند. کیسه های دهلیزی دو محفظه ی موسوم به **ساکول و اوتریکول** هستند.

مجاری نیم دایره ای از مایعی موسوم به آندولنف پر شده اند. با حرکت سر، مایع درون این مجاری به حرکت در می آید و در نتیجه گیرنده های مویی را خم می کند. کیسه های دهلیزی نیز دارای سلول های مویی هستند که نسبت به زاویه ی خاصی که سر پیدا می کند (بالا، پایین، انحراف به طرفین) حساس هستند. اطلاعات حاصل از مجاری نیمدایره ای و کیسه های دهلیزی به تکانه های عصبی تبدیل می شوند و به مغز ارسال می گردند تا تعادل بدن حفظ شود.

حس جنبشی

گیرنده های جنبشی در سراسر عضله ها، مفاصل ها و رباط ها قرار دارند و اطلاعاتی درباره ی وضعیت و جهت گیری بدن و نیز حرکت بدن را برای مغز فراهم می کنند. آگاهی از وضعیت بدن به آگاهی از زاویه ی مفاصل در تمام سطوح و سرعت تغییر آن ها بستگی دارد. اطلاعات این حس، موجب میشود که ما از موقعیت دست ها، پاها، بازوها و سایر قسمت های بدن خود آگاه شویم؛ بدون اینکه نیاز به مشاهده یا لمس آن داشته باشیم.

اگر حس جنبشی نبود، انسان باید بر هر قدمی که بر می داشت، فکر می کرد. بدون این حس، انسان قادر نخواهد بود، هیچ نوع فعالیت بدنی از خود نشان دهد؛ برای مثال، تاپ کند، تنیس بازی کند و یا حتی راه برود.

ادراک

احساس، عمل دریافت محرک ها به وسیله ی اندام های حسی است؛ در حالی که ادراک، عمل تشخیص، تعبیر و تفسیر اطلاعات حسی ثبت شده در مغز می باشد.

اطلاعات حسی که مستقیماً به عضلات یا غدد درون ریز می روند، ادراک نمی شوند؛ مانند، نور که مردمک را منقبض می کند یا ترشی که بزاق را به ترشح وامی دارد. فقط آن دسته از اطلاعات حسی که به مغز می روند، توسط مغز تفسیر می شوند؛ یعنی، ادراک صورت می گیرد. بنابراین، ادراک، فرآیندی است که به کمک آن به برداشت حسی ناشی از تحریک حسی، معنا داده می شود تا فرد محرک وارده را شناسایی کند. ادراک، شامل سه فرآیند اصلی، **انتخاب، سازمان دهی و تفسیر** احساس های دریافتی است. فرآیند انتخاب به ما امکان می دهد که تصمیم بگیریم از میان میلیاردها پیام حسی جداگانه، کدام یک سرانجام باید پردازش شود. فرآیند سازمان دهی تا اندازه ی زیادی توسط روان شناسان گشتالت مطالعه شده است. آن ها قوانین تعیین کننده ی چگونگی ادراک شکل، عمق، رنگ و ثبات های ادراکی را ارائه دادند و تفسیر، آخرین مرحله از ادراک است؛ یعنی، مغز پس از دریافت انتخابی اطلاعات حسی و سازمان دهی آن ها، این اطلاعات را برای تبیین و بیان قضاوت هایی درباره ی دنیای بیرونی به کار می گیرد. تجربه های اولیه زندگی، انتظار درکی، عوامل فرهنگی، نیازها و علایق بر روی تفسیر ما از اطلاعات دریافتی تاثیر می گذارند.

الف) انتخاب

اولین مرحله ی ادراک، انتخاب است که براساس آن انسان محرک هایی را که مورد توجه قرار می دهد، درک می کند. در اطراف ما وقایع زیادی در حال جریان است؛ ولی ما فقط بعضی از آن ها را شناسایی می کنیم و نسبت به بقیه، بی خبر می مانیم. چنین فرآیندی که با آن به گزینش و انتخاب دست می زنیم، توجه انتخابی نام دارد. بنابراین، برای درک، علاوه بر وجود محرک، توجه نیز لازم است. عواملی که در توجه انسان به موقعیتی یا شیئی و نظایر آن نقش دارند عبارتند از:

۱- عوامل مربوط به محرک: هنگامی که مجموعه ی گسترده ای از محرک ها جهت انتخاب وجود داشته باشند، انسان به طور خودکار محرک هایی را بر می گزیند که ویژگی های خاصی داشته باشند؛ مثلا، **محرکی که نسبت به بقیه جدید است بیشتر مورد توجه قرار می گیرد.** هم چنین، محرکی که در حال حرکت باشد بیشتر جلب توجه می کند؛ مثل چراغ های در حال حرکت سر در مغازه ها. محرکی که از نظر رنگ متضاد با بقیه است؛ مانند یک فرد سیاه پوست در بین تعدادی سفید پوست بیشتر مورد توجه قرار می گیرد.

