ای که با نامت جهان آغاز شد
دفتر ما هم به نامت باز شد

روان‌شناسی شناختی

مدرس: راحله شفائی

دانشگاه سمنان

مبحث اول

مقدمه‌ای بر روان‌شناسی شناختی

1

تاریخچه شکل گیری روان شناسی شناختی





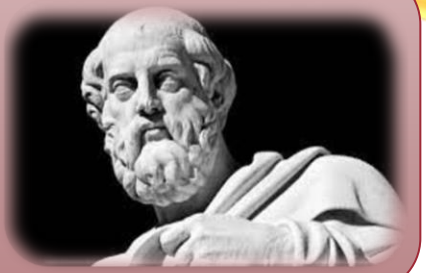
ذهن انسان چگونه کار می‌کند؟

تلاش برای فهم ذهن و عملکرد آن دست کم به اندازه‌ی عهد یونان باستان قدمت دارد.



عقل گرایی (Rationalism)

از دوران باستان، اوج در قرن ۱۷



- **شخصیت‌های کلیدی:** افلاطون و دکارت
- **ایده‌ی اصلی:** دانش به صورت **ذاتی** و **مستقل از تجربه‌ی حسی**، تنها با **تفکر و استدلال منطقی** حاصل می‌شود.

  حواس ما ممکن است فریب‌دهنده باشند، بنابراین دانش حسی قابل‌اعتماد نیست.
- **تاثیر:** پایه‌گذار ریاضیات مدرن و فلسفه‌ی ذهن، تأثیر بر نظریه‌های شناختی و روان‌شناسی مدرن



تجربه گرایی (Empiricism)

از قرن ۱۶، اوج در قرن ۱۸





- شخصیت‌های کلیدی: فرانسیس بیکن، جان لاک، دیوید هیوم
- ایده‌ی اصلی: دانش به صورت قاعده‌هایی است که به واسطه‌ی حواس و تجربه‌ی مستقیم آموخته می‌شوند. ذهن ما در آغاز خالی است و به‌مرور از طریق مشاهده و آزمون‌وخطا دانش کسب می‌کند.
- تاثیر: پایه‌گذار روش علمی و تحقیقات تجربی، بنیان نظریه‌های یادگیری و شرطی‌سازی در روان‌شناسی

نظریه تلفیق کانت (قرن ۱۸):



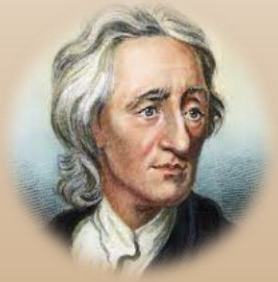
دانش بشری هم بر تجربه‌ی حسی و هم بر ظرفیت‌های ذاتی ذهن استوار است.

مطالعه‌ی ذهن تا قرن نوزدهم در قلمرو فلسفه باقی ماند.

پیش از انقلاب شناختی در اواسط قرن بیستم، چندین مکتب مهم روان‌شناسی شکل گرفتند که هر یک به شیوه‌ی خود، زمینه را برای روان‌شناسی شناختی فراهم کردند.

تمرین

مهمترین مکاتب مطالعه‌ی ذهن را پیش از پیدایش علوم شناختی بررسی کنید.



تداعی گرایی (Associationism)

از قرن ۱۸، اوج در قرن ۱۹



- شخصیت‌های کلیدی: جان لاک و دیوید هیوم
- پرسش و ایده‌ی اصلی: اندیشه‌ها و تجربه‌ها چگونه در ذهن به یکدیگر پیوند می‌خورند؟
  - ذهن بر اساس تداعی و ارتباط بین ایده‌ها، تجربه‌ها، یا محرک‌ها عمل می‌کند. تجربه‌هایی که با یکدیگر همراه می‌شوند، می‌توانند ارتباط ذهنی ایجاد کنند؛ به‌گونه‌ای که مواجهه با یکی، دیگری را به یاد آورد.
- روش: مشاهده‌ی فرآیندهای یادگیری از طریق تکرار، شرطی‌سازی (کلاسیک و عامل)، و مطالعه‌ی نحوه‌ی شکل‌گیری تداعی‌های ذهنی.
- مثال: شنیدن یک آهنگ ممکن است خاطره یک سفر را زنده کند، زیرا آن آهنگ و تجربه سفر در گذشته با یکدیگر همراه بوده‌اند.



