

فصل اول

کلیات

تعریف روان‌شناسی تجربی

روان‌شناسی تجربی یعنی کاربرد روش آزمایشی در روان‌شناسی (بنابراین، بهتر بود که برای این کتاب عنوان روان‌شناسی آزمایشی را انتخاب می‌کردیم. اما به خاطر جا افتادن روان‌شناسی تجربی، همچنان آن را حفظ کرده‌ایم. در هر صورت، دانشجو باید به‌خاطر داشته باشد که روان‌شناسی تجربی از روش آزمایشی بهره می‌گیرد. حال بابد ببینیم که روش آزمایشی چیست؟

روش آزمایشی روشی است که در آن چهار مرحله زیر تشخیص داده می‌شود:

۱. مشاهده. کم و بیش منظم که هدفش توصیف پدیده‌ها و شناسایی متغیرهای مهم است. (اصولاً همه علوم با مشاهده شروع می‌شوند.) مشاهده یعنی درک وقایع و روابط آنها به کمک حواس یا به کمک ابزارهایی که بر دقت و توانایی حواس می‌افزایند. هر چیزی که قابل مشاهده شدن باشد مورد بررسی علمی قرار می‌گیرد، در غیر این صورت کنار گذاشته می‌شود. مثلاً، نمی‌توان روح را مورد مشاهده قرار داد، بنابراین به‌صورت علمی، یعنی با روشهای آزمایشی نیز می‌توان آن را مطالعه کرد. مطالعه علمی روح زمانی میسر خواهد بود که آن را طوری تعریف کنند که قابل مشاهده باشد.

۲. ارائه فرضیه. (فرضیه عبارت از رابطه‌ای است که بین متغیرها فرض می‌شود.) فرضیه ممکن است از روی مشاهدات به‌دست آید از یک نظریه موجود استخراج شود. می‌توان گفت که فرضیه یک پاسخ موقتی است که محقق به‌مسئله خود می‌دهد و بعداً

باید آن را مورد آزمایش قرار دهد.

۳. آزمایش. محقق فرضیه خود را مورد آزمایش قرار می‌دهد تا درست یا نادرست بودن آن معلوم شود. یعنی موقعیتی ترتیب می‌دهد که به او اجازه دهد تا نتایج دستکاری یک یا چند متغیر مستقل بر روی یک یا چند متغیر وابسته را، در حالی که بقیه موارد برابر است، مورد بررسی قرار دهد. (در واقع مرز علم و غیر علم در اینجا مشخص می‌شود). همه علوم این مرحله را پشت سر می‌گذارند اگر فرضیه به کمک آزمایش تأیید شود اعتبار پیدا می‌کند و در صورت عدم تأیید کنار گذاشته می‌شود.

۴. تنظیم و طبقه‌بندی نتایج آزمایش، که معمولاً با فنون آماری انجام می‌گیرد. بدین ترتیب که محقق، پس از آنکه مرحله آزمایش را پشت سر گذاشت. یعنی متغیر مستقل را دستکاری کرد و اثر آن را روی متغیر وابسته مورد بررسی قرار داد، نتایج به دست آمده را به کمک روشهای آماری تنظیم و طبقه‌بندی می‌کند و آخر الامر به تفسیر آنها می‌پردازد.

فرض بر این است که روش آزمایشی می‌تواند در زمینه‌های بسیار متفاوت به کار رود و هیچ دلیلی وجود ندارد که این روش به زمینه خاصی محدود شود. (دشواریهای روان‌شناسی آزمایشی اصولاً از نوع دشواریهای اخلاقی است). بدین صورت که نمی‌توان پدیده‌هایی مثل خودکشی را به صورت آزمایشی مورد مطالعه قرار داد. همچنین نمی‌توان بچه‌ها را در انزوا پرورش داد یا آنها را از زبان‌آموزی محروم کرد و اثر این محرومیت در رفتار آنها را مورد بررسی قرار داد. البته این دشواریها به کمک روان‌شناسی حیوانی تا اندازه‌ای حل شده است. مثلاً، با آزمایش موشها توانسته‌اند به نقش بسیاری از بخشهای مغز پی ببرند، انگیزه‌های مختلف را مورد مطالعه قرار دهند و از این طریق رفتار انسان را بهتر بشناسند. اما جای تردید نیست که نتایج حاصل از مطالعه حیوانات درباره انسان به راحتی قابل تعمیم نخواهد بود.

تاریخچه

فخر^۱ (۱۸۸۷-۱۸۰۱)، که کتاب اصلی او در سال ۱۸۶۰، تحت عنوان اصول سایکوفیزیک^۲، منتشر شد، معمولاً بنیانگذار روان‌شناسی تجربی به حساب می‌آید. فخر جزء فلاسفه

قرن خود به حساب می‌آمد، اما وقتی خواست (بین شدت تحریک و شدت احساس قوانینی) پیدا کند، جزء تجربه گرایان در آمد.

هلم هولتز^۱ (۱۸۹۴-۱۸۲۱) یکی دیگر از فلاسفه آلمانی است که به پیشرفت روان‌شناسی تجربی کمک کرده است. تحقیقات او در مورد سرعت تکانش عصبی^۲، شنیدن و دیدن، در آزمایشی شدن روان‌شناسی، اهمیت زیادی دارد. او بود که برای اولین بار نظریه رنگها را ارائه داد و خود نیز در گسترش آن کوشید.

وونت (۱۹۲۰-۱۸۳۲)^۳ (در واقع اولین روان‌شناس تجربی است) اوست که در سال ۱۸۷۹ اولین آزمایشگاه روان‌شناسی را در شهر لایپزیک آلمان بنا نهاد. وونت برای خود مکتبی دایر کرد و شاگردان زیادی پرورش داد. شاگردان او در سراسر جهان پراکنده شدند و بذر روان‌شناسی تجربی را پاشیدند. از زمان وونت به بعد، مکاتب زیادی به وجود آمد که هر یک براساس یک مفهوم و یک برداشت خاص از روان‌شناسی رشد یافت. به وجود آمدن مکاتب مختلف، موجب شد که بین روان‌شناسان مخالفتها و تضادهایی به وجود آید و در نتیجه در زمینه‌های مختلف روان‌شناسی تحقیقات زیادی به عمل آید و گسترش تجربی را تسریع کند. شرایط بسیار متفاوت مشاهده و آزمایش موجب شد که دیدگاههای روان‌شناسی به صورتهای مختلف تعریف شود و در نتیجه امروزه بسیار دشوار است که بتوان قلمرو روان‌شناسی تجربی را به طور دقیق تعیین کرد.

در طول نیمه اول قرن بیستم، دو جریان فکری بسیار بزرگ ظاهر شد که روان‌شناسی تجربی امروز را تحت تأثیر قرار داد:

الف) نظریه گشتالت^۴ که در اثر تلاشهای ماکس ورتهایمر^۵ (۱۹۴۳-۱۸۸۰) و شاگردان و همکاران او (کافکا و کهلر)^۶ رشد یافته است. اساس مکتب گشتالت این است که نمی‌توان روان را به واحدهای مجزا، کاری که اکثر روان‌شناسان آن دوره انجام می‌دادند، تقسیم کرد. به نظر طرفداران این مکتب پایه هر تبیین روان‌شناختی فرم یا هیأت است که کل را به وجود می‌آورد و این کل پیچیده‌تر از عناصر تشکیل‌دهنده آن است. بنابراین، چون هر رفتاری در یک محیط معین به وقوع می‌پیوندد، لازم است که هم ویژگیهای آزمودنی و هم ویژگیهای محیط را در نظر گرفت.

1. Helmholtz
4. Gestalt theory

2. Neural impulse
5. Max Wertheimer

3. Wumdt
6. Koffka and Kohler

جنبش فکری حاصل از نظریه گشتالت، از این جهت حایز اهمیت است که خطر تجربه روان به عناصر کوچک را خاطر نشان می‌سازد و بر اهمیت محیط تأکید می‌ورزد. با وجود این، نظریه گشتالت در تبیین ریشه فرم یا هیأت‌هایی که برای بیان توصیف‌های خود به کار می‌برد ناتوان است و در نتیجه امروزه تفسیر گشتالتی چندان مورد توجه نیست.

→ (ب) رفتارگرایی^۱ که در سال ۱۹۱۳ و به دنبال نظرات واتسون^۲ (۱۸۷۸-۱۹۵۸) به وجود آمد. طبق این نظریه، مطالعه روان باید بر اساس توصیف رفتارهای قابل مشاهده انجام گیرد نه بر اساس محتوای آگاهی. این حرکت در واقع دنباله حرکتی بود که در دهه‌های قبل تجلی کرده بود. می‌توان گفت که روان‌شناسی سلوک^۳ پیرزانه^۴ فرانسوی، در واقع معادل روان‌شناسی رفتارگرایی واتسون بود. اما روان‌شناسی رفتارگرایی واتسون این ویژگی را داشت که با خشونت از همه روش‌های پیشین، مخصوصاً از روش درون‌نگری، قطع رابطه می‌کرد و تنها به مشاهده متوسل می‌شد. روان‌شناسی رفتارگرایی، یعنی روان‌شناسی مبتنی بر مشاهده، به دنبال مطالعات پاولف درباره بازتاب‌های شرطی، به سرعت گسترش یافت.

از آن زمان به بعد مکتب دیگری به وجود آمد که بیشتر روی روان‌شناسی حیوانی آزمایشگاهی استوار شد و سعی کرد قوانینی پیدا کند که پاسخهای آزمودنی را در ارتباط با محرکهای محیطی تبیین می‌کنند (قوانین شرطی شدن). در واقع تکرار تماس با محیط است که بین محرک و پاسخ ارتباطهای اکتسابی به وجود می‌آورد و این ارتباطها کم‌کم صفات روانی آزمودنی را تعیین می‌کنند. رفتارگرایی روان‌شناسان را وادار کرده است که به تحلیل عینی پدیده‌ها بپردازند و این کار به نوبه خود بسیار مهم و مثبت است. با وجود این، می‌توان به آن ایراد گرفت که نمی‌خواهد بداند آزمودنی چگونه یک محرک را می‌شناسد یا چگونه یک پاسخ را تولید می‌کند. تحلیل‌های مورد قبول برای تبیین رفتار نسبتاً قالبی حیوانات در آزمایشگاه، برای تبیین تنوع رفتارهای انسان در محیط اجتماعی کافی نیست. می‌توان گفت که از نظر رفتارگرایی، فرد به عنوان یک محل جغرافیایی ساده تلقی می‌شود که در آن یک محرک با یک پاسخ برخورد می‌کند، ویژگیهای خاص او محو می‌شود و حتی موضوع مطالعه روان‌شناسی (خود انسان) تا اندازه زیادی

1. Behaviorism

2. Watson

3. Conduit

4. Pierre Janet

مورد غفلت قرار می گیرد.

به طور قطع، روان شناسی تجربی، به مدت طولانی تحت سلطه این دو مکتب متضاد قرار می گیرد. یکی از آنها، از ساختهای فرضی شروع می کند بدون آنکه ریشه آنها را تبیین نماید؛ دیگری یک ساخت تدریجی از ساختهای اکتسابی را شرح می دهد. بدون آنکه بگوید آزمودنی با چه مکانیسمهایی این ساخت را تحقق می بخشد. از برخورد این دو جریان فکری ناکافی جریان فکری دیگری به وجود می آید که روز به روز اهمیت پیدا می کند، رفتار روان شناختی، به کارگیری ساختهای عصبی ثابت وابسته است، ساختهایی که به هنگام تولد وجود دارند و تنها در برخورد با محیط، به ویژه محیط اجتماعی، است که به تدریج معنای روان شناختی پیدا می کنند. این نوع نگرش در روان شناسی، مخصوصاً در کارهای هانری والون^۱ (۱۸۷۹-۱۹۶۲) و ژان پیازه دیده می شود. همین نگرش در روان شناسی حیوانی نیز، در مخالفت با تدریجی نگرشی^۲ و تدریجی نظریه های غریزه، مشاهده می شود. مفهوم روان شناسی براساس ژنتیک^۳ ترکیبی است که هم اطلاعات فیزیولوژی عصبی و هم روان شناسی اجتماعی را در نظر می گیرد.

نقد روان شناسی تجربی

کاربرد روش آزمایشی در روان شناسی، محدودیتها و اجبارهایی به وجود می آورد. مثلاً، هر چیزی که قابل مشاهده نیست از قلمرو روش آزمایشی به دور می ماند و خود مشاهده نیز زمانی اعتبار می یابد که قابل تکرار باشد، یعنی افراد متعدد بتوانند جدا از یکدیگر آن را انجام دهند و به نتایج تقریباً یکسانی برسند. بنابراین، هر رفتاری که منحصر به فرد باشد و امکان تکرار آن وجود نداشته باشد، مثلاً خودکشی و انتحار، قابل مطالعه با روش آزمایشی نخواهد بود.

برای حل دشواریهای فوق، به اجبار باید پدیده هایی مطالعه کرد که قابل مشاهده و تکرار هستند و بدیهی است که این اجبار موجب محدودیت حوزه عمل روان شناسی تجربی می شود. یعنی در روان شناسی تجربی یا روان شناسی آزمایشی، فقط واقعیتهایی که با فراوانی زیاد تکرار می شوند مورد مطالعه قرار می گیرند و مطالعه پدیده هایی که منحصر به فرد هستند به فراموشی سپرده می شود.

1. Henri wallon

2. Empirism

3. Epigenetic

الزامها، اجبارها و محدودیتهای روش آزمایشی موجب شده است که تعدادی از صاحب‌نظران، روان‌شناسی تجربی را به‌شدت مورد انتقاد قرار دهند. پل فرس^۱ روان‌شناس به‌نام فرانسوی، کلیه انتقادهای را در سه گروه زیر خلاصه کرده، خود نیز به آنها پاسخ داده است.

(الف) روان‌شناسی تجربی جزئی را فدای کلی می‌کند؟

(ب) روان‌شناسی تجربی، کل را فدای جزء می‌کند؛

(ج) روان‌شناسی تجربی، ذهنیت را فدای عینیت می‌کند.

پل فرس

وقتی می‌گویند روان‌شناسی تجربی یا روان‌شناسی علمی جزئی را فدای کلی می‌کند، منظور این است که به‌دنبال کشف قوانین کلی است و تفاوت‌های فردی را ندیده می‌گیرد. روان‌شناسی تجربی می‌خواهد ببیند که انسانها، مثلاً، چگونه یاد می‌گیرند، چرا آموخته‌های خود را فراموش می‌کنند. دوران اولیه زندگی چه اثری بر رفتار دوران بزرگسالی دارد، خطای ادراک چگونه به‌وجود می‌آید، توارث و محیط چه اثری بر هوش دارند و مسائلی از این قبیل که همه انسانها را دربرمی‌گیرد. روان‌شناسی تجربی

۱. پل فرس و ژان پیازه با همکاری نزدیک به ۲۰ روان‌شناس دیگر، بهترین و بیشترین مطالب مربوط به روان‌شناسی تجربی را جمع‌آوری کرده‌اند که در ۹ جلد به چاپ رسیده است.

۲. مشاهده دو مورد اول، مخصوصاً مشاهده کلمات جزئی و کلی و کل و جزء سؤالات زیادی ایجاد می‌کند. ازجمله اینکه دانشجویان در، بدو امر، خیال می‌کنند که دو مورد الف و ب تناقض دارند. علت این است که آنها نه تنها مفاهیم کل و کلی را نمی‌دانند بلکه با تفاوت‌های آنها نیز آشنا نیستند. برای رفع این نقایص از کتاب منطقی صوری، استاد دکتر محمد خوانساری، از انتشارات آگاه کمک می‌گیریم. در صفحه ۸۱ این کتاب چنین آمده است:

کلی مفهومی است که افراد متعدد را شامل می‌شود و در مقابل جزئی قرار می‌گیرد، مانند مفهوم انسان، سنگ و شجاع. اما کل چیزی است که از اجزا تشکیل می‌شود و در مقابل جزء قرار می‌گیرد، مانند ساعت و میز و درخت. مثلاً ساعت دارای فنر، پیچ، چرخ، عقربه، شیشه و غیره است که جمعاً کل ساعت را تشکیل می‌دهند. بین کل و کلی تفاوت‌های زیر وجود دارد:

۱. کلی بر افراد خود قابل اطلاق است. در صورتی که کل بر اجزاء خود قابل اطلاق نیست. مثلاً مفهوم کلی انسان بر حسن، حسین، علی، تقی و غیره قابل اطلاق است (یعنی حسن، حسین، علی، تقی و غیره همه انسان هستند)، اما ساعت بر اجزاء خود (فنر، پیچ، چرخ، عقربه و ...) قابل اطلاق نیست. یعنی به فنر، پیچ، چرخ، عقربه و ... نمی‌توان گفت که ساعت هستند.

۲. کلی ممکن است بدون فرد خارجی نیز وجود داشته باشد، مانند مفهوم دریای حیوه، کیمیای سعادت و سیمرخ. اما وجود کل مستلزم وجود اجزاست. بدین‌صورت که مثلاً تا پیچ، چرخ، فنر، عقربه، شیشه و ... نباشد ساعت به‌وجود نمی‌آید.

۳. کلی با از دست دادن برخی افراد یا حتی همه افراد خود از کلی بودن نمی‌افتد و تغییری در آن راه نمی‌یابد. مثلاً از مردن حسن، حسین، علی، تقی و غیره در مفهوم انسان نقصان به‌وجود نمی‌آید. اما کل با از دست دادن چند جزء یا حتی یک جزء از اجزا خود ناقص می‌شود و از کل بودن می‌افتد. مثلاً ساعتی که شیشه‌اش شکسته یا ساختمانی که آجرهایش افتاده، دیگر آن کل سابق نیست.

۴. کل در خارج از ذهن وجود دارد اما اینکه کلی هم در خارج از ذهن وجود دارد یا نه، جای اختلاف است.

به دنبال این نیست که مثلاً، یک فرد خاص چگونه یاد می‌گیرد، چگونه فراموش می‌کند، دوران اولیه زندگی او چگونه بوده است، خطای ادراک او در چه حدی است، هوش او بیشتر به توارث وابسته است یا به محیط و ... به سخن دیگر، روان‌شناسی تجربی، به جای اینکه به شناسایی افراد خاص بپردازد، می‌خواهد به یک شناخت کلی درباره انسان دسترسی پیدا کند.

(منظور از انتقاد دوم، یعنی اینکه روان‌شناسی تجربی کل را فدای جزء می‌کند، این است که انسان را به صورت یک کل و یک پارچه در نظر نمی‌گیرد بلکه آن را به اجزای کوچک تقسیم می‌کند و هر جزء را جداگانه مورد مطالعه قرار می‌دهد. مثلاً، سرعت، دقت، زمان واکنش، حافظه عددی، حافظه کلامی، هوش، استعداد و ویژگیهای دیگر را تک تک اندازه می‌گیرد و با کنار هم گذاشتن آنها فرض می‌کند که کل انسان را شناخته است. روان‌شناسی تجربی این واقعیت را در نظر نمی‌گیرد که، طبق نظریه گشتالت، نمی‌توان روان انسان را به اجزاء کوچک و جدا از یکدیگر تقسیم کرد. نمی‌توان تواناییهای مختلف انسان را جدا از یکدیگر اندازه گرفت یا مورد مطالعه قرار داد و آنگاه ادعا کرد که کل او شناخته شده است.

منظور از انتقاد سوم، یعنی اینکه روان‌شناسی تجربی ذهنیت را فدای عینیت می‌کند، این است که، طبق نظریه رفتارگرایی، آنچه را که می‌بیند و آنچه را که مشاهده می‌کند مورد توجه قرار می‌دهد. روان‌شناسی تجربی به دنبال این نیست که علت رفتارها چیست و رفتارها چگونه به وجود می‌آیند.)

آنچه در بالا و در ارتباط با محدودیتهای روان‌شناسی تجربی گفته شد ممکن است برای عده‌ای به طور کامل درست باشد، اما بهترین سؤالی که در این مورد مطرح می‌شود این است: آیا آنجا که روان‌شناسی تجربی کاربرد پیدا نمی‌کند، روان‌شناسی غیرتجربی می‌تواند به نتیجه قابل قبولی برسد؟ پاسخ این سؤال بدون شک منفی است، زیرا محدودیتهای روان‌شناسی تجربی در مورد هر نوع مطالعه روان‌شناختی، در صورتی که بخواهد اعتبار داشته باشد، مصداق دارد. واقعیت این است که بدون آزمایش و تنها براساس مشاهده ساده چند رفتار، نمی‌توان ویژگیهای روانی افراد را تحلیل کرد. عناصری که در یک رفتار وارد عمل می‌شوند بسیار متعدد و در اغلب موارد حتی برای با تجربه‌ترین روان‌شناسان نیز ناشناخته است. بنابراین، انتقادهای وارده به روان‌شناسی،

هر فعالیت دیگری را که بخواهد به تحلیل واقعیتهای روانی بپردازد، شامل می‌شود. همان‌طور که در بالا اشاره شد، پُل فرس، استاد روان‌شناسی دانشگاه رُنه دکارت فرانسه، این انتقادات را جمع‌آوری کرده خود نیز به آنها پاسخ داده است. پاسخهای فرس تحت‌عنوان «دفاع از روش آزمایشی در روان‌شناسی» به چاپ رسیده است. علاقه‌مندان می‌توانند به ۶۰ صفحه اول کتاب راهنمای علمی روان‌شناسی تجربی، تألیف پُل فرس، ترجمه حمزه گنجی، از انتشارات آستان قدس رضوی، مراجعه کنند.

خلاصه فصل

روان‌شناسی تجربی یعنی کاربرد روش آزمایشی در روان‌شناسی. روش آزمایشی روشی است که مراحل زیر را طی می‌کند:

مشاهده کم و بیش منظم پدیده‌ها، ارائه فرضیه، آزمایش و تنظیم نتایج. تاریخ شروع روان‌شناسی تجربی را سال ۱۸۶۰، سالی که اولین کتاب فخر تحت‌عنوان اصول سایکوفیزیک منتشر شد، می‌دانند. پس از او هلمهولتز و وونت، که آن دو نیز از دانشمندان آلمانی بودند، در رشد و توسعه این علم نقش بسیار مهمی ایفا کردند.

می‌توان گفت که دو جریان فکری گشتالتی و رفتارگرایی بیش از هر رویداد دیگر روان‌شناسی تجربی را تحت‌تأثیر قرار دادند. روان‌شناسی گشتالت ساختهای از پیش تعیین شده برای انسان فرض می‌کند و معتقد است که نمی‌توان آنها را به اجزاء کوچکتر تقسیم کرد و هر یک را به‌طور جداگانه مورد مطالعه قرار داد. در عوض، روان‌شناسی رفتارگرایی معتقد است که انسان به‌تدریج و به کمک یادگیری ساختهایی پیدا می‌کند. براساس این نظریه، مطالعه انسان براساس رفتارهای قابل مشاهده امکان‌پذیر خواهد بود. در اثر برخورد این دو جریان فکری ناکافی، جریان فکری دیگری به‌وجود آمده است که بیشتر بر پایه عملکرد ساختهای عصبی، در برخورد با محیط، استوار است. بنابراین، می‌توان گفت که این جریان فکری، هم اطلاعات فیزیولوژی عصبی و هم اطلاعات روان‌شناسی اجتماعی را در نظر می‌گیرد. مشهورترین افرادی که در این زمینه کار کرده‌اند عبارت‌اند از هانری والون فرانسوی و ژان پیازّه سوئیسی.

کاربرد روش آزمایشی در روان‌شناسی، محدودیتها و اجبارهایی فراهم می‌آورد. مثلاً، هر چیزی که قابل مشاهده نباشد از قلمرو روش آزمایشی به دور خواهد ماند. همچنین

هر رفتاری که منحصر به فرد باشد و به آسانی قابل تکرار نباشد به صورت آزمایشی قابل مطالعه نخواهد بود. این محدودیتها موجب شده است که بر روانشناسی تجربی انتقادهای زیادی وارد شود. فرس، روانشناس مشهور فرانسوی، این انتقادهای را در سه گروه زیر خلاصه کرده خود نیز به آنها پاسخ داده است:

- الف) روانشناسی تجربی، شناخت یک فرد خاص را فدای شناخت کلی می کند؛
 - ب) روانشناسی تجربی، شناخت کل یک فرد را فدای شناخت تحلیلی آن می کند؛
 - ج) روانشناسی تجربی، شناخت ذهنیت انسان را فدای شناخت عینیت آن می کند؛
- مهمترین سؤالی که در مقابل این انتقادهای مطرح می شود این است:
- آیا، آنجا که روانشناسی تجربی کاربرد پیدا نمی کند، روانشناسی غیر تجربی می تواند به نتیجه برسد؟ مسلماً خیر!

خودآزمایی

۱. منظور از این جمله چیست؟ روانشناسی تجربی کل را فدای جزء می کند؟
۲. آیا واقعاً روانشناسی تجربی جزئی را فدای کلی می کند؟
۳. مکتب رفتارگرایی چگونه روانشناسی تجربی را تحت تأثیر قرار داده است؟
۴. اختلاف روانشناسی رفتارگرایی و روانشناسی گشتالت در چیست؟
۵. فرق کل و کلی را به طور خلاصه بنویسید.
۶. سخن اصلی طرفداران مکتب رفتارگرایی کدام است؟
۷. مراحل چهارگانه روش آزمایشی را شرح دهید.
۸. مرز مطالعه علمی و غیر علمی در کجا معلوم می شود؟

فصل دوم

روش‌شناسی^۱

آزمایش ۱. اثر آگاهی از نتایج بر عملکرد

یادآوری. هیچ آزمایش شونده‌ای نباید قبل از اجرای آزمایش این متن را بخواند.

هدف

نشان دادن این واقعیت که آگاهی از نتایج عملکردها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. واقعیت این است که رفتارهای ما، به‌طور ضمنی یا به‌طور صریح، تحت‌تأثیر اطلاعاتی قرار می‌گیرد که در موقعیتهای مختلف فراهم می‌آید. بنابراین، اگر اطلاعات عوض شود، رفتارهای ما نیز تغییر شکل خواهد یافت. مثلاً، اگر بدانیم که در گذشته رفتارهای ما چگونه بوده تا چه اندازه از هدف فاصله داشته است، رفتارهای بعدی خود را تغییر خواهیم داد و سعی خواهیم کرد به‌هدف نزدیکتر شویم.

می‌توان از این قانون ساده در تعلیم و تربیت استفاده کرد. بدین‌ترتیب که وقتی ثابت شد آگاهی از نتیجه عملکردهای بعدی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، می‌توان به معلمان توصیه کرد که دانش‌آموزان را از نتایج کار خود مطلع کنند. بدین‌ترتیب که تکالیف آنها را به‌خوبی بررسی کنند و نقاط قوت و ضعف را به‌اطلاع آنها برسانند.

این آزمایش در سه مرحله انجام می‌گیرد. در مرحله اول از آزمودنی می‌خواهیم که با چشمهای بسته بیست خط ده سانتی‌متری رسم کند. در این مرحله آزمودنی هیچ

۱. روش یعنی شیوه عمل برای رسیدن به‌هدف. بنابراین، روش‌شناسی یعنی آشنایی با روشهایی که ما را به‌هدف می‌رساند. روش‌شناسی ترجمه لغت Methodology است.

اطلاعی از طول خطوط به دست نمی‌آورد. در مرحله دوم، آزمودنی باز هم با چشمهای بسته بیست خط ده سانتی‌متری رسم می‌کند، اما در این مرحله، پس از ترسیم هر خط، از طول آن مطلع می‌شود. در مرحله سوم، عیناً مرحله اول تکرار می‌شود. یعنی آزمودنی با چشمهای بسته بیست خط رسم می‌کند و از طول آنها مطلع نمی‌شود.

این آزمایش هدف دیگری نیز دارد، آن اینکه دانشجو را با محاسبات آماری آشنا می‌کند.

وسایل آزمایش

سه برگ کاغذ میلی‌متری (پیوست آزمایش)، دو عدد خط‌کش که یکی از آنها دست‌کم سی سانتی‌متر طول دارد، یک عدد مداد یا خودکار و یک چشم‌بند. این چشم‌بند می‌تواند از پارچه باشد یا عینکی باشد که جلو شیشه‌های آن کاغذ گذاشته شده است.

روش آزمایش

آزماینده آزمودنی در پشت میز و در مقابل یکدیگر می‌نشیند. آزماینده عینک سیاه را به چشمهای آزمودنی می‌زند یا چشمهای او را با یک چشم‌بند پارچه‌ای می‌بندد. یکی از سه برگ کاغذ میلی‌متری را، که روی آن دو خط به فاصله ده سانتی‌متر از یکدیگر کشیده شده است، روی میز در جلو آزمودنی می‌گذارد. یکی از خط‌کشا را در طرف آزمودنی و منطبق بر یکی از خطوط می‌گذارد. آزمودنی با دست چپ خط‌کش را نگه می‌دارد و خط‌کش نیز کاغذ میلی‌متری را نگه می‌دارد. خط‌کش دوم در طرف آزماینده، به فاصله ده سانتی‌متری خط‌کش اول قرار می‌گیرد. آزماینده با دست چپ خط‌کش دوم را نگه می‌دارد. یک مداد نیز در دست آزمودنی است.

مراحل سه گانه آزمایش به صورت زیر انجام می‌گیرد:

مرحله اول. هدف مرحله اول نشان دادن این واقعیت است که آزمودنی، در حالی که تنها از توانایی حسی - حرکتی خود استفاده می‌کند با چه دقتی می‌تواند فاصله را ارزیابی کند) آزماینده دست آزمودنی را می‌گیرد و نوک مداد او را در مقابل خط‌کش اول و در انتهای سمت چپ کاغذ میلی‌متری می‌گذارد. خط‌کش دوم به عنوان نشانه، در ده سانتی‌متری خط‌کش اول و به موازات آن قرار می‌گیرد. آزماینده به آزمودنی می‌گوید: «از شما می‌خواهم

که از طرف خود به طرف من خطوط ده سانتی متری رسم کنید. برای اینکه بدانید خط ترسیمی ده سانتی متر شده است یا نه، در ده سانتی متری خط کش شما خط کش دیگری گذاشته شده است. خط کش دوم فقط برای پنج تمرین اول سرجایش خواهد بود و من بعد از تمرین پنجم آن را برمی دارم. شما باید، با استفاده از توانایی حسی - حرکتی خود، بتوانید خطوط دیگر را به طول ده سانتی متر رسم کنید».

وقتی توضیحات بالا تمام شد، آزماینده دست آزمودنی را می گیرد و نوک مداد او را در انتهای سمت چپ کاغذ میلی متری و در مقابل خط کش می گذارد و از او می خواهد که یک خط ده سانتی متری رسم کند. وقتی نوک مداد با خط کش دوم تماس حاصل کرد دوباره دست او را می گیرد و نوک مداد را در همان نقطه اول می گذارد و از آزمودنی می خواهد که خط دوم را رسم کند. به همین ترتیب، آزمودنی پنج خط اول را از یک نقطه رسم می کند.

پس از ترسیم خط پنجم، آزماینده خط کش دوم (خط کش خود) را برمی دارد. باز هم دست آزمودنی را می گیرد و نوک مداد او را در نقطه ای می گذارد که از پنج خط اول یک سانتی متر فاصله دارد. از او می خواهد که یک خط ده سانتی متری رسم کند. وقتی آزمودنی، به خیال خود، خط ده سانتی متری رسم کرد و متوقف شد، دست او را می گیرد و نوک مداد را در نقطه ای می گذارد که یک سانتی متر با خط قبلی فاصله دارد. این کار تکرار می شود و تا آنجا ادامه می یابد که آزمودنی ۲۰ خط رسم کند (در مجموع ۲۵ خط).

به محض ترسیم شدن خط آخر، آزماینده کاغذ میلی متری را عوض می کند. در فاصله ای که آزماینده کاغذ میلی متری را عوض می کند، آزمودنی می تواند چشم بند یا عینک سیاه را از چشمهای خود بردارد. اما در این فاصله هرگز نباید خطوط ترسیمی خود را ببیند.

مرحله دوم) هدف مرحله دوم نشان دادن اثر آگاهی از نتایج بر عملکرد است. آزماینده باز به آزمودنی می گوید: «از شما می خواهم که از طرف خود به طرف من خطوط ده سانتی متری رسم کنید. برای اینکه بدانید خط ترسیمی ده سانتی متر شده است یا نه، در ده سانتی متری خط کش شما خط کش دیگری وجود دارد. پس، هر وقت نوک مداد شما با خط کش دوم تماس حاصل کرد، خط ترسیمی ده سانتی متر شده

است. یادتان باشد که خط‌کش دوم برای پنج تمرین اول سرجایش خواهد بود و من بعد از خط پنجم آن را برمی‌دارم و شما باید با استفاده از توانایی حسی - حرکتی خود بتوانید خطوط ده سانتی‌متری رسم کنید».

پس از توضیحات بالا، آزماینده همان کارهایی را انجام می‌دهد که در مرحله اول انجام داد. با این تفاوت که پس از برداشتن خط‌کش دوم، طول خط ترسیمی را به اطلاع آزمودنی می‌رساند. مثلاً اگر آزمودنی یک خط ۱۱ سانتی‌متری رسم کرد، به او می‌گوید: «یک سانتی‌متر بلندتر رسم کردید». اگر آزمودنی یک خط $9\frac{1}{2}$ میلی‌متری رسم کرد به او می‌گوید: «۸ میلی‌متر کوتاه‌تر رسم کردید» و همین‌طور ادامه می‌دهد تا اینکه آزمودنی ۲۰ خط رسم کند. پس از ترسیم خط بیستم، آزماینده کاغذ میلی‌متری را عوض می‌کند. در این فاصله باز آزمودنی می‌تواند چشمهای خود را باز کند اما نباید خطوط ترسیمی را ببیند.

مرحله سوم. مرحله سوم در واقع تکرار دقیق مرحله اول است. هدف مرحله سوم نشان دادن این واقعیت است که آگاهی در مرحله دوم نتایج مرحله سوم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

تحلیل نتایج

۱. برای هر یک از سه مرحله، میانگین و انحراف استاندارد طول ۲۰ خط آخر را محاسبه می‌کنند. طول خط ترسیمی از روی ارتفاع آن از خط پایه محاسبه می‌شود نه از روی طول خود خط ترسیمی که ممکن است کج و کوله باشد.

۲. سه میانگین به‌دست آمده را با یکدیگر مقایسه می‌کنند و معنی‌دار بودن^۱ تفاوت میانگینهای اول و دوم و اول و سوم را با استفاده از آزمون t استودنت^۲ در مورد گروههای همتا (گروههای وابسته) مورد بررسی قرار می‌دهند.

۳. سه میانگین به‌دست آمده را با معیار ۱۰ سانتی‌متری مقایسه می‌کنند. معنی‌دار بودن تفاوتهای آنها را نیز تعیین می‌کنند. اگر تفاوتها معنی‌دار شد مورد آن را مشخص می‌نمایند. برای این مقایسه‌ها، از آزمون t استودنت در مورد مقایسه میانگین نمونه با میانگین جامعه یعنی μ (که در اینجا ۱۰ سانتی‌متر است) استفاده می‌کنند. نتایج به‌دست

1. significant

2. T of student

آمده از این قسمت را با نتایج به‌دست آمده از قسمت ۲، یک جا در نظر می‌گیرند و آنها را مورد تفسیر قرار می‌دهند.

۴. انحراف استانداردهای سه مرحله را با یکدیگر مقایسه می‌کنند تا معلوم شود آیا آگاهی از نتایج پراکندگیها را تحت تأثیر قرار داده است؟ آیا تغییرات پراکندگیها نیز مثل تغییرات میانگینهاست؟ علت تغییرات را تفسیر می‌کنند.

۵. با در نظر گرفتن کل نتایج و کل تفسیرهای به‌دست آمده، دربارهٔ موارد زیر اظهار نظر می‌کنند:

(الف) اثر آگاهی از نتایج بر عملکردهای جاری (عملکردهای مرحلهٔ دوم).

(ب) اثر آگاهی از نتایج بر عملکردهای بعدی (عملکردهای مرحلهٔ سوم).^۱

خودآزمایی

۱. اندازه‌گیری حافظهٔ جزء کدام یک از آزمایشهاست؟

(الف) واقعی (ب) استعمال یک فن

(ج) مطالعهٔ رویدادها

۲. منشی یا دستیار آزماینده طوری باید رفتار کند که آزمودنی احساس کند:

(الف) عملکردهای او را می‌نویسد (ب) به‌کار خود مشغول است

(ج) دستیار آزماینده است (د) ناظر بر انجام آزمایش است

۳. آزمودنیها از متن اصلی آزمایشهایی نباید خبر داشته باشند که آگاهی از متن نتیجهٔ آنها را:

(الف) بهتر می‌کند (ب) بدتر می‌کند

(ج) تحت تأثیر قرار می‌دهد (د) چندان تغییر نمی‌دهد

۴. نتیجهٔ یک آزمایش بیشتر به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

(الف) محاسبات آماری (ب) تفسیر آزماینده

(ج) استخراج نتایج (د) دستورالعمل آزمایش

۵. آزماینده و دستیار او، به‌هنگام آزمایش، باید:

(الف) آزمودنی را نصیحت کنند (ب) آزمودنی را آموزش دهند

۱. کلیهٔ محاسبات مربوط به این آزمایش در کتاب «روان‌شناسی تجربی کاربردی» تألیف حمزه گنجی از انتشارات بعثت آمده است.

✓ (ج) از هر تفسیری اجتناب ورزند (د) چیزی نگویند و چیزی ننویسند
۶. دستورالعمل یک آزمایش باید:

(الف) آنچه را که آزمودنی انجام خواهد داد نشان دهد

(ب) هدف نهایی آزمایش را به‌طور کامل شرح دهد

(ج) فرضیه آزمایش را به‌طور واضح بیان کند

(د) یک نگرش اضافی برای آزمودنی ایجاد کند

۷. آزماینده چه موقع می‌تواند نتایج آزمایش را در اختیار آزمودنی قرار دهد؟

(الف) قبل از اجرای آزمایش

(ب) هنگام اجرای آزمایش

(ج) پس از پایان آزمایش

(د) به‌هنگام تمرین دادن

۸. روان‌شناسی تجربی یعنی

(الف) استفاده از وسایل مختلف

(ب) کاربرد آزمونهای روانی

(ج) استفاده از روش آزمایشی

(د) کار در آزمایشگاه روان‌شناسی

۹. در روان‌شناسی تجربی، برای این منظور از وسیله استفاده می‌کنیم که:

(الف) با وسایل آشنا شویم

(ب) همه چیز را اندازه بگیریم

(ج) اندازه‌ها زیاد باشد

(د) اندازه‌ها دقیق باشد

۱۰. آزمایش «اثر آگاهی از نتایج بر عملکرد» برای این منظور در اول کتاب آمده است

که دانشجو بداند:

(الف) آگاهی از نتیجه موجب بهبود نتیجه می‌شود

(ب) نباید نتیجه را در اختیار آزمودنی گذاشت.

(ج) آگاهی از نتیجه روی عملکردهای بعدی اثر دارد.

(د) خستگی موجب کاهش کارایی می‌شود.

۱۱. آزمودنی فقط باید زمانی از نتیجه خود آگاه شود که هدف، بررسی اثر ... باشد.

(الف) آگاهی از نتیجه بر عملکرد

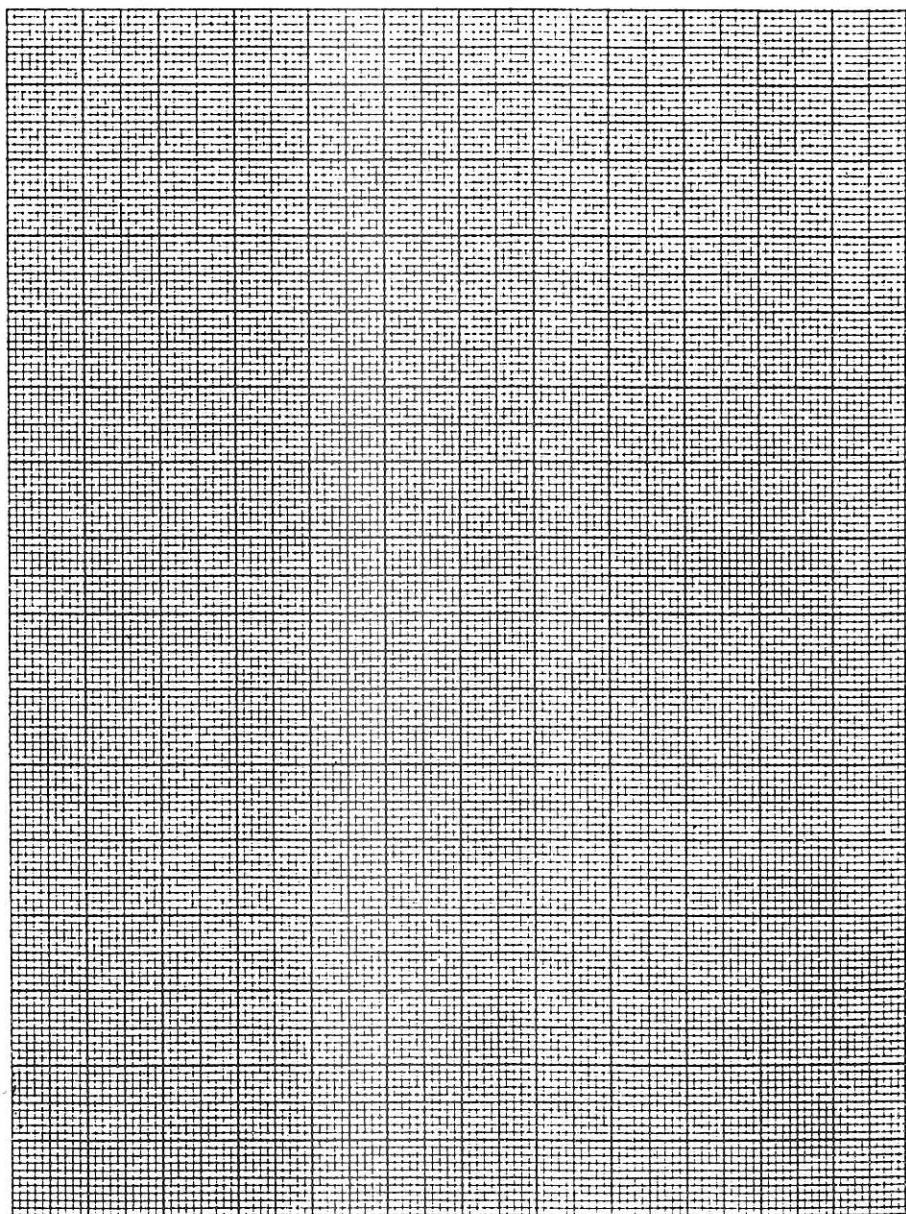
(ب) تشویق بر عملکرد بهتر

(ج) تنبیه بر عملکرد بدتر

(د) مشاهده رفتار بر عملکرد

پیوست

نمونه کاغذ میلی متری برای اجرای آزمایش



فصل سوم

تحرک و کار

آزمایش ۲. سطوح کارآیی

هدف

مطالعه تحول کارآیی در شرایط مختلف، مخصوصاً در شرایط کار مضاعف و حواس پرتی.

وسایل آزمایش

آزمون خطزنی تولوز - پیرون^۱ که آزمون دقت یا آزمون مربعهای دنباله دار نیز نامیده می شود (پیوست آزمایش)، کرومتر.

روش آزمایش

آزمودنی پشت میز می نشیند و یک مداد یا یک خودکار به دست می گیرد. آزماینده آزمون خطزنی را در اختیار آزمودنی می گذارد. پس از آنکه شیوه کار را کاملاً برای آزمودنی توضیح داد از او می خواهد که از چپ به راست و از بالا به پایین هر چه سریعتر کلیه علایم مشابه به سه علامت بالای صفحه را خط بزند. مراحل آزمایش به ترتیب زیر پیش می رود:

۱. شروع کار. آزمودنی با علامت شروع کنید آزماینده، شروع می کند و به طور سریع کلیه علایم مشابه به سه علامت بالای صفحه را خط می زند. آزماینده در پایان سه دقیقه علامت ایست می دهد. آزمودنی بلافاصله توقف می کند و در نقطه ای که توقف

1. Toulouse – piéron

کرده است یک $\times$ می‌گذارد.

۲. دودقیقه استراحت. آزماینده از آزمودنی می‌خواهد که دو دقیقه استراحت کند و در مدت استراحت آزمون را به‌صورت پشت و رو روی میز بگذارد تا علایم آن را نبیند. آزماینده یادآوری می‌کند که این عمل در همهٔ مراحل استراحت باید تکرار شود.

۳. خط‌زنی در شرایط عادی. پس از دو دقیقه استراحت، آزمودنی، باز با فرمان آزماینده، آزمون را برمی‌گرداند و از نقطه‌ای که مانده بود شروع می‌کند و مثل مرحلهٔ اول کلیهٔ علایم مشابه به سه علامت بالای صفحه را خط می‌زند. در پایان سه دقیقه باز با فرمان آزماینده توقف می‌کند و در نقطه‌ای که توقف کرده است یک $\times$ می‌گذارد.

۴. دو دقیقه استراحت

۵. خط‌زنی در شرایط کار مضاعف. پس از دو دقیقه استراحت، آزماینده به آزمودنی می‌گوید: باز هم باید همان کار را تکرار کنید. یعنی از آنجا که مانده‌اید شروع کنید و کلیهٔ علایمی را که به سه علامت بالای صفحه شباهت دارند خط بزنید. فرق این مرحله با مراحل قبلی این است که، همزمان با خط زدن علایم، باید کار دیگری نیز انجام دهید و آن اینکه، از عددی که برای شما انتخاب می‌کنم، شروع کنید و در ذهن خود سه به سه بشمارید. مثلاً اگر من گفتم ۱۳، شما باید، درعین حال که علایم را خط می‌زنید، در ذهن خود بگویید: ۱۳، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۵، ۲۸، ۳۱، و ...

یادتان باشد، همان‌طور که زیاد خط زدن، جا نینداختن و اشتباه خط زدن علایم مهم است، زیاد شمردن، جا نینداختن و درست شمردن اعداد نیز مهم است. دو کار به یک اندازه اهمیت دارد. باید هر دو کار را خوب انجام دهید. باید هر چه بیشتر خط بزنید و هر چه بیشتر بشمارید.

پس از این توضیحات، آزماینده عددی انتخاب می‌کند که معمولاً بین ۲۰ تا ۳۰ است و از آزمودنی می‌خواهد که کار خود را شروع کند. در پایان سه دقیقه، آزمودنی با فرمان آزماینده، توقف می‌کند و در نقطه‌ای که به آنجا رسیده است یک ضربدر می‌گذارد و آخرین عدد را در حاشیهٔ کاغذ (برگ آزمون) می‌نویسد.