۱- عوامل روان شناختی: عواملی مانند انگیزه، نیاز و علاقه در جلب توجه انسان به بعضی از محرک ها، نقش دارند؛ مثلاً یک فرد گرسنه، بیشتر به مغازه هایی که مواد خوراکی دارند، توجه می کند و یک فرد علاقمند به فوتبال، اخبار مربوط به مسابقات فوتبال را بیشتر مورد توجه قرار می دهد.

۲- عوامل فیزیولوژیکی: در مغز انسان، سلول های تخصص یافته ای به نام سلول های ویژگی یاب، وجود دارند که تنها نسبت به اطلاعات حسی معینی واکنش نشان می دهند. عامل فیزیولوژیکی دیگری که در انتخاب اطلاعات حسی اهمیت دارد، خوگیری است. خوگیری، یعنی، تمایل به نادیده گرفتن عوامل محیطی که یکنواخت باقی می مانند. ظاهراً مغز، بیشتر به تغییرات محیط توجه نشان می دهد تا به محرک های ثابت.

ب) سازمان دهی

پس از آن که اطلاعات دریافتی انتخاب شدند، باید آن ها را در الگوها و اصولی سازمان دهی نماییم. اطلاعات حسی خام، شبیه قطعات مختلف یک اتومبیل هستند که باید به طریق معناداری بر روی هم سوار شوند تا اتومبیل شکل بگیرد. به عبارتی، اطلاعات به صورت واحدهای کوچکی به حواس ما وارد می شوند؛ ولی ما جهان را به این شکل ادراک نمی کنیم؛ بلکه آن ها را سازمان دهی می کنیم. سازمان دهی اطلاعات حسی، شامل ثبات های ادراکی، ادراک شکل، ادراک عمق و ادراک رنگ می باشد.

ثبات های ادراکی

منظور از ثبات های ادراکی این است که انسان اشیاء را همان گونه که هستند، درک می کند. هر چند که ممکن است، اثر آن ها بر روی شبکیه ی چشم در حال تغییر باشد. ثبات های ادراکی حاصل تلاش ذهن انسان است که طی آن، اطلاعات دریافتی را به گونه ای تغییر می دهد تا هر چه بیشتر معرف واقعیت باشد. ثبات های ادراکی شامل موارد زیر می باشد:

۱- **ثبات اندازه:** هر چه قدر انسان از اشیاء دور می شود، آن ها را کوچک تر می بیند، اما کوچک تر درک نمی کند؛ یعنی، اندازه ی ادراک شده ی آن ها با فاصله گرفتن از آن ها، همواره ثابت می ماند (شکل ۴-۴)

۲- **ثبات شکل:** یک شیء ممکن است، بر حسب زاویه ی دید، به شکل های مختلف دیده شود، اما انسان آن را به شکل اصلی درک می کند؛ مثلاً، یک فنجان بسته به چشم انداز، ممکن است، به شکل بیضی دیده شود؛ اما گرد بودن آن هم چنان برای ما ثابت است (شکل ۴-۵).

۳- ثبات رنگ: رنگ و درخشانی اشیاء در شرایط فیزیکی و تابش نور، تغییر می کند و تصویر و تحریک های شبکه ای چشم نیز در هر وضعیت، اطلاعات متفاوتی به مغز می رساند. با وجود این تغییرها، این اشیاء را به رنگ اصلی آن ادراک می کنیم؛ مثلا، یک پیراهن سفید در نور کم یا نور زیاد، همواره سفید ادراک می باشد. هر چند که اطلاعات ارسالی به مغز در نور کم و در نور زیاد متفاوت است. چمن ها به طور طبیعی سبز هستند و این در حافظه ی ما وجود دارد؛ حالا اگر آن ها در تاریکی، سیاه دیده شوند، ولی انسان به دلیل ثبات ادراکی، آن ها را سبز درک می کند.

۴- ثبات مکان: وقتی با اتومبیل مسافرت می کنیم، اشیاء را در حال حرکت می بینیم؛ یعنی، یک سلسله تصاویر در حال تغییر بر روی شبکه ای چشم ما ایجاد می شود. با این وجود، آن ها را ثابت می دانیم.