ساختارگرایی (Structuralism)

اواخر قرن ۱۹

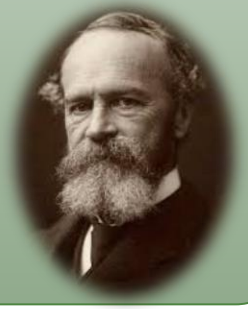


- **شخصیت‌های کلیدی:** ویلهلم وونت، ادوارد تیچنر
- **پرسش و ایده اصلی:** ذهن از چه **اجزایی** تشکیل شده است؟ روان‌شناسی باید **ساختار تجربه‌ی آگاهانه** را از طریق درون‌نگری مطالعه کند.
- **هدف:** ساخت‌گرایان می‌خواستند تجربه آگاهانه را به **عناصر ساده‌تر**، مانند احساس‌ها و تصاویر ذهنی، تجزیه کنند.
- **روش:** درون‌نگری آموزش‌دیده؛ یعنی افراد باید تجربه آگاهانه خود را در شرایط کنترل‌شده گزارش می‌کردند.
- **مثال:** وقتی سیبی را می‌بینیم، ساخت‌گرایان می‌پرسیدند تجربه دیدن آن از چه عناصر حسی تشکیل شده است؛ مثلاً رنگ قرمز، شکل گرد و احساس‌های مربوط به بافت آن.
- **محدودیت‌ها:** درون‌نگری روشی ذهنی و غیرقابل تکرار و اندازه‌گیری بود، و نتایج آن بین افراد مختلف یکسان نبود.



کارکرد گرایی (Functionalism)

اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰

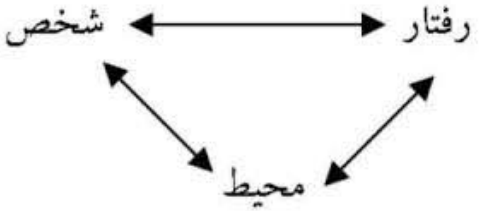


- **شخصیت‌های کلیدی:** ویلیام جیمز، جان دیوئی
- **پرسش و ایده اصلی:** ذهن چه کارکردی دارد و چگونه به سازگاری انسان با محیط کمک می‌کند؟ روان‌شناسی باید بر **کارکرد** فرآیندهای ذهنی تمرکز کند، نه محتوایات و عناصر ساختاری آن‌ها.
- **هدف:** کارکردگرایان برخلاف ساخت‌گرایان، بیشتر به این علاقه داشتند که فرایندهای ذهنی چه نقشی در زندگی، یادگیری، تصمیم‌گیری و سازگاری با محیط دارند. این دیدگاه تحت تأثیر اندیشه‌های تکاملی داروین قرار داشت.
- **روش:** مشاهده‌ی مستقیم، آزمایش و مطالعه‌ی رفتارها در موقعیت‌های واقعی زندگی.
- **مثال:** وقتی سیبی را می‌بینیم، کارکردگرایان می‌پرسیدند ادراک و حافظه چگونه به ما کمک می‌کنند آن را به‌عنوان یک خوراکی بشناسیم، درباره خوردنش تصمیم بگیریم و رفتار مناسبی انجام دهیم.



رفتارگرایی (Behaviorism)

نیمه نخست قرن ۲۰



محرک‌های قابل مشاهده ← پاسخ‌های رفتاری قابل مشاهده و قابل اندازه گیری



- شخصیت‌های کلیدی: پاولف، واتسون، اسکینر
- ایده‌ی اصلی: تاکید بر رفتارهای قابل مشاهده در مقابل فرآیندهای ذهنی غیرقابل مشاهده.
- همه رفتارها در اثر تعامل با محیط و شرطی شدن به وجود می‌آیند.
- مغز انسان عضوی منفعل است و فقط به شرایط محیطی پاسخ می‌دهد.
- مسأله اصلی روان شناسی باید «پیش بینی و مهار» رفتار باشد.

- در نظریه‌های رفتاری مثل به عوامل درونی فرد مثل شناخت‌ها و افکار فرد و درون‌نگری، توجهی نشده است.
- واتسون بررسی دنیای درونی ذهن افراد را احمقانه می‌دانست و معتقد بود که روانشناسان باید سعی در شناخت و تغییر آنچه داشته باشند که می‌توانند ببینند.
- بر اساس نظریه واتسون ما می‌توانیم با تغییر محیط به هر نحوی که مد نظر خودمان است شخصیت نوزاد را شکل بدهیم. او معتقد بود که زبان و همه رفتارهای انسان بر اثر شرطی سازی، یاد گرفته می‌شوند.

◄ یادگیری زبان به این صورت است که افراد یاد می‌گیرند که بین صداها و کلمات با اشیا، موقعیت‌ها و یا شکل‌هایی که می‌بینند رابطه‌ای وجود دارد. پس کلمات مربوط به آن‌ها را به دلیل ارائه همزمان یاد می‌گیرند. به این فرایند در رفتارگرایی، شرطی‌سازی گفته می‌شود.

◄ طبق این نظریه شکل‌گیری هیجانات و رفتارها نیز بر اساس ارتباطشان با موقعیت‌ها، اشیا و نمادها به وجود می‌آید: هیجانات پاسخی بدنی به محرک‌های بیرونی است.

◄ می‌توان همه هیجانات را از طریق شرطی‌سازی به فرد آموخت و از همین طریق هم پاسخ آموخته شده را از بین برد.