۶. دو دقیقه استراحت.

۷. خط‌زنی در شرایط عادی (مثل مرحلهٔ ۳).

۸. دو دقیقه استراحت.

۹. خطزنی در شرایط حواس پرتی. آزمودنی باز هم با فرمان آزماینده از نقطه‌ای که توقف کرده است شروع می‌کند و کلیه علایمی را که به سه علامت بالای صفحه شباهت دارند به مدت سه دقیقه خط می‌زند. این بار آزمودنی، از طرف آزماینده، که اشعار طنزآمیزی را با صدای بلند دیکلمه می‌کند، مورد مزاحمت قرار می‌گیرد. (البته آزماینده، بنا به سلیقه خود، می‌تواند متنهای طنزآمیز یک مجله فکاهی را انتخاب کند و آنها را برای آزمودنی بخواند).

۱۰. دو دقیقه استراحت.

۱۱. خطزنی در شرایط عادی (مثل مراحل ۳ و ۷).

۱۲. دو دقیقه استراحت.

۱۳. شمارش ذهنی اعداد. آزماینده به آزمودنی می‌گوید که کار خطزنی تمام شده است. تنها یک مرحله از آزمایش باقی مانده است و آن شمارش ذهنی اعداد است. بدین ترتیب که من برای شما عددی انتخاب می‌کنم و شما باید، بدون آنکه کار دیگری انجام دهید، از آن شروع کنید و در ذهن خود سه به سه بشمارید. وقتی پایان کار را اعلام کردم، آخرین عددی را که به آن رسیده‌اید در حاشیه کاغذ می‌نویسید.

عددی که آزماینده انتخاب می‌کند باز هم بین ۲۰ تا ۳۰ قرار دارد و متفاوت از عددی است که در مرحله ۵ (خطزنی در شرایط کار مضاعف) انتخاب شده بود. این مرحله نیز مثل سایر مراحل سه دقیقه طول می‌کشد و نتیجه آن (آخرین عدد) با نتیجه مرحله ۵ (آخرین عدد) مقایسه می‌شود. این مقایسه، اثر خط زدن علایم بر شمارش اعداد را نشان می‌دهد. مقایسه دو عدد ثابت می‌کند که کار مضاعف بازده را پایین می‌آورد.

تحلیل نتایج

کارایی آزمودنی را در هر یک از مراحل ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱ به دست می‌آورند. برای این کار جدولی مثل جدول ۱ ترسیم و در آن برای هر یک از شرایط آزمایش، موارد زیر را درج می‌کنند:

الف) تعداد علایم درست خط خورده؛

ب) تعداد علایم غلط خط خورده؛

ج) تعداد علایم فراموش شده؛

د) کارایی کل آزمودنی در هر مرحله.

برای به‌دست آوردن کارایی کل آزمودنی در هر مرحله، به هر یک از علایم درست خط خورده یک نمره مثبت می‌دهند. برای هر یک از علایم غلط خورده و فراموش شده نیم نمره منفی در نظر می‌گیرند. جمع جبری نمرات مثبت و منفی، کارایی کل آزمودنی را تشکیل می‌دهد.^۱

جدول ۱. نتایج آزمودنی در هر یک از شرایط کار

مراحل و شرایط کار	تعداد علایم درست خط خورده	تعداد علایم غلط خط خورده	تعداد علایم فراموش شده	کارایی کل
۳. خط‌زنی در شرایط عادی	۷۰	۴	۶	۶۵
۵. خط‌زنی در شرایط کار مضاعف				
۷. خط‌زنی در شرایط عادی				
۹. خط‌زنی در شرایط حواس‌پرتی				
۱۱. خط‌زنی در شرایط عادی				

مراحل کار، یعنی مراحل ۳، ۵، ۷، ۹ و ۱۱ را روی محور Xها و کارایی کل آزمودنی را روی محور Yها منتقل می‌کنند. از به هم پیوستن کارایی آزمودنی در مراحل مختلف نمودار نتایج به‌دست می‌آید. این نمودار به راحتی می‌تواند اثر کار مضاعف و حواس‌پرتی بر کارایی آزمودنی را نشان دهد.

روی نمودار، کارایی آزمودنی در شرایط ۳، ۷ و ۱۱ (کارایی در شرایط عادی) را به یکدیگر وصل می‌کنند. این نمودار می‌تواند اثر خستگی، اثر تمرین یا نوسانات ساده را نشان دهد. همچنین از روی این نمودار می‌توان کارایی احتمالی آزمودنی در شرایط کار مضاعف و حواس‌پرتی را تخمین زد. بدین معنا که اگر آزمودنی کار مضاعف انجام نمی‌داد یا حواسش پرت نمی‌شد، کارایی کل او احتمالاً چقدر می‌شد.

واقعیت این است که کار مضاعف همیشه کارایی را پایین می‌آورد. این آزمایش ثابت می‌کند که هیچ‌کس نمی‌تواند دو کار را با هم انجام دهد و درست همان بازده را به‌دست آورد که اگر یکی از آنها را به تنهایی انجام می‌داد به‌دست می‌آورد. بنابراین،

۱. به عنوان مثال، فرض کنیم آزمودنی در مرحله اول، ۷۰ علامت را درست خط زده، ۴ علامت را غلط خط زده و ۶ علامت را هم فراموش کرده است. کارایی او ۶۵ خواهد بود.

كسانى كه ادعا مى كنند مى توانند دو يا چند كار را با هم و با كيفيت و كميت بسيار بالا انجام دهند دور از واقعيت حرف مى زنند. كلا، انسان نمى تواند، در آن واحد، دو ادراك داشته باشد.

اما در مورد اثر حواس پرتى بر كارآيى، تجربه نشان مى دهد كه حواس پرتى گذرا مى تواند كارآيى برخى آزمودنيها را موقتاً افزايش دهد. بدین صورت كه فرد را از خمودى، بى تفاوتى و بى حالى خلاص مى كند. و انرژيهاى ذخيره را به حركت درمى آورد. در مورد اين آزمودنيها، حواس پرتى گذرا احتمالاً همان نقشى دارد كه هيچانههاى خشم و ترس دارند. همه تجربه کرده ایم كه به هنگام عصبانى شدن يا ترسيدن نيروى بيشترى پيدا مى كنيم، تندتر مى دويم، محكمتر مشت مى زنيم و ...

مقايسه كارآيى آزمودنى در شرايط كار مضاعف با كارآيى او در شرايط عادى نشان مى دهد كه شمارش اعداد موجب مى شود كه آزمودنى نتواند با سرعت و با دقت عادى علايم را خط بزند. همچنين مقايسه آخرين عدد ذهنى شمارش شده در مرحله ۵ با آخرين عدد شمارش شده در مرحله ۱۳ ثابت مى كند كه خط زدن علايم مانع از اين مى شود كه آزمودنى بتواند اعداد را با سرعت و با دقت شرايط عادى بشمارد.

گاهى اتفاق مى افتد كه برخى آزمودنيها، در شرايط كار مضاعف به اندازه شرايط عادى يا حتى بهتر از آن كارآيى نشان مى دهند. اينها معمولاً كسانى هستند كه كار مضاعف (شمارش ذهنى اعداد) را ندیده مى گيرند. به عبارت ديگر، اين افراد، اعداد را نمى شمارند اما در آخر كار عددى به آزمائنده مى گویند (كه در واقع قلب مى كنند).
نتيجه هر فرد بايد با همكارى خود او تفسير شود. بدین ترتيب كه آيا با چه روحيه اى آزمائش را پشت سر گذاشته است، در موقعيتهاى عادى زندگى، كه شبیه موقعيت آزمائش است، چگونه عمل مى كند و ...

خودآزمائى

۱. هدف از اين آزمائش اين است كه اثر ... بر كارآيى معلوم شود.

(ب) حواس پرتى

(الف) كار مضاعف

(د) شمارش اعداد

(ج) شرايط كار

۲. براى اينكه اثر كار مضاعف بر كارآيى معلوم شود كارآيى کدام مراحل با يكدیگر

مقایسه می‌شود؟

(ب) ۵ با ۷

(الف) ۵ با ۳

(د) ۵ با ۳ و ۷

(ج) ۷ با ۹

۳. همچنین، برای پی‌بردن به اثر کار مضاعف بر کارایی می‌توان ... را با یکدیگر مقایسه کرد.

(الف) اعداد شمرده شده در مراحل ۵ و ۱۳

(ب) علامتهای خط خورده در مراحل ۵ و ۱۳

(ج) علامتهای خط خورده در مراحل ۷ و ۹

(د) اعداد شمرده شده در مراحل ۵ و ۳

۴. تجربه نشان می‌دهد که حواس‌پرتی گذرا بازده برخی آزمودنیها را موقتاً بالا می‌برد، بدین ترتیب که:

(الف) نیروی خارق‌العاده به آنها می‌دهد

(ب) آنها را از بی تفاوتی و کسالت در می‌آورد

(ج) مزاحمت کار مضاعف را کاهش می‌دهد

(د) اصولاً یک عامل تقویت‌کننده خوبی است

۵. در این آزمایش، اگر آزمایش شونده‌ای ۶۰ علامت را درست، ۴ علامت را غلط خط بزند و ۵ علامت دیگر را فراموش کند، کارایی کل او چقدر خواهد بود؟

(ب) ۶۰

(الف) ۶۹

(د) ۵۱

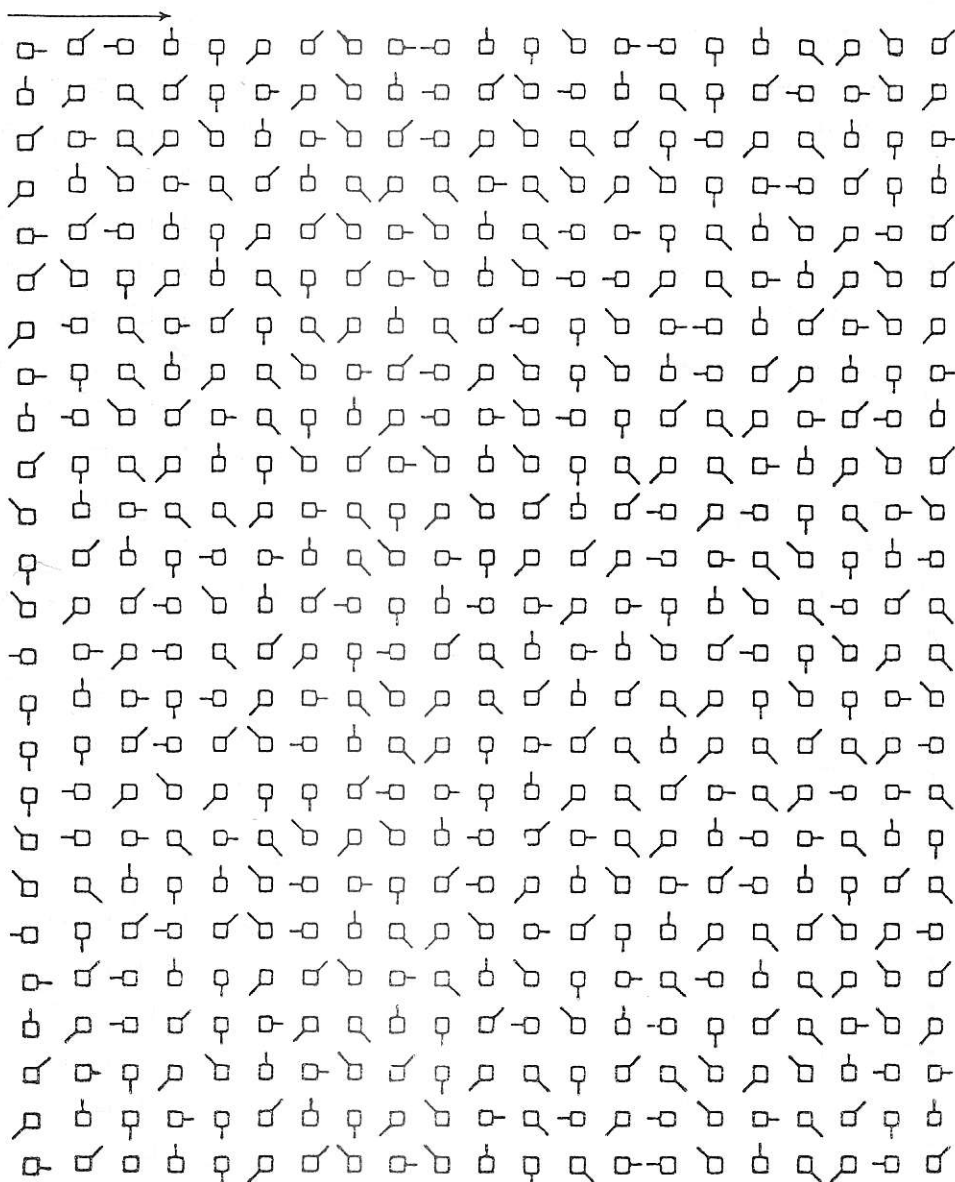
(ج) ۵۵/۵

پیوست

آزمون خطزنی تولوز - پیرون

از چپ به راست و سطر به سطر پیش بروید

الگو برای خطزنی



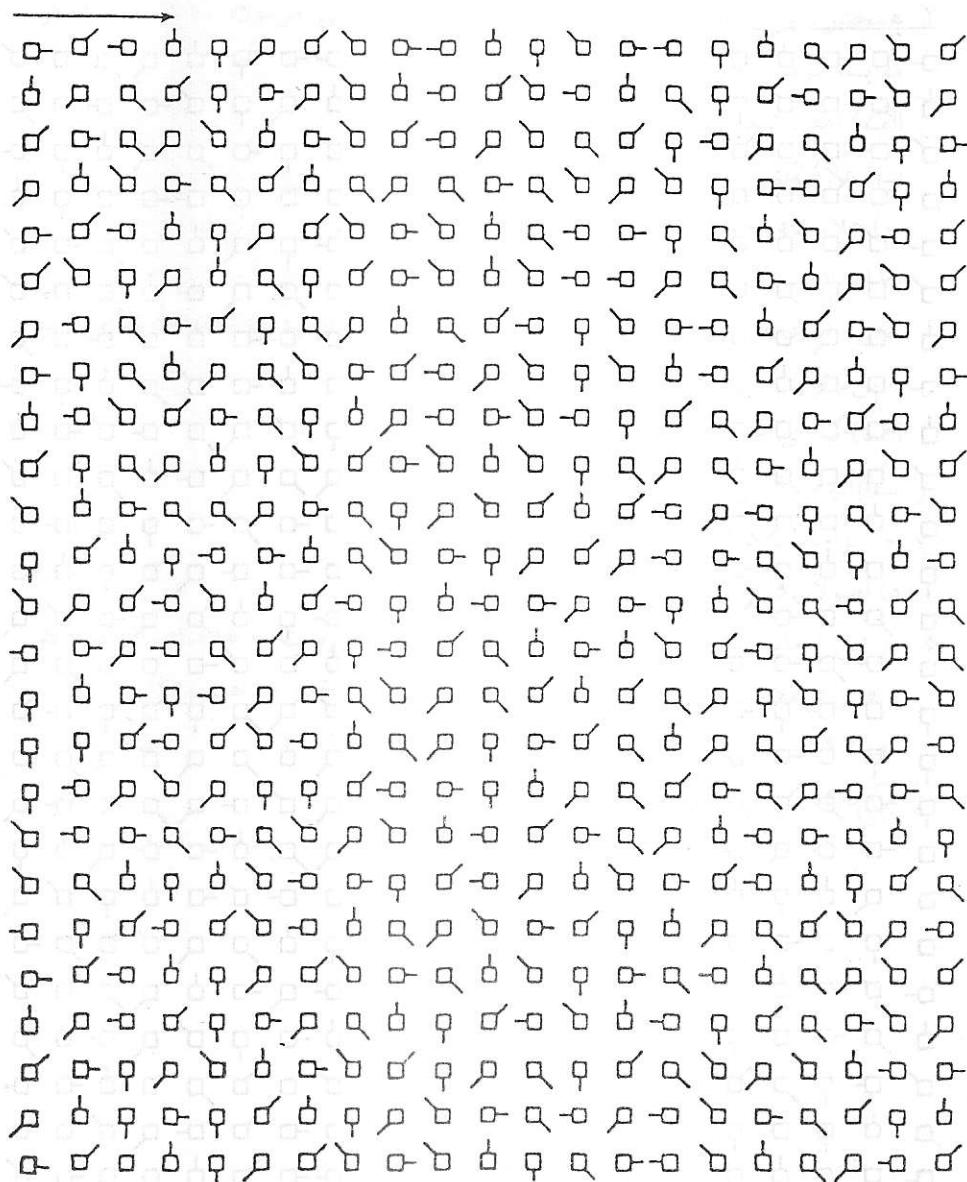
ضمیمه

آزمون خط‌زنی ترلوز - بیرون

الگو برای خط‌زنی



از چپ به راست و سطر به سطر پیش بروید



فصل چهارم

واکنشهای هیجانی

آزمایش ۳. واکنش در مقابل ترس و خشم

هدف

آشنایی با واکنشهای مختلف در مقابل دو هیجان ترس و خشم.

وسایل آزمایش

برگه‌های گزارش طبق الگوی زیر:

سن به هنگام هیجان شدت هیجان جنس

موقعیت تولد هیجان	واکنشهای حرکتی	واکنشهایی که به دستگاه عصبی - نباتی مربوط می‌شوند	واکنشهای کلامی	واکنشهای درونی: احساسات و افکار زمینه‌ها	اثر هیجان بر سایر

یادآوری. اگر هیجان ایجاد شده، نسبت به هیجانهایی که آزمودنی قبلاً احساس کرده است، خیلی شدید باشد با عدد ۱، اگر خیلی ضعیف باشد با عدد ۵ و اگر بین این دو باشد با اعداد ۲، ۳ و ۴ نشان می‌دهند.

روش تهیه گزارش

یک تا چهار هفته قبل از تشکیل کلاس درس، آزماینده از آزمودنیها می‌خواهد تا در روزهای آینده، از سه موردی که موجب ترس آنها و از سه موردی که موجب خشم آنها می‌شود حتی‌الامکان گزارش دقیقی تهیه کنند.

برای تهیه گزارش، آزماینده از آزمودنیها می‌خواهد که ۶ برگ کاغذ کلاسور یا ۶ برگ کاغذ A۴ را طبق الگوی صفحه قبل خط‌کشی کنند. آنها باید هر مورد را روی یک برگ جداگانه بنویسند. بنابراین، باید سه برگ برای هیجان ترس و سه برگ برای هیجان خشم اختصاص دهند.

آزماینده از آزمودنیها می‌خواهد که گزارشها را بدون اسم بنویسند. این امر موجب می‌شود که آنها آنچه را که اتفاق افتاده است بنویسند و به عمد از واقعیت فاصله نگیرند. آزمودنیها باید بیشتر هیجانهای گزارش دهند که در هفته‌های قبل از تاریخ تحویل گزارشها برایشان اتفاق افتاده است. لازم نیست که این هیجانها خیلی شدید و کاملاً استثنایی باشند، بلکه باید نسبت به هیجانهایی که قبلاً تجربه شده‌اند شدید باشند. با وجود این، اگر آزمودنی واقعاً نتواند در مدت تعیین شده هیجانهای گزارش دهد می‌تواند هیجانهایی که قبلاً تجربه کرده است، به شرط اینکه خیلی کهنه نباشند، گزارش دهد.

آزماینده باید الگوی صفحه قبل را برای آزمودنیها تشریح کند. بدین ترتیب که در مورد هر یک از آنها توضیحات لازم را بدهد و از آزمودنیها بخواهد تا برای تهیه گزارش به کتابهایی که در مورد انگیزش و هیجان وجود دارند یا به فصول انگیزش و هیجان کتابهای روانشناسی عمومی مراجعه کنند. این مراجعه به آنها کمک می‌کند تا گزارشهای خود را پرمحتوا بنویسند. اینک، برای آشنایی بیشتر شما، هر یک از عناوین الگوی تهیه گزارش را به اختصار شرح می‌دهیم:

موقعیت تولید هیجان. یعنی موقعیتی که موجب شده است شما برسید یا خشمگین

شوید. فرض کنید پشت فرمان نشسته‌اید و مشغول رانندگی هستید. ناگهان کودک ۵ ساله‌ای در جلوی اتومبیل ظاهر می‌شود و این امر به شدت شما را می‌ترساند. یا اینکه مثلاً، انتظار داشتید در یکی از دروس نمره ۱۸ بگیرید، با کمال تعجب می‌بینید که نمره ۱۰ گزارش شده است و این امر خشم شما را برمی‌انگیزد. حتی ممکن است با دیدن یک سوسک یا یک موش به شدت برسید و ...

واکنشهای حرکتی. معمولاً به دنبال هیجان ترس یا خشم، واکنشهایی از خود نشان می‌دهیم. مثلاً فرار می‌کنیم، پنچول می‌کشیم، قایم می‌شویم، مشت می‌زنیم، لگد می‌اندازیم، لنگه کفش به کله طرف مقابل می‌زنیم و ... اینها همه جزء واکنشهای حرکتی است.

واکنشهایی که به دستگاه عصبی - نباتی مربوط می‌شوند. دستگاه عصبی - نباتی یعنی دستگاه سمپاتیک و پاراسمپاتیک، دستگاهی که عملکرد آن در اختیار ما نیست. همه می‌دانیم که به هنگام هیجان، یک رشته اعمال از ما سر می‌زند که کاملاً غیراختیاری است. مثلاً، خشک شدن آب دهان، پریدن رنگ، عرق کردن، تپش قلب، تنگی نفس، لرزیدن زانوها و ...

واکنشهای کلامی. به هنگام هیجان، غیر از واکنشهای حرکتی، گاهی واکنشهای کلامی نیز از خود نشان می‌دهیم. بدین ترتیب که برخی مردم جیغ می‌کشند، برخی فحش می‌دهند و برخی دیگر ناله و نفرین می‌کنند.

واکنشهای درونی. یعنی احساسات و افکاری که به ما دست می‌دهد. مثلاً احساس می‌کنیم دنیا به آخر رسیده است، هیچ کاری از دست ما بر نمی‌آید. اثر هیجان بر سایر زمینه‌ها. هیجان می‌تواند بر زمینه‌های مختلف اثر بگذارد. مثلاً هیجان می‌تواند حافظه و ادراک را مختل کند، خواب را آشفته سازد و اشتها را نیز از بین ببرد.

تحلیل نتایج

روز آزمایش یا روز تشکیل کلاس، استاد درس همه گزارشها را جمع‌آوری می‌کند. آزمودنیها را به ۷ گروه، که اعضای آن به صورت منشی کار خواهند کرد، تقسیم می‌کند تا بررسی گزارشها را برعهده گیرند. اگر تعداد آزمودنیها به ۲۸ نفر برسد، آنها را به ۱۴ گروه تقسیم می‌کند: ۷ گروه روی خشم و ۷ گروه دیگر روی گزارشهای مربوط به ترس کار می‌کنند.

گروه اول جدول توزیع شدت هیجانها را، برحسب سنی که در آن ایجاد شده‌اند، تنظیم می‌کند. این جدول نشان می‌دهد که در چه سنی هیجان شدیدتر از سنین دیگر است.

گروه دوم جدول تنوع موقعیتها و فراوانی آنها را تهیه می‌کند. به کمک این

جدول معلوم می‌شود که اولاً چه موقعیتهایی هیجان‌زا هستند ثانیاً فراوانی آنها چگونه است.

گروه سوم فهرست تنوع واکنشهای حرکتی و فراوانی آنها را تنظیم می‌کند. این گروه سعی می‌کند تا واکنشهایی که با موقعیت تولید هیجان مناسب بوده‌اند از واکنشهایی که با موقعیت تولید هیجان تناسبی نداشته‌اند جدا شوند. مثلاً آنجا که انتظار می‌رفت آزمودنی خشمگین شود اما نشده است یا برعکس و ...

گروههای چهارم، پنجم، ششم و هفتم به ترتیب درباره چهار ستون باقیمانده از الگوی تهیه گزارش کار می‌کنند. علاوه بر بررسیهای بالا، دو هیجان ترس و خشم از کلیه دیدگاههای مربوط به هیجانها، مورد بحث و تفسیر قرار می‌گیرد. آخرالامر، از میان گزارشهای ارائه شده، چند گزارش کامل، گزارشی که در آن همه جنبه‌های مربوط به یک هیجان قید شده است انتخاب و برای همه قرائت می‌شود.

خودآزمایی

۱. هدف از این آزمایش عبارت است از:

الف) آشنایی با هیجان ترس و واکنش در مقابل آن

ب) آشنایی با هیجان خشم و واکنش در مقابل آن

ج) آشنایی با واکنشهای مربوط به هیجانهای ترس و خشم

د) آشنایی با واکنشهای مربوط به دستگاه عصبی - نباتی

۲. کدام یک از واکنشهای زیر به دستگاه عصبی - نباتی مربوط می‌شود؟

الف) عرق کردن

ب) فرار کردن

ج) ناسزا گفتن

د) لگد پراندن

۳. از آزمودنیها خواسته می‌شود که گزارشهای خود را بدون اسم بنویسند تا:

الف) به خوبی شناخته نشوند

ب) با صداقت زیاد بنویسند

ج) هیجانهای نزدیک را بنویسند

د) هیجانهای شدید را بنویسند

۴. شدت و ضعف هیجان چگونه معلوم می‌شود؟

الف) براساس اظهارنظر شاهدین عینی

ب) بنابه اظهار فردی که هیجانی است

ج) بنابه اظهار فردی که ترسیده است

د) براساس مقایسه با هیجانهای قبلی

نمونه یک گزارش در مورد هیجان ترس

هیجان ترس

سن به هنگام هیجان: ۲۰ سال

شدت هیجان ۱

جنس

زن ☒ مرد ☐

اثر هیجان بر سایر زمینه‌ها	واکنشهای درونی:	احساسات و افکار	واکنشهای کلامی	واکنشهای غیرارادی	واکنشهای حرکتی	موقعیت تولید هیجان
هیجان ترس بر سایر زمینه‌ها	وقتی هوا روشن شد بیرون آمدم، دست و صورت خود را شستم و اصلاً نتوانستم صبحانه بخورم، تمام بدنم کوفته بود به شدت تب کردم و دو روز خوابیدم	پیش خود فکر می‌کردم که اشب آخرین شب زندگی من است، حتماً پشت در ایستاده و به محض این که بیرون بروم روی من خواهد پرتد، احساس می‌کردم که داغ شده‌ام، سر و صورتم باد کرده است و	به نظرم می‌رسد که همان در اوایل کار چنج کشیدم اما پس از آن هیچ حرفی نتوانستم بزنم.	قلبم به شدت می‌زد، صدایم بند آمده بود، دستهایم عرق کرده بود، تمام بدنم می‌لرزید و	از جایم پریدم و به بیرون دویدم، اصلاً نوری تاریکی متوجه نبودم که کجا می‌روم. اولین دری که باز دیدم رفتم تو و در را از تو بستم و در گوشه‌ای نشستم. آری آن شب نا صبح توی نوال نشستم.	فکر می‌کردم نصف شب بود احساس کردم خواهر کوچکم آمده و پیش من خوابیده است، به او گفتم: برو سر جای خودت بخواب، چرا آمدی پیش من؟ جوابی نشنیدم! خیال کردم بی‌اعتنا می‌کند. در همان حالت خواب آلودگی با دست به او زدم که برود سر جای خود. ناگهان متوجه شدم که دستم به چیز بسیار نرم و مخمل مانند خورد. گفتم بچه جان چه لباس نرمی پوشیده‌ای، باز جواب نشنیدم. گفتم چقدر پررویی و این بار با دست هولش دادم که ناگهان دستم با دندانهای تیز گریه‌ای تماس پیدا کرد. من هم که خیلی از گریه می‌ترسم.

نمونه یک گزارش در مورد هیجان خشم

هیجان خشم

سن به هنگام هیجان: ۲۰ سال

شدت هیجان ۱ جنس

زن ☐ مرد ☒

موقعیت تولید هیجان	واکنشهای حرکتی	واکنشهای غیر ارادی	واکنشهای کلامی	واکنشهای درونی: احساسات و افکار	اثر هیجان بر سایر زمینهها
در شهرستان خود به طرف کتابخانه مرکزی شهر می‌رفتم که ناگهان این صدا به گوشم رسید: «سربازگیری می‌کنند، قرار کنید، چند لحظه طول نکشید که مأموران ژاندارمری جلم را گرفته و کارت پایان خدمت خواستند. گفتم که دانشجو هستم و آنها کارت دانشجویی طلب کردند. اتفاقاً آن روز کارت به همراه نداشتم. در این گفت و شنود بودم که خود را در عقب ماشین آنها دیدم. به پاسگاه برده شدیم و پنجاه نفری در یک اتاق کوچک جای گرفتیم. نه کسی می‌توانست به بیرون نگاه کند و نه می‌توانست به آشنایان خود تلفنی خبر دهد، اینجا بود که از صلابت فشار خورم بالا رفت.	ابتدا سعی کردم در اتاق را باز کنم، چون موفق نشدم بیشتر عصبانی شدم، چند تا مشت و لگد به در کریدم. در حال بحث با سربازان، کلاه یکی از آنها را از سرش برداشتم و با تمام قدرت آن را به پرت کردم.	دندانهایم به شدت به هم فشار می‌آوردند و دست و پاهم سخت می‌لرزید.	به آنها گفتم که من سرباز نیستم بلکه دانشجو هستم، چرا توجه نمی‌کنید؟ داد و بیداد راه انداختم و این امر موجب شد که سربازان جلو در بزنند. اما کسی گوش نمی‌داد	چون تلاشهایم به نتیجه نرسید کمی آرام شدم و به فکر فرو رفتم تمام ماجرا را در ذهن خود مرور می‌کردم. بیش خود می‌گفتم، چقدر خوب بود که اسلحه در دست داشتم. گاش نیروی پنجاه‌گانه‌اماده داشتم و همه آنها را مست و مال می‌دادم و	بعد از ظهر همان روز در خانه بودم و حوصله هیچ کاری نداشتم. اگر کسی با من حرف می‌زد با صلابت جواب می‌دادم.

فصل پنجم

فرایندهای حسی و روشهای سایکوفیزیک^۱

آزمایش ۴. حساسیت پوستی

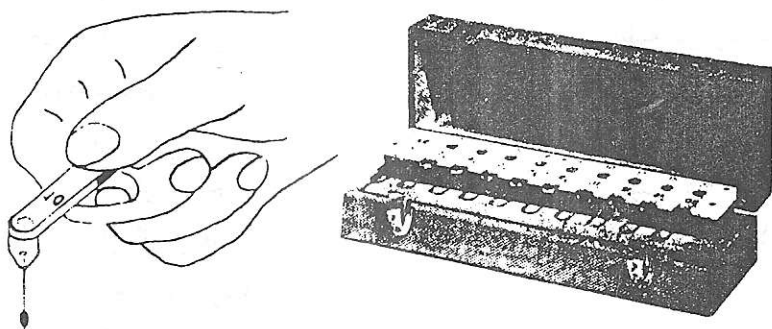
۱. آستانه مطلق تماس

هدف

اندازه‌گیری آستانه مطلق احساس تماس در ناحیه کوچکی از دست و آشنایی با روش ثابت (پیوست روش‌شناسی). در این اندازه‌گیری، تغییر آستانه لحظه‌ای مخصوصاً به حرکت دست آزماینده در گذاشتن سوزن روی دست آزمودنی بستگی دارد.

وسایل آزمایش

سوزنهای لامسه‌سنج (تصویر ۱). وزن سوزنها برحسب صدم گرم و به تعداد ۲۰ عدد



تصویر ۱. سوزنهای لامسه‌سنج و طرز گرفتن آنها

۱. سایکوفیزیک (Sychophysics) بخشی از تحقیقات روان‌شناسی است که از رابطه شدت محرک و شدت ادراک بحث می‌کند.

است که هر ده عدد آنها در داخل یک جعبه قرار دارد. وزن کمترین سوزن یک صدم گرم و بیشترین آنها یک گرم است. هر سوزن در داخل محفظه‌ای جای دارد و طوری ساخته شده است که می‌توان آن را به‌طور عمود با دست آزمودنی تماس داد.

روش آزمایش

برای اجرای آزمایش، آزماینده ابتدا باید آن‌قدر تمرین کند که بتواند سوزن را به‌طور کاملاً عمود روی دست آزمودنی بگذارد. سوزن را نباید آن‌قدر پایین بیاورد که ته‌سوزن با سقف حامل آن تماس حاصل کند و همچنین، پس از تماس سوزن با دست، طوری باید آن را بردارد که روی پوست کشیده نشود.

پیش از شروع آزمایش، ناحیه‌ای را از دست آزمودنی انتخاب می‌کنند که فاقد مو باشد و آزمودنی بتواند به راحتی آن را رو به بالا بگیرد (نوک انگشت، کف دست، پشت دست و ...). آزمودنی روی صندلی می‌نشیند و دست خود را طوری روی میز می‌گذارد که کاملاً افقی قرار گیرد و ناحیه تعیین شده رو به بالا باشد. دست آزمودنی نباید با اشیاء سرد تماس داشته باشد. چشمهای او باید با یک چشم‌بند بسته شده باشد یا سر او به‌قدر کافی به یک طرف چرخیده باشد.

در ناحیه انتخاب شده و در قسمتی که سطح پوست به‌صورت افقی قرار گرفته است، دایره‌ای به قطر ۱ یا ۲ میلی‌متر رسم می‌کنند. با یک سوزن بزرگ تمرین می‌کنند تا آزمودنی با نوع تماس آشنا شود. آزماینده نیز سر خود را آن‌قدر پایین می‌آورد تا حرکت سوزن را کنترل کند. آزماینده دستگیره سوزن را می‌گیرد تا سوزن به‌طور آرام و به‌حالت عمود با نقطه تعیین شده تماس حاصل کند. پس از یک ثانیه تماس، سوزن را به‌حالت عمود بلند می‌کند.

ابتدا حدود آستانه را با روش حدود تعیین می‌کنند (ضمیمه روش‌شناسی، صفحه ۱۷۱) برای این کار از خود آزمودنی کمک می‌گیرند. بدین ترتیب که به آزماینده می‌گویند: پس از گفتن «آماده»، سوزنی روی دست شما گذاشته می‌شود، هر وقت تماس سوزن را احساس کردید بگویید «بلی».

پس از آنکه حدود آستانه، با استفاده از روش حدود، به‌دست آمد، برای تعیین آستانه واقعی آزمایش را با روش ثابت ادامه می‌دهند (ضمیمه روش‌شناسی، صفحه ۱۷۲). اگر احساس شود که آزمودنی خسته شده است به او استراحت می‌دهند. منظور از

استراحت این است که او را از حالت دقت خلاص می‌کنند. همچنین آزمودنی می‌تواند گاهی دست خود را تکان دهد و محل آزمایش را با دست دیگر بخاراند.

تحلیل نتایج

محتملترین آستانه را محاسبه می‌کنند. برای آشنایی با این محاسبه، لازم است به صفحه ... مراجعه شود. این آزمایش و چند آزمایش بعد (آستانه تشخیصی، آستانه اختلافی، تضاد و پس‌تصویرها) نشان خواهند داد که ادراکها تا چه اندازه متغیر و تا چه اندازه تحت تأثیر شرایط است. این آزمایشها به خوبی نشان خواهند داد (که منشأ اصلی ادراکها، تحریکهای است که گیرنده‌های حسی به خود می‌بینند و به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند. این آزمایشها روشن خواهند کرد که گیرنده‌های حسی تغییرپذیرند. بنابراین ادراکها ثابت نخواهند بود.) از طرف دیگر، نگرشها نیز متفاوت است. آنچه را که می‌خواهیم دریافت کنیم زودتر دریافت می‌کنیم و آنچه را که به فکرش نیستیم به آسانی درک نمی‌کنیم. بنابراین، باید حواسمان جمع باشد و تصور نکنیم که آنچه می‌بینیم یا آنچه اظهار می‌کنیم به‌طور مطلق درست، غلط، خوب یا بد است.

خودآزمایی

۱. روش حدود را شرح دهید.
۲. فرق روش حدود با روش ثابت را توضیح دهید.
۳. وزن سوزنهای لامسه‌سنج به چه صورت است؟
۴. محتملترین آستانه مطلق تماس کدام است؟
۵. اطلاع از تغییرپذیر بودن گیرنده‌های حسی چگونه می‌تواند نگرش ما درباره ادراکهای خود را تغییر دهد؟

آزمایش ۵. حساسیت پوستی

۲. آستانه دو نقطه‌ای یا آستانه تشخیصی^۱

هدف

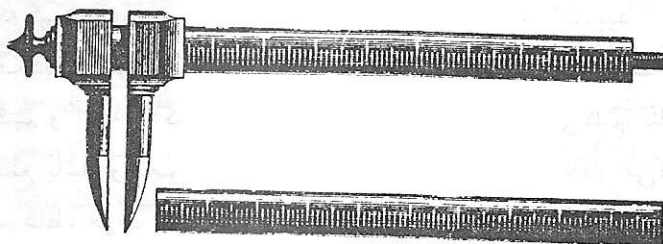
اندازه‌گیری آستانه تشخیص پوستی برای یک قسمت از بدن و آشنایی اجمالی با روش

1. Two-Point Threshold (seuil de discrimination)

حدود^۱ (پیوست کتاب) آستانه دو نقطه‌ای عبارت از حداقل فاصله‌ای است که اجازه می‌دهد تا دو محرک پوستی نزدیک به هم، جدا از یکدیگر تشخیص داده شوند.

وسایل آزمایش

یک عدد پرگار که نوکهای آن کنده شده است. یک عدد خط‌کش و یک چشم‌بند پارچه‌ای یا عینک سیاه. در آزمایشگاههای روان‌شناسی، به جای پرگار، از وسیله‌ای استفاده می‌کنند که به کولیس شباهت دارد و وزن آن بسیار سبک است (تصویر ۱).



تصویر ۱. لامسه‌سنج مانوریه

روش آزمایش

آزمودنی، با آرامش کامل روی صندلی می‌نشیند. پشت دست یا ساعد خود را از پهنا روی میز می‌گذارد. آزماینده، در جهت استخوانها، یک خط راست در پشت دست یا روی ساعد آزمودنی رسم می‌کند. آزماینده این خط را حتی‌الامکان طوری رسم می‌کند تا روی رگهایی که آشکار هستند نیفتد. همچنین این خط را در جایی رسم می‌کند که مو ندارد. در وسط خط ترسیمی یک نقطه گذاشته می‌شود. خط ترسیمی و نقطه وسط آن برای این است که آزماینده دو نوک پرگار را در دو طرف نقطه و روی خط تماس دهد. قبل از شروع واقعی آزمایش، آزماینده آزمودنی را با نوع تماس آشنا می‌کند. بدین ترتیب که در مقابل چشم آزمودنی دو نوک پرگار را در فاصله خیلی زیاد از یکدیگر قرار می‌دهد. دو نوک پرگار را در مسیر خط ترسیمی و در دو طرف نقطه

وسط آن با پشت دست یا روی ساعد آزمودنی تماس می‌دهد. از آزمودنی می‌پرسد که چند نقطه تماس تشخیص می‌دهد. مسلماً آزمودنی خواهد گفت که دو نقطه. آزماینده آنگاه فاصله دو نوک پرگار را به تدریج کاهش می‌دهد و هر بار آنها را به‌طور همزمان روی پوست آزمودنی تماس می‌دهد و پاسخ را از او می‌خواهد (چند نقطه تماس تشخیص می‌دهد). این کار را تا آنجا ادامه می‌دهد که آزمودنی یک نقطه تماس تشخیص دهد.

آزماینده، باید آنقدر تمرین داشته باشد که بتواند دو نوک پرگار را به‌طور همزمان روی پوست تماس دهد. مدت تماس دو نوک پرگار با پوست دست یا ساعد، یک یا دو ثانیه خواهد بود. باید از آوردن فشار اضافی خودداری شود.

وقتی آزمودنی با نوع تماس آشنا شد، آزماینده چشمهای او را می‌بندد و آزمایش را به ترتیب زیر شروع می‌کند: ابتدا دو نوک پرگار را در فاصله‌ای از یکدیگر قرار می‌دهد که می‌داند آزمودنی آن دو را جدا از یکدیگر، یعنی دو نقطه تشخیص خواهد داد. بعد فاصله دو نوک پرگار را آنقدر کاهش می‌دهد که آزمودنی یک نقطه تشخیص دهد. فاصله به دست آمده را، که آستانه نزولی نامیده می‌شود، یادداشت می‌کند. حال دو نوک پرگار را در فاصله‌ای قرار می‌دهد که می‌داند آزمودنی آن دو را یک نقطه تشخیص خواهد داد. فاصله را به تدریج افزایش می‌دهد و هر بار با پوست دست یا ساعد تماس می‌دهد و پاسخ را از آزمودنی می‌پرسد. فاصله دو نوک پرگار را تا آنجا افزایش می‌دهد که آزمودنی بگوید، دو نقطه تشخیص می‌دهد. فاصله به دست آمده را، که آستانه صعودی نامیده می‌شود، یادداشت می‌کند.

برای بار دوم دو نوک پرگار را در فاصله‌ای از یکدیگر قرار می‌دهد که آزمودنی آن دو را جدا از یکدیگر تشخیص خواهد داد و تا آنجا کاهش می‌دهد که آزمودنی یک نقطه تشخیص دهد. فاصله به دست آمده را یادداشت می‌کند. باز هم برای بار دوم دو نوک پرگار را در فاصله‌ای از یکدیگر قرار می‌دهد که می‌داند آزمودنی آن دو را یک نقطه تشخیص خواهد داد و تا آنجا فاصله را افزایش می‌دهد که آزمودنی دو نقطه تشخیص دهد. فاصله به دست آمده یادداشت می‌شود.

این عمل به‌طور متناوب انجام می‌گیرد تا پنج آستانه نزولی و پنج آستانه صعودی به دست آید. قبل از هر تماس، آزماینده باید آزمودنی را با گفتن «آماده» از ارائه محرک آگاه کند. پاسخ آزمودنی، به صورت «یک نقطه» یا «دو نقطه» خواهد بود.

لازم به یادآوری است که آزماینده، قبل از آنکه آزمایش واقعی را شروع کند، ابتدا حدود آستانه را با استفاده از روش حدود به دست می‌آورد. برای آشنایی با روش حدود و شیوه محاسبه آستانه تشخیصی به پیوست کتاب صفحه ... کتاب مراجعه شود.

خودآزمایی

۱. دشواری اندازه‌گیری آستانه دو نقطه‌ای این است که آزماینده باید:

(الف) وسیله لازم را داشته باشد (ب) دو نوک پرگار را همزمان تماس دهد

(ج) با روش آزمایش آشنا باشد (د) محل حساس و مناسبی را پیدا کند

۲. آستانه نزولی یعنی ... فاصله‌ای که دو نقطه تشخیص داده می‌شود

(الف) آخرین (ب) اولین

(ج) حداکثر (د) حداقل

۳. آستانه صعودی یعنی ... فاصله‌ای که دو نقطه تشخیص داده می‌شود

(الف) حداکثر (ب) حداقل

(ج) اولین (د) آخرین

۴. برای اندازه‌گیری آستانه دو نقطه‌ای در پشت دست، ابتدا یک خط راست در جهت

استخوانها رسم می‌کنند تا:

(الف) آزمایش راحت‌تر انجام گیرد (ب) محل آزمایش از دور دیده شود

(ج) محل آزمایش زیاد حساس نباشد (د) جای تماس به‌طور دایم عوض نشود

۵. آستانه دو نقطه‌ای یعنی فاصله‌ای که اجازه می‌دهد تا دو محرک نزدیک به هم جدا

از یکدیگر تشخیص داده شوند

(الف) صحیح (ب) احتمالاً صحیح

(ج) احتمالاً غلط (د) غلط

آزمایش ۶. آستانه اختلافی^۱

هدف

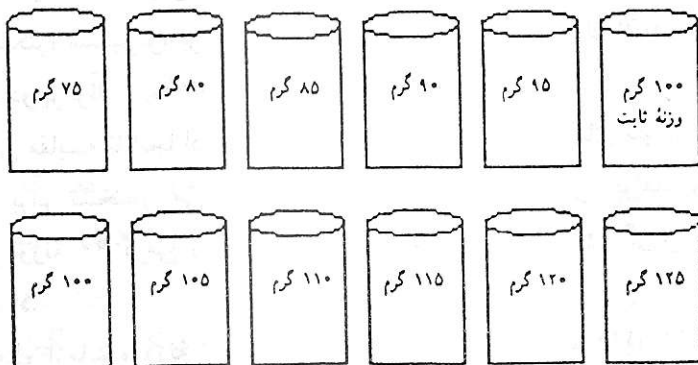
اندازه‌گیری آستانه اختلافی و آشنایی اجمالی با روش ثابت^۲ و قانون ویر^۳ (ضمیمه

(کتاب). آستانهٔ اختلافی یا کمترین تفاوت محسوس^۱ عبارت است از کمترین تفاوت بین دو ارزش یک محرک که اجازه می‌دهد تا آن دو متفاوت تشخیص داده شوند. مثلاً اگر بتوانیم تفاوت دو صوت با فرکانسهای ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ را تشخیص دهیم و کمتر از آن (کمتر از ۱۰۰۰ فرکانس) را تشخیص ندهیم در آن صورت خواهیم گفت که آستانهٔ اختلافی ما برای صوت، ۱۰۰۰ فرکانس است؛ یا اگر بتوانیم ۱۰۰ گرم را از ۱۱۰ گرم تمیز دهیم اما ۱۰۰ گرم را با ۱۰۹ گرم یکسان بدانیم، آستانهٔ اختلافی ما برای وزن ۱۰ گرم خواهد بود.

آستانهٔ اختلافی را می‌توان برای همهٔ محرکها محاسبه کرد. مثلاً برای نور، صوت، رنگ، فشار، درد، سرما، گرما، وزن و ... ما در اینجا فقط طرز آزمایش و محاسبهٔ آستانهٔ اختلافی برای محرک وزن را شرح خواهیم داد.

وسایل آزمایش

۱۲ وزنهٔ مختلف و یک چشم‌بند. برای تهیهٔ دوازده وزنه، دوازده قوطی فیلم عکاسی انتخاب می‌کنید (تصویر ۱). در داخل این قوطیها قطعات یا برادهٔ آهن می‌ریزید و روی آنها مقداری پنبه می‌گذارید تا تکان نخورند. با یک ترازوی آزمایشگاهی یا با یک ترازوی زرگری، آنها را طوری میزان می‌کنید که وزنه‌های ۷۵ تا ۱۲۵ گرم باشد:



تصویر ۱. ۱۲ وزنه با وزنه‌های ۷۵ تا ۱۲۵ گرم

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، کمترین وزنه ۷۵ و بیشترین وزنه ۱۲۵ گرم است. دو وزنه ۱۰۰ گرمی وجود دارد که یکی از آنها به‌عنوان وزنه ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرد و دیگری به‌همراه بقیه وزنه‌های به‌عنوان وزنه متغیری به‌کار می‌رود. وزن هر یک از وزنه‌ها روی خود آن نوشته می‌شود. وزنه ثابت با یک علامت مخصوص از وزنه‌های دیگر متمایز می‌گردد.