ادراک شکل

حرکات چشم ها به طور مکانیکی از نقاط مختلف یک شیء عکس برداری می کند و در هر حرکت چشم، قسمتی از تصویر آن شیء به مغز منتقل می شود. ولی مغز آن ها را به صورت یک پارچه درک می کند. این موضوع برای اولین بار، توسط روان شناسان گشتالت مطرح شد. به اعتقاد آن ها، چگونگی ادراک انسان از پدیده ها، مبتنی بر چندین قانون یا اصل به نام قوانین ادراکی، است. توسط این قوانین، انسان پدیده های ادراکی را سازمان می دهد:

۱- شکل و زمینه: اگر محرکی دو یا چند ناحیه ی مجزا داشته باشد، معمولاً ناحیه ای از آن را شکل اصلی و بقیه را زمینه ی آن تلقی می کنیم. مناطقی که مورد توجه فرد است، شکل اصلی تلقی می شود و اشیای آن را واضح تر از زمینه می بیند گاهی شکل و زمینه به گونه ای سازمان دهی شده است که توجه انسان مرتب از شکل به زمینه و از زمینه به شکل تغییر می کند؛ مانند شکل های ۴-۶ که در آن ها قسمت های سیاه و سفید گاه به صورت شکل و گاه به صورت زمینه جلوه می کنند.

۳- مجاورت: طبق قانون مجاورت، چدیده ها و اموری که نزدیک به هم قرار دارند با هم و به صورت یک کل درک می شوند. مرس با استفاده از این قانون درست شده است که در آن فواصل سکوت را با طول های مختلف به کار می گیرند تا حروف و کلمات را از یکدیگر جدا کنند. در شکل ۷-۴ تعدادی خطوط موازی با فواصل مختلف از یکدیگر قرار دارند. در این شکل خطوطی که نزدیک به هم هستند با هم درک می شوند و تشکیل یک گروه را می دهند. در واقع ما خطوط نزدیک به هم را با هم درک می کنیم و در نتیجه به جای ۹ خط مستقل، سه گروه خط موازی می بینیم.

۴- تداوم مناسب: سازمان ادراکی به نحوی تشکیل می شود که یک خط مستقیم به صورت مستقیم، یک پاره دایره به صورت دایره و غیره ادامه می یابد. به همین جهت است که نمای کرانی تپه های دور حتی اگر به وسیله ی درخت ها و ساختمان ها پوشیده شده باشد، پیوسته ادراک می شود (شکل ۸-۴).

۵- بسته بودن: انسان در زمان ادراک، شکاف های موجود میان پدیده ها را پر می کند و آن ها را به صورت کامل ادراک می کند؛ به عنوان مثال، در شکل ۹-۴، دایره های غیرکامل یا مثلث غیرکامل هر دو به صورت شکل های کامل دیده می شود.

۶- مشابهت: عامل تعیین کننده ی دیگر در ادراک شکل، شباهت است. طبق این قانون، ذهن تمایل دارد که اشیای مشابه را در یک گروه قرار دهد. شباهت محرک ها یا اشیاء، ممکن است، از لحاظ کیفیت، شکل و اندازه ی آن باشد. یا این که عوامل مشترک دیگری بین آن ها وجود داشته باشند. در شکل ۱۰-۴، دایره ها با هم و مستطیل ها با هم درک می شوند.

ادراک عمق یا فاصله

ادراک عمق یعنی توانایی برآورد فاصله ی اشیای ادراک شده و در نتیجه ادراک دنیا به طور سه بعدی. قضاوت در مورد فاصله ی اشیا، تقریباً با همه ی حس ها امکان پذیر است. برای مثال، هرگاه فردی به اتاق تاریکی که در آن قرار دارید، وارد شود و به سوی شما حرکت کند، صدایش بلندتر می شود، بوی عطرش شدیدتر می شود و با این که او را نمی بیند، می توانید دریابید که چقدر به شما نزدیک شده است. با وجود این، انسان برای ادراک فاصله، تا اندازه ی زیادی به حس بینایی متکی است. تصویری که بر روی شبکه تشکلی می شود، تصویر تختی است که هیچ گونه عمقی ندارد. بنابراین، چگونه دنیا را سه بعدی ادراک می کنیم؟ انسان برای ادراک فاصله ی میان خود و اشیاء و اشخاص دیگر از نشانه ها یا سرنخ هایی استفاده می کند. بعضی از این سرنخ ها به یک چشم و بعضی دیگر به دو چشم مربوط می شود.

۱- سرنخ های یک چشمی: چندین سرنخ یک چشمی وجود دارد که عبارتند از: (الف) دورنمایی خطی که در آن با دور شدن دو خط موازی، به نظر می رسد که گویی اندکی دورتر محو می شوند یا به هم می رسند. (ب) اندازه ی نسبی، یعنی، اشیایی که دورتر قرار دارند، از اشیای نزدیک هم اندازه ی خود کوچک تر به نظر می رسند، (ج) همپوشی، یعنی، شیئی که بخشی از یک شیء دیگر را پوشانده است، نزدیک تر ادراک می شود و (د) درجه ی بافت، یعنی اشیای نزدیک از بافتی درشت و جزئیات آشکار برخوردار هستند. طراحان و نقاشان برای ایجاد عمق در تابلوهای خود از این سرنخ ها استفاده می کنند. در تصویر ۱۱-۴، چند سرنخ یک چشمی مشاهده می شود.