توصیه می‌شود که دانشجویان، با راهنمایی استاد درس، سری دیگری از وزنه‌ها را با وزنه‌های ۱۴۰ تا ۲۵۰ گرم و به‌ترتیب زیر درست کنند:

۲۵۰-۲۴۰-۲۳۰-۲۲۰-۲۱۰-۲۰۰-۲۰۰-۱۸۰-۱۷۰-۱۶۰-۱۵۰-۱۴۰

بدیهی است که برای تهیه این وزنه‌ها لازم است که قوطیهای بزرگتری، نسبت به قوطیهای فیلمهای عکاسی، تهیه شود.

روش آزمایش

آزمودنی روی صندلی می‌نشیند یا به‌طور سر پا می‌ایستد. آزماینده چشمهای او را می‌بندد. ابتدا حدود آستانه را با استفاده از روش حدود به‌دست می‌آورد. بدین‌ترتیب که وزنه ثابت (یکی از وزنه‌های ۱۰۰ گرمی) را به‌ترتیب با هر یک از وزنه‌های ۷۵، ۸۰ و ... گرمی به‌طور همزمان در دو دست آزمودنی می‌گذارد و از او می‌خواهد که آنها را با یکدیگر مقایسه کند. آزمودنی، وقتی دو وزنه را مقایسه کرد. می‌تواند پاسخهای زیر را بدهد: سبکتر، سنگین‌تر، برابر، تقریباً سبکتر یا تقریباً سنگین‌تر از آن دیگری است یا اینکه آن دو برابرند.

این مقایسه تا آنجا ادامه می‌یابد که آزمودنی یکی از وزنه‌های سبکتر از ۱۰۰ گرم را با آن برابر تشخیص می‌دهد. وزنه به‌دست آمده آستانه پایین خواهد بود. مثلاً اگر آزمودنی وزنه ۹۰ گرمی را با ۱۰۰ برابر تشخیص دهد وزنه ۹۰ گرمی آستانه پایین خواهد بود.

حال آزماینده وزنه ثابت را به‌ترتیب با وزنه‌های ۱۲۵، ۱۲۰، ۱۱۵ و ... ارائه می‌دهد و از آزمودنی می‌خواهد که آنها را مقایسه کند. این عمل هم تا آنجا ادامه می‌یابد که آزمودنی یکی از وزنه‌های سنگین‌تر از ۱۰۰ را با ۱۰۰ برابر تشخیص دهد.

وزنه به دست آمده آستانه بالا خواهد بود. مثلاً اگر آزمودنی ۱۱۵ گرم را با ۱۰۰ برابر تشخیص دهد. آستانه بالا ۱۱۵ گرم خواهد بود.

(فاصله بین آستانه‌های بالا و پایین) یعنی ۹۰ و ۱۱۵ گرم، را حدود آستانه می‌نامند (برای پیدا کردن آستانه واقعی از روش ثابت استفاده می‌کنند) (پیوست کتاب، صفحه ...).

تحلیل نتایج

۱. دو آستانه اختلافی را محاسبه می‌کنند: آستانه اختلافی پایین و آستانه اختلافی بالا، اگر وزنه ثابت ۱۰۰ گرم باشد، آستانه اختلافی پایینی عبارت خواهد بود از وزنه‌ای که کمتر از ۱۰۰ گرم است اما آزمودنی آن را با ۱۰۰ برابر تشخیص می‌دهد (مثلاً ۹۰ گرم). آستانه بالا عبارت خواهد بود از وزنه‌ای که سنگین‌تر از ۱۰۰ است اما آزمودنی باز آن را با ۱۰۰ گرم برابر تشخیص می‌دهد (مثلاً ۱۱۵ گرم). برای آشنایی کامل با شیوه محاسبه آستانه‌های بالا و پایین و همچنین محاسبات بعدی، به صفحه ... کتاب مراجعه شود.

۲. آستانه اختلافی واقعی را، که اصطلاحاً خطای سیستماتیک، نامیده می‌شود، به دست می‌آورند. این خطا با نصف تفاضل آستانه‌های بالا و پایین برابر است. مثلاً اگر آستانه بالا ۱۱۵ و آستانه پایین ۹۰ گرم باشد، آستانه اختلافی واقعی عبارت خواهد بود از:

$$\text{آستانه اختلافی (خطای سیستماتیک)} = \frac{115 - 90}{2} = \frac{25}{2} = 12.5$$

یعنی آزمودنی، در مجموع، ۱۲/۵ گرم تفاوت را تشخیص می‌دهد که اصطلاحاً کمترین تفاوت محسوس نامیده می‌شود. یعنی اگر ۱۰۰ گرم را وزنه ثابت در نظر بگیریم، آزمودنی، در مجموع، وزنه‌های بین ۸۷/۵ و ۱۱۲/۵ گرم را با ۱۰۰ گرم برابر تشخیص می‌دهد. کمتر از ۸۷/۵ و بیشتر از ۱۱۲/۵ گرم را به ترتیب سبکتر و سنگین‌تر از ۱۰۰ گرم تشخیص می‌دهد.

۳. کسراختلافی را محاسبه می‌کنند (کسراختلافی یعنی نسبت کمترین تفاوت

محسوس بر محرک ثابت، در مورد مثال بالا کسر اختلافی عبارت خواهد بود از: $\frac{12/5}{100}$
 (مقدار کسر اختلافی همیشه ثابت است و به آن قانون وبر می‌گویند.) مثال زیر
 چگونگی آن را روشن می‌کند:

فرض کنیم در یک سالن عروسی ۱۰۰ لامپ روشن وجود دارد. به علت اعتراض
 مهمانان، داماد مجبور می‌شود تعدادی دیگر لامپ اضافه کند. یک عدد لامپ اضافه
 می‌کند اما کسی متوجه افزایش نور نمی‌شود. همچنین افزایش همزمان ۳ و ۴ لامپ را
 هم کسی متوجه نمی‌شود. اما وقتی ۵ لامپ را یک جا اضافه می‌کند. مهمانها یک مرتبه
 متوجه می‌شوند که نور سالن زیادتر شد. عدد ۵ را آستانه اختلافی یا کمترین تفاوت
 محسوس می‌نامند. رابطه عدد ۵ با تعداد لامپهای موجود، یعنی ۱۰۰، برابر
 $\frac{5}{100} = 0/05$ است. قانون وبر می‌گوید که عدد ۰/۰۵ ثابت است. یعنی اگر در همان
 سالن قبلاً ۲۰۰ یا ۳۰۰ لامپ روشن وجود داشت و میزان روشنایی سالن مورد اعتراض
 مادر عروس قرار می‌گرفت، داماد می‌بایستی حداقل ۱۰ یا ۱۵ لامپ دیگر اضافه می‌کرد
 تا مهمانها زیاد شدن نور را متوجه می شدند.

$$\frac{5}{100} = \frac{10}{200} = \frac{15}{300} = 0/05$$

۴. آستانه‌های بالا و پایین را می‌توان به کمک نمودار نیز به دست آورد. برای این
 کار، درصد پاسخهای سبک و سنگین را روی محور Yها و ارزشهای مختلف محرک
 (مثلاً ۸۰، ۸۵، ۱۲۰ گرم) را روی محور Xها منتقل می‌کنند. از بهم پیوستن نقاط مربوط
 به هم، دو منحنی به دست می‌آید: منحنی وزنه‌های سبک و منحنی وزنه‌های سنگین. از
 نقطه ۵۰ درصدی یک خط عمود بر محور Yها اخراج می‌کنند تا دو منحنی را قطع کند.
 از نقاط تقاطع دو عمود بر محور Xها فرود می‌آورند، دو نقطه به دست آمده، آستانه‌های
 پایین و بالا را نشان می‌دهند، آستانه واقعی و کسر اختلافی از روی همین دو آستانه
 محاسبه می‌شود. لازم به توضیح است که عدد به دست آمده از نمودار، با عددی که از
 طریق محاسبات آماری به دست می‌آید کمی تفاوت دارد و البته این تفاوت قابل
 اغماض است.

خودآزمایی

جدول زیر نتیجه آزمایشی است که از اندازه‌گیری آستانه حسی به دست آمده است، با در نظر گرفتن آن، به سؤالات ۱، ۲، ۳ پاسخ دهید.

ارزشهای محرک								
سریها	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۵۰
سری ۱	-	=	-	-	-	+	+	+
۲	-	-	-	=	+	-	+	+
۳	-	-	=	+	=	+	+	+
۴	-	-	-	=	+	=	+	+
۵	-	=	+	-	=	+	=	+
۶	-	-	-	=	+	=	+	+
۷	-	-	-	+	=	-	+	+
۸	-	-	+	-	=	+	+	+
۹	-	-	-	=	+	+	+	+
۱۰	-	-	=	+	-	+	=	+
+	۰	۰	۲	۳	۴	۶	۸	۱۰
-	۱۰	۸	۶	۳	۲	۲	۰	۰
=	۰	۲	۲	۴	۴	۲	۲	۰

۱. کدام یک از آستانه‌ها را اندازه گرفته‌ایم؟

(ب) تشخیصی

(الف) مطلق

(ج) اختلافی

۲. از کدام روش استفاده کرده‌ایم؟

(ب) نقطه مرکزی

(الف) حدود

(ج) ثابت

۳. با استفاده از محاسبات آماری ارزش آستانه چقدر خواهد بود؟

(ب) ۱۱/۵۰

(الف) ۱۳/۲۵

(د) ۱۷/۵

(ج) ۹/۷۵

۴. نمودار زیر نتیجه اندازه‌گیری آستانه اختلافی است.

(الف) آستانه پایین آزمودنی چقدر است؟

(ب) ۲۵

(د) ۷۵

(الف) ۵۰

(ج) ۷۳

۵. آستانهٔ اختلافی آزمودنی چقدر است؟

(ب) ۷۳

(د) ۲۴

(الف) ۲۵

(ج) ۴۸

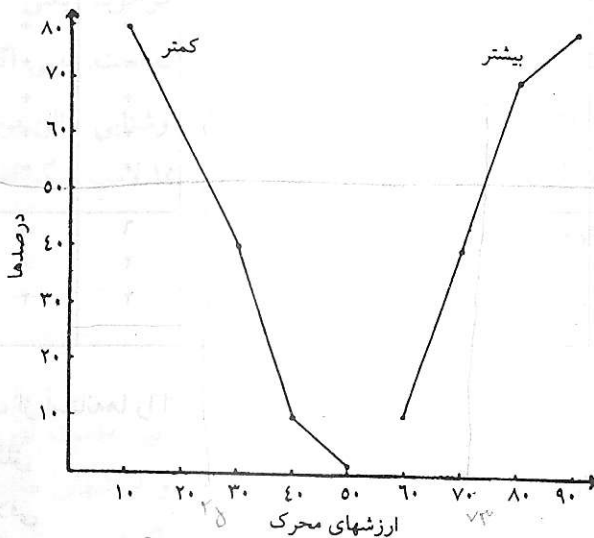
۶. در جدول پایین، آستانهٔ بالا چقدر است؟

(ب) ۱۳۷/۵

(د) ۹۲/۵

(الف) ۱۳۲/۵

(ج) ۹۷/۵



آزمایش ۷. تضاد و پس تصویرها

هدف

(نشان دادن این واقعیت که اثر یک تحریرک مستقل از متن مکانی یا زمانی آن نیست.)
 به عبارتی دیگر، (می‌خواهیم نشان دهیم که اثر یک تحریرک به تحریکهای دوروبر آن وابسته است.) همچنین اثر یک تحریرک به تحریکهایی که قبل از آن مؤثر واقع شده‌اند، وابسته است.) مثلاً یک دانش‌آموز متوسط پهلوی یک دانش‌آموز قوی، ضعیف و پهلوی یک دانش‌آموز ضعیف، قوی به نظر می‌رسد. همچنین وقتی معلم اوراق امتحانی را

پشت سرهم می‌خواند، اگر یک ورقه متوسط را پس از یک ورقه خیلی خوب بخواند، نمره آن پایین خواهد آمد. اما اگر همین ورقه را پس از یک ورقه خیلی ضعیف بخواند، نمره اش بیشتر خواهد شد.

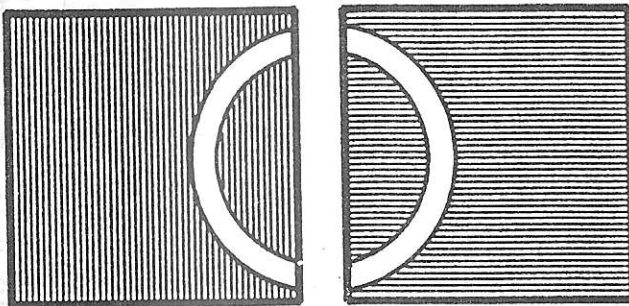
اثر مکان بر ادراک را به کمک تضاد همزمان و اثر زمان بر ادراک را به کمک پس‌تصویرها مطالعه می‌کنیم. (پس تصویر اثری است که مدتی پس از محرک اصلی باقی می‌ماند).

وسایل آزمایش

تعدادی کاغذهای رنگی و خاکستری به ابعاد 30×40 سانتی‌متر. تعداد تقریباً زیادی کاغذ یا مقوا رنگی، سیاه و سفید به ابعاد 10×10 سانتی‌متر، تعدادی دیگر زرد، آبی، سیاه و سفید به ابعاد 20×20 سانتی‌متر، کاغذ نیمه شفاف، کرومتر، (مطالعه متن آزمایش و مراجعه به پیوست، جزئیات وسایل لازم را روشن‌تر خواهد کرد).

روش آزمایش

۱. مطالعه اثر متن بر ادراک. تضاد همزمان، دو قطعه کاغذ مربعی شکل و به اضلاع 20×20 سانتی‌متر برمی‌دارید. یکی از آنها به رنگ زرد و دیگری به رنگ آبی تند است. از کاغذ خاکستری دو نیم حلقه می‌برید. برای این کار ابتدا دو دایره متداخل به شعاعهای ۹ و ۸ سانتی‌متر رسم می‌کنید. قطر دایره‌ها را می‌کشید و از روی خطوط ترسیم شده می‌برید. دو نیم حلقه به دست می‌آید. یکی از نیم حلقه‌ها را روی قطعه زرد و در حاشیه یکی از اضلاع آن می‌چسبانید. دیگری را به همین ترتیب روی قطعه آبی قرار می‌دهید. مجموعه این دو نیم حلقه را اصطلاحاً حلقه وونت می‌نامند (تصویر ۱).



تصویر ۱. حلقه وونت

دو صفحه مربعی شکل را، مطابق تصویر ۱، به فاصله یک سانتی‌متر از یکدیگر قرار می‌دهید. به آزمودنی می‌گویید که به هر دو صفحه نگاه کند و در مورد رنگ نیم‌حلقه‌ها نظر بدهد. آزمودنی معمولاً یکی از نیم‌حلقه‌ها (نیم‌حلقه با متن آبی) را روشن‌تر یا متمایل به زرد می‌بیند و دیگری (نیم‌حلقه با متن زرد) را تیره‌تر یا متمایل به آبی می‌بیند.

آزماینده دو صفحه را به یکدیگر نزدیک می‌کند، یعنی فاصله یک سانتی‌متر را از بین می‌برد از آزمودنی در مورد افزایش یا کاهش تضاد سؤال می‌کند. آزمودنی معمولاً اظهار می‌دارد که تضاد کمتر شده است.

حال دو صفحه را باز به فاصله یک سانتی‌متر از یکدیگر قرار می‌دهد. از آزمودنی می‌خواهد که یک صفحه کاغذ نیمه شفاف روی هر دو بگذارد و آنچه را که می‌بیند بر زبان آورد، در این حالت تضاد افزایش می‌یابد.

آزمایشهای بالا را با نیم حلقه‌های خاکستری، که روی متنهای سیاه و سفید چسبانده شده‌اند، تکرار می‌کنند. نتایج این دو آزمایش ثابت می‌کند که ادراک تحت‌تأثیر متن قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، این آزمایشها ثابت می‌کنند که اثر یک تحریک مستقل از متن مکانی آن نیست.

۲. پس‌تصویرها: گفتیم که پس تصویر اثری است که مدتی پس از محرک اصلی باقی می‌ماند اصل کلی در دیدن پس تصویرها این است که وقتی چشم با یک تحریک سازگار می‌شود و آن تحریک جای خود را به یک تحریک دیگر می‌دهد، چشم آنرا نمی‌تواند تحریک تازه را ببیند، زیرا گیرنده‌های حسی آنرا نمی‌توانند به حالت اول برگردند مثلاً وقتی از روشنائی به تاریکی یا از تاریکی به روشنائی وارد می‌شویم بلافاصله نمی‌توانیم با موقعیت تازه سازگار شویم. برای سازگاری با موقعیت تازه لازم است که مدتی بگذرد تا گیرنده‌های حسی به حالت اول خود برگردند.

به‌همین ترتیب، اگر به مدت ۴۰ ثانیه به یک مربع قرمز نگاه کنیم و آنگاه بلافاصله چشم خود را به یک متن خاکستری بدوزیم، نمی‌توانیم خاکستری را به همان صورتی که هست ببینیم، بلکه به رنگ سبز می‌بینیم که آن را پس تصویر می‌نامند.

آزمایشهایی که در مورد پس تصویرها انجام می‌دهیم همه ثابت می‌کنند که اثر تحریک تحت‌تأثیر تحریکات قبل از خود قرار می‌گیرد. یعنی اثر یک تحریک، مستقل از متن زمانی آن نیست. اینک چگونگی آزمایشها:

الف) تغییرات روشنی (تغییرات وضوح) یا تغییراتی که در سیاهی و سفیدی دیده می شود. ۱. دو صفحه مربعی شکل، که یکی سفید و دیگری سیاه است، انتخاب می کنید طول مربعها ۱۰ سانتی متر و نقطه ای در وسط دارند. یک صفحه خاکستری به ابعاد 40×30 برمی دارید. ابتدا مربعی سفید را در وسط صفحه خاکستری قرار می دهید. یک چشم خود را به کمک چشم بند یا عینکی که به چشم بند یا عینکی که یک چشم دارد می بندید. حتی می توانید یک دست خود را روی یکی از چشمهای خود بگذارید. با چشم دیگر به نقطه وسط مربع سفید خیره می شوید و در ذهن خود تا ۴۰ می شمارید (هر عدد در یک ثانیه). پس از آنکه به ۴۰ رسیدید. مربع سفید را برمی دارید و همان طور با یک چشم به جای مربع سفید نگاه می کنید. آن را تیره تر از متن اصلی (خاکستری) می بینید. بنابراین، پس تصویر سفید، سیاه (تیره) است.

حال مربع سیاه را در وسط صفحه خاکستری می گذارید. یک چشم خود را می بندید و با چشم دیگر به نقطه وسط مربع خیره می شوید. در ذهن خود تا ۴۰ می شمارید و بعد مربع سیاه را برمی دارید. در زیر آن یک مربع سفید (سفیدتر از متن خاکستری) می بینید. بنابراین، پس تصویر سیاه، سفید است. به همین ترتیب می توان نتیجه گرفت که اگر معلم، یک ورقه متوسط را پس از یک ورقه خیلی ضعیف (تیره) تصحیح کند، آن را بهتر از آنچه هست (سفیدتر) خواهد یافت و برعکس.

در مدت ۴۰ ثانیه ای که به نقطه وسط مربع خیره می شوید نباید پلک بزنید و پس از آنکه مربع را برداشتید باید آن قدر به جای آن نگاه کنید تا متن اصلی را به طور یکنواخت ببینید.

۲. صفحه خاکستری را با کاغذ رنگی جایگزین کنید و آزمایش را ابتدا با مربع سفید بعد با مربع سیاه انجام دهید. آنچه را که می بینید یادداشت کنید. به طور کلی، اگر مربع روی متن، نسبت به خود متن، تیره تر باشد، پس تصویر آن را کم رنگتر خواهید یافت. به عنوان مثال، پس تصویر سیاه در یک متن زرد، زرد کم رنگ و پس تصویر سفید در همان متن، زرد پررنگ خواهد بود.

ب) تغییرات لون (تغییراتی که در رنگها دیده می شود). مربعهایی از کاغذهای رنگی و بازهم به ابعاد ۱۰ سانتی متر انتخاب می کنید. هر یک از مربعها نقطه ای در وسط دارد. آزمایشهای زیر را انجام می دهید.

۱. یک صفحه خاکستری به عنوان متن برمی دارید. یکی از مربعهای رنگی، مثلاً زرد، را انتخاب می کنید. آن را در وسط صفحه خاکستری می گذارید. یک چشم خود را می بندید و با چشم دیگر به مدت ۴۰ ثانیه به نقطه وسط مربع خیره می شوید. پس از ۴۰ ثانیه مربع را برمی دارید. پس تصویر آن را به رنگ آبی می بینید.

حال یک مربع آبی برمی دارید و آن را در وسط صفحه خاکستری قرار می دهید و همان کاری را که در بالا شرح دادیم تکرار می کنید. پس تصویر آبی را به رنگ زرد (نارنجی) می بینید. آزمایشهای بالا را به ترتیب با مربعهای قرمز، سبز، سفید و سیاه نیز انجام دهید. پس تصویرهای سبز، قرمز، سیاه و سفید را خواهید دید.

۲. دو مربع زرد و آبی حلقه وونت را بردارید. آنها را روی صفحه خاکستری و پهلوی یکدیگر قرار دهید. با یک چشم و به مدت ۴۰ ثانیه به مرکز دایره خیره شوید. آنگاه دو مربع را بردارید. آنچه را که در زیر آنها می بینید بیان کنید. با کمال تعجب خواهید دید که جای دو مربع عوض شده است. علت آن را شرح دهید.

ج) اندازه پس تصویر. یکی از مربعها را به دلخواه خود انتخاب کنید و روی یک صفحه خاکستری قرار دهید. باز هم به مدت ۴۰ ثانیه به نقطه وسط مربع خیره شوید. پس از آنکه مربع را برداشتید، سر خود را به طرف صفحه خاکستری نزدیک و از آن دور کنید. خواهید دید که پس تصویر مربع، کوچک و بزرگ می شود.

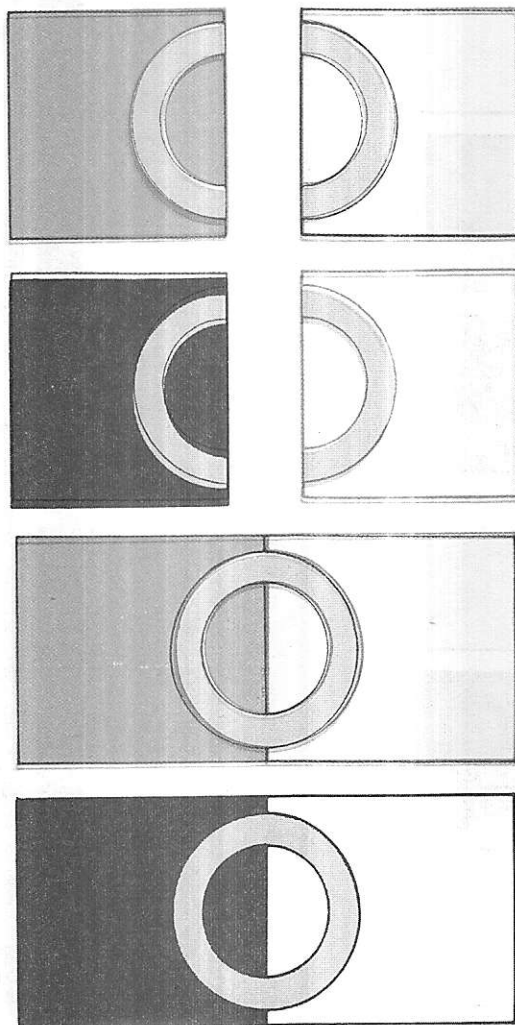
د) پس تصویر منفی و پس تصویر مثبت. اگر تحریک طولانی باشد، پس تصویر آن منفی نامیده می شود که به رنگ مکمل محرک اصلی است. همه پس تصویرهایی که تا حالا دیدید، منفی بودند. اگر تحریک کوتاه مدت و شدید باشد، پس تصویر آن مثبت نامیده می شود که به رنگ خود محرک اصلی است. مثلاً اگر به مدت چند صدم ثانیه، به یک لامپ بسیار پر نور و قرمز رنگ نگاه کنید و بلافاصله چشم خود را از آن برگردانید، خواهید دید که باز هم رنگ قرمز می بینید.

بهترین و ساده ترین راه برای مشاهده پس تصویر مثبت این است که وقتی در یک اتاق کاملاً تاریک خوابیده اید و نیمه شب از خواب بیدار می شوید، چراغ اتاق را یک لحظه روشن و خاموش کنید. پس از خاموش شدن چراغ خواهید دید که رنگ آن در ذهن شما باقی است. چراغ به هر رنگ باشد تا لحظه ای خود همان رنگ در ذهن شما باقی خواهد ماند.

ضمیمه

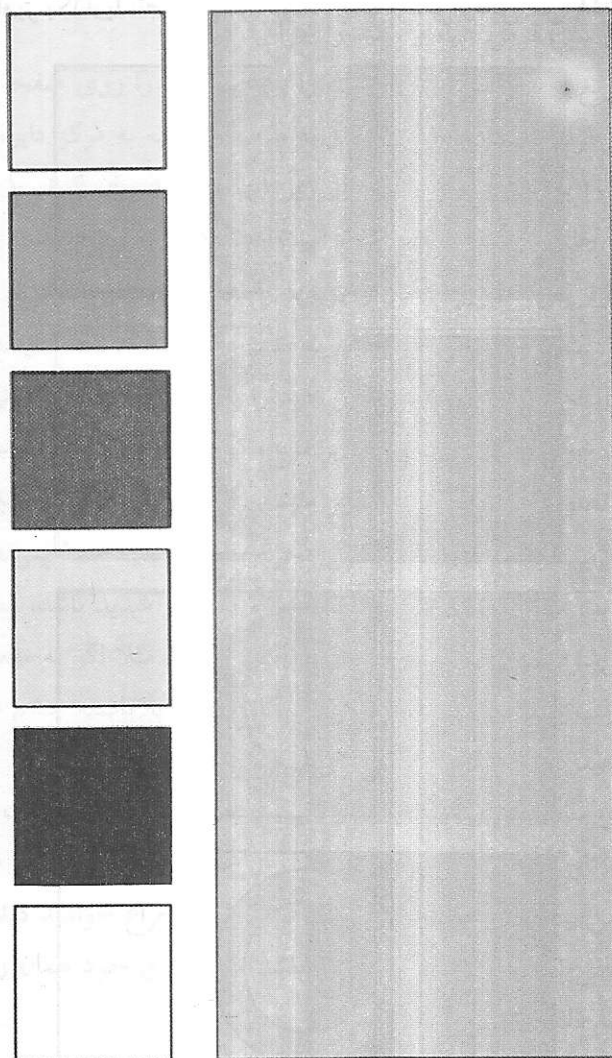
۱. وسایل لازم برای آزمایش اثر مکان بر ادراک

به تک تک تصاویر خوب نگاه کنید. در تصویر اول، نیم حلقه روی متن زرد به آبی و نیم حلقه روی متن آبی به زرد متمایل است (تضاد لون). در تصویر دوم، نیم حلقه روی متن سفید تیره تر از نیم حلقه روی متن سیاه دیده می شود (تضاد وضوح). این دو پدیده را در دو تصویر دیگر نیز می بینید اما با تضاد کمتر، حال یک کاغذ نیمه شفاف روی همه تصاویر بگذارید، تضاد بیشتر خواهد شد. (شکل رنگی ص ۱۵۸)



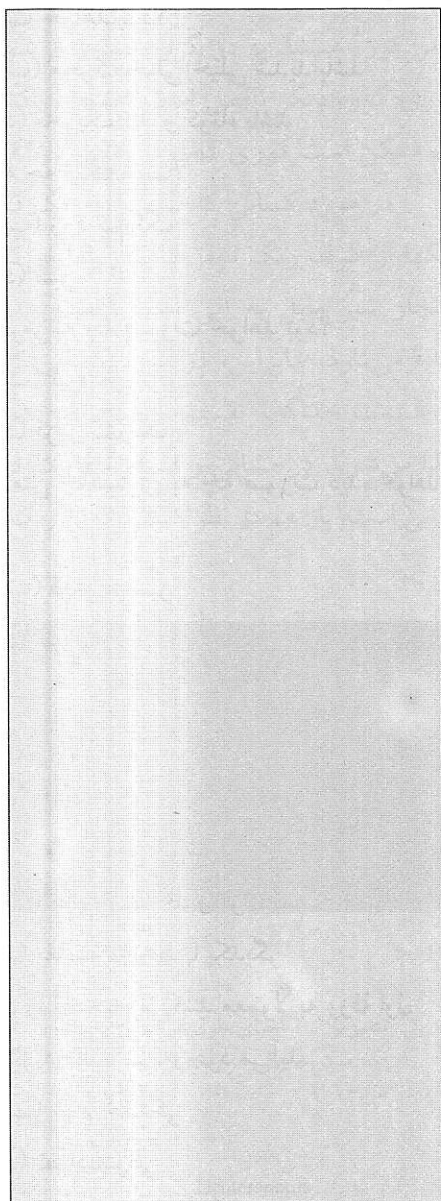
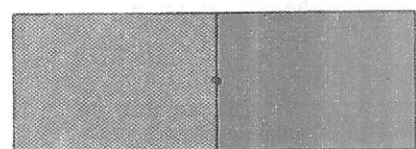
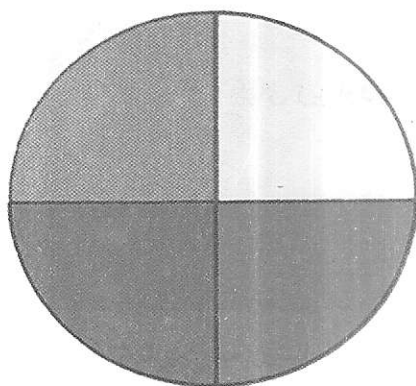
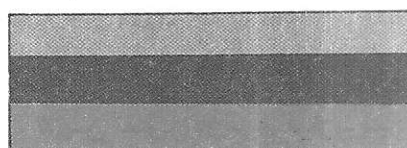
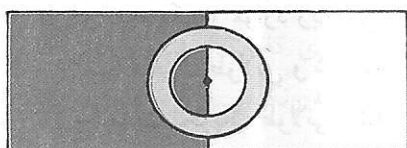
۲. وسایل لازم برای آزمایش اثر زمان بر ادراک

یک دست خود را روی یک چشم خود بگذارید و با چشم دیگر به ترتیب به نقطه وسط تک‌تک تصاویر سمت چپ خیره شوید. در ذهن خود تا ۳۰ یا ۴۰ بشمارید، یعنی ۳۰ یا ۴۰ ثانیه صبر کنید. آنگاه، در حالی که یک چشمتان همچنان بسته است، به زمینه خاکستری نگاه کنید، آنچه را که می‌بینید یادداشت کنید یا به رفیق پهلودستی خود بگویید. (شکل رنگی ص ۱۵۸)



فرایندهای حسی و روشهای سایکوفیزیک ۵۱

باز به نقطه وسط تصاویر خیره شوید و پس از ۳۰ یا ۴۰ ثانیه به متن خاکستری نگاه کنید، آنچه را که می بینید یادداشت کنید یا به رفیق پهلودستی خود بگویید. (شکل رنگی ص ۱۵۹)



خودآزمایی

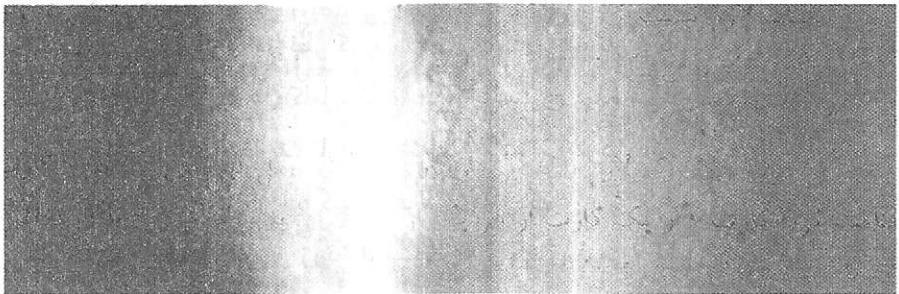
۱. در کدام یک از موارد زیر اثر تضاد همزمان وارد عمل می‌شود؟
(الف) تصحیح اوراق
(ب) تصحیح گزارشها
(ج) مقایسه دو تابلوی نقاشی
(د) مقایسه دو سخنران
۲. در کدام یک از موارد زیر پس تصویر مثبت خواهد بود؟
(الف) محرک طولانی و شدید باشد
(ب) محرک خیلی خیلی شدید باشد
(ج) مدت تحریک طولانی باشد
(د) تحریک تند و کوتاه باشد
۳. پس تصویر کاغذ سیاه در یک متن زرد به چه رنگ است؟
(الف) زرد پررنگ
(ب) زرد کم‌رنگ
(ج) سفید
(د) سبز
۴. پس تصویر یک مربع سفید در یک متن قرمز به چه صورت خواهد بود؟
(الف) سیاه
(ب) تیره
(ج) قرمز پررنگ
(د) قرمز کم‌رنگ
۵. پس تصویر دو مربع قرمز - سبز در یک متن خاکستری به چه صورت دیده خواهد شد؟
(الف) سفید - سیاه
(ب) قرمز - سبز
(ج) آبی - زرد
(د) سبز - قرمز
۶. کدام یک از رنگهای زیر لون نامیده می‌شود؟
(الف) نارنجی
(ب) سیاه
(ج) سفید
(د) خاکستری
۷. در کدام یک از موارد زیر اثر زمان بر ادراک وارد عمل می‌شود؟
(الف) مشاهده ستاره‌ها در شب
(ب) مقایسه بلند قد و کوتاه قد
(ج) از تاریکی به روشنایی رفتن
(د) مقایسه دو خط با یکدیگر
۸. معلمان وقتی اوراق تشریحی دانش‌آموزان را تصحیح می‌کنند معمولاً به ورقه اول کمتر از حد نمره می‌دهند، این پدیده در اثر دخالت ... به وجود می‌آید.
(الف) دقت
(ب) عدم خستگی
(ج) تضاد همزمان
(د) تضاد متوالی

آزمایش ۸. کوررنگی

هدف

تشخیص سریع متداولترین نوع نقص در ادراک بینایی، یعنی کوررنگی مادرزادی.^۱ این نقص اغلب با کاهش ادراک (رنگهای قرمز و سبز همراه است). کسانی که نسبت به رنگ قرمز کور^۲ هستند به دو گروه تقسیم می‌شوند: گروهی کوری کامل دارند. در حالی که کوری گروه دیگر ناقص است. همچنین کسانی که نسبت به رنگ سبز کور هستند^۳ باز هم ممکن است کوری کامل یا ناقص داشته باشند.

در مورد کسانی که نسبت به رنگ قرمز کوری کامل دارند، فراخنای طیف مرئی رنگها از طرف رنگ قرمز کاهش پیدا می‌کند و آن قسمت از طیف که به نظر یک فرد بهنجار سبز مایل به آبی است (تصاویر ۱ و ۲) در نظر یک فرد کوررنگ، خاکستری دیده می‌شود. بنابراین، در مورد کسانی که به رنگ قرمز کور هستند، طیف مرئی به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود. این دو قسمت، که به وسیله یک منطقه خاکستری جدا می‌شوند درخشانی و اشباع متفاوت دارند. رنگ بنفش، که مکمل رنگ سبز مایل به آبی است، باز هم در نظر کسانی که به رنگ قرمز کور هستند، خاکستری دیده می‌شود.



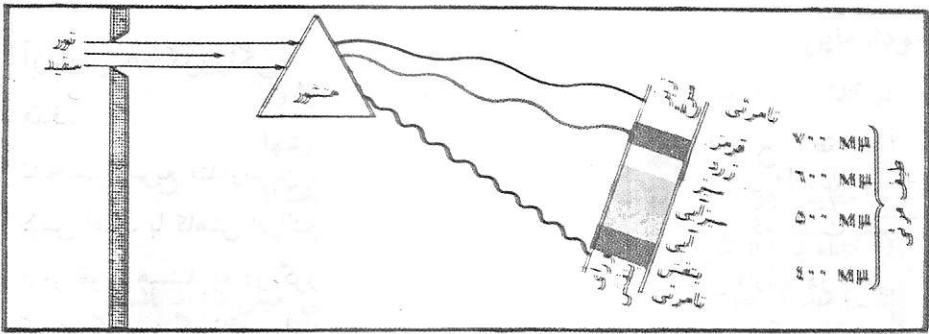
۷۰۰Mμ

۶۰۰Mμ

۵۰۰Mμ

۴۰۰Mμ

تصویر ۱. فراخنای طول موجهای مرئی نور، یک میلی کرون (mu) یک هزارم میکرون است و یک میکرون یک هزارم میلی متر، پس یک میلی کرون یک میلیونیم میلی متر است. (شکل رنگی ص ۱۶۰)



تصویر ۲. تجزیه نور سفید به طیف مرئی (شکل رنگی ص ۱۶۰)

در مورد کسانی که نسبت به رنگ سبز کوری کامل دارند، آن قسمت از طیف مرئی که برای فرد بهنجار سبز است، خاکستری به نظر می‌رسد (تصاویر ۱ و ۲). این قسمت خاکستری طیف مرئی را به دو بخش تقسیم می‌کند که از نظر درخشندگی و اشباع یکسان هستند. در کوران رنگ سبز، بر عکس کوران رنگ قرمز، در اندازه طیف مرئی رنگها کاهش دیده نمی‌شود. رنگ بنفش که مکمل رنگ سبز است باز هم در نظر کوران رنگ سبز، خاکستری دیده می‌شود.

در مورد کسانی که به رنگهای قرمز و سبز کوری ناقص دارند، هیچ بخشی از طیف مرئی خاکستری دیده نمی‌شود، اما آن بخش از طیف که به نظر کوران رنگ قرمز خاکستری دیده می‌شود، در نظر کوران ناقص رنگ قرمز، تار و نامشخص دیده می‌شود. بخشی هم که به نظر کوران کامل رنگ سبز، خاکستری دیده می‌شود، برای کسانی که به رنگ سبز کوری ناقص دارند، تار و نامشخص دیده می‌شود.

نتیجه اینکه، یکی از ویژگیهای افرادی که رنگهای سبز و قرمز را مخلوط می‌کنند این است که رنگهای آبی و زرد را، نسبت به رنگهای قرمز و سبز، تندتر می‌بینند. این افراد در واقع رنگهای آبی و زرد را بهتر از افراد بهنجار می‌بینند. آزمایشی که در زیر ارائه می‌شود بر این ویژگی استوار است.

وسایل آزمایش

آزمون ایشی هارا.^۱ این آزمون که به وسیله دکتر شینوبوایشی هارا، استاد چشم پزشکی

دانشگاه توکیو تهیه شده از ۳۸ کارت رنگی تشکیل می‌شود. مجموعه کارتها به صورت آلبومی درآمده و در نتیجه ترتیب ارائه آنها را بسیار آسان کرده است.

روش آزمایش

برای آنکه تفسیر دقیق و صحیحتری از اجرای آزمون به عمل آید، لازم است ارائه تصاویر در اتاقی که با نور معمولی روز روشن شده است انجام گیرد. اجرای آزمون در زیر نور مستقیم خورشید یا در زیر نور لامپهای سفید توصیه نشده است، زیرا رنگها به طور محسوس تغییر می‌یابند و تفسیر آزمودنی از آنها متفاوت می‌شود.

با وجود این، در مواقع اجبار می‌توان از نور چراغ استفاده کرد، به شرط آنکه نور چراغ به روشنایی روز نزدیکتر باشد.

آلبوم تصاویر باید در ۷۵ سانتی متری آزمودنی و عمود بر خط دید او قرار گیرد. ترتیب ارائه تصاویر با عددی که در پشت کارتها نوشته شده مشخص می‌شود. ارقامی که روی کارتهای ۱ تا ۲۵ نوشته شده حداکثر باید در عرض ۳ ثانیه تشخیص داده شود. اگر آزمودنی سوادخواندن اعداد را نداشته باشد، از کارتهای ۲۶ تا ۳۸ استفاده می‌شود. روی هر یک از این کارتها یک مسیر مارپیچی وجود دارد که با دو $\times$ مشخص شده است، آزمودنی حداکثر باید به عرض ۱۰ ثانیه مسیر را طی کند.

همیشه لازم نیست که همه کارتها مورد استفاده قرار گیرد، مثلاً کارتهای ۲۲، و ۲۳، و ۲۴ و ۲۵، زمانی که تشخیص افراد بهنجار و جدا کردن آنها را افراد کوررنگ موردنظر باشد، لازم الاجرا نخواهد بود.

در مواردی هم که لازم باشد یک ردیابی ساده به عمل آید، می‌توان به ۶ کارت قناعت کرد: کارت ۱ و یک کارت از هر یک از گروههای پنجگانه زیر: ۲ تا ۵، ۶ تا ۹، ۱۰ تا ۱۳، ۱۴ تا ۱۷ و ۱۸ تا ۲۱.

در اینجا فقط کارتهای لازم برای یک ردیابی ساده (۶ کارت) چاپ شده است. در مواردی که استفاده از این ۶ کارت اطمینان بخش به نظر نرسد، باید کلیه کارتها، که معمولاً در آزمایشگاههای روانشناسی کشور وجود دارد، اجرا شود.

تفسیر کارتها

کارت ۱. همه افراد بهنجار و نابهنجار عدد ۱۲ را می‌بینند.

کارتهای ۲ تا ۵. افرادی که دید طبیعی از رنگها دارند، به‌ترتیب زیر می‌خوانند: ۸ (کارت ۲)، ۶ (کارت ۳)، ۲۹ (کارت ۴)، ۵۷ (کارت ۵).

کسانی که نسبت به رنگهای سرخ و سبز کور هستند به‌صورت زیر می‌بینند: ۳ (کارت ۲)، ۱۵ (کارت ۳)، ۷۰ (کارت ۴)، ۳۵ (کارت ۵).

کسانی که کوررنگی کامل یا از کل رنگها ادراک بسیار ضعیفی دارند هیچ عددی تشخیص نمی‌دهند.

کارتهای ۶ تا ۹. افراد بهنجار به‌ترتیب زیر می‌خوانند: ۵ (کارت ۶)، ۳ (کارت ۷)، ۱۵ (کارت ۸)، ۷۴ (کارت ۹).

افرادی که به رنگهای سرخ و سبز کور هستند چنین می‌بینند: ۲ (کارت ۶)، ۵ (کارت ۷)، ۱۷ (کارت ۸)، ۲۱ (کارت ۹).

کسانی که کوررنگی کامل یا از کل رنگها ادراک بسیار ضعیفی دارند، هیچ رقمی تشخیص نمی‌دهند.

کارتهای ۱۰ تا ۱۳. افراد طبیعی: ۲ (کارت ۱۰)، ۶ (کارت ۱۱)، ۹۷ (کارت ۱۲)، ۴۵ (کارت ۱۳). اکثر افراد نابهنجار یا چیزی نمی‌بینند یا اشتباه می‌بینند.

کارتهای ۱۴ تا ۱۷. افراد طبیعی: ۵ (کارت ۱۴)، ۷ (کارت ۱۵)، ۷ (کارت ۱۵)، ۱۶ (کارت ۱۶)، ۷۳ (کارت ۱۷).

اکثر افراد نابهنجار یا چیزی نمی‌بینند یا اشتباه می‌بینند.

کارتهای ۱۸ تا ۲۱. اکثر کسانی که در تشخیص رنگهای قرمز و سبز اختلال دارند، این کارتها را به‌صورت زیر مشاهده می‌کنند: ۵ (کارت ۱۸)، ۲ (کارت ۱۹)، ۴۵ (کارت ۲۰)، ۷۳ (کارت ۲۱). اکثر افراد طبیعی و آنهایی که کوررنگی کامل دارند یا از کل رنگها ادراک بسیار ضعیفی دارند، هیچ عددی تشخیص نمی‌دهند.

کارتهای ۲۲ تا ۲۵. افراد طبیعی: ۲۶ (کارت ۲۲)، ۴۲ (کارت ۲۳)، ۳۵ (کارت ۲۴)، ۹۶ (کارت ۲۵).

کسانی که نسبت به رنگ سرخ کوری کامل یا کوری جزئی شدید دارند. تنها این ارقام را می‌بینند: ۶ (کارت ۲۲)، ۲ (کارت ۲۳)، ۵ (کارت ۲۴)، ۶ (کارت ۲۵).

کسانی که به رنگ سرخ کوری کاملاً جزئی دارند همه ارقام را صحیح می‌بینند اما ارقام زیر را آشکارتر از بقیه می‌بینند: ۶ (کارت ۲۲)، ۲ (کارت ۲۳)، ۵ (کارت ۲۴)، ۶ (کارت ۲۵).

افرادی که به رنگ سبز کوری کامل یا کوری جزئی شدید دارند. تنها ارقام زیر را تشخیص می‌دهند:
2 (کارت ۲۲)، 4 (کارت ۲۳)، 3 (کارت ۲۴)، 9 (کارت ۲۵).

افرادی که نسبت به رنگ سبز کوری ناقص و کاملاً سبک دارند، همه ارقام را درست تشخیص می‌دهند اما ارقام زیر را واضحتراً از بقیه تشخیص می‌دهند: 2 (کارت ۲۲)، 4 (کارت ۲۳)، 3 (کارت ۲۴)، 9 (کارت ۲۵).

کارت‌های ۲۶ و ۲۷. افراد بهنجار مسیرهای بنفش و سرخ موجود بین دو x را به راحتی طی می‌کنند. کوران کامل رنگ سرخ و کوران ناقص این رنگ، که کوری تقریباً شدیدی دارند، تنها مسیر بنفش را طی می‌کنند: کسانی که کوری ناقص و سبک دارند هر دو مسیر را طی می‌کنند اما برای مسیر سرخ دشواری دارند.

کسانی که به رنگ سبز کوری کامل یا کوری ناقص شدید دارند، مسیر سرخ را نمی‌توانند طی کنند. کسانی که کوری ناقص سبک دارند هر دو مسیر را طی می‌کنند اما برای مسیر بنفش دشواری دارند.

کارت‌های ۲۸ و ۲۹. اکثر آزمودنی‌هایی که اختلال در دیدن رنگهای سرخ و سبز دارند مسیر بین دو x را طی می‌کنند، اما اکثر افراد طبیعی و آنهایی که کور رنگی کامل یا از همه رنگها ادراک بسیار ضعیفی دارند، این مسیر را نمی‌بینند.

کارت‌های ۳۰ و ۳۱. آزمودنی‌های بهنجار به آسانی مسیر آبی - سبز بین دو x را طی می‌کنند اما اکثر افراد بهنجار یا چیزی نمی‌دهند یا مسیر دیگری تشخیص می‌دهند.

کارت‌های ۳۲ تا ۳۳. آزمودنی‌های طبیعی مسیر نارنجی را طی می‌کنند اما اکثر آزمودنی‌های غیرطبیعی یا مسیر را تشخیص نمی‌دهند یا عوضی تشخیص می‌دهند.

کارت‌های ۳۴ و ۳۵. آزمودنی‌های طبیعی مسیر آبی - زرد و زرد - سبز را طی می‌کنند. آنهایی که در دیدن رنگهای سرخ و سبز اختلال دارند، مسیر آبی - سبز و بنفش را طی می‌کنند. کسانی که کوررنگی کامل یا از رنگها ادراک بسیار ضعیفی دارند چیزی تشخیص نمی‌دهند.

کارت‌های ۳۶ و ۳۷. افراد طبیعی مسیر بنفش و نارنجی را دنبال می‌کنند. آنهایی که اختلال در دیدن رنگهای سرخ و سبز دارند، مسیر آبی - سبز و بنفش را دنبال می‌کنند. کسانی که کوررنگی کامل یا از کل رنگها ادراک بسیار ضعیفی دارند چیزی تشخیص نمی‌دهند.

کارت ۳۸. افراد طبیعی و غیرطبیعی به آسانی مسیر را طی می‌کنند.

جدول صفحه بعد، قرائت افراد بهنجار و نابهنجار از کارت‌های ۱ تا ۲۵ را نشان می‌دهد.

جدول قرائت افراد مختلف از کارتها

شمارهٔ کارت	دید طبیعی	کوررنگی ارثی از نوع کوری نسبت به سرخ - سبز				کوررنگی کامل یا ادراک کاملاً ضعیف از کل رنگها
1	12	12				12
2	8	3				X
3	6	5				X
4	29	70				X
5	57	35				X
6	5	2				X
7	3	5				X
8	15	17				X
9	74	21				X
10	2	X				X
11	6	X				X
12	97	X				X
13	45	X				X
14	5	X				X
15	7	X				X
16	16	X				X
17	73	X				X
18	X	5				X
19	X	2				X
20	X	45				X
21	X	73				X
		کور نسبت به سرخ		کور نسبت به سبز		
		انواع		انواع		
		شدید	ضعیف	شدید	ضعیف	
22	26	6	(2) 6	2	2 (6)	
23	42	2	(4) 2	4	4 (2)	
24	35	5	(3) 5	3	3 (5)	
25	96	6	(9) 6	9	9 (6)	

علامت X به این معناست که آزمودنی نمی‌تواند عدد روی کارت را بخواند. فاصله سفید نشانگر این است که کارت در موارد مختلف به صورتهای مختلف خوانده می‌شود. ارقام داخل پرانتز این مفهوم را دارند که خواندن آنها زیاد آسان نیست.

تحلیل نتایج

به کمک کارتهای ۱ تا ۲۱ می توان افراد بهنجار را از افراد نابهنجار تشخیص داد. بهنجار کسی خواهد بود که بتواند از ۲۱ کارت، ۱۷ کارت را در حداقل زمان لازم بخواند (نابهنجار حداکثر ۱۳ کارت را خواهد خواند).

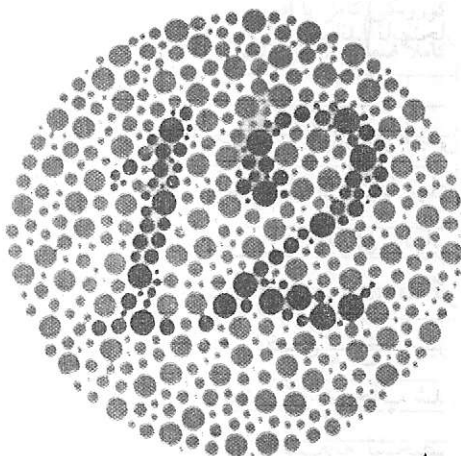
با وجود این، آنچه به کارتهای ۱۸، ۱۹، ۲۰ و ۲۱ مربوط می شود، افراد غیرطبیعی کسانی خواهند بود که به ترتیب ارقام ۵، ۲، ۴۵ و ۷۳ را خیلی آسانتر از ارقام کارتهای ۱۴، ۱۰، ۱۳ و ۱۷ تشخیص دهند. اگر آزمودنی بتواند ۶ کارتی را که برای ردیابی انتخاب می شوند درست بخواند، از نظر دید رنگ طبیعی به حساب خواهد آمد، اما اگر یکی از آنها را اشتباه بخواند، پیش از قضاوت درباره کوری او به رنگهای پیرخ - سبز، باید همه کارتها را اجرا کرد. بنابراین، فراموش نخواهیم کرد که شش کارت چاپ شده در این کتاب (شماره های ۱، ۲، ۵، ۱۰، ۱۴ و ۱۸) تنها برای ردیابی است نه تشخیص میزان کوررنگی، همان طور که گفته شد، اگر آزمودنی نتواند یکی از آنها را بخواند لازم خواهد شد با کل آزمون تحت آزمایش قرار گیرد. جدول صفحه بعد، قرائت افراد بهنجار، کوررنگ نسبت به قرمز - سبز و کوررنگ کامل از کارتها را نشان می دهد.

تذکر مهم: توصیه می شود که پس از هر آزمایش، آلبوم تصاویر به طور بسته نگهداشته شود، زیرا نور موجب کاهش رنگها می شود.

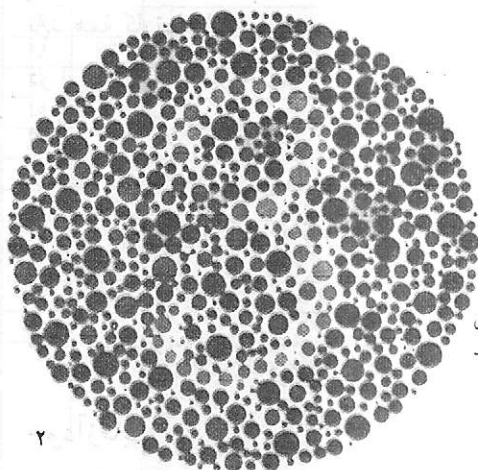
خودآزمایی

۱. چند نوع کوررنگی وجود دارد؟
۲. دالتونیزم چیست؟
۳. کسانی که نسبت به رنگ سبز کوری دارند طیف مرئی را چگونه می بینند؟
۴. آنهایی که نسبت به رنگ قرمز کور هستند طیف مرئی را چگونه می بینند؟
۵. چه موقع اجرای کل آزمون ضرورت پیدا می کند؟
۶. آلبوم را چگونه باید به آزمودنی ارائه کرد و چگونه باید آن را نگه داشت؟

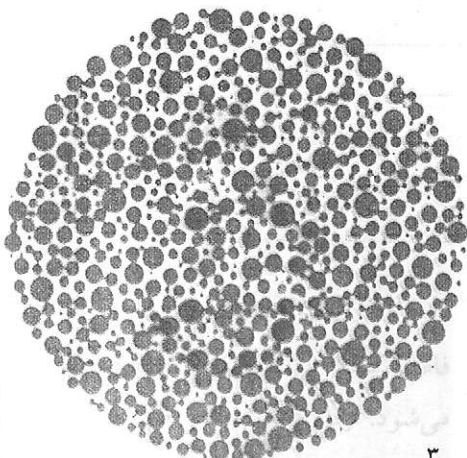
۶ کارت از آزمون کوررنگی «ایشی هارا» (شکل رنگی ص ۱۶۱)



همه افراد عدد ۱۲ را می‌بینند.

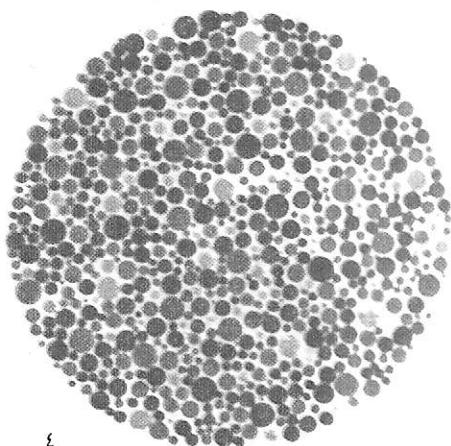


افراد سالم عدد ۸ و آنهایی که به رنگهای قرمز - سبز کوری دارند عدد ۳ را می‌بینند. آنهایی که کوررنگ کامل هستند هیچ عددی را نمی‌بینند.



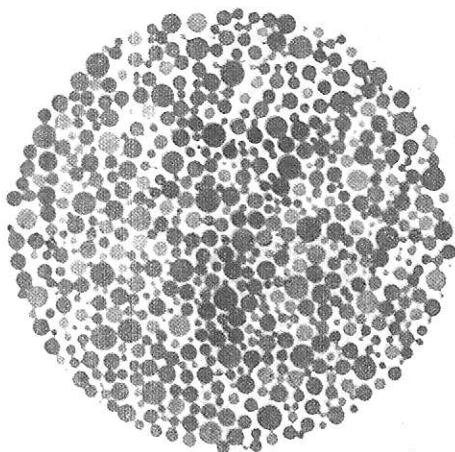
افراد سالم عدد ۵ و آنهایی که به رنگهای قرمز - سبز کوری دارند عدد ۲ را می‌بینند. آنهایی که کوررنگ کامل هستند هیچ عددی را نمی‌بینند.

فرایندهای حسی و روشهای سایکوفیزیک ۶۱



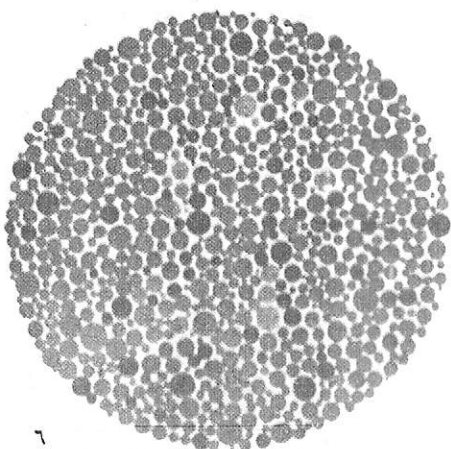
افراد سالم عدد 2 را می بینند و اکثر افرادی که در دیدن رنگها اختلال دارند، هیچ عددی را نمی بینند یا اشتباه می بینند.

۴



افراد سالم عدد 7 را می بینند و اکثر افرادی که در دیدن رنگها اختلال دارند، هیچ عددی را نمی بینند یا اشتباه می بینند.

۵



اکثر کسانی که در دیدن رنگهای قرمز - سبز اختلال دارند عدد 5 را می بینند. اکثر افراد طبیعی و آنهایی که کوررنگی کامل یا درک بسیار ضعیفی از کل رنگها دارند، هیچ عددی را نمی بینند.

۶

فصل ششم

ادراک

آزمایش ۹. خطای مولر - لایر^۱

یادآوری. هیچ آزمایش شونده‌ای نباید قبل از اجرای آزمایش این متن را بخواند.

هدف

مطالعه خطای مولر (لایر یا خطای درازا او بررسی اثر نگرش تحلیلی بر اندازه آن). خطای ادراکی موارد محدودی هستند که نشان می‌دهند، ادراک هرگز انعکاس ساده واقعیت فیزیکی نیست. به عبارت دیگر، خطاهای ادراکی ثابت می‌کنند که دنیای خارج، به آن شکلی که هست، در ذهن ما منعکس نمی‌شود. ما اشیاء و پدیده‌های دوروبر خود را به آن صورتی که هستند درک نمی‌کنیم بلکه، برحسب نگرشهای خود و برحسب اینکه آنها در کجا قرار بگیرند و در چه زمانی در حوزه حواس ما ظاهر شوند، به صورتهای مختلف درک می‌کنیم.

ادراک، قوانین خاص خود را دارد. این قوانین می‌توانند تفاوت‌های موجود بین آنچه مثلاً یک شیء از طریق اندازه فیزیکی خود شناخته می‌شود و آنچه در ادراک ما تجلی می‌کند تشریح کنند. وقتی ادراک با واقعیت منطبق نمی‌شود، اصطلاحاً می‌گوییم که به خطای ادراکی گرفتار شده‌ایم.

(همه خطاهای ادراکی با فرایندهای یکسان تشریح نمی‌شوند) بدین صورت که برخی از آنها به همراه افزایش سن، کاهش پیدا می‌کنند، مثل خطای مولر - لایر اما

برخی دیگر به همراه بالا رفتن سن، افزایش می‌یابند، مثل خطای بینایی - حرکتی^۱ دمور (آزمایش شماره ۱۰).

وسایل آزمایش

وسیله لازم برای اندازه‌گیری خطای مولر- لایر با یک قطعه مقوای سفید و به شرح زیر ساخته می‌شود:

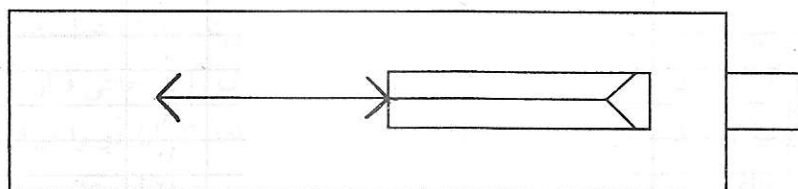
یک قطعه مقوای سفید به ابعاد 30×10 سانتی‌متر تهیه می‌کنند. در نیمه چپ آن، پاره‌خطی به طول ۶ سانتی‌متر رسم می‌کنند. دو سر پاره‌خط به دو شاخک همگرا^۲ محدود می‌شود. طول شاخکها دو سانتی‌متر و زاویه آنها با پاره‌خط 40° درجه خواهد بود. در وسط کاغذ، درست در رأس پاره خط شش سانتی‌متری، شکاری به ارتفاع $2/5$ سانتی‌متر و عمود بر پاره‌خط به وجود می‌آورند. برای این کار کافی است که خط‌کش را عمود بر پاره‌خط بگذارند و به کمک تیغ یک شیار نازک ایجاد کنند در 12 سانتی‌متری سمت راست آن شیار، شکاری دیگر نیز به وجود می‌آورند. ارتفاع این شیار نیز $2/5$ سانتی‌متر و به موازات شیار اول خواهد بود.

از جنس مقوای بالا، یک نوار باریک به ابعاد $35 \times 2/5$ سانتی‌متر می‌برند. از 13 سانتی‌متری سمت راست و درست در وسط آن یک نیم‌خط رسم می‌کنند (انتهای این نیم‌خط می‌تواند تا پایان نوار باشد). ابتدای نیم‌خط به دو شاخک واگرا محدود می‌شود. طول شاخکها دو سانتی‌متر و زاویه آنها با نیم‌خط 140° درجه خواهد بود.

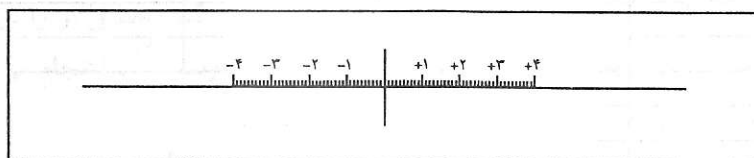
نوار باریک را در داخل دو شکاری که روی قطعه 30×10 سانتی‌متری ایجاد شده است قرار می‌دهند (تصویر ۱).

با حرکت دادن نوار باریک، طول خط متحرک (نیم‌خط) را با خط ثابت (پاره‌خط 6 سانتی‌متری) برابر می‌کنند. وقتی طول دو خط برابر شد، وسیله را برمی‌گردانند و در نقطه‌ای که لبه شیار وسط، روی نوار باریک افتاده است علامت می‌گذارند. نوار باریک را درمی‌آورند. یک نوار باریک از کاغذ میلی‌متری، به ابعاد 8×1 سانتی‌متر می‌برند. آن را پشت نوار مقوایی طوری می‌چسبانند که یکی از تقسیم‌بندیهای یک سانتی‌متری (خطی که آن را به دو قسمت چهار سانتی‌متری تقسیم می‌کند) روی علامتی که قبلاً

گذاشته شده است قرار گیرد. در سمت راست آن، یعنی در جهتی که خط متحرک از خط ثابت بلندتر می‌شود، به ترتیب اعداد $+1$ ، $+2$ ، $+3$ ، $+4$ و در جهت دیگر به ترتیب اعداد -1 ، -2 ، -3 ، -4 را می‌نویسند (تصویر ۲).



تصویر ۱. طرح وسیله اندازه‌گیری خطای مولر - لایر



تصویر ۲. طرز درجه‌بندی پشت نوار کاغذی

روش آزمایش

قسمت اول. کارآزمودنی این است که خط متحرک (خط منتهی به دو شاخک و اگر) را به اندازه خط ثابت (خط شش سانتی‌متری منتهی به دو شاخک همگرا) میزان کند. برای این کار آزماینده ابتدا جدولی مثل جدول زیر رسم می‌کند.

آنگاه خط متحرک را در حالتی قرار می‌دهد که آشکارا از خط ثابت کوتاه‌تر باشد. از آزمودنی می‌خواهد تا آن را به اندازه خط ثابت میزان کند. پس از میزان شدن، میزان خطای آزمودنی را از روی درجه‌بندی پشت وسیله اندازه‌گیری، برحسب میلی‌متر می‌خواند و آن را در مقابل عدد ۱ می‌نویسد. حال آزماینده خط متحرک را در حالتی قرار می‌دهد که آشکارا از خط ثابت بلندتر باشد. باز از آزمودنی می‌خواهد که آن را مساوی با خط ثابت میزان کند، پس از میزان شدن، دوباره مقدار خطای آزمودنی را از روی درجه‌بندی پشت وسیله برحسب میلی‌متر می‌خواند و آن را در مقابل عدد ۲ می‌نویسد. این کار را به‌طور متناوب ۴۰ بار انجام می‌دهد و ۴۰ خطای آزمودنی را در دو ستون قسمت اول جدول می‌نویسد.

جدول درج نتایج (میزان خطاها)

قسمت اول				قسمت دوم			
ردیف	خط متحرک کوتاهتر	ردیف	خط متحرک بلندتر	ردیف	خط متحرک کوتاهتر	ردیف	خط متحرک بلندتر
۱		۲		۱		۲	
۳		۴		۳		۴	
۵		۶		۵		۶	
۷		۸		۷		۸	
۹		۱۰		۹		۱۰	
۱۱		۱۲		۱۱		۱۲	
۱۳		۱۴		۱۳		۱۴	
۱۵		۱۶		۱۵		۱۶	
۱۷		۱۸		۱۷		۱۸	
۱۹		۲۰		۱۹		۲۰	
۲۱		۲۲					
۲۳		۲۴					
۲۵		۲۶					
۲۷		۲۸					
۲۹		۳۰					
۳۱		۳۲					
۳۳		۳۴					
۳۵		۳۶					
۳۷		۳۸					
۳۹		۴۰					

لازم به یادآوری است که اولاً (کوچکترین علامتی نباید روی وسیله اندازه‌گیری باشد، زیرا ممکن است آزمودنی به‌عنوان شاخص از آن استفاده کند.) ثانیاً آزمودنی نباید پشت وسیله اندازه‌گیری را ببیند. ثالثاً آزماینده، به هنگام آزمایش، نباید آزمودنی را از نتایج خود مطلع کند.

قسمت دوم. پس از اتمام قسمت اول، یعنی پس از آنکه آزمودنی خط متحرک را ۴۰ بار با خط ثابت میزان کرد، آزماینده به آزمودنی می‌گوید که او مرکب خطا می‌شود. بدین ترتیب که خط متحرک را همیشه کوتاهتر از خط ثابت میزان می‌کند. یعنی خط متحرک را کمتر از آنچه هست تخمین می‌زند. آزماینده علت این خطا را، به‌صورت زیر، برای آزمودنی تشریح می‌کند:

«شما دو خط را مستقل از شاخکها با یکدیگر مقایسه نمی‌کنید. شما دو مجموعه را با یکدیگر مقایسه می‌کنید و یعنی خط ثابت محدود به شاخکهای همگرا را با خط متحرک محدود به شاخکهای واگرا مقایسه می‌کنید و توصیه من این است که دو خط را مستقل از شاخکها با یکدیگر مقایسه کنید. یعنی سعی کنید شاخکها را در خطر نگیرید».

پس از توضیحات بالا، آزماینده باز هم از آزمودنی می‌خواهد که خط متحرک را با خط ثابت میزان کند. برای این کار باز هم ابتدا خط متحرک را در حالتی قرار می‌دهد که آشکارا از خط ثابت کوتاهتر باشد و از آزمودنی می‌خواهد که آن دو را میزان کند. میزان خطای او را از روی درجه‌بندی پشت وسیله محاسبه و در مقابل عدد ۱ قسمت دوم جدول می‌نویسد. آنگاه خط متحرک را در حالتی قرار می‌دهد که آشکارا از خط ثابت بلندتر باشد و از آزمودنی می‌خواهد که آن دو را میزان کند. خطای او را در مقابل عدد ۲ قسمت دوم جدول می‌نویسد. این کار را به‌طور متناوب ۲۰ بار انجام می‌دهد تا قسمت دوم جدول پر شود.

اگر آزمودنی از خطاهای ادراکی اطلاع نداشته باشد یا عمداً نخواهد نتیجه آزمایش را به هم بزند، خطاهای ۴۰ اندازه اول معمولاً منفی خواهد بود. خطاهای ۲۰ اندازه دوم هم به احتمال خیلی زیاد منفی خواهد بود. احتمال خواهد داشت که تعدادی خطای مثبت نیز دیده شود. خطای مثبت زمانی خواهد بود که آزمودنی خط متحرک را بلندتر از خط ثابت میزان کند. بنابراین، برای اجرای این آزمایش اصولاً باید فردی به‌عنوان آزمودنی انتخاب کرد که از خطاهای ادراکی خبر ندارد.

تحلیل نتایج

قسمت اول. الف) برای هریک از حالت‌های شروع (خط متحرک کوتاهتر یا بلندتر)، جمع جبری خطاها را به‌دست می‌آورند.

ب) جمع جبری خطاهای هر ستون را به تعداد آنها (۲۰) تقسیم می‌کنند. دو میانگین به‌دست آمده، خطاهای آزمودنی در دو حالت مختلف را نشان می‌دهند. مقایسه این دو عدد معلوم می‌کند که خطای آزمودنی در کدام یک از دو حالت شروع بیشتر است: زمانی که خط متحرک کوتاهتر از خط ثابت ارائه می‌شود یا برعکس. اگر این دو میانگین تفاوت داشته باشند باید پذیرفت که حالت شروع در میزان خطا مؤثر است.

ج) میانگین دو میانگین به دست آمده از بند ب را به دست می‌آورند. این میانگین خطای واقعی نامیده می‌شود و مستقل از حالت شروع است.

البته برای پیدا کردن خطای واقعی راه دیگری نیز وجود دارد و آن اینکه جمع جبری خطاهای ۴۰ اندازه بر ۴۰ تقسیم شود.

د) نصف تفاضل دو میانگین دو ستون را نیز به دست می‌آورند و آن خطای وضعیت مکانی می‌نامند.

ه) ۴۰ خطای اول را از وسط به دو گروه ۲۰ اندازه‌ای تقسیم می‌کنند.

خطای واقعی (خطای مولر - لایر) را طبق روشی که در بندهای الف، ب، ج، شرح دادیم به دست می‌آورند. این دو خطا را با استفاده از آزمودن t استودنت در مورد گروه‌های همتا (وابسته) مقایسه می‌کنند. اگر خطای ۲۰ اندازه دوم، به طور معنی‌دار، کمتر از خطای ۲۰ اندازه اول باشد می‌گویند که آزمودنی خود به خود نگرش تحلیلی پیدا کرده و برای اساس آن از خطای خود کاسته است.

قسمت دوم. خطای واقعی (خطای مولر - لایر) ۲۰ اندازه آخر را محاسبه می‌کنند و آن را با خطاهای ۲۰ اندازه دوم قسمت اول مقایسه می‌کنند. آیا خطای ۲۰ اندازه سوم به طور معنی‌دار کاهش یافته است؟ چقدر؟ و چرا؟ اگر خطای ۲۰ اندازه سوم به طور معنی‌دار کاهش پیدا کند می‌توان نتیجه گرفت که آگاهی از خطا از میزان آن کاسته است.

خودآزمایی

۱. در اندازه‌گیری خطای مولر - لایر، طول خط متحرک را یک بار کمتر و یک بار بیشتر از طول خط ثابت ارائه می‌کنیم تا:

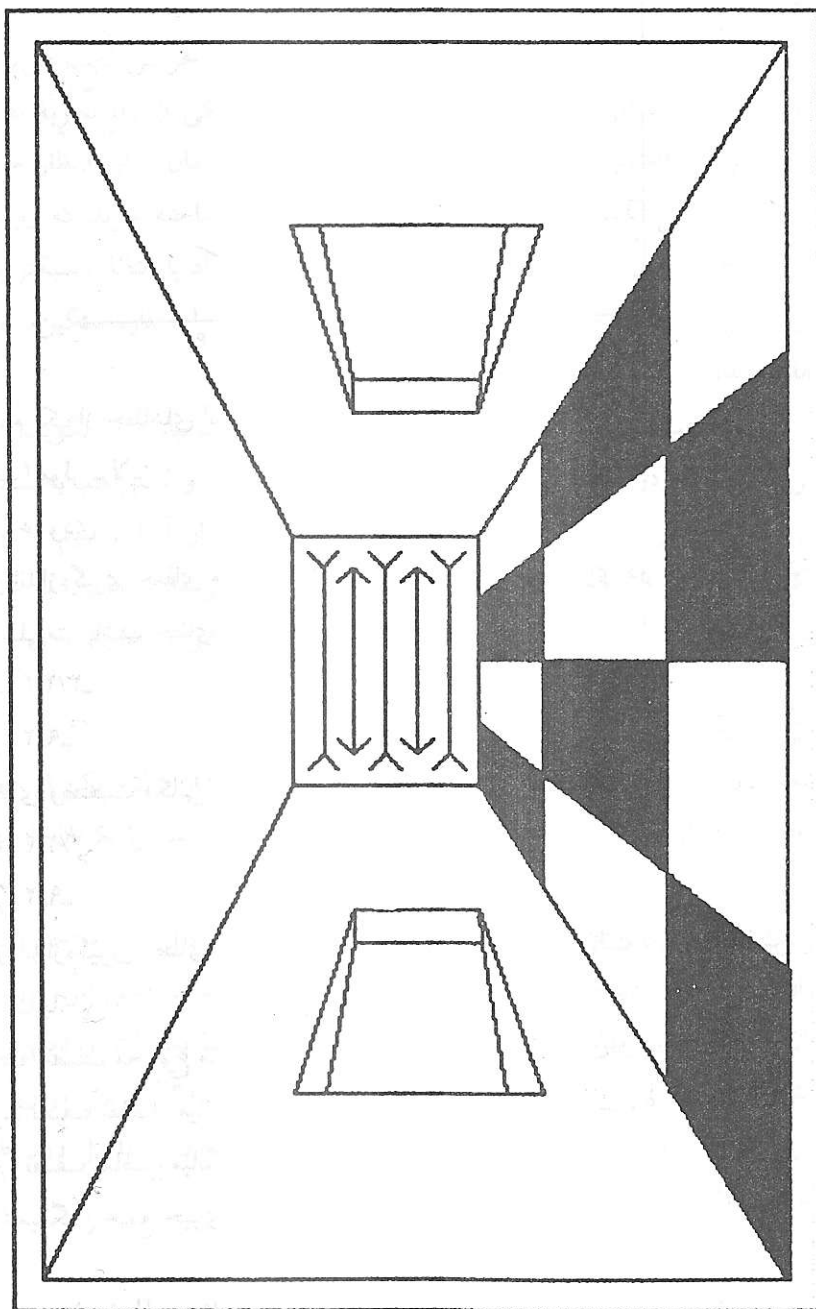
الف) آزمودنی نتواند حدس بزند. (ب) تأثیر حالت شروع خنثی شود.

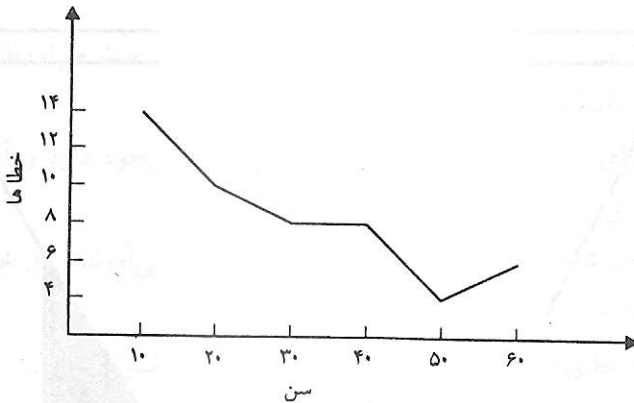
ج) دستورالعمل آزمایش رعایت شود. (د) خطای وضعیت آزمودنی معلوم شود.

۲. نمودار زیر، خطای مولر - لایر گروه‌های سنی مختلف را نشان می‌دهد. طبق این نمودار، می‌توان گفت که خطای مولر - لایر:

الف) همراه با سن کاهش می‌یابد. (ب) همراه با سن افزایش می‌یابد.

ج) با یکدیگر ارتباطی ندارند. (د) به شرایط وابسته است.





۳. کدام یک از خطاهای ادراکی زیر به همراه سن افزایش می‌یابد؟

(ب) درازا

(الف) مولر - لایر

(د) بینایی - جنبشی

(ج) عمودی

۴. در اندازه‌گیری خطای مولر - لایر، اگر میانگینهای جمع جبری دو ستون، $12/4$ و 6

- میلی‌متر باشد، خطای مولر - لایر چقدر خواهد بود؟

(ب) $6/4$ -

(الف) $3/2$ -

(د) $18/4$ -

(ج) $9/2$ -

۵. خطای وضعیت مکانی چقدر خواهد بود؟

(ب) $6/4$ -

(الف) $3/2$ -

(د) $18/4$ -

(ج) $9/2$ -

۶. در اندازه‌گیری خطای مولر - لایر، خطای حاصل از اثر حالت شروع آزمایش برابر

است با:

(الف) نصف مجموع میانگینهای دو ستون مربوط به دو حالت شروع

(ب) نصف تفاضل میانگینهای دو ستون مربوط به دو حالت شروع

(ج) نصف تفاضل میانگینهای قسمتهای اول و دوم

(د) میانگین جمع جبری خطاهای قسمت اول

آزمایش ۱۰. خطای بینایی - حرکتی دُمور

یادآوری. هیچ آزمایش شونده‌ای نباید قبل از اجرای آزمایش این متن را بخواند.

هدف

نشان دادن اینکه ادراک عین واقعیت نیست. (خطای بینایی - حرکتی ثابت می‌کند که حواس حرکتی و بینایی وابستگی متقابل دارند و این وابستگی از راه تجربه به دست می‌آید. در زندگی عادی، هر اندازه یک شیء بزرگتر باشد به همان اندازه انتظار خواهیم داشت که سنگین‌تر باشد. اگر دو جسم از یک ماده طوری ساخته شوند که وزن آنها مساوی اما حجم آنها متفاوت باشد، جسم بزرگتر، به علت تضاد با انتظار، سبکتر به نظر خواهد رسید. برعکس، جسم کوچکتر، باز هم به علت تضاد با انتظار، سنگین‌تر به نظر خواهد رسید، این پدیده را اصطلاحاً اثر تضاد می‌نامند.)

اگر بخواهیم برای این مورد مثال بیاوریم، شاید بی‌تناسب نباشد که بگوییم: اولین کلماتی که بچه‌های دوساله بر زبان می‌آورند خیلی جالب و شیرین و گاهی هم، به اصطلاح، خیلی گنده به نظر می‌رسند چون انتظار خیلی حرفه‌هایی را از آنها نداریم. همچنین کوچکترین درشتی فرزندان به والدین یا کوچکترین بی‌احترامی دانش‌آموزان به معلمان به نظر آنها خیلی سنگین می‌آید، چون انتظار درشتی یا بی‌احترامی را ندارند.

وسایل آزمایش

دو جعبه چوبی با ظاهر یکسان اما با حجمهای مختلف (تصویر ۱). اضلاع یکی از جعبه‌ها می‌تواند ۱۰ و دیگری ۲۰ سانتی‌متر باشد. هر دو جعبه یک در و یک دستگیره یکسان دارند. ترازو، عینک سیاه یا چشم‌بند پارچه‌ای.

به جای دو جعبه مذکور، که حتماً باید از تخته سه لا یا از فیبر ساخته شوند، می‌توان از دو ظرف دسته‌دار مثلاً از دو سطل ماست استفاده کرد. جنس این دو ظرف یکسان اما اندازه‌های آنها متفاوت خواهد بود. مثلاً یکی از آنها یک لیتر و دیگری سه لیتر گنجایش داشته باشد. هر دو سطل در دارند. در ظرف بزرگ ۳۰۰ گرم شن می‌ریزند و در ظرف کوچک آن قدر قطعات آهن یا شن می‌ریزند که کل وزن آن با کل وزن ظرف بزرگ برابر باشد.

روش آزمایش

قسمت اول. آزماینده چشمهای آزمودنی را می‌بندد و آزمودنی، قبل از اجرای



تصویر ۱. خطای بینایی - حرکتی دُمور

آزمایش هم، نباید جعبه‌ها یا سطرها را ببیند. آنگاه آزماینده دستگیره‌های دو جعبه را به آزمودنی ارائه می‌دهد و از او می‌خواهد که آنها را به‌طور همزمان بردارد. آزمودنی دستهای خود را به طرف پایین و به‌صورت باز نگه می‌دارد و آزماینده دستگیره جعبه‌ها را بین انگشتان شست و سبابه او قرار می‌دهد. البته آزماینده می‌تواند زیر ظرف کوچک چند عدد کتاب بگذارد تا سطح آن با سطح جعبه بزرگ یکسان باشد. آنگاه دستهای آزمودنی را بگیرد و هر یک را روی یکی از دستگیره‌ها بگذارد.

آزماینده از آزمودنی می‌خواهد که دو ظرف را به‌طور همزمان بلند کند و در مورد وزن آنها نظر بدهد. بدین‌ترتیب که آیا برابر هستند یا نه، اگر برابر نیستند کدام یک سبکتر یا سنگین‌تر است. اگر آزمودنی آن دو را متفاوت تشخیص داد، آزماینده در ظرف کوچک آن قدر شن اضافه یا از آن کم می‌کند که وزن آن دو برابر تشخیص داده شود. یعنی آزماینده هر وقت مقداری شن اضافه یا کم می‌کند بلافاصله از آزمودنی می‌خواهد که دو ظرف را با یکدیگر مقایسه کند. این عمل تا آنجا ادامه می‌یابد که آزمودنی دو ظرف را هم وزن تشخیص دهد.

به محض آنکه آزمودنی دو ظرف را هم وزن تشخیص داد، آزماینده ظرف کوچک را با ترازو وزن می کند و وزن آن را یادداشت می نماید. قبل از آنکه چشم پند را از چشمهای آزمودنی بردارد، دو ظرف را در جایی پنهان می کند.

قسمت دوم. آزماینده دوباره ظرفها را برمی گرداند و به آزمودنی می گوید: حالا این دو ظرف دیگر را با یکدیگر مقایسه کن. چشمهای آزمودنی باز است. مثل قسمت اول آزمایش، او دستگیره های دو ظرف را بین انگشتان شست و سیاه می گیرد. این بار او ظرف کوچک را سنگین تر از ظرف بزرگ تشخیص می دهد. آزماینده، با راهنمایی آزمودنی، ظرف کوچک را آن قدر سبک می کند (از شنهای آن برمی دارد) که آزمودنی دو ظرف را هم وزن تشخیص دهد. آزماینده، ظرف کوچک را دور از چشم آزمودنی وزن می کند و وزن آن را یادداشت می نماید.

آزماینده دور از چشم آزمودنی از شنهای ظرف کوچک برمی دارد تا باز هم سبکتر از ظرف بزرگ شود. از آزمودنی می خواهد که آنها را با یکدیگر مقایسه کند و آن قدر شن اضافه می کند که وزن آن دو برابر تشخیص داده شود. آزماینده دور از چشم آزمودنی ظرف کوچک را وزن می کند.

برای بار سوم، آزماینده در ظرف کوچک آنقدر وزنه اضافه می کند تا آشکارا از ظرف بزرگ سنگین تر باشد. از آزمودنی می خواهد که این دو را مقایسه و با راهنمایی آزمودنی آن ظرف کوچک کم می کند تا وزن آن دو مساوی تشخیص داده شود وزن ظرف کوچک دور آن چشم آزمودنی اندازه گیری می شود.

برای بار چهارم، ظرف کوچک آشکارا از ظرف بزرگ سبکتر تنظیم می شود. آزمودنی آن دو را تا آنجا مقایسه می کند که وزن آنها را مساوی تشخیص دهد. وزن ظرف کوچک برای چهارمین بار، دور از چشم آزمودنی، اندازه گیری و یادداشت می شود.

تحلیل نتایج

میانگین چهار توزین را محاسبه می کنند. عدد به دست آمده متوسط وزنی خواهد بود که آزمودنی ظرف کوچک را هم وزن ظرف بزرگ تشخیص داده است. تفاوت این وزن با وزن تعیین شده در قسمت اول آزمایشی، خطای ادراک را نشان می دهد.

خطایی که به این ترتیب به وجود می‌آید به دخالت دید وابسته است، زیرا بین قسمتهای اول و دوم آزمایش فقط متغیر دید عوض شده است. وقتی آزمودنی، با چشمهای بسته، دو ظرف را مساوی تشخیص می‌دهد اما با چشمهای باز در همه حال ظرف کوچک را سنگین‌تر از ظرف بزرگ تشخیص می‌دهد، جای تردید باقی نمی‌ماند که عامل دید موجب خطا می‌شود.

همان‌طور که در آزمایش قبل اشاره کردیم، خطای بینایی - حرکتی، از جمله خطاهایی است که به همراه سن افزایش می‌یابد.

خودآزمایی

۱. در مقایسه دو جسم هم وزن اما با حجمهای مختلف، چرا جسم کوچک سنگین‌تر به نظر می‌رسد؟
۲. در این آزمایش چرا ابتدا از آزمودنی می‌خواهیم که با چشمهای بسته دو جعبه را مقایسه کند؟
۳. این آزمایش چند بار و چگونه انجام می‌گیرد؟
۴. خطای آزمودنی چگونه محاسبه می‌شود؟
۵. در این خطا، اثر کدام یک از حواس وارد عمل می‌شود؟
۶. مثالهایی بیاورید که در آنها اثر انتظار وارد عمل می‌شود.

آزمایش ۱۱. اثر پس تصویری

هدف

آشکار ساختن وابستگی ادراکهای آنی به ادراکهای بلافصل قبلی، به سخن دیگر، نشان دادن این واقعیت که ادراکهای قبلی، ادراکهای بعد از خود را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اثر پس تصویری به صورت زیر تعریف می‌شود: ادراک ممتد یک تصویر یا یک شیء در یک ناحیه حسی معین، موجب جابه‌جایی یا تغییر شکل تصویر یا شیء می‌شود که بلافاصله در همان شرایط درک می‌شود. «هدف آزمایش حاضر این است که اثر پس تصویری را در سه موقعیت مختلف آشکار سازد و بدین وسیله کلیت آن را نشان دهد.»

وسایل آزمایش

عینک سیاه، کروномتر و وسایلی که به موقع توضیح داده خواهد شد.

روش آزمایش

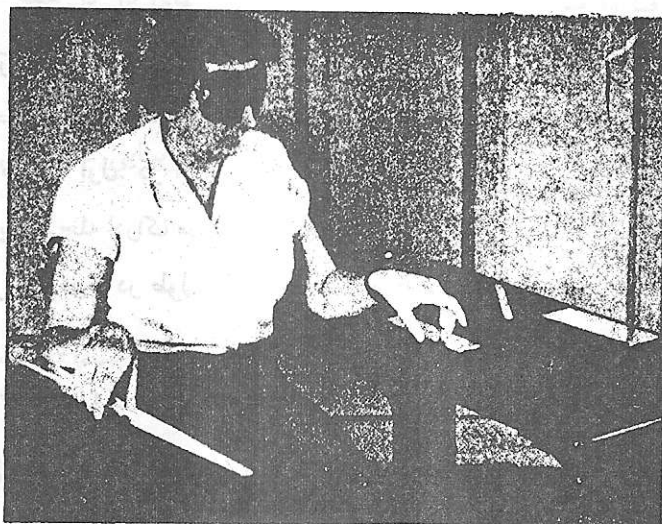
آزمایش در چند مرحله انجام می‌گیرد اما اساس کار در همه مراحل یکسان است:

- (الف) مرحله اول. در این مرحله نوعی اشباع یا سیری ادراک به عمل می‌آید. شینی که در این مرحله ادراک می‌شود اصطلاحاً شیء وارسی شده نام دارد.
- (ب) مرحله دوم. در طول این مرحله شیء دیگری ادراک می‌شود که اصطلاحاً به شیء آزمونی موسوم است. شیء آزمونی با یک محرک تطبیقی مقایسه می‌شود تا اثر شیء وارسی شده بر روی آن برآورد شود.

قسمت اول: اثر پس تصویری در حرکت. این آزمایش مستلزم تهیه دو شیء برای وارسی است. این دو شیء عبارت‌اند از دو خطکش ۲۰ سانتی‌متری، که عرض یکی از آنها ۱/۵ سانتی‌متر و دیگری ۷ سانتی‌متر است. بهتر خواهد بود که ضخامت خطکشها در حدود ۵ میلی‌متر باشد و هر یک روی پایه‌ای قرار گیرد (تصویر ۱). شیء آزمونی خطکش دیگری از همان جنس و به عرض ۴ سانتی‌متر خواهد بود. محرک تطبیقی نیز یک خطکش ۶۰ سانتی‌متری خواهد بود. با این تفاوت که یک طرف آن ۲ سانتی‌متر و طرف دیگرش ۷ سانتی‌متر عرض خواهد داشت. این خطکش را به‌صورت مقیاس درجه‌بندی می‌کنند تا عرض آن در هر سانتی‌متر معلوم باشد (تصویر ۱).

آزمایش در دو مرحله انجام گیرد

(الف) وارسی خطکش باریک. آزمودنی عینک سیاه را به چشمهای خود می‌زند و در وسط دو میزی که فاصله آنها از یکدیگر بین ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر است می‌نشیند. آزماینده خطکش باریک را روی میز سمت چپ و کنار آزمودنی می‌گذارد. آزمودنی عرض خطکش را بین انگشت شست و سبابه می‌گیرد و به مدت ۳۰ ثانیه طول آن را، بدون توقف طی می‌کند. یعنی آزمودنی عرض خطکش را برآورد می‌کند. در پایان ۳۰ ثانیه، آزماینده به‌طور خیلی سریع، خطکش باریک را با خطکش ۴ سانتی‌متری (شیء



تصویر ۱. اندازه‌گیری اثر پس تصویری به کمک چند خط‌کش. در این تصویر، آزمودنی، با دست راست، در حال پیدا کردن عرضی است که به نظرش با عرض خط‌کش که با دست چپ لمس می‌کند برابر است.

آزمونی) جایگزین می‌کند و در حاشیه میز سمت راست خط‌کشی را قرار می‌دهد که به‌عنوان محرک تطبیقی به‌کار می‌رود. کار آزمودنی این است که یک یا دو بار با دست چپ طول خط‌کش ۴ سانتی‌متری را طی کند و بعد آن را رها کند و هر چه سریعتر روی محرک تطبیقی، عرضی را پیدا کند که ۴ سانتی‌متر است.

اثر پس تصویری به این صورت منعکس می‌شود که خط‌کش آزمونی عریضتر از آنچه هست به نظر می‌رسد. به‌عبارت دیگر، آزمودنی در روی محرک تطبیقی، عرضی را نشان می‌دهد که بیشتر از چهار سانتی‌متر است.

ب) واریسی خط‌کش پهن. پس از چند دقیقه استراحت، آزمایش با خط‌کشی شروع می‌شود که ۷ سانتی‌متر عرض دارد. شیوه کار به همان صورتی است که در بالا دیدیم. این بار اثر پس تصویری در جهت دیگر انجام می‌گیرد. یعنی خط‌کش آزمونی (خط‌کش چهار سانتی‌متری) باریکتر از آنچه هست تخمین زده می‌شود.

اگر آزمایش درمورد تعداد زیادی از آزمودنیها انجام گیرد، امتیازات بیشتری خواهد داشت، زیرا در این مورد به خصوص تفاوتهای فردی چشمگیری وجود دارد. در پایان آزمایش، اگر از آزمودنیها خواسته شود که خطکش آزمونی را، بدون آنکه خطکشهای دیگر را قبلاً واریسی کرده باشند، نسبت به محرک تطبیقی برآورد کنند، بسیار مفید خواهد بود، زیرا نتایج حاصل از این مرحله ثابت خواهد کرد که تفاوتهای مشاهده شده به عدم دقت برآورد مربوط نمی شود. یعنی خطکش آزمونی را عریضتر یا باریکتر از چهار سانتی متر برآورد کردن، به عدم دقت آزمودنی مربوط نمی شود بلکه در اثر دخالت پس تصویر حاصل از محرک تطبیقی به وجود می آید.

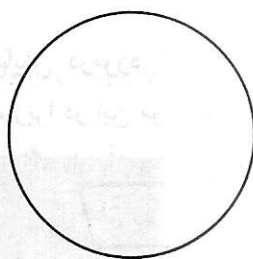
یادآوری. لازم است که آزمایش با خطکش ۷ و $1/5$ سانتی متری با فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر انجام گیرد، زیرا ممکن است که اثر پس تصویری تا اندازه ای طولانی باشد...

قسمت دوم: اثر پس تصویری در یک سطح. تصویر مورد واریسی از صفحه ای تشکیل می شود که دارای یک نقطه و یک دایره است (تصویر ۲). تصویر آزمونی عبارت است از یک نقطه و دو مربع یکسانکه در دو طرف نقطه قرار گرفته اند. مربع سمت راست به عنوان محرک تطبیقی به کار می رود (ابعاد تصاویر به صورتی است که در زیرنویس تصویر آمده است).

آزمودنی در یک متری تصویر می نشیند. با یک چشم و به مدت سه دقیقه توجه خود را روی ضربدر کنار دایره جلب می کند. او باید سعی کند که چشم خود را از روی ضربدر بردارد. در پایان سه دقیقه، آزماینده، به طور خیلی سریع، تصویر واریسی شده را با تصویر آزمونی جایگزین می کند. برای آنکه این کار سریعتر انجام گیرد، بهتر است که تصاویر از دیوار یا از پایه ای آویزان شود.