سرنخ های دو چشمی: به واسطه ی فاصله ی بین دو چشم، هر شبکه‌ی تصویر اندک متفاوتی از دنیای پیرامون را دریافت می کند. از ترکیب این دو تصویر متفاوت، احساس فاصله و عمق به فرد دست می دهد. تصاویر دو چشمی به این دلیل اندکی با هم تفاوت دارند که چشم ها جای متفاوتی دارند. دست تان خود را در حدود ۲۵ سانتی متری صورت تان بگیرید. بعد به نوبت، چشم چپ و راست تان را بسته و باز کنید به طوری که هر لحظه فقط یکی از چشمان تان باز باشد. متوجه خواهید شد که تصویر دست تان جلو و عقب می رود. چون تصویر دست تان در دو جای مختلف شبکه‌ی می افتد. این ناهمسانی یا تفاوت تصاویر دو چشم، یکی از نشانه های دو چشمی است که مغز بر اساس آن عمق یا فاصله ی شیء را تعیین می کند. ترکیب این دو تصویر در مغز و ناهمسانی آن ها در چشم ها، اطلاعاتی در مورد سه بعدی بودن دنیا به ما می دهد. تصاویر سه بعدی که در کتاب های هنری وجود دارند، بر همین اساس طراحی شده اند.

خطاهای ادراکی

در شرایط طبیعی، ادراک ها با احساس های ما هماهنگ هستند، ولی مواقعی نیز پیش می آید که این هماهنگی وجود ندارد. چنین وضعی به خطای ادراکی می انجامند. خطاهای ادراکی برداشت های نادرستی از دنیای فیزیکی هستند که می توانند به تحریف های فیزیکی واقعی منجر شوند؛ مانند سراب در صحرا و یا خطاهایی در فرآیند ادراک هستند. به عبارت دیگر، خطای ادراکی عبارت است از آن که چیزی غلط و تحریف شده ادراک شود.

۱- خطاهای بینایی: نمونه ای از خطاهای ادراکی، خطاهای بینایی هستند. اگر به شکل های ۱۲-۴، توجه کنید خط "الف" بزرگتر از خط "ب" به نظر می رسد، در حالی که هر دو خط مساوی هستند. دو خطی که شعاع های متقارن متحدالمركز را قطع می کنند، با هم موازی هستند و دو پاره خطی که دو خط عمودی موازی را قطع می کنند، در یک امتداد هستند.

یکی دیگر از خطاهای بینایی، در مورد دیدن ماه است. زمانی که ماه در وسط آسمان است، کوچک تر به نظر می رسد؛ اما زمانی که به افق نزدیک می شود، بزرگ تر به نظر می رسد؛ در حالی که در هر دو جا تصویری یک اندازه در شبکیه ایجاد می شود. یکی از دلایل آن، این است که فرد فاصله ادراکی را زمانی که ماه در افق قرار دارد بیشتر از زمانی حدس می زند که وسط آسمان است. به عبارت دیگر، وقتی تصویر اشیاء روی شبکیه یکسان است، شیئی که حدس می زنیم در فاصله دورتری قرار گرفته است، بزرگ تر به نظر می رسد (شکل ۱۳-۴) پدیده ی فای نیز یک نوع دیگری از خطای ادراکی است. این نوع خطای ادراکی زمانی به وجود می آید که تصاویر ثابت را به طور متوالی و یکی پس از دیگری و با سرعتی معین نگاه کنیم. چنین به نظر می رسد که تصاویر حرکت می کنند. در سینما و بعضی از آگهی های تبلیغاتی، پدیده فای مشاهده می شود.

۲- خطاهای شنوایی: گوش هم مانند چشم در تعبیر و تفسیر محرک های خارجی دچار خطا می شود. یک نمونه از آن، گفت و گوی بازیگران فیلم های سینمایی است. با این که صدا از یک بلندگو که در یک گوشه ی پرده قرار دارد، پخش می شود، ولی ما صدا را از دهان بازیگران می شنویم.

خطاهای زمان و مکان: همه ی ما این احساس را تجربه کرده ایم که یک ساعت انتظار، خیلی طولانی تر از یک ساعت در جلسه ی امتحان، به نظر می رسد.

ادراک فراحسی

ادراک فراحسی، نوعی توانایی ادراک پدیده هاست که نمی توان آن ها را با حواس پنج گانه ی طبیعی ادراک نمود. در واقع، این ادراک به کمک حواس انجام نمی گیرد. نمونه هایی از این ادراک عبارتند از: غیب گویی، پیش گویی، تله پاتی و جنبشی فراوانی (بدون دست زدن با اشیاء آن را حرکت می دهند).