آزمودنی به ضربدری که در وسط دو مربع قرار دارد خیره می شود و بلافاصله آنچه را که می بیند می نویسد. مربعی که در سمت راست دایره قرار دارد معمولاً کوچکتر دیده می شود. همچنین ممکن است که این مربع در سطح دورتر رؤیت شود و کناره های آن مبهم به نظر برسد.

قسمت سوم: اثر پس تصویری در بعد سوم فضا. وسیله لازم برای آزمایش در تصویر ۳ نشان داده شده است.

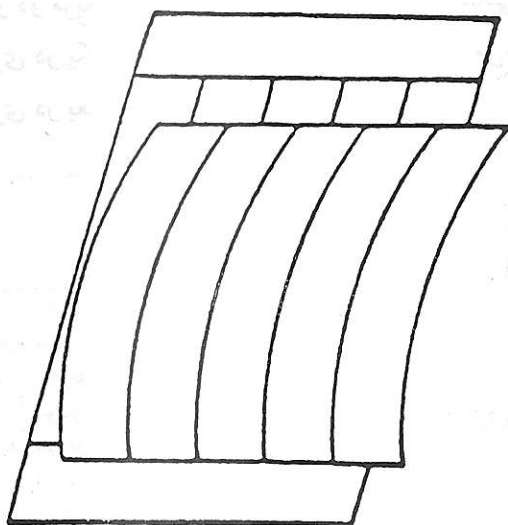


تصویر ۲. اندازه‌گیری اثر پس تصویری تصویر بالا به‌عنوان مورد واریسی به‌کار می‌رود. آزمودنی باید به ضربدر کنار دایره خیره شود. تصویر پایین به‌عنوان تصویر آزمونی به‌کار می‌رود: آزمودنی باز هم توجه خود را روی ضربدر معطوف می‌کند و آنگاه می‌گوید که به نظر او مربع سمت چپ کوچکتر، مساوی یا بزرگتر از مربع سمت راست است. (برای به‌دست آوردن تصاویر واقعی، ابعاد تصاویر بالا را به‌اندازه ۳۰٪ بزرگ می‌کنند).

روی یک صفحه مقوایی، به ابعاد ۲۵×۲۵ سانتی‌متر، یک ورق کاغذ سفید قرار می‌دهند. روی این کاغذ، ۶ خط عمود، به عرض یک سانتی‌متر و به فواصل مساوی ترسیم می‌کنند. افزون بر آن، دو نوار کاغذی کوچک در دو لبه بالا و پایین مقوا می‌چسبانند. روی یک کاغذ دیگر، که به‌اندازه اولی اما کمی پهن‌تر از آن است، ۶ خط عمود با همان مشخصات قبلی ترسیم می‌کنند، این خطوط طوری رسم می‌شوند که وقتی دو صفحه کاغذی روی یکدیگر قرار گرفت، کاملاً بر یکدیگر منطبق شوند. به‌علاوه، در وسط صفحات اول و دوم یک نقطه می‌گذارند. برگ دوم روی صفحه مقوایی قرار می‌گیرد و با دو نوار کاغذی نگهداشته می‌شود. این کار موجب می‌گردد که کاغذ کمی انحنا پیدا کند و به‌طور برجسته دیده شود. صفحه مقوایی به‌صورت عمود قرار می‌گیرد (از دیوار آویزان می‌شود یا روی پایه قرار می‌گیرد).

آزمودنی باید به مدت یک دقیقه توجه خود را روی نقطه مرکزی جلب کند. در پایان یک دقیقه، آزماینده برگ برجسته را به سرعت برمی‌دارد و آزمودنی توجه خود را روی نقطه مرکزی صفحه اول جلب می‌کند. صفحه اول به نظر او فرو رفته می‌رسد.

این آزمایش را می‌توان به صورت گروهی نیز اجرا کرد.



تصویر ۳. وسیله‌ای که اثر پس تصویری در بعد سوم فضا را آشکار می‌سازد.

خودآزمایی

۱. پس تصویر اثری است که:

(الف) مدتی پس از محرک اصلی باقی می‌ماند

(ب) در پشت هر تصویر قرار می‌گیرد.

(ج) اثر محرک اصلی را نشان می‌دهد

(د) وابستگی ادراک را نشان می‌دهد

۲. اگر یک تصویر یا یک شیء به مدت زیادی ادراک شود، موجب می‌شود که تصویر یا

شیئی که به فاصله زمانی خیلی کم در همان شرایط درک می‌شود ...

(ب) کاهش یابد

(الف) افزایش یابد

(د) باز و بسته شود

(ج) تغییر شکل پیدا کند

۳. در این آزمایش، تصویر آزمونی عبارت است از:
- الف) خط‌کش $۱/۵ \times ۲۰$ سانتی‌متری (ب) خط‌کش ۴×۲۰ سانتی‌متری
- ج) یک نقطه و دو مربع یکسان (د) خط‌کش ۷×۲۰ سانتی‌متری
۴. اثر پس‌تصویری در یک سطح را چگونه مورد آزمایش قرار می‌دهید؟
۵. اثر پس‌تصویری در بعد سوم فضا را شرح دهید.

فصل هفتم

یادگیری و حافظه

آزمایش ۱۲. یادگیری از راه کوشش و خطا: لایبرنت^۱

هدف

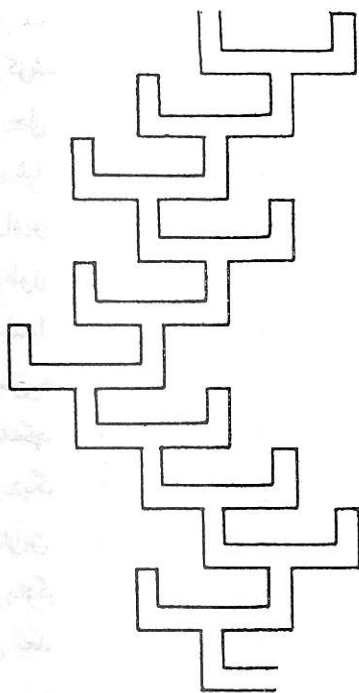
بررسی یادگیری از راه کوشش و خطا. یادگیری از راه کوشش و خطا یعنی کورمال کورمال پیش رفتن، راه حل را به طور تصادفی پیدا کردن و با تمرین آموختن. فرض کنید رادیوی شما خراب شده و شما هم چیزی از مکانیسم آن نمی دانید. پیچ گوشتی را برمی دارید و به جان رادیو می افتید! این طرف و آن طرف، این پیچ و آن پیچ را دستکاری می کنید و به طور تصادفی رادیو درست می شود. این کار چند بار تکرار می شود و پس از مدتی شما تا اندازه ای از مکانیسم رادیو سر در می آورید. افراد زیادی وجود دارند که اصلاً پیش هیچ مکانیکی تعلیم ندیده اند اما بسیاری از کارهای اتومبیل خود را انجام می دهند. همچنین هستند کسانی که بسیاری از کُرهای فنی خانه خود را انجام می دهند و کمتر از دیگران کمک می گیرند.

مازیا لایبرنت بهترین وسیله ای است که برای مطالعه یادگیری از راه کوشش و خطا به کار می رود، زیرا یادگیری آن مستلزم کشف یک سری راه حل هایی است که ابتدا به صورت کاملاً تصادفی بعد به کمک تمرین انجام می گیرد. از طرف دیگر، مازمعرف کلیه یادگیری های حسی - حرکتی است که همه آنها از نوع یادگیری های کوشش و خطایی است. ماز در لغت به معنای چین و شکن و دالانهای پریچ و خم است.

ماز U شکل (تصویر ۱) چشم‌پند، کرونومتر و ماز ذهنی (تصویر ۲).

روش آزمایش

قسمت اول. آزمایشنده، آزمودنی را روی صندلی و پشت یک میز می‌نشاند. لایبرنت U شکل را، که با یک مقوا پوشانده شده است روی میز می‌گذارد. چشمهای آزمودنی را می‌بندد و دستورالعمل زیر را برای او می‌خواند، «درجلو شما مازی وجود دارد که از دوراهه‌هایی تشکیل شده است. شما باید با انگشت سبابه خود از این دو راهه‌ها بگذرید. از نقطه حرکت (جایی که هم اکنون انگشت شما روی آن قرار دارد) تا مقصد (جایی که شما باید از آنجا خارج شوید و من هر وقت شما به آنجا رسیدید



تصویر ۱. ماز یا لاپیرنت U شکل

اطلاع خواهیم داد) فقط یک مسیر درست وجود دارد. شما باید این مسیر را کشف کنید. راههای دیگری نیز وجود دارند، اما این راهها بن بست هستند و هر وقت شما وارد این راهها شدید با مانع روبه رو خواهید شد. شما باید مسیر درست را هر چه سریعتر و با خطاهای هر چه کمتر پیدا کنید. هر نوع ورود به مسیرهای بن بست، حتی اگر تا انتهای آن پیش نروید، خطا محسوب خواهد شد.

در طول آزمایش، آزماینده موارد زیر را یادداشت می کند:

۱. کل زمان صرف شده برای هر تمرین؛
 ۲. شماره بن بستهایی که آزمودنی به آنها وارد می شود.
- آزمایش تا آنجا ادامه می یابد که آزمودنی بتواند سه بار متوالی مسیر را بدون خطا طی کند.

تحلیل نتایج

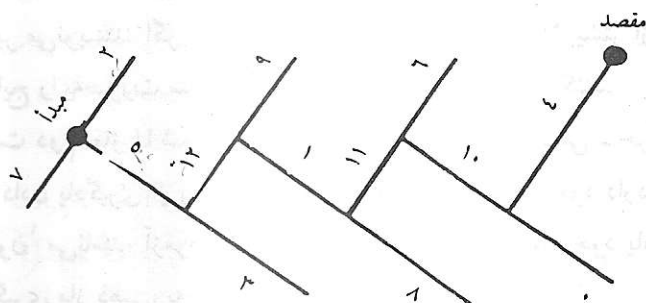
۱. منحنی زمانها و منحنی خطاها را رسم می کنند. شکل منحنیها را مورد مطالعه قرار می دهند. برای ترسیم نمودارها، تمرینهای متوالی را روی محور xها، زمانها و خطاها را روی محور yها قرار می دهند. می توان برای هر یک از زمانها و خطاها یک منحنی جداگانه یا هر دو را روی یک منحنی رسم کرد. هر دو منحنی سیر نزولی نشان می دهند. بنابراین، نتیجه این می شود که تعداد خطاها و زمانهای صرف شده برای هر تمرین به تدریج کاهش پیدا می کند. (به عبارت دیگر، یادگیری با کاهش تدریجی تعداد خطاها صورت می گیرد.)
 ۲. جدولی مثل جدول زیر ترسیم می کنند. در این جدول، کلیه بن بستها را در ردیف بالا و تعداد دفعاتی که آزمودنی در هر تمرین وارد بن بست شده است در ردیفهای زیر می نویسند. اگر تعداد تمرینها خیلی زیاد باشد (مثلاً بیشتر از ۱۰ تمرین)، مجموعه نتایج را به صورت سه یا پنج تمرین متوالی گروه بندی می کنند.
- قسمت دوم. ماز U شکل و مازهای نظیر آن را مازهای حسی - حرکتی می نامند. برای نشان دادن یادگیری از راه کوشش و خطا ماز دیگری نیز وجود دارد که آن را ماز ذهنی پترسون^۱ می نامند، آزمودنی باید این ماز را به کمک حافظه خود یاد بگیرد. برای بررسی یادگیری ماز ذهنی، به ترتیب زیر عمل می کنند.

جدول خطاها در هر تمرین

بن‌بستها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تمرین اول										
تمرین دوم										
تمرین سوم										
تمرین چهارم										
.....										

آزماینده ابتدا تصویر ۲ را به‌عنوان الگو به آزمودنی نشان می‌دهد. به او می‌گوید: «این تصویر را خوب نگاه کن. می‌خواهیم از مبدأ به مقصد برویم اگر به جای این خطوط، کوچه‌های باریکی بود شما چگونه می‌رفتید؟ همان‌طور که می‌بینید، همه راهها شماره‌گذاری شده است. برخی از راهها بن‌بست است اما برخی دیگر شما را به مقصد هدایت می‌کند. حال از شما می‌خواهم که به‌طور ذهنی این مسیر را بروید. طرز رفتن از مبدأ به مقصد را همین حالا توضیح می‌دهم. هر بار دو عدد برای شما می‌خوانم. هر دو عدد به یک دو راهه مربوط می‌شوند و یکی از آنها شما را به مقصد هدایت می‌کند. اگر عدد صحیح را انتخاب کردید، دو عدد مربوط به دو راهه دوم را برای شما می‌خوانم. مثلاً اگر گفتم ۲ و ۵ یا ۷ و ۵ و شما ۵ را انتخاب کردید، می‌گویم: ۳ و ۱۲. اگر عدد ۱۲ را انتخاب کردید، می‌گویم: ۱ و ۹.

اما اگر عدد غلط را انتخاب کردید، عدد صحیح را با عدد دیگری که به همان دوراهه مربوط می‌شود می‌خوانم. مثلاً اگر گفتم ۲ و ۵ و شما ۲ را انتخاب کردید. می‌گویم ۷ و



تصویر ۲. ماز ذهنی ۶ شاخه‌ای

۵ وقتی ۵ را انتخاب کردید، دو عدد ۱۲ و ۳ را می‌خوانم. اگر عدد ۳ را، که غلط است، انتخاب کردید، عدد ۱۲ را با عدد ۵ می‌خوانم. این کار آن قدر ادامه می‌یابد تا بتوانید سه بار متوالی بدون خطا از مبدأ به مقصد بروید.

وقتی آزمودنی ماز ذهنی شش شاخه‌ای بالا یا هر ماز ذهنی شبیه آن را یاد گرفت، آزماینده، برحسب سن آزمودنی، یک ماز ذهنی ۸، ۱۰ یا ۱۲ شاخه‌ای رسم می‌کند و با آن آزمودنی را تحت آزمایش قرار می‌دهد. در هر تمرین، آزماینده، هر عددی را که آزمودنی بر زبان می‌آورد روی کاغذ می‌نویسد.

آزماینده همیشه باید اعدادی به آزمودنی بگوید که به یک دو راهه مربوط می‌شوند نه اعدادی که روی یک خط مستقیم قرار دارند. مثلاً، آزماینده باید بگوید: ۲ و ۵ یا ۷ و ۵، ۱۲ و ۳ و ... آزماینده هرگز نباید بگوید: ۲ و ۷ یا ۵ و ۳. دو عدد مربوط به یک دو راهه نیز طوری باید خوانده شود که عدد صحیح، به صورت کاملاً تصادفی، گاهی در اول و گاهی در آخر گفته شود. مثلاً آزماینده گاهی باید بگوید ۲ و ۵، ۱۲ و ۳ و گاهی هم بگوید ۵ و ۲، ۳ و ۱۲. عدد صحیح هرگز نباید در همه موارد اولین یا در همه موارد آخرین عدد باشد.

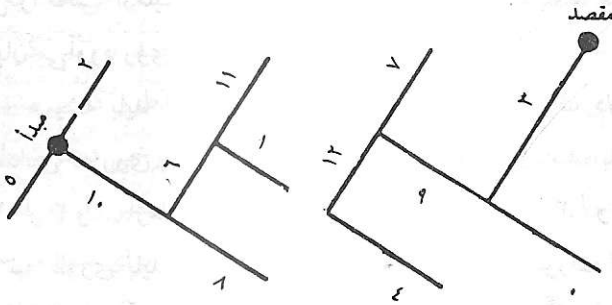
تحلیل نتایج

پس از اتمام آزمایش، تعداد خطاهای آزمودنی در هر یک از تمرینها محاسبه می‌شود. تمرینهای متوالی روی محور Xها و تعداد خطاهای روی محور Yها قرار می‌گیرد. از به هم پیوستن نقاط مربوط به هم منحنی خطاها به دست می‌آید. این منحنی همیشه سیر نزولی دارد و کاهش تدریجی خطاها را نشان می‌دهد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که یادگیری از راه کوشش و خطا نیز حاصل می‌شود. یادگیری همیشه به صورت تدریجی به دست می‌آید.

برای آشنایی با اجرا و تفسیر نتایج این آزمایش، در صورت امکان به منبع زیر مراجعه کنید. گنجی، حمزه: روان‌شناسی تجربی کاربردی، انتشارات بعثت، تهران، چاپ چهارم، ۱۳۷۹.

۱. در اجرای لایبرنت ذهنی زیر، اگر به آزمودنی دو عدد ۱۱ و ۱ را بگوییم و او ۱۱ را انتخاب کند. کدام دو عدد بعدی را خواهیم گفت؟

الف) ۱۱ و ۶
ب) ۱ و ۶
ج) ۶ و ۸
د) ۶ و ۱۰



۲. در یادگیری ماز ذهنی بالا، کدام مسیر زودتر آموخته می‌شود؟

• (ب)

5 (2)

۲ (ج)

۳. یادگیری از طریق کوشش و خطا چگونه انجام می‌گیرد؟

(الف) ابتدا به صورت تصادفی بعد به کمک تمرین

(ب) ابتدا به صورت تصادفی بعد به کمک بینش

(ج) به صورت کورمال کورمال و بینش

(د) به صورت شرطی شدن کلاسیک

۴. یادگیری کدام یک از مازهای زیر از طریق تلاشهای حسی - حرکتی انجام نمی گیرد؟

(ب) مازهای پرتئوس

(د) ماز کودکان

(الف) ماز U شکل

(ج) ماز ذہنی

۵. در اجرای ماز ذهنی پترسون، استفاده از کدام وسیله ضرورت ندارد؟

(ب) ماز تمرینی

الف) ماز ۶ شاخه‌ای

(د) چشم بند

(ج) مداد برای نوشتن

آزمایش ۱۳. یادگیری فشرده^۱ و یادگیری توزیعی^۲

هدف

یادگیری کلامی یا حرکتی، از طریق تکرار متوالی یک فعالیت معین انجام می‌گیرد. به کمک این آزمایش می‌خواهیم نشان دهیم که فاصله زمانی بین تمرینها، از تکرار متوالی آنها، بازدهی بیشتری دارد.

یادگیری فشرده یا یادگیری متراکم یعنی یادگیری بدون فاصله زمانی بین تمرینها. یادگیری توزیعی یعنی یادگیری همراه با فاصله زمانی بین تمرینها. این که بین تمرینها چقدر باید فاصله زمانی باشد تا بالاترین بازده به دست آید، برحسب، (ماهیت کار) و (مرحله یادگیری) فرق می‌کند، اما، طبق قاعده کلی، یادگیری توزیعی (با فاصله زمانی)، نسبت به یادگیری فشرده (متراکم یا بدون فاصله زمانی) سریعتر و بهتر صورت می‌گیرد.

وسایل آزمایش

اوراق حاوی ۹ حرف بی‌صدا که با روش کاملاً تصادفی انتخاب شده‌اند (پیوست آزمایش). این حروف به صورت نامرتب اما با فراوانیهای یکسان ارائه می‌شوند. یعنی تعداد آنها در کل آزمون برابر است. هر یک از این حروف با عددی همراه است که به عنوان کد آن به کار می‌رود. کلید این کد در بالای هر صفحه دیده می‌شود. آزمودنی باید از چپ به راست و از بالا به پایین سطر به سطر پیش برود و در زیر هر حرف، کد آن را بنویسد.

کرونومتر

روش آزمایش

توصیه می‌شود که این آزمایش را استاد درس و به صورت گروهی انجام دهد.^۳ برای اجرای آن لازم است که آزماینده لااقل ۲۰ آزمودنی در اختیار داشته باشد و آنها را به طور تصادفی به دو گروه تقسیم کند. گروه اول در موقعیت اول و گروه دوم در موقعیت دوم تحت آزمایش قرار می‌گیرد. اینک چگونگی آزمایش:

موقعیت اول. ابتدا یادگیری فشرده بعد یادگیری توزیعی. آزماینده آزمودنیها را

1. Massed learning

2. Distributed learning

۳. البته دانشجویان نیز می‌توانند این آزمایش را انجام دهند.

در جایی می‌نشانند که به راحتی بتوانند کار کنند. قبل از توزیع اوراق آزمایش، کاری که آزمودنیها را تشریح می‌کند. به آنها می‌گوید که باید بدون توقف و حتی الامکان سریع کار کنند. آزماینده به آزمودنیها می‌گوید که باید به مدت ۲۰ دقیقه کار کنند: ده دقیقه اول بدون فاصله زمانی و ده دقیقه دوم با فاصله زمانی، در بین دو کار مختلف یک دقیقه استراحت خواهد بود. آزماینده اضافه می‌کند که در پایان هر دقیقه او ضربه‌ای روی میز خواهد زد. آزمودنیها باید به آنجا که رسیده‌اند یک خط تیره بکشند و بلافاصله به کار خود ادامه دهند.

آزماینده، پس از اطمینان از این که همه آزمودنیها دستورالعمل او را فهمیده‌اند اوراق آزمایش را توزیع می‌کند. از آزمودنیها می‌خواهد که شروع کنند و همراه با شروع کردن آنها کروномتر را به کار می‌اندازد. آزمودنیها به مدت ده دقیقه به طور متوالی کار می‌کنند. آزماینده در پایان هر دقیقه یک ضربه روی میز می‌زند و آزمودنیها به آنجا که رسیده‌اند یک خط تیره می‌کشند و بلافاصله به کار خود (کدگذاری علایم) ادامه می‌دهند.

در پایان ده دقیقه، آزماینده پایان وقت را اعلام می‌کند و از آزمودنیها می‌خواهد تا به هر جا که رسیده‌اند یک ضربه بگذارند و توقف کنند. آزماینده یک دقیقه استراحت می‌دهد و در این فاصله آزمودنیها باید اوراق را پشت و رو نگهدارند. در پایان استراحت به آنها می‌گوید که باز باید همان کار را انجام دهند. با این تفاوت که این بار پس از هر دقیقه کار نیم دقیقه استراحت خواهند داشت. در شرایط جدید، آزمودنیها باز به مدت ده دقیقه کار می‌کنند و در پایان هر دقیقه یک خط تیره در محلی که به آنجا رسیده‌اند می‌گذارند و نیم دقیقه به استراحت می‌پردازند. آزمودنیها در مدت استراحت، اوراق را وارونه (پشت و رو) می‌گذارند.

موقعیت دوم. ابتدا یادگیری توزیعی بعد یادگیری فشرده. گروه اول محل آزمایش را ترک می‌کند و جای خود را به گروه دوم می‌دهد. گروه دوم ابتدا به صورت توزیعی بعد به صورت فشرده کار می‌کند. آزماینده برای این گروه نیز ابتدا کاری را که باید انجام دهند تشریح می‌کند. بعد اوراق آزمایش را در اختیار آزمودنیها قرار می‌دهد. کلیه توضیحاتی را که برای گروه اول داده بود برای گروه دوم نیز می‌دهد. افراد گروه دوم نیز به مدت ۲۰ دقیقه کار می‌کنند. ده دقیقه به صورت توزیعی (با فاصله نیم دقیقه

استراحت) و ده دقیقه دیگر به صورت فشرده (بدون استراحت). افراد این گروه نیز در پایان هر دقیقه یک خط تیره به هر جا که رسیده‌اند می‌کشند و در بین دو مرحله به مدت یک دقیقه به استراحت می‌پردازند.

تحلیل نتایج

از آزمودنیها می‌خواهند تا تعداد حروفی را که در هر یک از دقیقه‌ها کدگذاری کرده‌اند بشمارند و آنها را در حاشیه صفحه اول برگ آزمون بنویسند.

آزماینده دو جدول تنظیم می‌کند (برای هر گروه یک جدول) و نتایج هر گروه را در یکی از این جدولها می‌نویسد. جمع کل و میانگین نتایج برای هر یک از دقایق بیستگانه را به دست می‌آورد. مراحل کار (دقایق بیستگانه) را روی محور X و تعداد حروف کد شده در هر دقیقه را روی محور Y ها قرار می‌دهد. از به هم پیوستن نقاط مربوطه منحنیهای یادگیری دو گروه به دست می‌آید. منحنیهای به دست آمده به دو صورت مورد مقایسه قرار می‌گیرند: کیفی و کمی.

۱. مقایسه کیفی یعنی مقایسه شکل ظاهری دو منحنی که به صورت زیر انجام می‌گیرد:
(الف) ملاحظه می‌شود که منحنی حاصل از موقعیت اول (ابتدا یادگیری فشرده بعد یادگیری توزیعی) بهتر از منحنی حاصل از موقعیت دوم (ابتدا یادگیری توزیعی بعد یادگیری فشرده) منحنی یادگیری را منعکس می‌کند. منحنی یادگیری همیشه سیر صعودی دارد. وقتی دو منحنی حاصل از دو موقعیت با یکدیگر مقایسه می‌شود منحنی موقعیت اول بهتر از منحنی موقعیت دوم سیر صعودی نشان می‌دهد. منحنی موقعیت دوم در دقایق آخر سیر نزولی پیدا می‌کند.

(ب) دو نیمه اول منحنیها، یعنی نتایج دو گروه در ده دقیقه اول، مقایسه می‌شود. این مقایسه یادگیری توزیعی را کارآمدتر از یادگیری فشرده نشان می‌دهد، زیرا منحنی آن کمی بالاتر است.

(ج) دو نیمه دوم منحنیها، یعنی نتایج دو گروه در ده دقیقه دوم، مقایسه می‌شود. این مقایسه نیز یادگیری توزیعی را سریعتر از یادگیری فشرده نشان می‌دهد.

(د) کل دو منحنی با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه ثابت می‌کند که بازده نهایی زمانی بهتر است که یادگیری ابتدا به صورت فشرده بعد به صورت توزیعی است.)

۲. مقایسه‌های فوق به صورت کمی، یعنی به کمک اعداد و ارقام، انجام می‌گیرد:
(الف) میانگینهای دو گروه در دقیقه اول مقایسه می‌شود. اگر بین آنها تفاوت معنی‌دار دیده نشود معلوم خواهد شد که دو گروه در ابتدای کار مثل هم بوده‌اند. بنابراین، در مراحل بعدی، اگر بین آنها تفاوت دیده شود این تفاوت در اثر شیوه کار خواهد بود. اما اگر بین میانگینهای دو گروه در دقیقه اول تفاوت معنی‌دار دیده شود مفهومی این خواهد بود که دو گروه از اول معادل نبوده‌اند و تفاوت‌های بعدی باید براساس تفاوت اولیه تفسیر شود.

(ب) معنی‌دار بودن تفاوت میانگینهای دو گروه در دقیقه دهم مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که کدام روش (توزیعی یا فشرده) بازده بهتری دارد. مثلاً، میانگین گروه دوم در دقیقه دهم به طور معنی‌دار بیشتر از میانگین گروه اول در دقیقه دهم باشد. معلوم خواهد شد که یادگیری توزیعی سریعتر انجام گرفته است.
(ج) معنی‌دار بودن تفاوت میانگینهای دو گروه در دقیقه بیستم مقایسه می‌شود. این مقایسه می‌تواند اثر روش شروع کار را نشان دهد. بدین معنا که بازده نهایی چه موقع بهتر است؟ زمانی که آزمودنیها ابتدا فشرده بعد توزیعی کار کرده‌اند یا برعکس؟

نام و نام خانوادگی شماره محل اجرای آزمایش

Q-C-I-S-N-J-V-F-Z

الگو برای کدگذاری

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

از چپ به راست و سطر به سطر پیش بروید.

L-F-C-S-N-c-c-N-J-N-F-Q-Z-Q-F-Z-N-S-S-J-L-Z-C-N-J-S-L-V-Z-V-V-L-F-Q-
J-J-Z-V-N-J-V-C-Z-V-L-Z-Q-S-Q-F-S-F-F-N-C-F-C-J-L-V-Z-L-S-C-L-V-J-N-
Q-Q-N-Q-Q-F-J-S-L-S-N-S-J-F-N-C-N-C-V-Q-N-F-Q-S-C-J-C-C-F-S-Z-J-Q-C-
V-L-V-J-Z-V-Z-F-S-F-Q-Z-Z-J-N-F-L-Q-Q-J-C-Z-V-L-V-Z-L-L-C-Q-J-F-J-F-
V-Q-F-N-C-Z-N-Z-Q-S-S-L-V-J-S-L-S-L-C-Z-V-L-F-S-J-N-L-V-Q-Z-N-Z-C-S-
S-L-L-L-Q-V-Z-N-J-Q-V-F-V-Z-S-F-V-C-C-C-S-F-S-L-Q-J-F-N-N-J-N-S-N-Q-
F-Z-V-Z-V-J-C-C-L-Z-Q-J-L-J-Q-Z-C-C-J-S-Q-V-N-N-F-N-Q-V-Q-S-S-L-J-N-
S-F-Z-V-L-V-C-N-F-L-F-S-C-Q-F-Z-Z-S-N-Q-J-F-V-C-Q-N-L-S-F-L-Q-J-L-Z-
L-C-V-V-S-Z-J-F-Z-J-N-V-C-C-J-Z-C-Z-F-Z-L-F-S-C-J-J-J-V-S-N-VJ-Q-N-
L-Q-J-N-Q-C-C-Q-V-F-L-Z-C-V-V-N-F-Z-J-Z-F-F-V-F-Q-F-S-Z-N-S-L-Z-S-C-
N-N-S-J-C-L-C-S-V-V-Q-J-S-Z-Q-L-L-Q-N-L-V-F-Q-N-S-J-L-C-Z-S-Z-C-F-V-
C-J-J-J-V-S-L-N-F-F-J-J-F-F-F-F-Z-N-N-C-L-S-V-V-Q-N-L-Q-J-N-Q-C-V-S-
Q-L-C-Z-V-L-Q-Z-Z-S-N-N-V-V-C-Z-S-J-S-Q-Q-Z-L-C-L-C-N-Q-Z-C-V-V-V-V-
C-Q-N-N-Z-L-S-C-Q-S-V-Q-N-S-J-Q-L-Q-V-V-Z-J-Q-Z-N-Z-N-F-S-C-L-S-C-L-
Z-L-S-F-J-J-F-L-S-Z-Z-L-F-J-J-N-J-F-F-J-C-S-N-Q-Q-S-V-J-S-Q-V-Z-N-Z-
Z-V-N-F-L-L-Q-J-N-C-Q-S-V-Q-L-L-L-C-C-L-S-F-L-S-V-C-V-Z-N-C-Z-V-V-N-
Q-C-N-Q-S-J-F-J-F-J-S-F-N-Z-Z-Z-C-J-J-L-F-Q-F-J-F-S-C-N-N-C-S-F-N-V-
S-F-F-J-S-Q-L-V-J-N-Q-Q-V-L-V-N-J-L-L-Z-S-J-F-N-Q-J-L-C-Z-Z-Z-S-Z-F-
F-N-J-Q-C-Q-F-V-V-J-S-F-N-C-Z-J-V-L-Z-N-L-S-L-C-Q-C-V-Q-Z-C-C-S-F-F-
V-Z-J-L-S-C-S-S-F-N-Q-V-L-Q-J-N-L-J-Z-S-Z-F-J-N-V-Q-N-V-L-C-Z-Z-F-L-
J-Q-N-J-Q-V-Z-F-C-S-Q-L-J-V-F-F-S-C-N-J-Z-V-L-N-Z-C-S-V-Q-Q-C-S-C-L-
L-Z-C-S-J-C-Q-N-J-F-C-J-L-L-Z-V-N-S-F-Q-V-L-F-Z-V-C-S-Q-F-V-C-Q-N-Z-
L-J-F-V-N-V-C-C-L-S-J-S-F-L-C-Z-S-Z-Q-L-Q-J-Z-S-F-N-F-N-Q-V-L-S-Z-J-
Q-C-V-N-N-J-Z-L-N-Z-L-C-C-Z-C-L-Q-J-S-N-C-F-J-L-S-C-F-F-J-L-Q-J-V-V-
V-S-N-F-S-S-N-J-S-Q-V-C-Z-V-Z-F-Q-F-Q-L-S-V-C-F-N-L-V-C-J-Z-J-Q-Z-V-
Q-F-N-N-L-J-Q-S-Z-Z-Z-F-J-L-C-J-C-F-N-Z-N-Q-C-J-V-V-Z-Z-Q-F-Q-Q-F-Q-
S-J-V-Z-C-J-N-Z-C-S-Z-L-S-Z-N-F-S-C-L-V-Q-V-F-L-J-L-C-Q-L-V-V-Q-J-S-

نام و نام خانوادگی شماره محل اجرای آزمایش

Q-C-L-S-N-J-V-F-Z

الگو برای کدگذاری

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

از چپ به راست و سطر به سطر پیش بروید.

→
L-F-C-S-N-C-C-N-J-N-F-Q-Z-Q-F-Z-N-S-S-J-L-Z-C-N-J-S-L-V-Z-V-V-L-F-Q-
J-J-Z-V-N-J-V-C-Z-V-L-Z-Q-S-Q-F-S-F-F-N-C-F-C-J-L-V-Z-L-S-C-L-V-J-N-
Q-Q-N-Q-Q-F-J-S-L-S-N-S-J-F-N-C-N-C-V-Q-N-F-Q-S-C-J-C-C-F-S-Z-J-Q-C-
V-L-V-J-Z-V-Z-F-S-F-Q-Z-Z-J-N-F-L-Q-Q-J-C-Z-V-L-V-Z-L-L-C-Q-J-F-J-F-
V-Q-F-N-C-Z-N-Z-Q-S-S-L-V-J-S-L-S-L-C-Z-V-L-F-S-J-N-L-V-Q-Z-N-Z-C-S-
S-L-L-L-Q-V-Z-N-J-Q-V-F-V-Z-S-F-V-C-C-C-S-F-S-L-Q-J-F-N-N-J-N-S-N-Q-
F-Z-V-Z-V-J-C-C-L-Z-Q-J-L-J-Q-Z-C-C-J-S-Q-V-N-N-F-N-Q-V-Q-S-S-L-J-N-
S-F-Z-V-L-V-C-N-F-L-F-S-C-Q-F-Z-Z-S-N-Q-J-F-V-C-Q-N-L-S-F-L-Q-J-L-Z-
L-C-V-V-S-Z-J-F-Z-J-N-V-C-C-J-Z-C-Z-F-Z-L-F-S-C-J-J-J-V-S-N-V-J-Q-N-
L-Q-J-N-Q-C-C-Q-V-F-L-Z-C-V-V-N-F-Z-J-Z-F-F-V-F-Q-F-S-Z-N-S-L-Z-S-C-
N-N-S-J-C-L-C-S-V-V-Q-J-S-Z-Q-L-L-Q-N-L-V-F-Q-N-S-J-L-C-Z-S-Z-C-F-V-
C-J-J-J-V-S-L-N-F-F-J-J-F-F-F-F-Z-N-N-C-L-S-V-V-Q-N-L-Q-J-N-Q-C-V-S-
Q-L-C-Z-V-L-Q-Z-Z-S-N-N-V-V-C-Z-S-J-S-Q-Q-Z-L-C-L-C-N-Q-Z-C-V-V-V-V-
C-Q-N-N-Z-L-S-C-Q-S-V-Q-N-S-J-Q-L-Q-V-V-Z-J-Q-Z-N-Z-N-F-S-C-L-S-C-L-
Z-L-S-F-J-J-F-L-S-Z-Z-L-F-J-J-N-J-F-F-J-C-S-N-Q-Q-S-V-J-S-Q-V-Z-N-Z-
Z-V-N-F-L-L-Q-J-N-C-Q-S-V-Q-L-L-L-C-C-L-S-F-L-S-V-C-V-Z-N-C-Z-V-V-N-
Q-C-N-Q-S-J-F-J-F-J-S-F-N-Z-Z-Z-C-J-J-L-F-Q-F-J-F-S-C-N-N-C-S-F-N-V-
S-F-F-J-S-Q-L-V-J-N-Q-Q-V-L-V-N-J-L-L-Z-S-J-F-N-Q-J-L-C-Z-Z-Z-S-Z-F-
F-N-J-Q-C-Q-F-V-V-J-S-F-N-C-Z-J-V-L-Z-N-L-S-L-C-Q-C-V-Q-Z-C-C-S-F-F-
V-Z-J-L-S-C-S-S-F-N-Q-V-L-Q-J-N-L-J-Z-S-Z-F-J-N-V-Q-N-V-L-C-Z-Z-F-L-
J-Q-N-J-Q-V-Z-F-C-S-Q-L-J-V-F-F-S-C-N-J-Z-V-L-N-Z-C-S-V-Q-Q-C-S-C-L-
L-Z-C-S-J-C-Q-N-J-F-C-J-L-L-Z-V-N-S-F-Q-V-L-F-Z-V-C-S-Q-F-V-C-Q-N-Z-
L-J-F-V-N-V-C-C-L-S-J-S-F-L-C-Z-S-Z-Q-L-Q-J-Z-S-F-N-F-N-Q-V-L-S-Z-J-
Q-C-V-N-N-J-Z-L-N-Z-L-C-C-Z-C-L-Q-J-S-N-C-F-J-L-S-C-F-F-J-L-Q-J-V-V-
V-S-N-F-S-S-N-J-S-Q-V-C-Z-V-Z-F-Q-F-Q-L-S-V-C-F-N-L-V-C-J-Z-J-Q-Z-V-
Q-F-N-N-L-J-Q-S-Z-Z-Z-F-J-L-C-J-C-F-N-Z-N-Q-C-J-V-V-Z-Z-Q-F-Q-Q-F-Q-
S-J-V-Z-C-J-N-Z-C-S-Z-L-S-Z-N-F-S-C-L-V-Q-V-F-L-J-L-C-Q-L-V-V-Q-J-S-

خودآزمایی

۱. فاصله مطلوب بین تمرینها چقدر باید باشد تا یادگیری بهتر انجام گیرد؟
(الف) نیم ساعت کار و یک ربع استراحت
(ب) متناسب با ماهیت کار و مرحله یادگیری
(ج) بیست دقیقه کار و ده دقیقه استراحت
(د) یک دقیقه کار و نیم دقیقه استراحت
۲. در آزمایش یادگیری توزیعی و فشرده، آزمودنی باید:
(الف) هر چه سریعتر پاسخ صحیح را پیدا کند
(ب) رابطه عناصر را دو به دو یاد بگیرد
(ج) پاسخ را به صورت تصادفی پیدا کند
(د) پاسخ را از طریق آزمایش و خطا پیدا کند
۳. در آزمایش یادگیری توزیعی و فشرده، مقایسه نتایج در دقیقه دهم چه چیزی را نشان می دهد؟
(الف) معادل یا نامعادل بودن دو گروه
(ب) برتری گروه دوم بر گروه اول
(ج) اثر شیوه کار بر بازده آزمونی
(د) اثر شروع کار بر بازده آزمونی
۴. به این علت نتایج دو گروه را در دقیقه اول مقایسه می کنیم که
(الف) اثر دو نوع یادگیری را بدانیم
(ب) اثر روش کار بر عملکرد را بدانیم
(ج) بتوانیم نتایج بعدی را پیش بینی کنیم
(د) معادل بودن دو گروه را بررسی کنیم
۵. هدف از مقایسه یادگیری توزیعی و یادگیری فشرده این بود که نشان دهیم:
(الف) بین یادگیری توزیعی و یادگیری فشرده تفاوت زیادی وجود دارد
(ب) فاصله زمانی بین تمرینها بهتر از تکرار متوالی آنها موجب یادگیری می شود
(ج) تفاوت میانگینهای دو گروه در دقیقه دهم معنی دار است
(د) تفاوت میانگینهای دو گروه در دقیقه بیستم معنی دار است
۶. براساس نتایج به دست آمده از آزمایش مربوط به یادگیری توزیعی و فشرده، یادگیری زمانی بهتر خواهد بود که به صورت ... انجام گیرد.
(الف) توزیعی
(ب) فشرده
(ج) ابتدا توزیعی بعد فشرده
(د) ابتدا فشرده بعد توزیعی

۷. می‌گویند که یکی از کوهنوردان به‌هنگام صعود به‌قله کوه، یک وزنه مثلاً پنج کیلویی به‌همراه خود برمی‌داشت وزنه را تا نیمه راه به همراه می‌برد بعد به زمین می‌انداخت تا طی کردن بقیه راه برایش آسانتر باشد. این کار را چگونه می‌توان توجیه کرد؟
- (الف) بازده زمانی بیشتر خواهد بود که ابتدا سخت بعد آسان شود.
- (ب) برای ورزیده شدن همیشه باید کارهای سخت انجام داد.
- (ج) اثر حالت روانی فرد می‌تواند بر کارآمدی او اثر بگذارد.
- (د) تواناییهای جسمی نیز تحت تأثیر شرایط قرار می‌گیرند.

آزمایش ۱۴. یادگیری و انتقال دو جانبه^۱

هدف

اثبات این که یادگیری در سطح اندامهای پاسخ‌دهنده (مثلاً انگشتان) انجام نمی‌گیرد بلکه یادگیری در سطح اتصالهایی که بین اطلاعات حسی و فرمانهای حرکتی مراکز عصبی برقرار می‌شوند به‌وجود می‌آید. اگر یادگیری قبلی موجب تسهیل یادگیری بعدی شود اصطلاحاً می‌گویند که انتقال صورت گرفته است. انتقال وقتی دو جانبه نامیده می‌شود که یادگیری یک کار با یک عضو (مثلاً با دست راست) یادگیری همان کار با عضو قرینه (دست چپ) را تسهیل کند.

در این آزمایش، انتقال دو جانبه از طریق ترسیم در آئینه، روشی که معمولاً برای مطالعه یادگیری حاصل از راه کوشش و خطا به‌کار می‌رود، مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

وسایل آزمایش

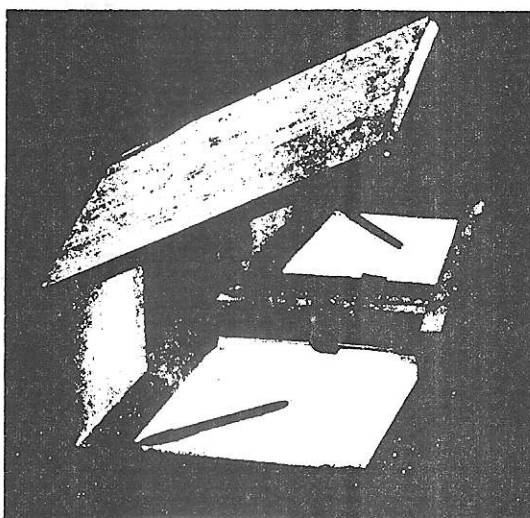
یک عدد آئینه، یک مانع که بتواند تصویر مستقیم را بپوشاند، ۱۴ برگ حاوی ستاره‌های دوجداره، کروномتر یا ساعتی که به کمک آن بتوان ثانیه‌ها را به‌راحتی اندازه گرفت. هر دانشجو با کمی صبر و حوصله می‌تواند این آزمایش را در خانه نیز انجام دهد.

روش آزمایش

یکی از چهارده برگ حاوی ستاره دوجداره را در جلو آئینه می‌گذارند. آن را به کمک چسب یا پونز طوری تثبیت می‌کنند که به‌هنگام اجرای آزمایش تکان نخورد. کار آزمودنی

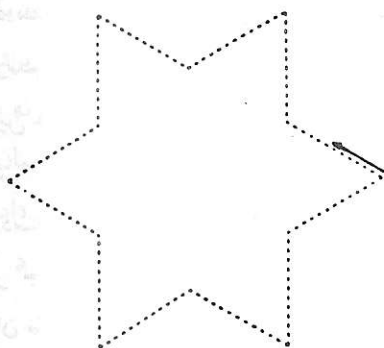
این است که بین دو خط ستاره، ستاره دیگری رسم کند. او باید مسیر را به طور متوالی طی کند. هر خطی که رسم نشده باشد یک خطا به حساب خواهد آمد. به آزمودنی توصیه می شود که باید این مسیر را هر چه دقیقتر و هر چه سریعتر طی کند. آزمایش به ترتیب زیر ادامه می یابد:

(الف) آزمودنی با دستی که مهارت ندارد (معمولاً دست چپ)، از نقطه حرکت (x) شروع می کند و در جهت عکس حرکت عقربه های ساعت (←) یک ستاره می کشد. آزماینده کل زمان صرف شده را اندازه می گیرد.



تصویر ۱. ترسیم در آینه

برگ اول حاوی ستاره برداشته می شود و برگ دیگری که شماره ۲ روی آن نوشته شده است در جلو آینه قرار می گیرد. حال آزمودنی با دستی که مهارت دارد (معمولاً دست راست) باز هم از نقطه حرکت شروع می کند و در جهت حرکت عقربه های ساعت (→) یک ستاره می کشد. برگ حاوی ستاره عوض می شود و جای آن را برگ شماره ۳ می گیرد. این کار تا آنجا ادامه می یابد که آزمودنی با دست راست ۱۰ ستاره رسم می کند (تا برگ شماره ۱۱). آزماینده برای هر ستاره، زمان صرف شده را یادداشت می کند اما آنها را، قبل از پایان آزمایش، در اختیار آزمودنی قرار نمی دهد.



تصویر ۲. ستاره برای ترسیم در آینه (در مقیاس $\frac{1}{2}$)

پس از هر تمرین، آزمودنی استراحت کوتاهی می‌کند. مدت این استراحت به همان اندازه طول می‌کشد که برگ آزمایش عوض شود. بعد از ده تمرین با دست ماهر، آزمودنی باز هم با دست غیر ماهر شروع می‌کند و در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت سه تمرین دیگر انجام می‌دهد.

تحلیل نتایج

۱. تعداد خطاهای هر تمرین را می‌شمارند. هر نوع تماس با دیواره‌های ستاره یا بیرون آمدن از آن یک خطا به حساب می‌آید.
۲. جدولی مثل جدول زیر تنظیم می‌کنند که در آن تمرینهای متوالی، تعداد خطاها و مدت زمان صرف شده برای هر تمرین درج می‌شود.

جدول خطاها و زمانها

تمرینها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
خطاها														
زمانها														

۳. نمودار نتایج درج شده در جدول را رسم می‌کنند. برای رسم نمودار، تمرینهای متوالی را روی محور Xها، تعداد خطاها و مدت زمان صرف شده را روی محور Yها قرار می‌دهند. با یک خط ممتد، نقطه‌های مربوط به خطاها و با خطوط بریده

- نقطه‌های مربوط به زمانها را به یکدیگر وصل می‌کنند. (البته می‌توان خطاها را روی یک نمودار و زمانها را روی نمودار دیگری رسم کرد).
۴. اهمیت انتقال دوجانبه، از طریق مقایسه سه تمرین آخر دست غیرماهر با تمرین اول همان دست آشکار می‌شود.
۵. برای بررسی یادگیری با دست ماهر، تحول خطاها و زمانها مورد مقایسه قرار می‌گیرد. آیا خطاها و زمانها به‌طور منظم کاهش پیدا کرده است؟ گاهی مشاهده می‌شود که خطاها و زمانها به‌طور منظم کاهش پیدا نمی‌کند. علت این امر باید توجیه شود.

خودآزمایی

۱. هدف از انجام دادن آزمایش انتقال دو جانبه چیست؟
۲. انتقال و انتقال دو جانبه را شرح دهید.
۳. روش ترسیم در آینه، برای مطالعه کدام نوع یادگیری مناسب است؟
۴. روش اجرای آزمایش را به ترتیب شرح دهید.
۵. اگر آزمودنی چپ دست باشد، شروع آزمایش با کدام دست خواهد بود و در کدام جهت؟
۶. اهمیت انتقال دو جانبه چگونه معلوم می‌شود؟
۷. در این آزمایش، خطای آزمودنی چگونه معلوم می‌شود؟
۸. نمودار نتایج را چگونه رسم می‌کنند؟

آزمایش ۱۵. منع قبلی

هدف

آشکار ساختن مزاحمت یادگیریهای قبلی در کسب عاداتی حسی - حرکتی تازه. هر وقت یادگیری یک عادت تازه در اثر یک یادگیری قبلی دشوار شود، اصطلاحاً می‌گویند منع قبلی یا تداخل صورت گرفته است. تداخل بر دو نوع است: تداخل یادگیریهای قبلی در یادگیریهای بعدی (منع قبلی) که موضوع مطالعه همین آزمایش است و تداخل یادگیریهای بعدی در یادگیریهای قبلی (منع بعدی) که در آزمایش ۲۴ مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

وسایل آزمایش

۱۰۴ کارت سفید، از مقوای محکم و به ابعاد 8×12 سانتی‌متر. این کارتها به چهار گروه تقسیم می‌شوند. بدین ترتیب که روی هر ۲۶ عدد آنها به ترتیب تصاویر دایره، مربع، لوزی و مثلث ترسیم می‌شود.

از ۲۶ کارتی که تصاویر دایره دارند، دو کارت دارای یک دایره، دو کارت دارای دو دایره، ... و دو کارت دارای ۱۳ دایره است. بقیه گروهها نیز به همین ترتیب تنظیم شده است. همه تصاویر در یک طرف کارتها ترسیم می‌شود. نصف کارتها با رنگ قرمز و نصف دیگر با رنگ آبی نقاشی خواهد شد. به علاوه، چهار کارت دیگر به اندازه‌های تقریبی 20×20 سانتی‌متر است، که در یکی از گوشه‌های آنها یک دایره، یک مربع، یک لوزی یا یک مثلث وجود دارد. کرونومتر

روش آزمایش

آزمایش مقدماتی. برای این که عامل مهارت و آشنایی قبلی با توزیع کارتها، تا اندازه‌ای، خنثی شود، ابتدا یک آزمایش مقدماتی به ترتیب زیر انجام می‌گیرد: آزمودنی به حالت سر پا در مقابل میز می‌ایستد. آزماینده از او می‌خواهد که کارتها را یک به یک و با سرعت هر چه بیشتر توزیع کند. آزمودنی کارتها را طوری در دست می‌گیرد که تصاویر آنها به طرف بالا باشد. کار او این است که کارتها را به صورت تل روی یکدیگر بریزد. او با علامت آزماینده شروع می‌کند و آزماینده نیز همزمان با علامتی که می‌دهد کرونومتر را به کار می‌اندازد و به محض آنکه آخرین کارت روی میز افتاد آن را از حرکت باز می‌دارد. ده تمرین انجام می‌گیرد و در پایان آن سه دقیقه به آزمودنی استراحت داده می‌شود.

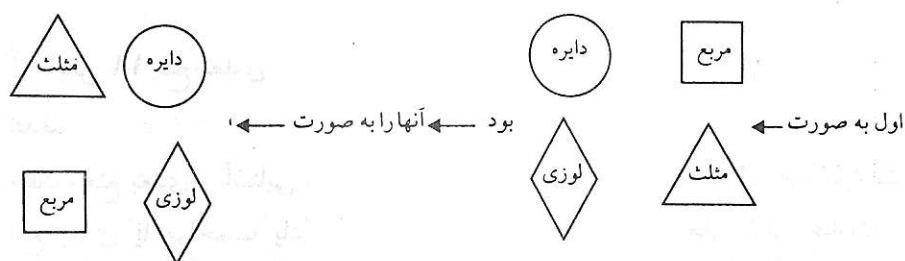
آزمایش واقعی. مرحله اول. آزماینده چهار کارت بزرگ را در جلو آزمودنی طوری قرار می‌دهد که یک مربع تشکیل دهند و ده سانتی‌متر از یکدیگر فاصله داشته باشند. از آزمودنی خواسته می‌شود که کارتها را، در حالی که تصاویر آنها رو به بالاست، توزیع کند. اما این بار او باید کارتهایی را که تصاویر دایره دارند روی کارت بزرگی که تصویر دایره در یکی از گوشه‌های آن وجود دارد بریزد. بقیه کارتها نیز باید

بر همین اساس توزیع شود. آزمودنی باید بدون توقف و هر چه سریعتر کار کند. آزمودنی نباید مرتکب خطا شود. بدین معنا که نباید کارتها را در جایی که مخصوص آنها نیست بگذارد. در صورت مشاهده خطا، آزماینده از آزمودنی می‌خواهد که کارت را بردارد و در جای مناسب قرار دهد. آزماینده همیشه زمان دقیق هر تمرین (توزیع هر ۱۰۴ کارت) را یادداشت می‌کند و برای ایجاد انگیزه در آزمودنی، زمان صرف شده را در پایان هر تمرین به اطلاع او می‌رساند.

با این شرایط، آزمودنی ۱۵ تمرین انجام می‌دهد و پس از هر تمرین یک توقف سی ثانیه‌ای دریافت می‌کند، لازم است که در مدت هر تمرین، فرد ثالثی (غیر از آزماینده و آزمودنی) با دقت تمام کارتهای توزیع شده را مخلوط کند تا نامرتبی اوراق، زمان صرف شده را تحت تأثیر قرار ندهد.

مرحله دوم. آزماینده ترتیب کارتهای 20×20 را عوض می‌کند. مثلاً اگر کارتها

در مرحله



پهلوی یکدیگر قرار می‌دهد.

آزمایش بلافاصله شروع می‌شود و مثل مرحله اول ادامه می‌یابد. این بار فقط پنج

تمرین انجام می‌گیرد.

تحلیل نتایج

منحنی یادگیری مرحله اول را ترسیم می‌کنند. بدین ترتیب که ۱۵ تمرین متوالی را روی محور Xها و زمانهای مربوط را روی محور Yها قرار می‌دهند. منحنی یادگیری مرحله دوم، یعنی منحنی ۵ تمرین بعدی را نیز روی همان محورها رسم می‌کنند. اگر منحنی مرحله دوم در بالای منحنی مرحله اول قرار گیرد وجود عامل منع قبلی یا مزاحمت عادات قبلی در کسب عادات تازه تأیید خواهد شد.

ممکن است منع قبلی تنها در مدت یک یا دو تمرین اول مرحله دوم تجلی کند، زیرا مهارتی که در مرحله اول به وجود آمده هنوز به طور کامل تثبیت نشده است که بتواند یادگیریهای بعدی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد.

خودآزمایی

۱. هدف از آزمایش منع قبلی چیست؟
۲. تفاوت منع قبلی و منع بعدی را شرح دهید.
۳. مواردی نام ببرید که در آنها اثر منع قبلی دیده می‌شود.
۴. منحنی یادگیری مرحله اول را چگونه رسم می‌کنند؟
۵. براساس منحنی نتایج، وجود عامل منع قبلی چگونه معلوم می‌شود؟
۶. به نظر شما کدام یک از دو نوع تداخل (منع قبلی و منع بعدی) در فراموشی اثر بیشتری دارد؟

آزمایش ۱۶ منع بعدی

هدف

مطالعه منع بعدی و آشنایی با روشی که اصطلاحاً به روش گروه کنترل معروف است. منع بعدی یا مزاحمت یادگیریهای بعدی در یادآوری آموخته‌های قبلی عبارت از مشکلی است که بین یک یادگیری و کاربرد آن (یادآوری یا بازشناسی)، در اثر یک یادگیری تازه به وجود می‌آید. هر اندازه میزان شباهت یادگیری اولیه و یادگیری تازه بیشتر باشد قدرت منع بعدی به همان اندازه بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال، اگر مطلب A را یاد بگیریم، بعد مطلب B را یاد بگیریم و یادگیری مطلب B موجب شود که در یادآوری مطلب A با مشکل روبه‌رو شویم، می‌گوییم که منع بعدی ایجاد شده است. برای مطالعه منع بعدی از روشی استفاده می‌کنند که به روش گروه کنترل معروف است. این آزمایش از نوع آزمایشهای واقعی روان‌شناسی تجربی به حساب می‌آید که در آن یک متغیر مستقل را دستکاری می‌کنیم تا اثر آن را روی متغیر وابسته مورد مطالعه قرار دهیم. بنابراین، فرضیه، متغیر مستقل، متغیر وابسته و طرح آزمایش به شرح زیر خواهد بود:

فرضیه: یادگیریهای بعدی در یادآوری آموخته‌های قبلی مزاحمت ایجاد می‌کنند.

متغیر مستقل: یادگیریهای بعدی (فهرست B).

متغیر وابسته: یادگیریهای قبلی (فهرست A).

طرح آزمایش

گروه آزمایشی: یادگیری A، یادگیری B، یادآوری A

گروه کنترل: یادگیری A، استراحت، یادآوری A

وسایل آزمایش

دو فهرست A و B که هر یک از دوازده صفت دو بخشی تشکیل شده است. صفات فهرست A با صفات فهرست B مترادف است. هر یک از فهرستها به پنج صورت کاملاً متفاوت تنظیم و به ترتیب زیر شماره‌گذاری شده است (جدول زیر):

A_1, A_2, A_3, A_4, A_5

B_1, B_2, B_3, B_4, B_5

تعدادی اوراق مثلاً 10×15 سانتی‌متر یا حتی کوچکتر.

دو فهرست مترادف A و B که هر یک به پنج صورت مختلف نوشته شده است

ردیف	B_5	B_4	B_3	B_2	B_1	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	ردیف
۱	بی‌رحم	دانا	چالاک	لبریز	بصیر	دشوار	بنده	راضی	عجیب	بینا	۱
۲	غریب	مخفی	لبریز	دانا	غلام	ظالم	خوشگل	شیاد	ظالم	بنده	۲
۳	مشکل	بصیر	دانا	زیبا	خرسند	شیاد	عجیب	پنهان	دشوار	راضی	۳
۴	مکار	لبریز	زیبا	مخفی	مشکل	بنده	بینا	عالم	خوبرو	دشوار	۴
۵	غلام	مشکل	غریب	مشکل	چالاک	عجیب	دشوار	سرشار	شیاد	زیرک	۵
۶	لبریز	بی‌رحم	بصیر	بی‌رحم	لبریز	زیرک	ظالم	بنده	زیرک	سرشار	۶
۷	چالاک	غریب	مشکل	خرسند	بی‌رحم	خوبرو	سرشار	ظالم	سرشار	ظالم	۷
۸	دانا	غلام	مخفی	غریب	مکار	سرشار	شیاد	زیرک	بنده	شیاد	۸
۹	بصیر	زیبا	غلام	چالاک	دانا	پنهان	عالم	بینا	پنهان	عالم	۹
۱۰	زیبا	چالاک	خرسند	بصیر	غریب	عالم	زیرک	عجیب	عالم	عجیب	۱۰
۱۱	مخفی	خرسند	مکار	غلام	مخفی	راضی	پنهان	خوبرو	راضی	پنهان	۱۱
۱۲	خرسند	مکار	بی‌رحم	مکار	زیبا	بینا	راضی	دشوار	بینا	خوبرو	۱۲

روش آزمایش

آزمودنیها به دو گروه تقسیم می‌شوند. برای تقسیم آزمودنیها به دو گروه، آزماینده ابتدا به هر یک از آنها یک شماره می‌دهد (مثلاً از ۱ تا ۳۰). از آنها می‌خواهد که شماره خود را روی هر سه ورقه‌ای که در اختیار دارند بنویسند.

آزماینده اعلام می‌کند که می‌خواهد یک فهرست ۱۲ کلمه‌ای را پنج بار به صورتهای مختلف بخواند و آزمودنیها باید این ۱۲ کلمه را حفظ کنند، چون بعداً باید به خاطر بیاورند. آزماینده اعلام می‌کند که ترتیب کلمات مهم نیست بلکه تعداد و درست بودن آنها مهم است.

آزماینده به‌طور آرام (هر کلمه به فاصله دو ثانیه) فهرست A را به صورتهای A_۱، A_۲، A_۳، A_۴، A_۵ می‌خواند، آزمودنیها، پس از پایان A_۵، صفاتی را که به خاطر دارند روی یکی از سه ورقه، که قبلاً روی آن نوشته‌اند «یادگیری فهرست A» می‌نویسند. آزماینده اوراق را جمع‌آوری می‌کند.

آزماینده از آزمودنیهای گروه کنترل (آنهايي که شماره زوج دارند) می‌خواهد که از اتاق خارج شوند. آزماینده قبلاً با دستیار خود صحبت کرده و قرار گذاشته است که او افراد گروه کنترل را سرگرم کند تا کلمات فهرست A را با یکدیگر در میان نگذارند و در مورد آزمایش صحبت نکنند.

پس از آنکه گروه کنترل اتاق را ترک کرد، آزماینده فهرست صفات B را، مثل فهرست صفات A، برای آزمودنیهای گروه آزمایشی (آنهايي که شماره فرد دارند) می‌خواند و باز از آنها می‌خواهد که هر چه به خاطر می‌آورند روی یکی از اوراق، که قبلاً روی آن نوشته‌اند «یادگیری فهرست B» بنویسند و تحویل دهند. پس از این یادگیری، به گروه آزمایشی پنج دقیقه استراحت داده می‌شود. گروه کنترل همچنان در بیرون از اتاق به گفتگو با دستیار آزماینده مشغول است. هدف از استراحت دادن به گروه آزمایشی این است که اولاً از خستگی آنها جلوگیری شود ثانیاً فاصله زمانی بین یادگیری فهرست A و یادآوری آن طولانی گردد.

پس از استراحت گروه آزمایشی، افراد گروه کنترل به اتاق برمی‌گردند. آزماینده از همه افراد دو گروه می‌خواهد تا صفاتی را که از فهرست A به خاطر دارند روی برگ دیگری که قبلاً روی آن نوشته‌اند «یادآوری فهرست A» بنویسند و تحویل دهند.

تحلیل نتایج^۱

۱. برای هر گروه، میانگین تعداد صفاتی که از فهرست A، پس از پنج بار قرائت، و میانگین تعداد صفاتی که از همان فهرست در پایان آزمایش به یاد مانده است محاسبه می‌شود. همچنین برای گروه آزمایشی، میانگین تعداد صفاتی که از فهرست B، پس از پنج بار قرائت، به یاد مانده است محاسبه می‌شود.
 ۲. میانگینهای دو گروه در یادگیری فهرست A مقایسه می‌شود. اگر تفاوت آنها معنی‌دار نباشد دو گروه معادل خواهند بود.
 ۳. میانگینهای دو گروه در یادآوری فهرست A مقایسه می‌شود. اگر میانگین گروه آزمایشی به‌طور معنی‌دار کمتر از میانگین گروه کنترل باشد، به‌شرط این که دو گروه در یادگیری A تفاوت نداشته باشند، ثابت خواهد شد که یادگیری فهرست B مانع از یادآوری فهرست A شده است (منع بعدی).
 ۴. میانگینهای گروه آزمایشی، در یادگیری فهرستهای A و B مقایسه می‌شود. اگر میانگین فهرست B به‌طور معنی‌دار بیشتر از میانگین فهرست A باشد خواهیم گفت که انتقال صورت گرفته است. در صورت عکس، از منع قبلی صحبت خواهیم کرد.
 ۵. میانگینهای گروه کنترل در یادگیری و یادآوری فهرست A مقایسه می‌شود. اگر میانگین یادآوری به‌طور معنی‌دار کمتر از میانگین یادگیری باشد خواهیم گفت که فراموشی به‌وقوع پیوسته است. اما برعکس، اگر میانگین یادآوری بیشتر از میانگین یادگیری باشد خواهیم گفت که بهبود خودبه‌خودی یا جای‌گیری یاد صورت گرفته است.
 ۶. درصد فراموشی را برای هر یک از گروهها در هر یک از حالتها محاسبه می‌کنند. از روی درصدهای فراموشی نیز می‌توان پدیده‌های منع بعدی، منع قبلی، تداخل و بهبود خودبه‌خودی را مورد بررسی قرار داد.
- یادآوری.** برای مقایسه گروه آزمایشی با گروه کنترل، t استودنت در مورد گروههای مستقل و برای مقایسه گروه آزمایشی با خود یا گروه کنترل با خود، از آزمودن t استودنت در مورد گروههای هم‌تا استفاده می‌کنند.

۱. به این منبع مراجعه شود: گنجی، حمزه: روان‌شناسی تجربی کاربردی، انتشارات بعثت، تهران، چاپ چهارم،

خودآزمایی

جدول زیر نتایج آزمایش منع بعدی در دو گروه ۲۵ نفری را نشان می‌دهد. براساس این جدول به سؤالات زیر پاسخ دهید.

ردیف	یادگیری فهرست A		یادگیری فهرست B	یادآوری فهرست A		یادگیری فهرست A		یادآوری فهرست A	
	آزمایشی	کنترل	آزمایشی	آزمایشی	کنترل	دختران	پسران	دختران	پسران
	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	y_1	y_2	y_1	y_2
۱	۱۰	۸	۸	۴	۶	۹	۱۰	۵	۸
۲	۸	۹	۷	۴	۷	۷	۸	۸	۷
۳	۹	۱۰	۸	۴	۹	۷	۸	۱۰	۸
۴	۹	۹	۵	۷	۱۰	۹	۹	۹	۵
۵	۱۱	۹	۱۰	۱۰	۸	۱۰	۹	۱۲	۱۰
۶	۱۰	۷	۶	۳	۳	۹	۱۰	۱۰	۶
۷	۹	۹	۸	۸	۸	۱۱	۹	۱۰	۸
۸	۸	۸	۹	۷	۶	۱۰	۹	۷	۹
۹	۷	۸	۷	۲	۵	۱۱	۱۱	۹	۷
۱۰	۷	۸	۶	۲	۷	۱۱	۹	۱۰	۶
۱۱	۱۱	۹	۸	۷	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۸
۱۲	۹	۷	۱۰	۸	۸	۸	۷	۱۰	۱۰
۱۳	۹	۹	۵	۲	۸	۱۰	۹	۱۰	-
۱۴	۷	۹	۸	۵	۷	۱۱	۹	-	-
۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۸	۶	۸	۸	-	-
۱۶	۱۱	۱۱	۹	۷	۱۰	۱۰	۸	-	-
۱۷	۱۱	۸	۱۲	۱۰	۶	۹	۷	-	-
۱۸	۱۰	۱۱	۱۰	۵	۱۰	۹	۸	-	-
۱۹	۱۰	۹	۱۰	۸	۱۱	۱۰	۷	-	-
۲۰	۸	۱۰	۷	۲	۸	۸	۷	-	-
۲۱	۱۰	۹	۹	۸	۷	۹	۱۱	-	-
۲۲	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۱۱	۸	-	-
۲۳	۸	۱۱	۱۰	۰	۱۰	۱۰	۹	-	-
۲۴	۱۱	۱۱	۱۰	۹	۷	۱۰	۹	-	-
۲۵	۱۰	۷	۸	۸	۸	۱۱	۸	-	-
جمع کل	۲۳۲	۲۳۶	۲۱۰	۱۴۸	۱۹۲	۲۳۸	۲۱۷	۱۲۰	۹۲
میانگین	۹/۲۸	۹/۰۴	۸/۴۰	۵/۹۲	۷/۷۲	۹/۵۳	۸/۷۸	۹/۲۳	۷/۶
فراموشی		٪۲۴/۶۶	٪۳۰		٪۳۴/۸۳			٪۲۳/۰۸	٪۳۶/۶۶

۱. برای بررسی معادل بودن دو گروه، نتایج کدام دو ستون را با یکدیگر مقایسه می‌کنند؟

(الف) X_1 و X_2 (ب) X_1 و X_3

(ج) Y_1 و Y_2 (د) Y_1 و Y_3

۲. برای تعیین اثر منع بعدی، نتایج کدام دو ستون با یکدیگر مقایسه می‌شود؟

(الف) X_1 و X_2 (ب) X_1 و X_3

(ج) X_1 و X_3 (د) X_2 و X_3

۳. اگر میانگین ستون X_1 بیشتر از میانگین ستون X_3 باشد خواهیم گفت ... صورت گرفته است.

(الف) منع بعدی (ب) انتقال مثبت

(ج) منع قبلی (د) انتقال

۴. اگر میانگین ستون X_1 کمتر از میانگین ستون X_3 باشد خواهیم گفت ... صورت گرفته است.

(الف) منع بعدی (ب) انتقال مثبت

(ج) منع قبلی (د) تداخل

۵. برای مقایسه میانگینهای کدام دو ستون باید از فرمول آزمون t در مورد گروههای همتا استفاده کرد؟

(الف) X_1 و X_2 (ب) X_1 و X_3

(ج) Y_1 و Y_2 (د) X_3 و X_1

۶. برای مقایسه میانگینهای کدام دو ستون باید از فرمول آزمون t در مورد گروههای همتا استفاده کرد؟

(الف) Y_1 و Y_3 (ب) X_1 و X_3

(ج) X_2 و X_3 (د) X_1 و X_2

۷. درصد فراموشی گروه آزمایشی در یادگیری فهرست A چقدر است؟

(الف) ۲۴/۶۶ (ب) ۲۲/۶۶

(ج) ۳۰ (د) ۵۰/۶۶

۸. افزایش درصد فراموشی گروه آزمایشی در یادآوری A نسبت به یادگیری A چقدر است؟

۱۶ (ب)

۱۰ (الف)

۲۸ (د)

۸ (ج)

۹. تفاوت درصد فراموشی دختران و پسران در یادگیری فهرست A چقدر است؟

۱۳ (ب)

۱۰ (الف)

۲۸ (د)

۷ (ج)

۱۰. در این آزمایش، وقتی گروه آزمایشی فهرست B را یاد می‌گرفت، گروه کنترل به چه کاری مشغول بود؟

(ب) یادگیری A

(الف) استراحت

(د) یادگیری B

(ج) یادآوری A

آزمایش ۱۷. یادآوری،^۱ بازشناسی^۲ و بازآموزی^۳

هدف

نشان دادن این که یادگیری می‌تواند به سه صورت مختلف تجلی کند:

(الف) یادآوری. می‌توانیم کلمات، جملات، ابیات، حرکات، اعمال و چیزهای دیگری را که قبلاً آموخته‌ایم به فعل درآوریم.

(ب) بازشناسی. بدون آنکه قادر به یادآوری خودبه‌خود باشیم، می‌توانیم، به هنگام مواجه شدن با یک ادراک فعلی، تعلق قبلی آن به تجربه‌های خود را تشخیص دهیم. مثلاً، ممکن است در حال حاضر نتوانیم حتی یک بیت از یک غزل را به یاد بیاوریم؛ اما اگر کسی آن را برای ما بخواند یا در جایی ببینیم، بلافاصله به یاد بیاوریم که مثلاً در دوران تحصیلات دبیرستانی آن را حفظ کرده بودیم.

(ج) صرفه‌جویی در بازآموزی. یادگیری به این صورت نیز تجلی می‌کند که بازآموزی خیلی سریع‌تر از یادگیری اولیه انجام می‌گیرد. ممکن است نتوانیم آنچه را که قبلاً آموخته‌ایم به یاد بیاوریم یا حتی بازشناسیم، اما اگر بخواهیم آن را دوباره یاد بگیریم، به زمان کمتری نیاز خواهیم داشت. فرض کنید در دوره دبیرستان، یکی از غزل‌های شهریار را بیست بار خوانده بودید تا حفظ کنید. در حال حاضر حتی یک بیت

یادگیری و حافظه ۱۰۷

آن را به یاد نمی‌آورید. اگر دوباره بخواید آن را حفظ کنید، خواهید دید که مثلاً پس از ده بار تمرین حفظ می‌کنید. ده بار کاهش تمرین را اصطلاحاً صرفه‌جویی در بازآموزی می‌نامند.

این آزمایش در دو قسمت انجام می‌گیرد: مقایسه یادآوری با بازشناسی و مقایسه یادآوری با صرفه‌جویی در بازآموزی.

قسمت اول. مقایسه یادآوری با بازشناسی

وسایل آزمایش

دو فهرست کلمه که هر دو را آزماینده تهیه می‌کند. یکی از فهرستها شامل ۳۰ کلمه معمولی دو بخشی (کتاب، درخت) و دیگری شامل ۱۰۰ کلمه از همان نوع است که با ۳۰ کلمه فهرست اول به‌طور تصادفی مخلوط شده‌اند.

روش آزمایش

آزمودنیها (یا آزمودنی)، در حالی که دو برگ کاغذ و یک مداد در اختیار دارند، پشت میز می‌نشینند. آزماینده به‌طور شمرده، فهرست ۳۰ کلمه‌ای را با آهنگ تقریبی هر کلمه در یک ثانیه می‌خواند. بلافاصله همان فهرست را با همان آهنگ برای بار دوم می‌خواند. در این مدت آزمودنیها نباید چیزی بنویسند.

قبلاً به آزمودنیها گفته شده است که باید کلمات را هر دو بار گوش دهند و سعی کنند تعداد بیشتری از آنها را به‌خاطر بسپارند. پس از پایان نوبت دوم قرائت، آزمودنیها کلماتی را که به‌خاطر می‌آورند روی برگ اول می‌نویسند: آزمون یادآوری.

آزماینده اوراق را جمع‌آوری می‌کند و بلافاصله به اجرای مرحله دوم همین قسمت می‌پردازد: به آزمودنیها می‌گوید که برای آنها فهرستی با آهنگ تقریبی هر سه ثانیه یک کلمه می‌خواند و کلماتی را هم که قبلاً خوانده است در بین این کلمات خواهد خواند. کار آزمودنیها این خواهد بود که به تدریج، کلماتی را که به فهرست اول تعلق دارند و قبلاً خوانده شده‌اند بازشناسند و آنها را روی برگ دوم بنویسند.

پس از اتمام آزمایش، آزمودنیها و آزماینده نتایج را بررسی می‌کنند. بدین ترتیب که در هر برگ، یادآوریه‌های درست (کلماتی را که با فهرست اول تطبیق می‌کنند) و

یادآوریهای غلط را می‌شمارند. در مورد بازشناسیها نیز همین روش را به کار می‌برند. آنگاه مقایسه‌های زیر را انجام می‌دهند:

۱. تعداد یادآوریهای درست با تعداد بازشناسیهای درست؛

۲. تعداد یادآوریهای غلط با تعداد بازشناسیهای غلط.

درباره کارآمدی، دقت و صراحت هر دو روش نتیجه‌گیری می‌کنند. بدین معنا که تعداد کلمات درست و غلط در کدام روش بیشتر است. در کدام یک از دو روش آزمودنیها کلمات اضافی بیشتر (کلماتی که در فهرست اصلی نبوده است) نوشته‌اند.

قسمت دوم مقایسه یادآوری و صرفه‌جویی در بازآموزی

وسایل آزمایش

اوراق کدگذاری (آزمایش ۲۱) و کرومومتر.

روش آزمایش

این آزمایش باید به فاصله دو تا چهار هفته پس از آزمایش شماره ۲۱^۱ انجام گیرد. آزمودنیها باید همانهایی باشند که آزمایش ۲۱ را به یکی از دو شکل آن انجام داده‌اند. آزماینده، ابتدا از آزمودنیها می‌خواهد تا کد آموخته شده را به‌طور کامل به یاد بیاورند. او حروف را به‌طور نامرتب نشان می‌دهد و از آزمودنیها می‌خواهد که اعداد مربوط به آنها را به یاد بیاورند. آنگاه، بدون آنکه پاسخها را تصحیح کند، به بازآموزی کد می‌پردازد. بدین ترتیب که آزمودنیها را در پنج مرحله یک دقیقه‌ای، که ۳۰ ثانیه از یکدیگر فاصله خواهند داشت، وادار به کار می‌کند.

حال منحنی یادگیری هر آزمودنی را، که از اجرای آزمایش ۲۱ به‌دست آمده است، دوباره برمی‌دارد و منحنی بازآموزی را به‌دنبال آن اضافه می‌کند.

ممکن است دو حالت اتفاق بیفتد:

۱. در یک، دو یا سه مرحله، آزمودنی دوباره به بالاترین سطحی می‌رسد که قبلاً به‌دست آورده بود. در این حالت، گفته می‌شود که فراموشی در یادآوری به سرعت جبران شده است. بنابراین، بازآموزی خیلی سریعتر از یادگیری است؛

۱. آزمایش یادگیری فشرده و یادگیری توزیعی.

۲. از همان مرحله اول کار، نتیجه آزمودنی بالاتر از نتیجه‌ای است که در جریان یادگیری (آزمایش ۲۱) به دست آورده است. این نتیجه به ظاهر تعجب‌آور، به واقعیتهای مربوط می‌شود که اصطلاحاً یادافزایی^۱ می‌نامند.

اگر تعداد آزمودنی‌هایی که آزمایش ۲۱ را گذرانده‌اند زیاد باشد، نتایج آنها را، برحسب این که یادگیری فشرده را پیش از یادگیری توزیعی انجام داده‌اند یا پس از آن، به دو گروه تقسیم می‌کند. میانگین نتایج هر گروه را به دست می‌آورند و آن را با نتایجی که همان آزمودنی‌ها در جریان آزمایش ۲۱ کسب کرده‌اند، مقایسه می‌کنند.

براساس این مقایسه، در مورد شیوه یادگیری‌ای که کمترین فراموشی را به همراه آورده است، یا، در صورتی که آزماینده صلاح بداند، در مورد بهترین عملکردها به هنگام بازآموزی، نتیجه‌گیری می‌کنند.

خودآزمایی

۱. یادآوری، بازشناسی و بازآموزی را تعریف کنید.
۲. به نظر شما کدام یک از سه فعالیت بالا دشوارتر است؟
۳. با اجرای یک آزمایش، کارآمدی سه نوع یادگیری فوق‌الذکر را مقایسه کنید.
۴. یادافزایی چیست و آیا تا به حال با این مورد مواجه بوده‌اند؟ مثال بیاورید.
۵. صرفه‌جویی در بازآموزی را با ذکر چند مثال توضیح دهید.

آزمایش ۱۸. یادگیری ارادی^۲ و یادگیری اتفاقی^۳

هدف

نگرشی که نسبت به یک کار پیدا می‌کنیم و رغبتی که به آن نشان می‌دهیم، به مقدار خیلی زیاد کارآیی ما در انجام دادن آن را تعیین می‌کنند. در این چشم‌انداز، معمولاً دو نوع یادگیری تشخیص داده می‌شود: یادگیری ارادی و یادگیری اتفاقی. در یادگیری ارادی فرد به‌طور آگاهانه تصمیم می‌گیرد مطلب یا فعالیتی یاد بگیرد اما در یادگیری اتفاقی چنین نگرشی در کار نیست.

تحقیقاتی که در این مورد انجام گرفته در مجموع نشان داده است که یادگیری

ارادی کارآمدتر از یادگیری اتفاقی است) زیرا فردی که خود را مجبور به یادگیری می‌بیند، تصمیم می‌گیرد از فعالیتهای متعددی که کار موردنظر را سازمان می‌دهند و یادگیری آن را تضمین می‌کنند بهره بگیرد.

(با این همه، برتری یادگیری ارادی بر یادگیری اتفاقی حالت نسبی دارد) یعنی مواردی نیز وجود دارد که در آنها یادگیری اتفاقی کارآمدتر از یادگیری ارادی است. برخی محققان ثابت کرده‌اند که اگر اعمان سازمان‌دهی در موقعیت یادگیری اتفاقی به وجود آیند، یادگیری حاصل از آن به یادگیری ارادی نزدیکتر خواهد بود. در نهایت، اگر ابزارهای مورد استفاده یادگیری اتفاقی به اندازه ابزارهای مورد استفاده یادگیری ارادی مناسب باشند، یادگیری اتفاقی به اندازه یادگیری ارادی کارآمد و گاهی کارآمدتر از آن خواهد بود.

بنابراین، هدف این آزمایش بررسی مواردی است که در بالا به آنها اشاره شد.

وسایل آزمایش

یک فهرست برای یادگیری، یک فهرست برای بازشناسی و یک کرونومتر. فهرست یادگیری از ۵۰ اسم مختلف تشکیل می‌شود. فهرست بازشناسی از ۲۰۰ اسم تشکیل می‌شود که ۵۰ اسم فهرست یادگیری نیز به‌طور تصادفی با آنها مخلوط شده است. علاوه بر وسایل فوق، آزماینده تعدادی اوراق حاوی یک جدول هشت خانه‌ای درست می‌کند. در بالای هر یک از خانه‌ها چهار حرف فارسی نوشته شده است (پیوست آزمایش).

روش آزمایش

این آزمایش در سه حالت مختلف انجام می‌گیرد: یک حالت برای یادگیری ارادی و دو حالت برای یادگیری اتفاقی. برای هر یک از این حالتها یک گروه آزمودنی کاملاً جداگانه لازم است.

حالت الف) یادگیری ارادی. آزماینده دستورالعمل زیر را برای آزمودنیها می‌خواند: «کلماتی را برای شما می‌خوانم. با دقت گوش کنید، چون بعداً باید آنها را به خاطر بیاورید. بنابراین، سعی کنید هر چه بهتر آنها را یاد بگیرید».

آزماینده فهرست کلمات یادگیری (فهرست ۵۰ کلمه‌ای) را با آهنگ یک کلمه در ۶ ثانیه می‌خواند. پس از خوانده شدن کلمات، آزمودنیها کلماتی را که به خاطر می‌آورند روی کاغذ می‌نویسند و به آزماینده تحویل می‌دهند (آزمون یادآوری). این آزمون ۳/۵ دقیقه طول می‌کشد.

آزماینده، پس از آنکه اوراق را جمع‌آوری کرد، به آزمودنیها می‌گوید: «آزمون یادآوری تمام شد. حال آزمون بازشناسی را انجام می‌دهیم». برای انجام دادن آزمون بازشناسی، آزماینده دستورالعمل زیر را برای آزمودنیها می‌خواند:

«حال یک فهرست ۲۰۰ کلمه‌ای در اختیار شما قرار می‌دهم. کلماتی هم که قبلاً خوانده شد و شما آنها را یادآوری کردید، در بین این ۲۰۰ کلمه قرار دارند. کلمات در ستونهای مختلف نوشته شده است. کار شما این است که ابتدا ستون یک، بعد ستون دو، همین‌طور تا آخر بخوانید. به تدریج که پیش می‌روید در جلو کلماتی که باز می‌شناسید یک x بگذارید. کلمات را به ترتیب، بدون برگشت به عقب و هر چه سریعتر بخوانید، زیرا فقط ۳/۵ دقیقه، یعنی برای هر کلمه در حدود یک ثانیه، وقت خواهید داشت».

پس از توضیحات بالا، آزماینده فهرست بازشناسی (فهرست ۲۰۰ کلمه‌ای) را در اختیار آزمودنیها قرار می‌دهد. به محض این که آزمودنیها شروع به کار کردند، کرومومتر را به کار می‌اندازد یا به کمک ساعت خود وقت می‌گیرد و در پایان ۳/۵ دقیقه فرمان ایست می‌دهد. آزمودنیها مرخص می‌شوند و جای خود را به گروه دوم می‌دهند.

حالت ب) یادگیری اتفاقی (حالت اول). آزماینده به آزمودنیها می‌گوید که می‌خواهیم یک آزمون تداعی انجام دهیم. یعنی می‌خواهم توانایی شما را در تداعی کلمات بسنجم. برای این کار، کلماتی برای شما می‌خوانم و شما باید، پس از شنیدن آن کلمه، کلمه‌ای را که بلافاصله به ذهن شما می‌رسد روی کاغذ بنویسید. مثلاً اگر گفتم برف و شنیدن کلمه برف در ذهن شما کلمه پارو را به وجود آورد، بلافاصله باید کلمه پارو را روی کاغذ بنویسید. آزماینده، وقتی مطمئن شد که همه آزمودنیها دستورالعمل را خوب فهمیده‌اند، به ترتیب زیر ادامه می‌دهد:

«کلمات را سریع خواهم خواند. هر کلمه در ۶ ثانیه. بنابراین، فقط ۶ ثانیه فرصت خواهید داشت که یک کلمه را هم در ذهن خود زنده کنید و هم آن را روی کاغذ بنویسید. اگر در مورد کلمه‌ای نتوانستید تداعی کنید، بلافاصله به کلمه بعدی بپردازید.

تند و سریع کار کنید. آماده هستید؟»

به محض آنکه همه کلمات خوانده شد، آزماینده اوراق را جمع‌آوری می‌کند و به انجام دادن آزمون یادآوری، مثل حالت الف، می‌پردازد. بدین ترتیب که به آزمودنیها می‌گوید: «حالا کلماتی را که خواندم و شما آنها را تداعی کردید. روی کاغذ بنویسید و تحویل دهید».

پس از پایان آزمون یادآوری، دوباره آزمون بازشناسی انجام می‌گیرد. بدین ترتیب که آزماینده فهرست ۲۰۰ کلمه‌ای را در اختیار آزمودنیها قرار می‌دهد و از آنها می‌خواهد تا در مدت ۳/۵ دقیقه در جلو کلیه کلماتی که تداعی کرده‌اند یک x بگذارند. **حالت ج) یادگیری اتفاقی (حالت دوم).** آزماینده به آزمودنیها می‌گوید که می‌خواهیم یک آزمون دقت انجام دهیم. برای این کار ابتدا اوراق حاوی یک جدول ۸ خانه‌ای را بین آزمودنیها توزیع می‌کند و بعد دستورالعمل زیر را برای آنها می‌خواند:

«شما برگی در اختیار دارید که حاوی یک جدول ۸ خانه‌ای است. خانه اول حرف الف، ب، پ، ت، خانه دوم حروف ث، ج، چ، ح را دارد و همین‌طور تا آخر. همه حروف در این جدول نوشته شده است. طرز قرار گرفتن حروف در خانه‌ها را خوب بررسی کنید.

آزمایش به این صورت خواهد بود: من فهرست کلماتی را برای شما می‌خوانم. کار شما این است که برای هر کلمه یک ضربدر، در زیر خانه‌ای که به حرف اول آن کلمه مربوط می‌شود، بگذارید. برای روشن شدن مطلب چند مثال می‌آورم:

فرض کنید من کلمه مداد را می‌خوانم. شما باید در زیر خانه‌ای که حرف «م» در آن قرار دارد یک x بگذارید. زیرا حرف م اولین حرف مداد است. به همین ترتیب اگر کلمات بادام و کلاه را خواندم، شما باید در زیر خانه‌هایی که حروف ب و ک در آنها قرار دارد یک x بگذارید. مهم این است که تند و سریع کار کنید چون من این کلمات را سریع خواهم خواند. همچنین شما نباید اشتباه کنید».

به محض آنکه همه کلمات خوانده شد، ابتدا اوراق حاوی جدول ۸ خانه‌ای جمع‌آوری می‌شود و به دنبال آن آزمونه‌های یادآوری و بازشناسی، طبق دستورالعمل که در حالت‌های الف و ب دیدیم، انجام می‌گیرد.

یادآوری. اگر تعداد آزمودنیها آن قدر باشد که بتوان از آنها گروه‌های متعدد

یادگیری و حافظه ۱۱۳

تشکیل داد، بهتر خواهد بود که ترتیب آزمونهای یادآوری و بازشناسی را در هر یک از حالتها تغییر داد. بدین صورت که برحسب گروهها، ابتدا آزمون یادآوری بعد بازشناسی و برعکس، انجام داد.

تحلیل نتایج

۱. میانگینها و انحراف استانداردهای نتایج در حالتهای مختلف را حساب می کنند؛
۲. میانگینهای یادآوریه با یکدیگر مقایسه می شود. این مقایسه نشان می دهد که یادآوری در کدام یک از حالتها سه گانه آزمایش بهتر و کارآمدتر است.
۳. میانگینهای بازشناسیه با یکدیگر مقایسه می شود. این مقایسه نیز کارآمدی نسبی حالتها را نشان می دهد.
۴. میانگینهای یادآوریه با میانگینهای بازشناسیه نیز قابل مقایسه خواهد بود. این مقایسه نشان خواهد داد که یادآوری آسانتر است یا بازشناسی.

خودآزمایی

۱. جدول زیر از اجرای آزمایش « یادگیری ارادی و یادگیری اتفاقی » به دست آمده است. براساس نتایج این جدول، برای نشان دادن این که بازشناسی راحت تر از یادآوری است. لازم است تفاوت میانگینهای دو ستون ... معنی دار باشد.

(ب) X_1 و X_3

(الف) X_1 و X_2

(د) X_3 و X_5

(ج) X_1 و X_5

ردیف	یادگیری ارادی		یادگیری اتفاقی (تداعی)		یادگیری اتفاقی (دقت)	
	یادآوری X_1	بازشناسی X_2	یادآوری X_3	بازشناسی X_4	یادآوری X_5	بازشناسی X_6
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						
۸						
X	۲۰/۵	۲۷	۱۸	۳۵	۱۲	۲۲

۲. مقایسه کدام دو ستون نشان می‌دهد که در برخی موارد یادگیری اتفاقی کارآمدتر از یادگیری ارادی است؟

(الف) X_1 و X_2 (ب) X_2 و X_3

(ج) X_1 و X_3 (د) X_2 و X_3

۳. وقتی خواهیم گفت یادگیری ارادی بهتر است که تفاوت دو عدد معنی‌دار باشد.

(الف) ۲۷ و ۲۰/۵ (ب) ۱۸ و ۳۵

(ج) ۳۵ و ۲۲ (د) ۲۰/۵ و ۱۸

۴. نتایج جدول بالا کدام یک از موارد زیر را تأیید می‌کند؟

(الف) یادگیری ارادی همیشه بهتر از یادگیری اتفاقی است

(ب) دو نوع یادگیری ارادی و اتفاقی تفاوت ندارند

(ج) در برخی موارد یادگیری اتفاقی بهتر است

(د) همیشه بازده تداعی بهتر از یادگیری ارادی است

۵. یادگیری ارادی یعنی:

(الف) با انگیزه و قصد آموختن (ب) بهتر و مفیدتر آموختن

(ج) بدون نیت قبلی آموختن (د) به‌طور تصادفی آموختن

۶. طبق جدول بالا، بازده یادگیری زمانی کمتر خواهد شد که فرد به هنگام یادگیری ...

(الف) کلمات را کاملاً تداعی کند (ب) توجهش روی کلمات باشد

(ج) دقتش به مسائل دیگر باشد (د) روی تداعی توجه کند

۷. در کدام یک از موارد زیر، انسان از حواس خود کمک نمی‌گیرد؟

(الف) بازشناسی علائم رانندگی (ب) یادآوری اسم دوستان خود

(ج) پیدا کردن کفشهای خود در تاریکی (د) تشخیص صدای پرندگان مختلف

۸. فرضیه ما در آزمایش «یادگیری ارادی و یادگیری اتفاقی» کدام است؟

(الف) یادگیری ارادی همیشه بهتر است (ب) یادگیری اتفاقی همیشه بهتر است

(ج) یادآوری بهتر از بازشناسی است (د) کارآمدی این دو یادگیری نسبی است

۹. اگر یادگیری ارادی متغیر مستقل باشد، متغیر وابسته کدام خواهد بود؟

(الف) لغات به یاد مانده (ب) یادگیری اتفاقی

(ج) یادآوری (د) بازشناسی

پیوست

الف) فهرست کلمات برای یادگیری ارادی

آزماینده به آزمودنیها می‌گوید: «من فهرست کلماتی را می‌خوانم. شما باید با دقت گوش کنید تا بتوانید آنها را یاد بگیرید. یادآوری می‌کنم که باید این کلمات را دوباره به‌خاطر بیاورید».

آزماینده کلمات زیر را با آهنگ یک کلمه در ۶ ثانیه می‌خواند. پس از خواندن کلمات، آزمودنیها را ابتدا با یک آزمون یادآوری که ۳/۵ دقیقه طول می‌کشد بعد با یک آزمون بازشناسی، که آن هم ۳/۵ دقیقه طول می‌کشد تحت آزمایش قرار می‌دهد.

۱. صورت	۱۱. فرمان	۲۱. سراب	۳۱. وراثت	۴۱. تیم
۲. راهب	۱۲. قصیده	۲۲. برنج	۳۲. نادر	۴۲. سنجاب
۳. آینه	۱۳. غنچه	۲۳. شمشیر	۳۳. علف	۴۳. گوجه
۴. ضعیف	۱۴. صبح	۲۴. فصل	۳۴. شب	۴۴. کلاه
۵. پنجه	۱۵. سبزی	۲۵. عضو	۳۵. پهلوان	۴۵. گرگ
۶. رنجور	۱۶. آجر	۲۶. تسبیح	۳۶. بیلاق	۴۶. شمع
۷. پرده	۱۷. فضا	۲۷. جامه	۳۷. جوراب	۴۷. کفش
۸. ارتفاع	۱۸. ظفر	۲۸. انار	۳۸. لاله	۴۸. شکلات
۹. زیتون	۱۹. دست	۲۹. هدایت	۳۹. صادق	۴۹. باقوت
۱۰. آلو	۲۰. ففس	۳۰. ابرو	۴۰. گیلان	۵۰. مرجان

پس از قرائت کلمات فوق، آزماینده از آزمودنیها می‌خواهد تا کلماتی را که به‌خاطر دارند روی یک صفحه کاغذ بنویسند و تحویل دهند. مدت این آزمون ۳/۵ دقیقه خواهد بود. آزماینده تعداد کلماتی را که هر آزمودنی درست نوشته است می‌شمارد و در پایین ورقه می‌نویسد.

ب) آزمون بازشناسی

در این صفحه تعداد زیادی کلمه می‌بینید. این کلمات در چند ستون نوشته شده است. کلماتی را هم که قبلاً خواندم و از شما خواستم تا آنچه را که به‌خاطر دارید روی کاغذ بنویسید، در داخل این کلمات جای داده‌ایم. کار شما این است که ابتدا ستون اول، بعد ستون دوم و همینطور تا آخر بخوانید. به‌تدریج که پیش می‌روید در مقابل کلمه‌ای که قبلاً برای شما خوانده‌ام یک x بگذارید. کلمات را به‌ترتیب، بدون برگشت به عقب و هر چه سریع‌تر بخوانید، زیرا فقط ۳/۵ دقیقه وقت دارید.

فهرست کلمات

۱. داس	۳۱. قلعه	۶۱. عروس	۹۱. اسد	۱۲۱. مانع	۱۵۱. قلم	۱۸۱. نیرو
۲. آتش	۳۲. سر	۶۲. پیکان	۹۲. ساعد	۱۲۲. جهش	۱۵۲. طاووس	۱۸۲. شاهد
۳. صورت	۳۳. ضعیف	۶۳. پرده	۹۳. آلو	۱۲۳. غنچه	۱۵۳. آجر	۱۸۳. دست
۴. صندلی	۳۴. جاده	۶۴. شیدر	۹۴. نمک	۱۲۴. گرگ	۱۵۴. کاغذ	۱۸۴. چنگ
۵. سراب	۳۵. مخترع	۶۵. تسبیح	۹۵. یوسف	۱۲۵. وراثت	۱۵۵. چمن	۱۸۵. بیلاق
۶. قرینه	۳۶. میوه	۶۶. قصر	۹۶. ورق	۱۲۶. تمرین	۱۵۶. آشوب	۱۸۶. سرشیر
۷. شانه	۳۷. کودک	۶۷. ساز	۹۷. جیب	۱۲۷. لباس	۱۵۷. سنجاب	۱۸۷. چهارپا
۸. طاهر	۳۸. ساقه	۶۸. صنوبر	۹۸. مهتاب	۱۲۸. جیب	۱۵۸. درس	۱۸۸. وکیل
۹. ذهن	۳۹. راه	۶۹. اقیانوس	۹۹. استخوان	۱۲۹. عقاب	۱۵۹. آب	۱۸۹. کشک
۱۰. مرجان	۴۰. اجاق	۷۰. کارگر	۱۰۰. کفش	۱۳۰. کوچه	۱۶۰. شب	۱۹۰. صادق
۱۱. ضربه	۴۱. فصل	۷۱. پروانه	۱۰۱. هدایت	۱۳۱. غرور	۱۶۱. بید	۱۹۱. خرمن
۱۲. بره	۴۲. شیر	۷۲. حسادت	۱۰۲. نی	۱۳۲. بز	۱۶۲. پیمان	۱۹۲. گنبد
۱۳. راهب	۴۳. پنجه	۷۳. ارتفاع	۱۰۳. فرمان	۱۳۳. صبح	۱۶۳. فضا	۱۹۳. قفس
۱۴. راهرو	۴۴. ماه	۷۴. مریض	۱۰۴. جراحی	۱۳۴. خانه	۱۶۴. تلفون	۱۹۴. لک‌لک
۱۵. عنبر	۴۵. تخت	۷۵. چکش	۱۰۵. هوا	۱۳۵. کلاه	۱۶۵. چته	۱۹۵. باربند
۱۶. صابر	۴۶. سایه	۷۶. شهروند	۱۰۶. آسمان	۱۳۶. سیاه	۱۶۶. حریم	۱۹۶. شعر
۱۷. یرنج	۴۷. قیچی	۷۷. جامه	۱۰۷. شمع	۱۳۷. نادر	۱۶۷. خسرو	۱۹۷. جوراب
۱۸. بلوچ	۴۸. ناقص	۷۸. فرش	۱۰۸. خواب	۱۳۸. مشق	۱۶۸. تیم	۱۹۸. سیمان
۱۹. پایان	۴۹. کیلو	۷۹. سوت	۱۰۹. فروغ	۱۳۹. بیمار	۱۶۹. حاکم	۱۹۹. هندسه
۲۰. دانه	۵۰. خیال	۸۰. کوه	۱۱۰. میکروب	۱۴۰. دشت	۱۷۰. تیر	۲۰۰. لاله
۲۱. گوهر	۵۱. ماهی	۸۱. خشم	۱۱۱. ویتامین	۱۴۱. طوفان	۱۷۱. تربچه	تعداد
۲۲. فلفل	۵۲. بیابان	۸۲. معده	۱۱۲. ابرو	۱۴۲. باران	۱۷۲. پهلوان	پاسخهای
۲۳. آینه	۵۳. رنجور	۸۳. زیتون	۱۱۳. قصیده	۱۴۳. سبزی	۱۷۳. ظفر	صحیح
۲۴. مسکن	۵۴. عضو	۸۴. تجارت	۱۱۴. محمود	۱۴۴. فنجان	۱۷۴. دارو	
۲۵. زیلو	۵۵. جنگل	۸۵. یاقوت	۱۱۵. فاخته	۱۴۵. سواد	۱۷۵. پند	
۲۶. آغوش	۵۶. صحرا	۸۶. میز	۱۱۶. لانه	۱۴۶. کوچه	۱۷۶. راحم	
۲۷. طلسم	۵۷. روشن	۸۷. دین	۱۱۷. تراب	۱۴۷. کینه	۱۷۷. ساعت	
۲۸. مروارید	۵۸. مرد	۸۸. عنکبوت	۱۱۸. پیچک	۱۴۸. گنجشک	۱۷۸. شغال	
۲۹. شمشیر	۵۹. شکلات	۸۹. انار	۱۱۹. لیل	۱۴۹. علف	۱۷۹. گیلان	
۳۰. ذرت	۶۰. کت	۹۰. نظافت	۱۲۰. بشکه	۱۵۰. راستی	۱۸۰. صوت	

ج) آزمون دقت

می‌خواهیم یک آزمون دقت اجرا کنیم. شما یک جدول ۸ ستونی در اختیار دارید. در ستون اول حروف الف، ب، پ، ت، در ستون دوم حروف ث، ج، چ، ح و ... نوشته شده است. طرز قرار گرفتن حروف در ستونها را خوب نگاه کنید. آزمایش به ترتیب زیر خواهد بود:

«برای فهرست کلماتی را خواهم خواند. کار شما این خواهد بود که برای هر کلمه، در ستونی که به حرف اول آن کلمه مربوط می‌شود یک ضربدر × بگذارید». مثلاً،

یادگیری و حافظه ۱۱۷

اگر کلمه «کتاب» را برای شما بخوانم، شما باید در ستونی که حرف ک در آن نوشته شده است یک x بگذارید. مهم این است که خوب گوش کنید و هیچ اشتباهی مرتکب نشوید.

الف - ب پ - ت	ث - ج چ - ح	خ - د ذ - ر	ز - ژ س - ش	ص - ض ط - ظ	ع - غ ف - ق	ک - گ ل - م	ن - و ه - ی

فصل هشتم

شخصیت

آزمایش ۱۹. تلقین پذیری^۱

یادآوری. هیچ آزمایش شونده‌ای نباید قبل از اجرای آزمایش این متن را بخواند.

هدف

تلقین‌پذیری یا توانایی پذیرش تلقین، یکی از صفات شخصیت است. تلقین ممکن است با سخن گفتن یا با ایجاد موقعیت به وجود آید. هدف آزمایش حاضر آشکار ساختن پدیده تلقین در یک موقعیت ادراکی است، پدیده‌ای که برای اولین بار آلفردینه،^۲ روان‌شناس به نام فرانسوی، مطالعه کرده است.

وسایل آزمایش

یک استوانه افقی، پوشیده از یک صفحه کاغذ، که ۲۰ خط راست و افقی بر روی آن ترسیم شده است. این خطوط چند سانتی‌متر از یکدیگر فاصله دارند و فاصله‌های آنها از حاشیه سمت چپ کاغذ نیز متفاوت است. ۹ خط اول به ترتیب ۱۲، ۱۸، ۲۴، ۳۰، ۳۶، ۴۲، ۴۸، ۵۴ و ۶۰ میلی‌متر طول دارد. طول همه ۱۱ خط بعدی ۶۰ میلی‌متر است.

در مقابل استوانه یک صفحه مقوایی پنجره‌دار وجود دارد. سرعت استوانه و فاصله خطوط از یکدیگر طوری محاسبه شده است که هر خط به مدت تقریباً نیم ثانیه در مقابل دید آزمودنی ظاهر می‌شود. فاصله ارائه دو خط متوالی نیز تقریباً سه ثانیه

1. suggestibility

2. Alfred Binet

طول می‌کشد. (البته دانشجویان علاقه‌مند، به ابتکار خود می‌توانند وسیله لازم برای اجرای این آزمایش را به‌نحوی درست کنند).

روش آزمایش

آزمودنی در ۶۰ سانتی‌متری استوانه می‌نشیند. او یک صفحه کاغذ سفید و یک مداد در اختیار دارد. آزماینده دستورالعمل زیر را برای او می‌خواند:

«می‌خواهم توانایی شما را در تخمین دقیق و ترسیم سریع خطوطی که پشت سرهم در این پنجره ظاهر می‌شوند اندازه بگیرم. پس از ظاهر شدن هر خط، باید هر چه سریعتر خطی به طول آن روی کاغذ رسم کنید و بلافاصله به پنجره نگاه کنید تا بتوانید خط دیگری را که ظاهر می‌شود ببینید و آن را نیز به همان اندازه که هست رسم کنید. خطوط را زیر هم رسم کنید اما به فواصل آنها از یکدیگر توجه نداشته باشید».

پس از توضیحات بالا، آزماینده استوانه را به‌کار می‌اندازد و دو سه ثانیه قبل از ظاهر شدن اولین خط، فرمان آماده باش می‌دهد.

تحلیل نتایج

تلقین‌پذیری نسبی آزمودنی از روی تعداد خطوطی که بلندتر از خط نهم (خط ۶۰ میلی‌متری) کشیده شده است تخمین زده می‌شود. خط نهم در واقع اولین خطی است که به طول ۶۰ میلی‌متر ظاهر می‌شود.

برای آنکه آزمایش مفهوم کامل خود را پیدا کند باید در مورد تعداد زیادی آزمودنی انجام گیرد، زیرا تلقین‌پذیری، از فردی به فرد دیگر، به‌طور چشمگیر تغییر می‌کند. از طرف دیگر، بهتر خواهد بود که این آزمایش در مورد کودکان انجام گیرد، مخصوصاً دخترها با پسرها مورد مقایسه قرار گیرند.

خودآزمایی

۱. تلقین‌پذیری را تعریف کنید.

۲. با مراجعه به کتابهای دیگر، برای بررسی تلقین‌پذیری، آزمایشهای دیگری ترتیب

دهید.

۳. مواردی را نام ببرید که در آنها پدیده تلقین پذیری وارد عمل می شود.

۴. در مورد فواید تلقین پذیری، نیم صفحه مطلب بنویسید.

آزمایش ۲۰. سطح آرزو^۱

یادآوری. هیچ آزمایش شونده ای نباید قبل از اجرای آزمایش این متن را بخواند.

هدف

مطالعه روابط موجود بین سطح آرزو و سطح عملکرد^۲.

(سطح آرزو عبارت از نتیجه ای است که شخص، قبل از انجام دادن یک کار، انتظار آن را دارد.)
(سطح آرزو به تجربه شخص از تواناییها و به واکنشهای او در مقابل شکستها و موفقیتهای خود وابسته است.) منظور از شکست عبارت از موردی است که سطح عملکرد شخص در گذشته پایین تر از سطح آرزوی او بوده است و منظور از موفقیت عبارت از موردی است که سطح عملکرد شخص بالاتر از سطح آرزوی او بوده است.

در مجموع می توان دو نوع نگرش تشخیص داد:

الف) نگرشهای عینی^۳، که در آنها شخص سعی می کند حتی الامکان سطح آرزوی خود را با سطح عملکرد خود تطبیق دهد؛

ب) نگرشهای ذهنی^۴، که در آنها سطح آرزو، در اثر واکنش در مقابل سطح عملکرد، خواه با تسلط مکانیسم جبران^۵ (سطح آرزو بالاتر از سطح عملکرد)، خواه با تسلط مکانیسم دفاع^۶ (سطح آرزو پایین تر از سطح عملکرد) تثبیت می شود.

وسایل آزمایش

برای اجرای این آزمایش توصیه می شود که از بازی دارت استفاده شود. البته لازم است که سیبل^۷ یا آماج تا اندازه ای بزرگتر باشد و به درجات بیشتری تقسیم شود (مثلاً از ۱ تا ۱۰ درجه). این کار به آزماینده اجازه می دهد تا آزمودنی را در فاصله دور بنشانند و نتایج کاملاً متفاوت به دست آورد. وسیله این بازی در بازار یافت می شود.

1. Aspiration level

2. Perform ance

3. Objective

4. Subjective

5. Compensation

6. Defense

7. Target (cible)

روش آزمایش

آزمایش به صورت یک بازی مهارت ارائه می‌شود و آزماینده از دادن هر نوع توضیح اضافی اجتناب می‌کند.

آزماینده پنج تیر در اختبار آزمودنی قرار می‌دهد. (البته وسیله‌ای که امروزه در بازار یافت می‌شود، به جای تیر، توپهای کوچکی دارد که دور آنها سمباده چسبانده شده است و این امر موجب می‌شود که آنها به آسانی روی آماج، که جنس آن از ماهوت است، بچسبند).

پرتاب هر ۵ تیر یک تمرین به حساب می‌آید و فاصله آزمودنی از آماج به مهارت او وابسته است. در واقع آزمودنی باید طوری از آماج فاصله بگیرد که بتواند همه تیرها را به آن برساند. البته لازم نیست که همه آنها را به مرکز هدف بزند.

آزمودنی پنج تمرین انجام می‌دهد، یعنی ۲۵ تیر می‌اندازد. آزماینده، به همراه خود آزمودنی، امتیازهای او را حساب می‌کند. یعنی آزماینده جمع کل امتیازهای او را به دست می‌آورد اما از هر نوع تفسیر اضافی خودداری می‌کند.

پس از پنج تمرین اولیه، آزماینده از آزمودنی می‌پرسد: «فکر می‌کنید در تمرین بعدی، یعنی پس از انداختن ۲۵ تیر، چند امتیاز به دست می‌آورید؟» آزماینده عدد مورد آرزوی آزمودنی را یادداشت می‌کند. همچنین آزماینده عملکرد واقعی آزمودنی، یعنی جمع کل امتیازهای او در پنج تمرین، را یادداشت می‌کند. به علاوه، منشی یا دستیار آزماینده موظف خواهد بود با دقت تمام همه واکنشهای چهره یا واکنشهای کلامی آزمودنی را، که در تفسیر نتایج آزمایش اهمیت زیادی خواهند داشت، یادداشت کند.

به همین ترتیب، آزمودنی در مجموع ۱۵ تمرین انجام می‌دهد و آزماینده، قبل از شروع هر تمرین، سطح آرزو و پس از پایان آن، عملکرد واقعی آزمودنی را یادداشت می‌کند.

تحلیل نتایج

۱. تحلیل کیفی

۱۵ تمرین متوالی را روی محور Xها و امتیازهای آزمودنی (سطح آرزو و سطح عملکرد) را روی محور Yها وارد می‌کنند. به عبارت دیگر، برای هر تمرین، سطح عملکرد و سطح آرزویی که قبل از عملکرد اعلان شده است در نظر گرفته می‌شود.

نقاط مربوط به سطوح عملکرد و نقاط مربوط به سطوح آرزو به طور جداگانه به یکدیگر وصل می شود. مقایسه دو منحنی اجازه می دهد تا در مورد نگرشهای آزمودنی نتیجه گیری شود.

۲. تحلیل کمی

الف) میانگین تفاوت های موجود بین سطوح عملکرد و سطوح آرزوی بعدی را محاسبه می کنند. برای این منظور، از فرمول زیر کمک می گیرند:

$$\bar{X} = \frac{(P_1 - a_1) + (P_2 - a_2) + \dots + (P_{10} - a_{10})}{10}$$

که در آن P: سطح عملکرد در هر تمرین، a: سطح آرزو قبل از هر تمرین، ۱۰: تعداد کل تمرین ها و $\bar{X}$: میانگین. میانگین جمع جبری این تفاوت ها، در صورتی که آزمودنی تلاش کند تا سطح آرزو را بر سطح عملکرد خود به طور عینی منطبق کند، تقریباً صفر خواهد بود. اگر سطح آرزوی آزمودنی پایین تر از سطح عملکردهای او قرار گیرد، میانگین مذکور مثبت و در صورت عکس، منفی خواهد بود.

ب) انعطاف ناپذیری سطح آرزو را، که به میزان تغییرپذیری سطح آرزو مربوط می شود محاسبه می کنند. برای نیل به این هدف معمولاً انحراف چارکی را به عنوان شاخص تغییرپذیری سطح آرزو در نظر می گیرند. انحراف چارکی از فرمول زیر به دست می آید.

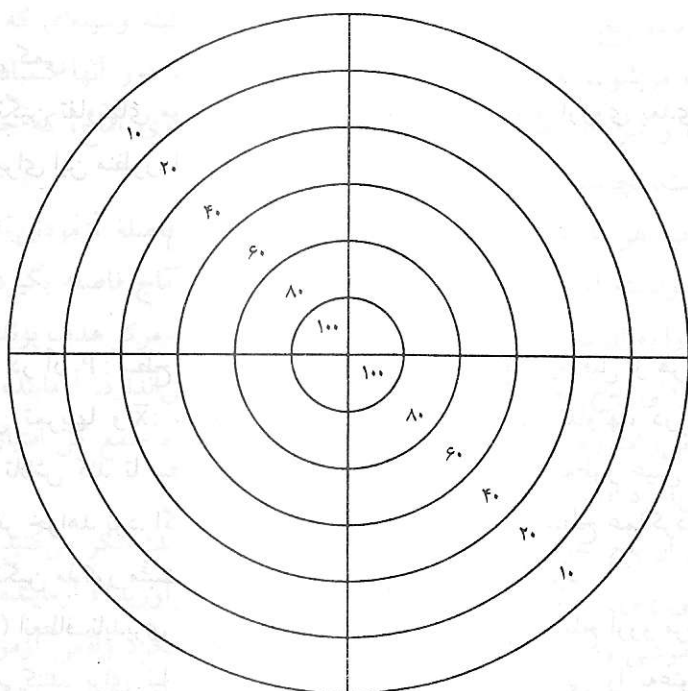
$$Q = \frac{Q_2 - Q_1}{2} \quad (\text{انحراف چارکی یا انحراف متوسط})$$

نتایج به دست آمده را، با توجه به رفتار آزمودنی به هنگام آزمایش و به کمک مصاحبه با او، تفسیر کنند. بسیار جالب خواهد بود که نتایج آزمودنی با رفتارهای او در زندگی روزانه در کنار یکدیگر گذاشته شود و مورد مقایسه قرار گیرد. یادآوری. اگر این آزمایش در مورد تعداد زیادی از آزمودنی ها اجرا شود بسیار

۱. Q_1 یا چارک اول عبارت از عددی است که ۲۵ درصد موارد در زیر آن قرار دارند.

Q_2 یا چارک سوم عبارت از عددی است که ۷۵ درصد موارد در زیر آن قرار دارند.

آموزنده خواهد بود، زیرا تفاوت‌های بسیار زیادی که بین آنها دیده خواهد شد، سودمندی این آزمون در مطالعه شخصیت را به اثبات خواهد رساند.



تصویر ۱. سیبل (آماج) بازی دارت

خودآزمایی

۱. سطح آرزوی هر فرد به چه عواملی بستگی دارد.
۲. نگرش‌های عینی و نگرش‌های ذهنی را شرح دهید.
۳. مراحل اندازه‌گیری سطح آرزو را شرح دهید.
۴. به نظر شما دخترها و پسرها از نظر آرزو چگونه‌اند؟ با انجام دادن یک آزمایش آنها را مقایسه کنید.
۵. در اندازه‌گیری سطح آرزو، تحلیل کیفی و تحلیل کمی نتایج و محاسبه انعطاف‌پذیری سطح آرزو چگونه انجام می‌گیرد؟

فصل نهم

روانشناسی اجتماعی

آزمایش ۲۱. روابط متقابل اشخاص و جامعه‌سنجی^۱

هدف

مطالعه روابط متقابل اشخاص در یک گروه و آشنایی اجمالی با فنون جامعه‌سنجی.

روش آزمایش

برای اینکه آزمایش به‌طور کامل انجام گیرد، لازم است نتایج جمع‌آوری و تحلیل شود. جمع‌آوری نتایج گاهی وقتها دشواریهایی به‌وجود می‌آورد. برای رفع این دشواریها دو روش پیش‌بینی شده است:

الف) استاد درس از دانشجویان خود به‌عنوان آزمودنی استفاده می‌کند؛
ب) دانشجویان برای جمع‌آوری نتایج گروههایی که با آنها در تماس هستند، مثلاً دانش‌آموزان، تعلیم داده می‌شوند.

در حالت اول لازم است که گروه (دانشجویان کلاس) تا اندازه‌ای همگون و جو موجود برای اجرای آزمایش نیز تا اندازه‌ای دوستانه باشد. در حالت دوم، تنها تعدادی از دانشجویان امکان جمع‌آوری نتایج را خواهند داشت.

به‌فرض اینکه دشواریهای فوق حل شده باشد، روش آزمایش به‌شرح زیر خواهد بود: از همه افراد گروه می‌خواهند تا بگویند در انجام دادن یک کار مشترک، ترجیح می‌دهند با چه کسانی از افراد گروه همکاری داشته باشند. اجراکننده آزمایش

باید با اعضاء گروه روابط خوبی داشته باشد اما نباید عضو گروه باشد. مثلاً سرپرست یک گروه ورزشی نباید اجراکننده این آزمایش باشد. زیرا محرمانه ماندن نتایج آزمایش، که یکی از ویژگیهای اصلی آن است، از بین خواهد رفت.

آزماینده باید سؤالاتی مطرح کند که به واقعیت نزدیک هستند. مثلاً آموزگار کلاسهای ابتدایی می‌تواند به دانش‌آموزان خود بگوید:

۱. «می‌خواهم جای شما را عوض کنم. دوست دارید با کدام دو نفر از بچه‌های این کلاس پهلوی یکدیگر بنشینید».

۲. «می‌خواهم بین این کلاس و کلاس دیگر یک مسابقه ورزشی ترتیب دهیم، دوست دارید کدام دو نفر از بچه‌های این کلاس در گروه شما باشند».

اگر آزمایش در گروههای دانشگاهی اجرا شود، آزماینده می‌تواند سؤالات زیر را مطرح کند:

۱. می‌خواهم یک کار گروهی به شما بدهم، با کدام دو نفر حاضر به همکاری هستید.

۲. اگر مشکلی برای شما پیش بیاید، با کدام یک از دانشجویان این کلاس در میان می‌گذارید.

آزماینده می‌تواند فقط به یک سؤال قناعت کند، اما توصیه می‌شود که سؤالات متعددی پرسد. پیشنهاد می‌کنیم که سه سؤال یا سه معیار مطرح کند و از آزمودنیها بخواهد که برای هر معیار، دو نفر از دوستانی را که ترجیح می‌دهند با آنها همکاری داشته باشند، انتخاب کنند.

اگر این آزمایش در مورد کودکان خردسال (کلاسهای آمادگی یا اول ابتدایی) اجرا شود باید انفرادی و حتی به صورت شفاهی باشد، اما در مورد بزرگسالان یا کودکان بزرگتر، که می‌توانند به صورت کتبی به سؤالات پاسخ دهند، باید گروهی انجام گیرد.

برای تجانس نتایج، بهتر است سؤالات آزمون جامعه‌سنجی زمانی مطرح شود که همه افراد گروه حضور دارند. اگر تعدادی غایب باشند، باید اسم آنها را روی تخته سیاه نوشت تا هر کسی خواست انتخاب کند. وقتی افراد غایب حضور پیدا کردند باید از آنها نیز خواست تا به سؤالات پاسخ دهند.

به اعضای گروه قول داده می‌شود که نوشته‌های آنها کاملاً محرمانه خواهد بود. اگر

آزمایش در یکی از کلاسهای مدرسه یا در یکی از کلاسهای دانشگاه انجام گیرد، آزماینده باید اسامی افراد را با حروف جایگزین کند تا استخراج نتایج مسأله‌ای به وجود نیارد.

فرض کنید می‌خواهیم یک آزمون جامعه‌سنجی را در مورد کل دانش‌آموزان یک کلاس ۱۵ نفری اجرا کنیم، به آنها می‌گوییم:

بچه‌ها، یک صفحه کاغذ و یک مداد بردارید. نام و نام خانوادگی خود را در بالای صفحه بنویسید. من سه سؤال از شما می‌پرسم که باید با صداقت پاسخ دهید. لازم نیست که خود سؤالات را بنویسید، فقط پاسخ هر سؤال را بنویسید. پاسخها را فقط خودم خواهم خواند و کسی از آنها اطلاع نخواهد داشت. به ورقه پهلوی دستی نگاه نکنید و نگذارید کس دیگری هم به ورقه شما نگاه کند.

سؤال اول: می‌خواهم جای شما را عوض کنم. دوست دارید با کدام دو نفر از بچه‌های این کلاس پهلوی یکدیگر بنشینید؟

فقط اسم دو نفری را که بیش از همه می‌خواهید با آنها در کنار یکدیگر بنشینید بنویسید.

سؤال دوم: می‌خواهم تیمهای ورزشی سه نفری تشکیل دهم. دوست دارید با کدام دو نفر از بچه‌های این کلاس یک تیم تشکیل دهید؟ اسم آن دو نفر را بنویسید.

سؤال سوم: اگر بخواهید یک روز تعطیلی را با همکلاسیهای خود دور هم باشید، دوست دارید کدام دو نفر از بچه‌های این کلاس حضور داشته باشند؟ اسم آن دو نفر را بنویسید.

تحلیل نتایج

پس از اجرای آزمایش، اوراق دانش‌آموزان بلافاصله جمع‌آوری می‌شود. روی یک صفحه کاغذ، یک جدول دو بعدی، که اصطلاحاً ماتریس جامعه‌سنجی نامیده می‌شود، رسم می‌کنند. طول ابعاد این جدول همیشه متناسب با تعداد آزمودنیها خواهد بود.

اسامی آزمودنیها را به ترتیب حروف الفبا در دو طرف جدول می‌نویسند. آنگاه پاسخنامه‌ها را یک به یک برمی‌دارند و در هر ردیف، مقابل اسم کسی که انتخاب شده است، یک علامت می‌گذارند. چون در مثال فرضی بالا سه سؤال یا سه معیار وجود دارد، از سه علامت مختلف استفاده می‌شود. حتی می‌توان از مدادهای رنگی مختلف

نیز استفاده کرد.

روش بالا را در مورد همهٔ آزمودنیها (همهٔ پاسخنامه‌ها) انجام می‌دهند تا جدول دو بعدی، به‌صورتی که در صفحهٔ بعد می‌بینیم، پر شود. نشانه‌های ما در این جدول به‌صورت زیر است:

۱: انتخاب براساس معیار اول (پهلوی یکدیگر نشستن)؛

I: انتخاب براساس معیار دوم (تیمهای ورزشی تشکیل دادن)؛

II: انتخاب براساس معیار سوم (روز تعطیل دور هم جمع شدن).

پس از پر شدن جدول، موارد زیر را استخراج می‌کنند:

۱. در هر ستون، تعداد دفعاتی را که هر فرد براساس هر معیار انتخاب شده است محاسبه می‌کنند. مثلاً آزمودنی A، براساس معیارهای سه‌گانه به‌ترتیب ۴، ۱ و ۳ بار انتخاب شده است.

۲. جمع کل انتخابها براساس هر سه معیار را محاسبه می‌کنند. مثلاً آزمودنیها A و B در مجموع ۸ و ۴ بار انتخاب شده‌اند. عدد به‌دست آمده شاخص پذیرش اجتماعی نامیده می‌شود و میزان محبوبیت را نشان می‌دهد. در این مثال، M محبوبترین فرد گروه است.

۳. تعداد افرادی را که یک نفر معین را انتخاب کرده‌اند به‌دست می‌آورند. یعنی تعداد خانه‌های علامت‌دار هر ستون را می‌شمارند. به‌عنوان مثال، آزمودنی A را چهار نفر و آزمودنی B را ۲ نفر انتخاب کرده‌اند. عدد به‌دست آمده شاخص گیرندگی اجتماعی نامیده می‌شود.

۴. تعداد کسانی را که یک فرد معین آنها را انتخاب کرده است حساب می‌کنند. یعنی تعداد خانه‌های علامت‌دار هر ردیف را می‌شمارند. به‌عنوان مثال، آزمودنی A جمعاً به دو نفر، آزمودنی B به چهار نفر و آزمودنی C به سه نفر رأی داده است. عدد به‌دست آمده شاخص گسترش عاطفی نامیده می‌شود.

۵. دوست یا دوستان صمیمی هر آزمودنی را مشخص می‌کنند. دوست صمیمی کسی است که دوبار یا بیشتر از دو بار انتخاب شده است. مثلاً آزمودنی A دو دوست صمیمی دارد: C و F؛ آزمودنی B نیز دو دوست صمیمی دارد: D و G.

جدول دوبعدی یا ماتریس جامه‌سنجی

تعداد کسانی که یک نفر مبین آنها را انتخاب کرده است	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
(شاخص گزینش عالی)										III			III		X	A
۴	I	I							II			II		X		B
۳						I		II							III	C
۶			I		I		I		I		۱	X			۱	D
۲										III	X			III		E
۲										X						F
۴							I	I	X						II	G
۴		II		۱				X					۱			H
۲			III						III							I
۴			III									I	۱			J
۲			II							۱						K
۲				X					III							L
۳											I		II	L	II	M
۲						III										N
۶	X			I	۱		۱			I		I	I			O
	0 ⁺ I	1 ⁺ II	5 ⁺ VI	2 ⁺ I	1 ⁺ II	1 ⁺ II	2 ⁺ 0	4 ⁺ III	3 ⁺ I	3 ⁺ III	2 ⁺ I	2 ⁺ I	1 ⁺ III	2 ⁺ I	1 ⁺ III	جمع انتخابها براساس هر معیار
شاخص پذیرش اجتماعی	۱	۳	۱۳	۵	۵	۴	۳	۱۰	۶	۱۰	۵	۴	۸	۴	۸	جمع انتخابها براساس سه معیار
شاخص کیرندگی اجتماعی	۱	۲	۶	۳	۳	۲	۳	۵	۳	۵	۳	۳	۵	۲	۴	تعداد کسانی که یک نفر معین را انتخاب کرده‌اند

۶. انتخابهای کاملاً متقابل را پیدا می‌کنند. انتخابهای کاملاً متقابل عبارت خواهند بود از کسانی که براساس هر سه معیار یکدیگر را انتخاب کرده‌اند. مثلاً A و C؛ E و F و ...
۷. انتخابهای یک جانبه را تعیین می‌کنند. مثلاً F، A را براساس هر سه معیار انتخاب کرده اما A، F را انتخاب نکرده است.

۸. همه اعضای گروه را براساس شاخص پذیرش اجتماعی طبقه‌بندی می‌کنند. در مثال بالا:

M : ۱۳ بار انتخاب شده است

F, H : ۱۰ بار انتخاب شده‌اند

C, A : ۸ بار انتخاب شده‌اند

G : ۶ بار انتخاب شده است

L, K, E : ۵ بار انتخاب شده‌اند

J, D, B : ۴ بار انتخاب شده‌اند

N, I : ۳ بار انتخاب شده‌اند

O : ۱ بار انتخاب شده است

براساس این طبقه‌بندی، M محبوبترین و O مطرودرترین افراد گروه به‌شمار می‌آیند (البته از نظر آزمون جامعه‌سنجی و براساس سه معیار به‌کار رفته).

مجموعه شاخصهای به‌دست آمده اجازه می‌دهد تا روابط متقابل افراد در یک گروه مورد مطالعه قرار گیرد. برای آنکه مطالعه کلی آسانتر و ملموس‌تر صورت بگیرد. نتایج را به‌صورت تصویر نشان می‌دهند که اصطلاحاً نمودار جامعه‌سنجی یا سوسیوگرام نامیده می‌شود. برای ترسیم نمودار جامعه‌سنجی، روشهای متعددی پیشنهاد شده است که یکی از آنها استفاده از چهار دایره متحدالمرکز است. در این روش، هر اندازه یک فرد انتخابهای بیشتری کسب کند و به همان اندازه به مراکز دایره نزدیکتر خواهد شد. اینک چگونگی استفاده از چهار دایره متحدالمرکز.

ابتدا چهار دایره متحدالمرکز که نسبت شعاعهای آنها به ترتیب ۱، ۱/۷۳، ۲/۴۲ و ۳ خواهد بود رسم می‌کنند. طول واقعی شعاع به تعداد آزمودنیها بستگی خواهد داشت. پس از ترسیم دایره‌ها، آزمودنیها را برحسب شاخص پذیرش اجتماعی در حلقه‌های مختلف جای می‌دهند. برای اینکه به‌طور تقریب معلوم شود که چه کسانی باید در چهار حلقه مختلف جای گیرند، شاخص پذیرش اجتماعی محبوبترین فرد

گروه را به چهار تقسیم می‌کنند. عدد به‌دست آمده فاصله طبقات را نشان می‌دهد. از روی فاصله طبقات، افرادی که باید در چهار حلقه مختلف قرار گیرند معلوم می‌شوند. در مثال بالا، چون شاخص پذیرش اجتماعی محبوبترین فرد گروه ۱۳ است، طبقه‌بندی به‌صورت زیر انجام می‌گیرد:

۸-۱۱

حلقه سوم

فاصله طبقات ۴ ≠ ۱۳ :

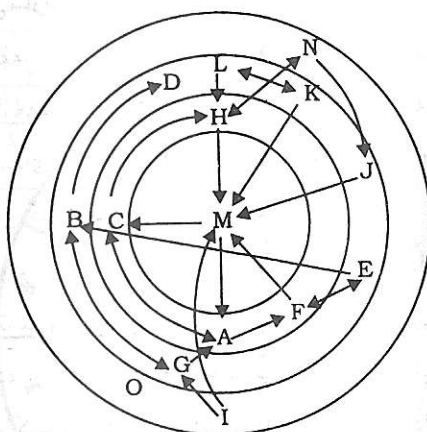
۱۲-۱۵

دایره وسط

حلقه بیرونی ۰-۳

حلقه دوم ۴-۷

یعنی کسانی که بین ۰ تا ۳ بار انتخاب شده‌اند در حلقه بیرونی، آنهایی که بین ۴ تا ۷ بار انتخاب شده‌اند در حلقه دوم، افرادی که بین ۸ تا ۱۱ بار انتخاب شده‌اند در حلقه سوم و بالاخره آزمودنیهایی که بین ۱۲ تا ۱۵ بار انتخاب شده‌اند در دایره وسط قرار می‌گیرند. نمودار زیر این توزیع را به‌خوبی نشان می‌دهد.

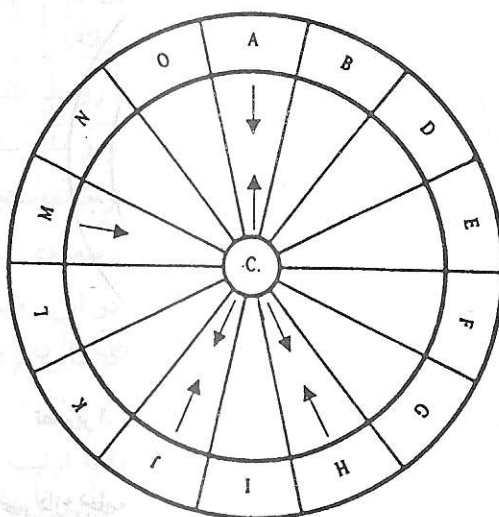


تصویر ۱. جامعه‌نما یا سوسیوگرام گروهی ۱۵ آزمودنی

در ترسیم نمودار جامعه‌سنجی سعی می‌کنند تا افرادی که صمیمی‌ترند، نزدیک یکدیگر قرار گیرند. این امر موجب می‌شود که گروههای فرعی (باندها) در داخل گروه اصلی معلوم شوند. برای اینکه روابط آزمودنیها به‌خوبی معلوم شود، یعنی معلوم شود که دوستیهای متقابل، یک جانبه، انتخاب براساس هر سه معیار و انتخاب براساس دو

معیار در بین کدام آزمودنیها وجود دارد از فلش استفاده می‌کنند. اگر تعداد آزمودنیها زیاد باشد (مثلاً زیاده‌تر از ۳۰ نفر) انتخابهای سه معیاری را در یک نمودار و انتخابهای دو معیاری را در نمودار دیگری رسم می‌کنند. حتی می‌توان از فلشهایی که با ضخامتهای مختلف یا با رنگهای مختلف ترسیم می‌شوند استفاده کرد. در بسیاری از موارد، برای اینکه نمودار حالت درهم برهم پیدا نکند، از ترسیم خطوطی که انتخاب براساس یک معیار را نشان می‌دهند، خودداری می‌کنند.

نمودار تصویر ۱ را جامعه‌نما یا سوسیوگرام گروهی می‌نامند که روابط موجود بین کلیه افراد گروه را نشان می‌دهد. سوسیوگرامهای دیگری نیز ترسیم می‌شود که به آنها سوسیوگرامهای فردی گفته می‌شود. این سوسیوگرامها روابط یک فرد معین با سایر اعضای گروه را نشان می‌دهد. برای ترسیم سوسیوگرام فردی، فرد موردنظر را در وسط یک دایره و بقیه اعضای گروه را در محیط دایره قرار می‌دهند. به کمک فلشهای مختلف روابط او را با سایر اعضای گروه نشان می‌دهند. تصویر ۲، روابط آزمودنی C را با سایر اعضای گروه آشکار می‌سازد.



تصویر ۲. سوسیوگرام فردی آزمودنی C. اعتماد این فرد به دیگران $\frac{3}{14}$ و پذیرش او

$\frac{4}{14}$ است. یعنی می‌توان گفت که پذیرش او بیشتر از اعتمادش است.

خودآزمایی

جدول دو بعدی زیر از اجرای یک آزمون جامعه‌سنجی در یک گروه ۷ نفری به‌دست آمده است. با در نظر گرفتن جدول، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

تعداد افرادی که آزمودنی انتخاب کرده است	G	F	E	D	C	B	A	آزمودنیها
۳			۱	۱	۱			A
۳		۱	۱				۱	B
۲				۱			۱	C
۳			۱		۱			D
۶	۱	۱		۱	۱	۱	۱	E
۴	۱		۱	۱			۱	F
۳		۱		۱	۱			G
۲	۱ ₃	۱ ₁	۱ ₃	۱ ₃	۱ ₂	۱ ₀	۱ ₃	جمع کل براساس هر معیار
۲	۵	۷	۷	۸	۷	۳	۱۰	حاصل جمع مجموعی
	۲	۳	۴	۵	۴	۲	۴	تعداد افرادی که فرد معینی را انتخاب کرده‌اند

۱. شاخص پذیرش اجتماعی آزمودنی E چند است؟

الف) ۳

ب) ۴

ج) ۶

د) ۷

۲. گیرندگی اجتماعی آزمودنی B چند است؟

الف) ۱

ب) ۲

ج) ۳

د) ۴

۳. گسترش عاطفی آزمودنی F چقدر است؟

الف) ۲

ب) ۳

ج) ۴

د) ۵

۴. صمیمی‌ترین دوست آزمودنی A کدام است؟

الف (C) ب (D)

ج (E) د (G)

۵. کدام یک از آزمودنیهای زیر دوست تقریباً صمیمی آزمودنی D است؟

الف (A) ب (C)

ج (F) د (G)

۶. انتخاب یک جانبه بین کدام دو آزمودنی دیده می‌شود؟

الف (A,C) ب (C,D)

ج (G,A) د (A,F)

۷. کاملترین انتخاب دو جانبه بین کدام دو آزمودنی است؟

الف (A,E) ب (D,E)

ج (A,C) د (D,C)

۸. طبقه‌بندی افراد به چه صورت خواهد بود؟

الف (D,E,C,A,F,B,G) ب (A,D,C,E,F,B,G)

ج (E,F,G,D,B,A,C) د (G,B,F,E,C,D,A)

۹. محبوبترین فرد گروه کیست؟

الف (A) ب (E)

ج (C) د (D)

۱۰. منزوی‌ترین فرد گروه کیست؟

الف (B) ب (C)

ج (F) د (G)

۱۱. در ترسیم سوسیوگرام گروهی، کدام آزمودنی در دایره بیرونی جای می‌گیرد؟

الف (C) ب (D)

ج (E) د (G)

۱۲. در ترسیم سوسیوگرام گروهی، کدام آزمودنیها در مرکز قرار خواهند گرفت؟

الف (A,D) ب (F,C)

ج (E,F) د (C,G)

۱۳. دوستان صمیمی چه کسی بیشتر است؟

۱۴. در این آزمون هر آزمودنی حداکثر چند نفر می‌توانست انتخاب کند؟
(الف) ۲ (ب) ۴
(ج) ۶ (د) ۸
۱۵. در این آزمون چند معیار انتخاب وجود داشته است؟
(الف) ۲ (ب) ۳
(ج) ۴ (د) ۱۰
۱۶. کدام آزمودنی بیشتر مورد اعتماد دیگران است؟
(الف) A (ب) C
(ج) D (د) E
۱۷. براساس جدول بالا، کدام آزمودنی اعتماد بیشتری به دیگران دارد؟
(الف) A (ب) C
(ج) D (د) E
۱۸. آزمودنی E کدام دوستان خود را برای معیار سوم انتخاب کرده است؟
(الف) F, G (ب) C, D
(ج) B, A (د) A, G
۱۹. آزمودنی E کدام یک از دوستان خود را براساس معیار دوم انتخاب کرده است؟
(الف) B (ب) E
(ج) G (د) A
۲۰. نسبت گسترش عاطفی به گیرندگی اجتماعی آزمودنی E چند است؟
(الف) ۳ به ۲ (ب) ۲ به ۳
(ج) ۲ به ۱ (د) ۱ به ۲

آزمایش ۲۲. شایعات^۱

یادآوری: هیچ آزمایش شونده‌ای نباید، پیش از اجرای آزمایش، این متن را بخواند.

هدف

روشن کردن شیوه تغییر شایعات
شایعه عبارت از خبری است که دهان به دهان می‌گردد و امکان بررسی درستی و نادرستی آن میسر نیست.
برای آنکه شایعه به‌وجود آید، لازم است اولاً خود خبر مهم باشد ثانیاً اطلاعاتی که اساس آن را تشکیل می‌دهند مبهم باشند.
در جریان انتقال خبر، تغییر شکلهایی دیده می‌شود که همه آنها سه ویژگی اصلی دارند:

- (الف) هم سطحی^۱ از طریق تضعیف اجزا:
 - (ب) برجستگی^۲ برخی ویژگیها در جهت یک اغراق؛
 - (ج) جذب^۳ از طریق تحریف اجزا در جهت نگرشهای افراد گروه.
- این تغییر شکلهای از نوع تغییر شکلهایی است که در خاطرات به‌وجود می‌آید.

وسایل آزمایش

- تصویری که از یک کتاب یا از یک مجله انتخاب شده است. این تصویر باید:
- (الف) اجزای متعدد داشته باشد؛
 - (ب) صحنه‌ای را نشان دهد که در آن انسانها دخالت دارند و به حوادثی مربوط شود که برای آزمودنیها جالب است (مثلاً یک سانحه هوایی)؛
 - (ج) تا اندازه‌ای مبهم باشد. در اکثر موارد، حذف زیرنویس تصویر کافی خواهد بود تا حالت ابهام پیدا کند. در صورت امکان یک ضبط صوت.

شیوه آزمایش

اجرای آزمایش مستلزم وجود ۶ تا ۸ آزمودنی است. این آزمایش را می‌توان در مقابل دید دانش‌آموزان یا دانشجویان یک کلاس انجام داد. توضیحاتی که در زیر داده می‌شود، براساس چنین موقعیتی است.
آزمودنیها را از کلاس بیرون می‌کنند. آزماینده تصویر انتخابی را به دانش‌آموزان

یا دانشجویان کلاس نشان می‌دهد و از آنها می‌خواهد تا پایان آزمایش هیچ حرفی نزنند و هیچ تفسیری به عمل نیاورند.

آزماینده یکی از آزمودنیها را صدا می‌زند. از او می‌خواهد که تصویر را بررسی کند. بعد، آزمودنی را به صورت زیر آموزش می‌دهد: «فرض کنید شاهد این صحنه بوده‌اید. از شما می‌خواهم که آن را با حداکثر جزئیات (لااقل ۲۰ جزء) و با صراحت تمام برای دومین نفری که صدا می‌زنم تعریف کنید. نگویند که من روی این عکس ... می‌بینم بلکه بگویند که من دیدم ... آرام و شمرده حرف بزنید».

اگر آزماینده ضبط صوت میکروفون سرخود داشته باشد می‌تواند گفته‌های آزمودنیها را بدون آنکه آنها مجبور شوند در مقابل میکروفون حرف بزنند، ضبط کند. حتی آزماینده می‌تواند میکروفون و ضبط صوت را پنهان کند. در صورت عدم دسترسی به ضبط صوت، دو یا سه نفر منشی می‌توانند گفته‌های آزمودنیها را به طور خلاصه یادداشت کنند. این افراد نباید هیچ یک از اجزاء را از قلم ببندازند.

بنابراین، آزمودنی اول، در حالتی که به تصویر نگاه می‌کند، داستان را برای آزمودنی دوم تعریف می‌کند و از پیش به آزمودنی دوم گفته شده است: «آزمودنی اول، صحنه‌ای برای شما تعریف می‌کند که خود شاهد آن بوده است. گفته‌های او را خوب گوش کنید تا بتوانید وقایع را برای نفر بعدی تعریف کنید».

وقتی گزارش آزمودنی اول تمام شد، آزماینده تصویر را از او می‌گیرد و آن را پنهان می‌کند. آنگاه نفر سوم را صدا می‌زند، دستورالعمل زیر را به او می‌دهد: «نفر دوم صحنه‌ای برای شما تعریف می‌کند که خود او شنیده است، گفته‌های او را خوب گوش کنید تا بتوانید آنها را به نفر بعدی گزارش دهید».

آزمودنی دوم داستان را تعریف می‌کند اما به تصویر نگاه نمی‌کند و نباید آن را دیده باشد. این روش در مورد سایر آزمودنیها نیز به کار می‌رود.

تحلیل نتایج

جدولی تنظیم می‌کنند که تعداد ستونهای آن به اندازه تعداد آزمودنیهاست. از روی نوار ضبط صوت یا از روی یادداشتهای منشیها اولین گزارش را در اولین ستون می‌نویسند. بدین ترتیب که هر جزء را در یک سطر یادداشت می‌کنند. در مورد گزارش دوم، در

مقابل هر جزئی که عیناً وجود دارد یک ضربدر می‌گذارند. اگر اجزا تغییر شکل یافته باشند، جزء تازه را می‌نویسند، و اگر اضافه شده باشند آنها را در زیر ستون می‌نویسند. در مورد سایر گزارشها نیز همین روش را به کار می‌برند.

از روی این جدول:

۱. میزان هم سطحی را بررسی می‌کنند. تعداد اجزای هر یک از گزارشها را می‌شمارند.
 ۲. موارد برجستگی و جذب را، که مخصوصاً در اجزای تغییر شکل یافته یا اضافه شده آشکار می‌شوند، روشن می‌کنند.
- سعی می‌کند این شکلها را تفسیر نمایند.

خودآزمایی

۱. چند شایعه‌ای که در این اواخر به گوش شما رسیده است نام ببرید.
۲. برای پیدایش یک شایعه چه شرایطی لازم است؟
۳. برای اینکه یک خبر به شایعه تبدیل شود، چه تغییراتی را باید به خود ببیند؟
۴. وسیله‌ای که به کمک آن می‌توان این آزمایش را انجام داد، چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟

پیوست روش شناسی

اندازه گیری آستانه ها

سایکوفیزیک. در تلاش خود برای تعیین روابط موجود بین شدت احساسها و شدت محرکهای فیزیک، مسائل نظری دشواری مطرح می سازد. برای شروع کار می توان آستانه های مطلق، تشخیصی و اختلافی را به صورت کاملاً عملی تعریف کرد:

آستانه مطلق احساس. برای یک محرک معین، مثلاً وزن، صوت، رنگ و ... عبارت است از کمترین مقدار تحریکی که پاسخ ایجاد کند. در اندازه گیری آستانه مطلق، ما در جستجوی کمترین ارزش^۱ یک محرک هستیم که به آزمودنی اجازه می دهد تا از طریق پاسخی که می دهد، احساس خود را آشکار سازد.

آستانه اختلافی عبارت است از کمترین تفاوت بین دو ارزش یک محرک معین که اجازه می دهد تا آن دو متفاوت تشخیص داده شود.

آستانه تشخیصی عبارت است از کمترین فاصله بین دو محرک نزدیک به هم که اجازه می دهد تا آن دو جدا از یکدیگر تشخیص داده شود. می توان گفت که آستانه تشخیصی حالت خاصی از آستانه مطلق است یعنی می توان آستانه تشخیصی را طوری تعریف کرد که به آستانه مطلق تبدیل شود. بدین صورت که گفت: آستانه تشخیصی یعنی تشخیص یا عدم تشخیص دوگانگی. آستانه تشخیصی تحت عنوان آستانه دو نقطه ای نیز مطرح می شود.

در واقع می توان گفت که آستانه مطلق و آستانه تشخیصی، هر دو حالت خاصی از آستانه اختلافی هستند. بنابراین آستانه اختلافی اهمیت خاصی در روان شناسی دارد.

ویژگی احتمالی بودن آستانه ها و تابع روان سنجی

تعیین کمترین ارزش یک محرک که می تواند پاسخی برانگیزد، به شرط آنکه این ارزش ثابت بماند، هیچ مشکلی ایجاد نمی کند. اما این ارزش، به همراه تأثیرپذیری ارگانیسم، حتی به هنگام اندازه گیری آستانه، تغییر می کند. علل این تغییر بسیار زیاد است ولی

۱. صوت را یک محرک می نامیم. این محرک می تواند شدت و فرکانسهای مختلف داشته باشد که هر یک از آنها را یک ارزش به حساب می آوریم. وزن نیز یک محرک است که می تواند مقادیر مختلف داشته باشد، مثلاً یک گرم، دو گرم و ... هر یک از آنها را باز یک ارزش در نظر می گیریم.

می‌توانیم آنها را به سه گروه تقسیم کنیم:

الف) تغییرات تحریک‌پذیری گیرنده‌های حسی. گیرنده‌های حسی حساسیت ثابت و یک نواخت ندارند. به عنوان مثال، حساسیت مخروطها و میله‌ها به سطح انطباق آنها با شدت نور وابسته است و هر تحریک نوری می‌تواند این حساسیت را تغییر دهد. حساسیت شنوایی به کشش متغیر پرده صماخ و اتصال استخوانها، تعادل فشار بین گوش خارجی و گوش میانی، که حتی یک بلع می‌تواند آن را تغییر دهد، وابسته است. اگر در اتاقی که یک ساعت دیواری در آن است بن خوابید، متوجه خواهید شد که گاهی صدای تیک‌تیک ساعت را می‌شنوید و گاهی نمی‌شنوید.

ب) تغییرات نگرشهای آزمودنی. نگرش یعنی شیوه بودن در یک موقعیت. نگرش، در روان‌شناسی فیزیولوژیک، یعنی وضعیت و حالت جسمی، وضعیتی که در آن ارگانیسم برای ادراک یک چیز یا انجام دادن یک عمل هدایت می‌شود. حساسیت آزمودنی به نگرشهای او، یعنی به وضعیت روانی و جسمی او وابسته است. مثلاً دقت یا آشنایی قبلی با محرکی که باید دریافت شود، حساسیت را افزایش می‌دهد و خستگی یا یکنواختی آزمایش، حساسیت را کاهش می‌دهد.

ج) اثر سری اندازه‌گیرها. در هر زمان ادراک یک محرک به محرکهای قبلی و محرکهای همزمان وابسته است، مثلاً وقتی از روشنایی به تاریکی می‌آییم یا از تاریکی به روشنایی می‌رویم، در دقایق اول به خوبی نمی‌بینیم. همچنین اگر دو قطعه کاغذ خاکستری را روی منتهای سیاه و سفید یا آبی و زرد بگذاریم، آن دو را متفاوت خواهیم دید. برای اینکه مطلب روشنتر شود، تنها به چند واقعه، در ارتباط با اندازه‌گیری آستانه‌ها، اشاره می‌کنیم.

۱. **نظم زمانی اندازه‌گیرها.** اگر تحریکی را به آرامی افزایش دهند، ارزشی که برای اولین بار ادراک می‌شود بیشتر از ارزشی خواهد بود که، به هنگام کاهش دادن تحریک، برای آخرین بار درک می‌شود. به عبارت دیگر، شروع ادراک، زمانی که تحریک افزایش می‌یابد، دشوارتر از ادامه آن، به هنگام کاهش تحریک، است. این واقعه قابل مشاهده نشان می‌دهد که ادراک هر تحریک تحت تأثیر تحریکات قبلی قرار می‌گیرد. نظم تحریکات قبلی، نگرشهای انتظار یا عادت (همسان‌سازی یا تضاد) به وجود می‌آورد. مثال زیر مسأله را روشنتر می‌کند:

فرض کنید می‌خواهیم آستانه تشخیصی را در قسمتی از پشت دست اندازه بگیریم. ابتدا یک خط در جهت استخوانها رسم می‌کنیم و در وسط آن نقطه‌ای می‌گذاریم. دو نوک پرگار را در فاصله خیلی کم قرار می‌دهیم و آن دو را با هم و در دو طرف نقطه وسط تماس می‌دهیم. آزمودنی یک نقطه تشخیص می‌دهد. فاصله دو نوک را افزایش می‌دهیم تا آزمودنی برای اولین بار دو نقطه تشخیص دهد. فرض کنیم این فاصله ۱۵ میلی‌متر باشد. حال دو نوک پرگار را در فاصله ۲۵ میلی‌متری قرار می‌دهیم و آن دو را با پشت دست تماس می‌دهیم. بدیهی است که آزمودنی دو نقطه تشخیص خواهد داد. آن قدر فاصله را کم می‌کنیم تا آزمودنی برای آخرین بار دو نقطه تشخیص دهد. این فاصله معمولاً کمتر از ۱۵ میلی‌متر است و فرض کنیم ۱۰ میلی‌متر باشد. ۱۵ میلی‌متر را آستانه صعودی و ۱۰ میلی‌متر را آستانه نزولی می‌نامند. معمولاً آستانه صعودی از آستانه نزولی بیشتر است.

علت پایتتر بودن آستانه نزولی از آستانه صعودی این است که آزماینده با تحریک آشنایی دارد و گفتیم که آشنایی با تحریک حساسیت را بیشتر و در نتیجه آستانه را پایین می‌آورد. از طرف دیگر، افزایش یا کاهش تدریجی محرک می‌تواند در آزمودنی انتظار به وجود آورد و او پیش خود بگوید: «حالا باید تحریک ایجاد شود یا حالا باید از بین برود».

۲. نظم مکانی اندازه‌گیریها. جای قرار گرفتن محرک نیز می‌تواند آستانه را تحت تأثیر قرار دهد و این مسأله تنها در آستانه اختلافی مطرح می‌شود، زیرا در آن، دو محرک به‌طور همزمان ارائه می‌شوند و در نتیجه اثر نظم خشتی می‌شود. در اندازه‌گیری آستانه اختلافی، خطای وضعیت مکانی به چشم می‌خورد، بدین معنا که به‌طور سیستماتیک، محرکی که در دست چپ یا در دست راست است بیشتر تخمین زده می‌شود. برخی آزمودنیها، در مجموع، وزنه دست چپ و برخی دیگر وزنه دست راست را سنگین‌تر از دیگری برآورد می‌کنند. این اختلاف احتمالاً به متفاوت بودن گیرندگان حسی دو طرف مربوط می‌شود.

علاوه بر عوامل فوق، ممکن است عوامل دیگری نیز وارد عمل شود و آستانه را تغییر دهد. مثلاً، اگر تعداد محرکهای بالا و پایین آستانه برابر نباشد آستانه تغییر خواهد کرد. حتی ارائه یک محرک خیلی سنگین یا خیلی سبک، که اصطلاحاً لنگرگاه نامیده می‌شود،

می‌تواند آستانه را جابه‌جا کند.

بنابه مجموعه این دلایل، ارزش یا مقدار آستانه در هر لحظه، حتی در جریان اندازه‌گیری آن، تغییر می‌کند. بنابراین، تنها می‌توانیم حالت آنی آستانه یا، به عبارت دیگر، آستانه‌های لحظه‌ای را اندازه بگیریم. برای آنکه آستانه‌های لحظه‌ای معرف آستانه واقعی باشند به اجبار باید آنها را تکرار کرد و برای اجتناب از خطاهای سیستماتیک، حتی باید شرایط اندازه‌گیری را تغییر داد (مثلاً نظم مکانی و نظم زمانی ارائه محرکها را به‌طور متناوب عوض کرد).

وقتی آستانه‌های آنی یا لحظه‌ای چندین بار تکرار شد، در عمل باید یکی از شاخصهای تمایل مرکزی (میانگین، میانه یا مد) را به‌عنوان محتملترین آستانه در نظر گرفت. توصیه شده است که اگر تعداد اندازه‌ها کم و پراکندگی آنها تا اندازه‌ای زیاد باشد میانه به‌عنوان شاخص انتخاب شود.

به این ترتیب، می‌توان از آستانه‌ها یک تعریف آماری داد. مثلاً، می‌توان گفت آستانه مطلق عبارت از میانه آستانه‌های لحظه‌ای است. به عبارت دیگر، آستانه مطلق عبارت از ارزش تحریکی است که شانس درک شدن و درک نشدن را به‌طور یکسان دارد. آستانه تشخیصی عبارت از فاصله‌ای است که در ۵۰ درصد موارد یک نقطه و در ۵۰ درصد موارد دیگر دو نقطه تشخیص داده می‌شود.

برای آستانه اختلافی نیز می‌توان تعریف آماری مشابهی ارائه کرد. آستانه اختلافی عبارت از میانه آستانه‌های اختلافی لحظه‌ای است، یعنی تفاوتی که برای درک شدن و درک نشدن شانس یکسانی دارد. به سخن دیگر، آستانه اختلافی عبارت از تفاوتی است که در ۵۰ درصد موارد تشخیص داده می‌شود و در ۵۰ درصد موارد دیگر تشخیص داده نمی‌شود.

روشهای تعیین آستانه‌های حسی^۱

هر چند روشهای اندازه‌گیری آستانه‌های مطلق و آستانه‌های اختلافی تشابهات زیادی دارند، می‌توان آنها را متمایز کرد و به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار داد.

۱. این روشها به روشهای فخنری معروف است.

۱. اندازه‌گیری آستانه‌های مطلق

الف) روش نقطه مرکزی یا روش خود تنظیمی. در این روش، خودآزمودنی ارزش محرک را طوری تنظیم می‌کند که به‌طور متناوب ظاهر و ناپدید شود. آزمایشگر هر بار ارزش مطلق آستانه لحظه‌ای را یادداشت می‌کند. در این روش، میانه ارزشها به‌عنوان محتملترین ارزش آستانه به حساب می‌آید (انحراف چارکی نیز به‌عنوان شاخص تغییرپذیری آستانه در نظر گرفته می‌شود. انحراف چارکی یعنی نصف تفاضل چارک اول و چارک سوم توزیع). لازم به توضیح است که ارزش آستانه مطلق، زمانی که آزمودنی خودش محرک را کاهش می‌دهد، به‌طور کلی پایین‌تر از ارزش آستانه‌ای است که به‌هنگام افزایش محرک به‌دست می‌آید و قبلاً نیز به این مطلب اشاره کرده‌ایم. روش نقطه مرکزی وقتی مفید است که دستگاه مورد استفاده به حد کافی حساس باشد و بتواند محرک را با یک تغییر پیوسته ارائه دهد. روش نقطه مرکزی معمولاً در اندازه‌گیری آستانه شنوایی با شنوایی سنج به‌کار می‌رود.

ب) روش حدود. وقتی محرک به‌صورت ناپیوسته تغییر می‌کند، می‌توان از روش حدود (یا روش تفاوت‌های قابل ادراک) استفاده کرد. در این روش، آزمایشگر از ارزشی شروع می‌کند که آشکارا بالاتر از آستانه است. ارزش محرک را به‌تدریج کاهش می‌دهد (سری نزولی) و آستانه لحظه‌ای را یادداشت می‌کند. یعنی ارزشی به‌دست می‌آورد که در مورد آن آزمودنی از پاسخ «احساس می‌کنم» به پاسخ «احساس نمی‌کنم» عبور می‌کند. حال، آزماینده با ارزشی که آشکارا پایین‌تر از آستانه است شروع می‌کند و یک سری صعودی ارائه می‌دهد و ارزش آستانه مطلق لحظه‌ای را به‌دست می‌آورد. یعنی ارزشی به‌دست می‌آورد که آزمودنی در مورد آن از پاسخ «احساس نمی‌کنم» به پاسخ «احساس می‌کنم» عبور می‌کند. پس از انجام دادن چند سری، که به‌طور متناوب به‌صورت صعودی و نزولی انجام می‌گیرد، آزماینده میانه آستانه‌های لحظه‌ای را تعیین می‌کند. البته می‌توان میانه آستانه‌های لحظه‌ای صعودی و میانه آستانه‌های لحظه‌ای نزولی را، به‌شرط آنکه تعداد آنها زیاد باشد، به‌طور جداگانه حساب کرد. در این صورت، میانگین دو میانه محتملترین ارزش آستانه خواهد بود.

روش حدود اغلب پیش از روش ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرد تا حدود

آستانه به‌طور تقریب معلوم شود. در این مورد، محرکهایی به‌کار می‌برند که انحراف زیادی از یکدیگر دارند و به جای تعیین ارزش آستانه، حدود آن را به کمک پاسخهای متضاد، گاهی «احساس» و گاهی «عدم احساس» به‌دست می‌آورند. وقتی یک بار حدود آستانه تعیین شد، مجموعه محرکهایی تعیین می‌کنند که فواصل آنها به‌مراتب کوچکتر از فواصل محرکهای قبلی است. آنگاه از روش ثابت کمک می‌گیرند تا اندازه دقیق آستانه مطلق به‌دست آید.

ج) روش ثابت. در این روش، آزماینده مجموعه محرکهایی را که در فاصله حدود آستانه قرار دارند و فواصل آنها از یکدیگر نسبتاً کم است، با نظم کاملاً تصادفی ارائه می‌دهد. در مورد هر محرک، آزماینده پاسخ احساس یا عدم احساس را یادداشت می‌کند. آنگاه همین مجموعه محرکها را با نظم تصادفی متفاوت از سری اول ارائه می‌دهد. پس از چند سری آزمایش (معمولاً ۱۰ سری) آزماینده درصد پاسخهای «احساس» را برای هر یک از ارزشهای محرک تعیین می‌کند. آنگاه، با استفاده از نمودار یا با استفاده از محاسبات ریاضی، محتملترین ارزش آستانه را به‌دست می‌آورد. بدون تردید این روش دقیقترین روشهاست، زیرا آثار نظم را خشی می‌کند یا لافل تقلیل می‌دهد.

مثال برای محاسبه آستانه تشخیص پوستی یا آستانه دو نقطه‌ای

فرض کنید آستانه تشخیص پوستی را به کمک لامسه سنج (یا پرگار) و با استفاده از روش حدود، برای ساعد اندازه گرفته نتایج به‌دست آمده را در جدولی نظیر جدول ۱ درج کرده‌اند (+ نشانه تشخیص دو نقطه و - نشانه تشخیص یک نقطه).

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، آزماینده ابتدا دو نوک پرگار را در فاصله ۹ سانتی‌متر از یکدیگر قرار داده آنها را به‌طور همزمان با پوست ساعد تماس داده است. آزمودنی این تماس را دو نقطه تشخیص داده است. با فواصل ۸، ۷، ۶، ۵ و ۴ سانتی‌متر تماس داده و از آزمودنی خواسته است که ادراک خود را بیان کند. آزمودنی همه آنها را دو نقطه تشخیص داده است. اما وقتی دو نوک پرگار به فاصله سه سانتی‌متر از یکدیگر قرار گرفته، آزمودنی آنها را یک نقطه تشخیص داده است. بنابراین، آستانه نزولی لحظه‌ای آزمودنی $3/5$ سانتی‌متر خواهد بود: $3/5 = 2 : (4+3)$.

این بار آزماینده دو نوک پرگار را در فواصل ۲، ۳، ۴ و ۵ سانتی‌متر قرار داده آزمایش

را به صورت صعودی ادامه داده است. آزمودنی همه این فواصل را یک نقطه تشخیص داده، اما ۶ سانتی متر را دو نقطه تشخیص داده است. بنابراین، آستانه صعودی لحظه‌ای آزمودنی ۵/۵ سانتی متر خواهد بود: $0/5 = 2 : (5 + 6)$

جدول ۱. نتایج حاصل از اندازه‌گیری آستانه تشخیص پوستی در ناحیه‌ای از ساعد

آستانه‌های صعودی	آستانه‌های نزولی	فاصله دو نوک لامسه‌سنج (یا پرگار) بر حسب سانتی‌متر								سریها
		۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
-	۳/۵		-	+	+	+	+	+	+	نزولی
۵/۵	-	-	-	-	-	+				صعودی
-	۴/۵			-	+	+	+	+		نزولی
۶/۵	-	-	-	-	-	-	+			صعودی

آزمایش به همین صورت ادامه یافته در نتیجه پنج آستانه نزولی و پنج آستانه صعودی به دست آمده است. لازم به یادآوری است که در هر سری، آزمایش را تا آنجا ادامه می‌دهند که ادراک عوض شود. یعنی آزمودنی از تشخیص یک نقطه به تشخیص دو نقطه یا برعکس عبور کند. آستانه‌های نزولی را در یک ستون و آستانه‌های صعودی را در ستون دیگر می‌نویسند. برای هر یک از آنها میانه و آخر الامر میانگین دو میانه را به دست می‌آورند.

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، آستانه‌های لحظه‌ای در سریهای نزولی، در مجموع، کوچکتر از آنهایی است که در سریهای صعودی به دست آمده است. بنابراین، جا دارد که از آستانه دو ارزش متفاوت محاسبه شود: آستانه صعودی (میانه آستانه‌های لحظه‌ای صعودی) و آستانه نزولی (میانه آستانه‌های لحظه‌ای نزولی). محتملترین آستانه، همان‌طور که گفتیم، میانگین دو آستانه صعودی و نزولی خواهد بود.

مثال برای محاسبه آستانه مطلق تماس

جدول ۲ از اندازه‌گیری آستانه مطلق تماس، به کمک سوزنهای لامسه‌سنج و با استفاده از روش ثابت، برای پشت دست به دست آمده است (+ نشانه ادراک، - نشانه عدم ادراک و ؟ نشانه ادراک مشکوک).

برای محاسبه میانه آستانه‌ها، ابتدا جمع کل ادراکها برای هر یک از ارزشها را به دست می‌آوریم. یعنی جمع کل ادراکها برای هر ستون را حساب می‌کنیم. در این محاسبه، علامت؟ به منزله نصف ادراک در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، مفهوم جمع کل ادراکها این است که سوزن ۲ صدم گرم هیچ وقت پاسخ ایجاد نکرده است، سوزن ۳ صدم گرم،

جدول ۲. نتایج حاصل از اندازه‌گیری آستانه مطلق تماس در ناحیه‌ای از پشت دست

وزن سوزنها بر حسب صدم گرم								سریها
۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	سری اول
-	-	-	+	+	+	+	+	دوم
-	-	+	+	+	+	+	+	سوم
-	-	-	+	؟	؟	+		چهارم
-	-	؟	-	+	+	+		پنجم
-	؟	-	-	+	+	+		ششم
-	-	؟	؟	+	+	+		هفتم
-	-	+	-	+	+	+		هشتم
-	-	-	+	-	+	+		نهم
-	-	-	+	؟	+	+		دهم
-	-	-	-	+	+	+		جمع کل ادراکها
۰	۱	۳	۵/۵	۸	۹/۵	۱۰		درصد ادراکها
۰	۱۰	۳۰	۵۵	۸۰	۹۵	۱۰۰		

در یک دهم موارد پاسخ ایجاد کرده است، سوزن ۴ صدم گرم در سه مورد از ده مورد پاسخ به وجود آورده است و ...

گفتیم که میانه آستانه‌ها را به عنوان محتملترین آستانه در نظر می‌گیریم. چون میانه عددی است که ۵۰ درصد موارد پیش از آن و ۵۰ درصد موارد پس از آن قرار می‌گیرند، بنابراین جمع کل ادراکها را در ۱۰ ضرب می‌کنیم تا به درصد تبدیل شوند.

با در نظر گرفتن درصد ادراکها، معلوم می‌شود که سوزن ۴ صدم گرم در ۳۰ درصد موارد و سوزن ۵ صدم گرم در ۵۵ درصد موارد درک شده است. ما به دنبال ارزشی هستیم که در ۵۰ درصد موارد درک شود. این ارزش بین ۴ و ۵ صدم گرم خواهد بود. که برای پیدا کردن آن محاسبات زیر را انجام می‌دهیم:

$$۵۰ - ۳۰ = ۲۰$$

سوزن ۴ صدم گرم به اندازه ۲۰ درصد سبکتر از میانه است

$$۵۵ - ۵۰ = ۵$$

سوزن ۵ صدم گرم به اندازه ۵ درصد سنگین‌تر از میانه است

$$۲۰ + ۵ = ۲۵$$

مجموع نسبتها

$$5 - 4 = 1$$

$$\frac{1 \times 20}{25} = 0.8$$

$$\frac{1 \times 5}{25} = 0.2$$

$$4 + 0.8 = 4.8$$

$$5 - 0.2 = 4.8 \quad \text{یا}$$

محتملترین آستانه مطلق

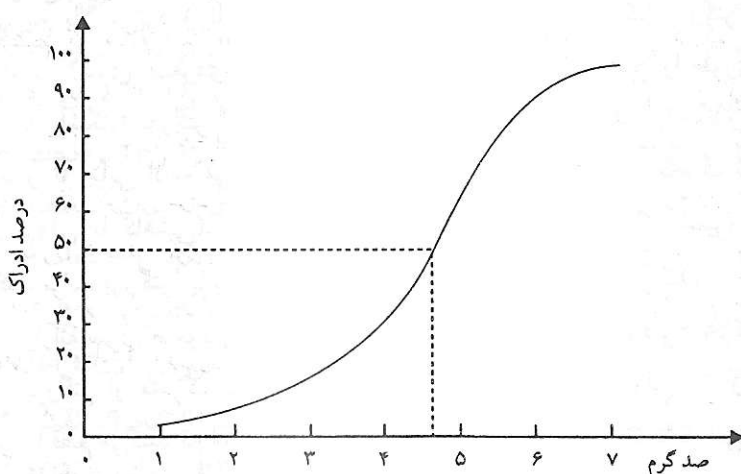
تفاوت دو سوزن بر حسب صدم گرم

مقداری که باید به ۴ صدم گرم اضافه شود

مقداری که باید از ۵ صدم گرم کم شود

بنابراین، ارزشی که می‌تواند در ۵۰ درصد موارد پاسخ ایجاد کند، ۴/۸ صدم گرم خواهد بود که همان آستانه مطلق تماس در نقطه مورد آزمایش است.

آنچه در بالا دیدیم، محاسبه آستانه مطلق با استفاده از روشهای ریاضی بود. به کمک نمودار نیز می‌توان آستانه را حساب کرد. برای این کار، ارزشهای متغیر (وزنهای سوزن) را روی محور Xها و درصد ادراکها را روی محور Yها قرار می‌دهند. از به هم پیوستن نقاط مربوط، منحنی درصد ادراکها به دست می‌آید. برای پیدا کردن میانه، از نقطه ۵۰ درصد یک خط عمود بر محور Yها اخراج می‌کنند تا منحنی را در نقطه‌ای قطع کند. از محل تلاقی خطی به موازات محور Yها رسم می‌کنند. محل تلاقی این خط با محور Xها، میانه آستانه‌ها را تعیین خواهد کرد. این نوع محاسبه را درونیابی تصویری نیز می‌نامند (تصویر ۱).



تصویر ۱. محاسبه آستانه مطلق تماس با استفاده از نمودار

۲. اندازه‌گیری آستانه‌های اختلافی

اندازه‌گیری آستانه‌های اختلافی خیلی مشکلتر و ظریفتر از اندازه‌گیری آستانه‌های مطلق است. این اندازه‌گیری ایجاب می‌کند که دو محرک با یکدیگر مقایسه شود و این مقایسه ممکن است، برحسب موارد، به‌طور همزمان یا به‌طور متوالی انجام گیرد. در هر دو حالت، باید جای نسبی دو محرک در زمان و مکان به حساب آید. یکی از دو محرک به نام محرک معیار یا محرک ثابت (ارزش محرکی که آستانه اختلافی را برای آن محاسبه می‌کنند)، دیگری به نام محرک متغیر (ارزش لحظه‌ای متغیری که با محرک ثابت مقایسه می‌شود) به کار می‌رود. جای قرار گرفتن دو محرک می‌تواند خطاهای وضعیت مکانی یا زمانی به وجود آورد. اگر این خطاها مهم باشد لازم خواهد شد که با معکوس کردن جا یا نظم دو محرک، خنثی شود. برای اندازه‌گیری آستانه‌های اختلافی از دو روش زیر استفاده می‌کنند:

الف) روش سریهای کامل و منظم. این روش در واقع نوع تغییر شکل یافته روش حدود است که در مورد آستانه مطلق شرح دادیم. در این روش آزمودنی مجموعه ارزشهای محرک متغیر را، که قبلاً تعیین شده است، متناوباً به صورت صعودی و نزولی با محرک ثابت مقایسه می‌کند. بدین ترتیب که آزماینده ارزش محرک متغیر را طوری انتخاب می‌کند که آشکارا کوچکتر از ارزش محرک ثابت باشد. آنگاه ارزش محرک متغیر را به تدریج بالا می‌برد و تا آنجا ادامه می‌دهد که آزمودنی اعلام کند بزرگتر از محرک ثابت است (سری صعودی یا افزایشی). حال ارزش محرک متغیر را طوری انتخاب می‌کند که آشکارا بزرگتر از ارزش محرک ثابت باشد. این ارزش را به تدریج کاهش می‌دهد و تا جایی ادامه می‌دهد که آزمودنی اعلام کند کوچکتر از محرک ثابت است (سری نزولی یا کاهشی). بنابراین، آزماینده، برای هر ارزش محرک متغیر، پاسخهای کوچکتر، برابر، بزرگتر^۱ یا برعکس، بزرگتر، برابر، کوچکتر دریافت می‌کند.

در ارائه سری صعودی، آزمایش را وقتی قطع می‌کنند که آزمودنی محرک متغیر را آشکارا بزرگتر از محرک ثابت تشخیص دهد. در ارائه سری نزولی هم زمانی ادامه آزمایش را قطع می‌کنند که محرک متغیر آشکارا کوچکتر از محرک ثابت تشخیص داده شود.

۱. اگر مقایسه دو وزنه در میان باشد، آزماینده پاسخهای سبکتر، برابر و سنگین‌تر دریافت می‌کند.

به این ترتیب و به طور متناوب پنج سری صعودی و پنج سری نزولی انجام می دهند. در این اندازه گیریها گاهی می گیری هم می کنند. بدین ترتیب که بی جا و بی موقع محرکهایی ارائه می دهند تا از پاسخهای تصادفی آزمودنی جلوگیری به عمل آید. برای درج نتایج، علامتهای زیر را به کار می برند:

بزرگتر: +

کوچکتر: -

برابر: =

تقریباً بزرگتر: + ?

تقریباً کوچکتر: - ?

برای کل آزمایش، درصد پاسخهای مثبت (+)، منفی (-)، و برابر (=) را محاسبه می کنند. پاسخ + ؟ به صورت نیم پاسخ برابر و نیم پاسخ مثبت و پاسخ - ؟ به صورت نیم پاسخ برابر و نیم پاسخ منفی به حساب می آید. وقتی آزمودنی، برای یک ارزش معین، پاسخهای متضاد داده است (بزرگتر و کوچکتر)، آنها را با پاسخهای برابر جایگزین می کنند. مثلاً اگر آزمودنی، در مقایسه محرک S_x با محرک ثابت S، ۶ بار پاسخ کوچکتر، ۲ بار پاسخ برابر و ۲ بار پاسخ بزرگتر داده باشد، ۲ پاسخ بزرگتر با ۲ پاسخ کوچکتر به ۴ پاسخ برابر تبدیل می شود. بنابراین، در نهایت ۴ پاسخ کوچکتر، ۶ پاسخ برابر و صفر پاسخ بزرگتر به دست می آید. این شیوه بر این اصل مسلم استوار است که وقتی آزمودنی به یک محرک معین پاسخهای متضاد می دهد. بدون تردید خود را در آستانه می بیند، یعنی در حالت تشخیص و عدم تشخیص قرار می گیرد.

حال می توان تغییرات درصد پاسخهای کوچکتر و بزرگتر را بر حسب تغییرات ارزشهای محرک، روی یک نمودار رسم کرد (البته می توان تغییرات درصد پاسخهای برابر را نیز، بر حسب تغییرات ارزش محرک رسم کرد). آنگاه، با استفاده از نمودار به راحتی ارزش آستانه اختلافی پایین (یعنی ارزش محرک متغیری که در ۵۰ درصد موارد کوچکتر از محرک ثابت تشخیص داده شده است) و ارزش آستانه اختلافی بالا (یعنی ارزش محرک متغیری که در ۵۰ درصد موارد بزرگتر از محرک ثابت تشخیص داده شده است) را به دست آورد. محتملترین آستانه اختلافی عبارت خواهد بود از

نصف تفاوت دو ارزش آستانه‌های اختلافی بالا و پایین. همچنین می‌توان کسر اختلافی را، که در واقع چیزی غیر از آستانه اختلافی نسبی نیست، به دست آورد. برای این کار، آستانه اختلافی را به محرک معیار تقسیم می‌کنند.

برای محاسبه ارزش آستانه‌های اختلافی بالا و پایین، محتملترین آستانه اختلافی و کسر اختلافی، می‌توان از روشهای ریاضی نیز کمک گرفت (مطالب بعدی همه محاسبات را نشان می‌دهد).

ب) روش ثابت. این روش، همان‌طور که در مورد آستانه مطلق گفته شد، مبتنی است بر ارائه نامنظم یک سری محرک که آزمودنی باید آنها را با محرک ثابت مقایسه کند.

این سری شامل محرکهایی است که از ارزشهای کاملاً کوچکتر از محرک ثابت شروع می‌شود و به ارزشهای کاملاً بزرگتر از آن پایان می‌پذیرد.

آزماینده، ابتدا، با استفاده از روش سربهای کامل و منظم، حدود آستانه‌های بالا و پایین را به‌طور تقریب تعیین می‌کند. بعد، با در نظر گرفتن حساسیت آستانه اختلافی محتمل، سری محرکهایی را که باید ارائه شوند انتخاب می‌کند.

پس از آنکه سری محرکها انتخاب شد، آزماینده با یک نظم کاملاً تصادفی، تک‌تک آنها را همراه با محرک ثابت ارائه می‌دهد و از آزمودنی می‌خواهد که آن دو را مقایسه کند. وقتی سری اول تمام شد سری دوم را نیز به همان صورت ارائه می‌دهد. آزماینده محرکهای یک سری را همیشه به‌طور کامل ارائه می‌دهد و آنگاه به سری دیگر می‌پردازد. نظم ارائه محرکها همیشه به‌طور تصادفی خواهد بود و از یک سری به سری دیگر فرق خواهد کرد. آزمودنی می‌تواند پاسخهای خود را به‌صورت کوچکتر، برابر، بزرگتر، تقریباً کوچکتر و تقریباً بزرگتر بدهد که آزماینده برای درج آنها را از علامتهای -، =، +، -، ؟ و +؟ استفاده می‌کند. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره کردیم، -؟ به اندازه نصف پاسخ برابر و نصف پاسخ کوچکتر و +؟ به اندازه نصف پاسخ برابر و نصف پاسخ بزرگتر به حساب می‌آید.

اگر آزمایش برای اندازه‌گیری آستانه اختلافی وزن باشد (مثال زیر)، آزمودنی می‌تواند به‌صورت زیر پاسخ دهد: سبکتر، برابر، سنگین‌تر، تقریباً سبکتر و تقریباً سنگین‌تر که باز برای درج نتایج از همان علامتهای بالا استفاده می‌شود.

مثال برای محاسبه آستانه اختلافی

جدول ۳ از اندازه‌گیری آستانه اختلافی وزن به‌دست آمده است. در این آزمایش، محرک ثابت ۱۵۰ گرم و ارزشهای محرک متغیر بین ۱۳۸ تا ۱۶۶ گرم بوده است. آزمودنی هر یک از ارزشهای محرک متغیر را با محرک ثابت مقایسه کرده است. سری محرکها (۱۳۸ تا ۱۶۶ گرم) ده بار ارائه شده و پاسخهای آزمودنی در جدول ۳ درج شده است.

برای هر یک از محرکهای متغیر، تعداد پاسخهای +، - و = را به‌دست می‌آوریم. برای این کار تعداد علائم هر ستون را به‌طور جداگانه می‌شماریم. در این شمارش - ؟ به‌اندازه نصف پاسخ مساوی و نصف پاسخ منفی و + ؟ به‌اندازه نصف پاسخ مساوی و نصف پاسخ مثبت به حساب می‌آید. پاسخهای متضاد به یک محرک را با پاسخهای مساوی جایگزین می‌کنیم، مثلاً در مورد وزنه ۱۴۶ گرمی، ۲ پاسخ مثبت، ۵ پاسخ منفی ۳ پاسخ مساوی دیده می‌شود. می‌توانیم به جای دو پاسخ مثبت و دو پاسخ منفی، چهار پاسخ مساوی در نظر بگیریم. در نتیجه پاسخهایی که به وزنه ۱۴۶ گرمی داده شده عبارت خواهد بود: صفر پاسخ مثبت، سه پاسخ منفی و هفت پاسخ مساوی، در مورد سایر وزنه‌ها نیز همین کار را انجام می‌دهیم.

چون به‌دنبال میانه آستانه‌های لحظه‌ای هستیم، همه پاسخهای به‌دست آمده را در ۱۰ ضرب می‌کنیم تا درصد پاسخها به‌دست آید (سه ردیف آخر جدول ۳). آستانه بالا را از روی پاسخهای مثبت (پاسخهایی که سنگین‌تر تشخیص داده شده است) و آستانه پایین را از روی پاسخهای منفی (پاسخهایی که سبکتر تشخیص داده شده است) به‌دست می‌آوریم.

وقتی پاسخهای مثبت را در نظر می‌گیریم، می‌بینیم که وزنه ۱۵۸ گرمی در ۴۵ درصد موارد و وزنه ۱۶۲ گرمی در ۸۵ درصد موارد سنگین‌تر تشخیص داده شده‌اند، بنابراین، وزنه‌ای که در ۵۰ درصد موارد سنگین‌تر از وزنه ثابت تشخیص داده شود بین ۱۵۸ و ۱۶۲ گرم خواهد بود که به‌ترتیب زیر محاسبه می‌شود.

$50 - 45 = 5$	درصد سبکتر از میانه
$85 - 50 = 35$	درصد سنگین‌تر از میانه
$5 + 35 = 40$	مجموع نسبتها

$$۱۶۶ - ۱۶۲ = ۴$$

تفاوت دو وزنه

$$\frac{۴ \times ۵}{۴۰} = \frac{۲۰}{۴۰} = ۰/۵$$

مقداری که باید به ۱۵۸ گرم افزوده شود

$$\frac{۴ \times ۳۵}{۴۰} = \frac{۱۴۰}{۴۰} = ۳/۵$$

مقداری که باید از ۱۶۲ گرم کم شود

$$۱۵۸ + ۰/۵ = ۱۶۲ - ۳/۵ = ۱۵۸/۵$$

آستانه بالا

۱۵۸/۵ گرم وزنه‌ای خواهد بود که در ۵۰ درصد موارد سنگین‌تر تشخیص داده خواهد شد.

جدول ۳. نتایج حاصل از اندازه‌گیری آستانه اختلافی تشخیص وزن

ارزشهای محرک متغیر بر حسب گرم								۴/۵ سریها
۱۳۸	۱۴۲	۱۴۶	۱۵۰	۱۵۴	۱۵۸	۱۶۲	۱۶۶	
-	-	=	+	+	+	+	+	سری اول
-	؟-	+	+	+	+	+	+	دوم
-	-	-	=	=	-			سوم
-	-	-	-	=	؟+	+	+	چهارم
؟-	-	+	؟-	-	+	+	+	پنجم
-	=	=	+	+	+	+	+	ششم
-	-	-	؟-	+	=	+	+	هفتم
-	؟-	=	-	=	-	+	+	هشتم
-	-	-	-	-	+	=	+	نهم
-	-	-	-	=	+	؟+	+	دهم
۰	۰	۲	۳/۰	۴	۶/۵	۸/۵	۱۰	تعداد پاسخهای +
۹/۵	۸	۵	۴/۵	۲	۲	۰	۰	تعداد پاسخهای -
۰/۵	۲	۳	۲/۵	۴	۱/۵	۱/۵	۰	تعداد پاسخهای =
۰	۰	۰	۰	۲	۴/۵	۸/۵	۱۰	تعداد پاسخهای +
۹/۵	۸	۳	۱/۵	۰	۰	۰	۰	تعداد پاسخهای -
۰/۵	۲	۷	۸/۵	۸	۵/۵	۱/۵	۰	تعداد پاسخهای =
								پس از جایگزینی پاسخهای متضاد با پاسخ برابر
۰	۰	۰	۰	۲۰	۴۵	۸۵	۱۰۰	درصد پاسخهای +
۹۵	۸۰	۳۰	۱۵	۰	۰	۰	۰	درصد پاسخهای -
۵	۲۰	۷۰	۸۵	۸۰	۵۵	۱۵	۰	درصد پاسخهای =

برای پیدا کردن آستانه پایین، پاسخهای منفی را در نظر می‌گیریم. براساس پاسخهای منفی معلوم می‌شود که وزنه ۱۴۶ گرم در ۲۰ درصد موارد و وزنه ۱۴۲ گرم در ۸۰ درصد موارد سبکتر از وزنه ثابت تشخیص داده شده‌اند. بنابراین، وزنه‌ای که در

۵۰ درصد موارد سبکتر تشخیص داده شود بین آنها خواهد بود که طبق محاسبات بالا به دست می آید:

$$۵۰ - ۳۰ = ۲۰ \quad \text{درصد سبکتر از میانه}$$

$$۸۰ - ۵۰ = ۳۰ \quad \text{درصد سنگین تر از میانه}$$

$$۲۰ + ۳۰ = ۵۰ \quad \text{مجموع نسبتها}$$

$$۱۴۶ - ۱۴۲ = ۴ \quad \text{تفاوت دو وزنه}$$

$$\frac{۴ \times ۲۰}{۵۰} = \frac{۸۰}{۵۰} = ۱/۶ \quad \text{مقداری که باید از ۱۴۶ گرم کم شود}$$

$$\frac{۴ \times ۳۰}{۵۰} = \frac{۱۲۰}{۵۰} = ۲/۴ \quad \text{مقداری که باید به ۱۴۲ گرم اضافه شود}$$

$$۱۴۶ - ۱/۶ = ۱۴۲ + ۲/۴ = ۱۴۴/۴ \quad \text{آستانه پایین}$$

آستانه اختلافی عبارت خواهد بود از نصف تفاوت آستانه های بالا و پایین:

$$\text{آستانه اختلافی (jnd)} = \frac{۱۵۸/۵ - ۱۴۴/۴}{۲} = \frac{۱۴/۱}{۲} = ۷/۰۵$$

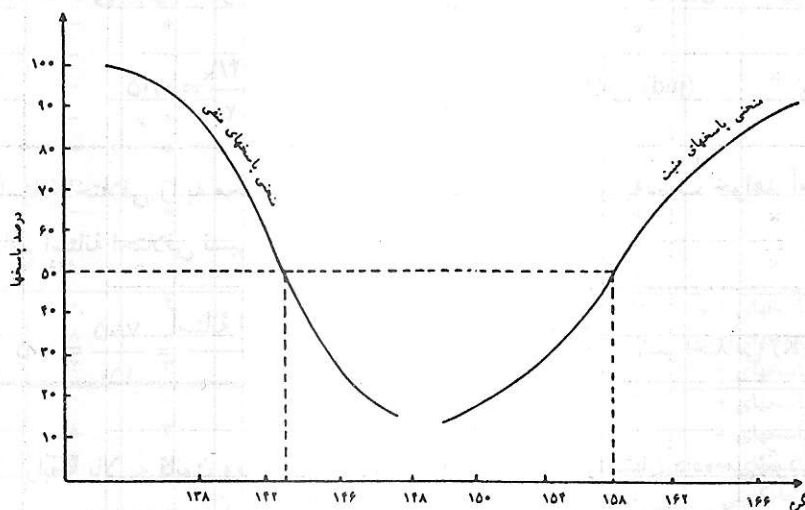
اگر آستانه اختلافی را به محرک ثابت تقسیم کنیم کسر اختلافی به دست خواهد آمد که در واقع آستانه اختلافی نسبی است:

$$\text{کسر اختلافی (K)} = \frac{\text{آستانه اختلافی یا کمترین تفاوت محسوس}}{\text{محرک ثابت یا محرک معیار}} = \frac{۷/۰۵}{۱۵۰} = ۰/۰۵$$

رابطه بالا به قانون وبر^۱ معروف است که مقدار آن با K نشان داده می شود. طبق قانون وبر، مقدار K ثابت است. بدین ترتیب که اگر وزنه ثابت ۳۰۰، ۴۵۰ و ... گرمی می شد، آستانه اختلافی یا کمترین تفاوت محسوس به ترتیب اعداد ۱۴/۱، ۲۱/۱۵ و ... به دست می آمد، یعنی:

$$K = \frac{۷/۰۵}{۱۵۰} = \frac{۱۴/۱}{۳۰۰} = \frac{۲۱/۱۵}{۴۵۰} = ۰/۰۵$$

آنچه در صفحه قبل گفته شد، محاسبه آستانه اختلافی از طریق روشهای ریاضی بود. برای محاسبه آستانه اختلافی، می‌توان از نمودار زیر کمک گرفت و این روش معمولاً زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نتایج به‌صورت طبیعی توزیع نشود. البته نتایج حاصل از نمودار با نتایج حاصل از محاسبات ریاضی مقداری اختلاف دارد. برای محاسبه آستانه اختلافی از طریق نمودار، ارزشهای محرک متغیر را روی محور Xها و درصد پاسخها را روی محور Yها قرار می‌دهند. منحنی پاسخهای مثبت و منحنی پاسخهای منفی را رسم می‌کنند. از نقطه ۵۰ درصدی، یک خط عمود بر محور Yها اخراج می‌کنند تا دو منحنی را قطع کند. از محل تلاقی خط مزبور با هر یک از منحنیها، یک خط عمود بر محور Xها فرود می‌آورند. محل تلاقی آنها آستانه‌های پایین و بالا را نشان می‌دهد که براساس آنها می‌توان آستانه اختلافی و کسر اختلافی را به‌دست آورد.



تصویر ۲. منحنیهای پاسخهای مثبت و منفی

کلید خودآزماییهای چندگزینه‌ای

پاسخهای پیشنهادی				ردیف	شماره
د	ج	ب	الف	آزمایش	
	x			ششم	۱
	x				۲
x					۳
		x			۴
x					۵
			x		۶
	x			هفتم	۱
x					۲
			x		۳
	x				۴
x					۵
			x		۶
	x			هشتم	۱
	x				۲
x					۳
	x				۴
			x		۵
			x		۶
		x		نهم	۱
			x		۲
x					۳
	x				۴
			x		۵
		x			۶
			x	یازدهم	۱
	x				۲
		x			۳
		x		دوازدهم	۱
			x		۲

پاسخهای پیشنهادی				ردیف	شماره
د	ج	ب	الف	آزمایش	
		x		اول	۱
		x			۲
	x				۳
x					۴
	x				۵
			x		۶
	x			دوم	۷
	x				۸
x					۹
		x			۱۰
			x		۱۱
	x			سوم	۱
x					۲
			x		۳
	x				۴
		x			۵
	x			چهارم	۱
			x		۲
		x			۳
x					۴
		x			۵
		x		پنجم	۱
			x		۲
	x				۳
x					۴
			x		۵

ادامه کلید خودآزماییهای چندگزینه‌ای

پاسخهای پیشنهادی				ردیف	شماره آزمایش
الف	ب	ج	د		
x				۵	
		x		۶	
	x			۷	
			x	۸	
x				۹	
			x	۱	بیست و یکم
x				۲	
	x			۳	
			x	۴	
x		x		۵ و ۶	
	x			۷	
		x		۸	
			x	۹	
	x			۱۰	
x				۱۱	
			x	۱۲	
	x			۱۳	
		x		۱۴	
x				۱۵	
	x			۱۶	
x				۱۷	
			x	۱۸	
x				۱۹	
			x	۲۰	

پاسخهای پیشنهادی				ردیف	شماره آزمایش
الف	ب	ج	د		
x				۳	
		x		۴	
			x	۵	
	x			۱	
		x		۲	
	x			۳	سیزدهم
x				۴	
		x		۵	
x				۶	
			x	۷	
			x	۱	شانزدهم
		x		۲	
	x			۳	
		x		۴	
x				۵	
			x	۶	
		x		۷	
x				۸	
	x			۹	
			x	۱۰	
			x	۱	هیجدهم
		x		۲	
x				۳	
	x			۴	