آزمایش آلبرت کوچولو



در این آزمایش از شرطی سازی
کلاسیک استفاده شد



آلبرت ۹ ماهه در معرض محرک ها
تحت نظر قرار گرفت

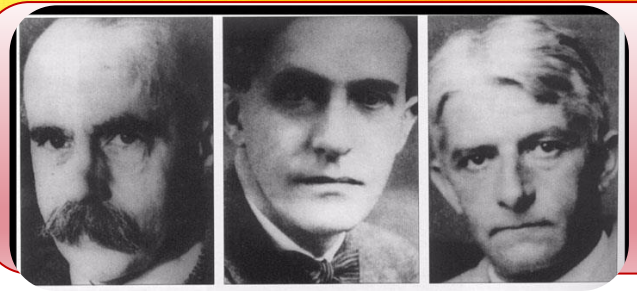


حضور موش سفید با صدای
مهیب همزمان شد



آلبرت از موش سفید به شدت
ترسید و شرطی شد

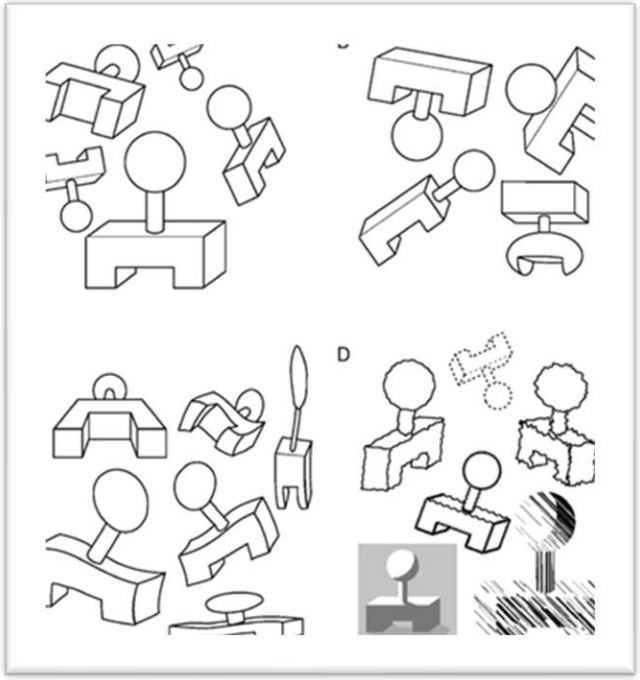
پرسونالوژی
دانشنامه شخصیت شناسی

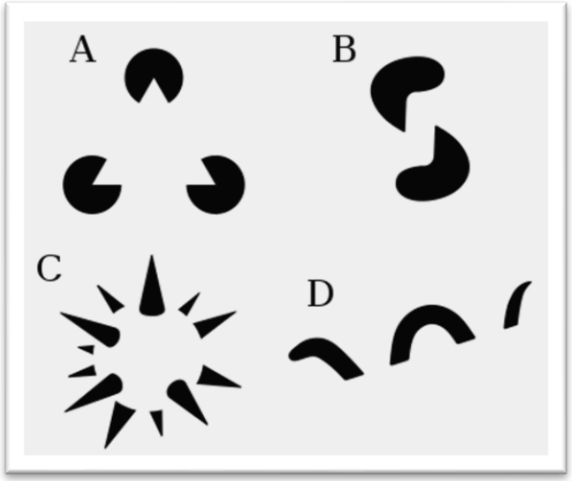


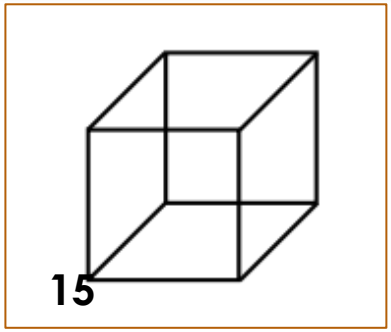
روان شناسی گشتالت

اوایل ۲۰

- شخصیت‌های کلیدی: ورتایمر، کافکا، کهلر
- پرسش اصلی: چرا تجربه ادراکی ما چیزی فراتر از مجموعه اجزای محرک است؟
- ذهن اطلاعات حسی را سازمان‌دهی می‌کند و تجربه ما از یک کل سازمان‌یافته را نمی‌توان صرفاً با بررسی جداگانه اجزای آن توضیح داد.
- کل با جمع اجزای آن متفاوت است.









شناخت گرایی

- شناخت گرایی به منزله‌ی تغییر از رفتارگرایی به سمت تمرکز بیشتر بر درک فرآیندهای ذهنی ظهور کرد.
- ادعای شناخت گرایی: بیشتر رفتار انسان را می‌توان با توجه به نحوه تفکر او درک کرد.

شناخت = هر نوع عملیات یا ساختار ذهنی که بتوان آن را به صورت دقیق مورد مطالعه قرار داد؛ فرآیندهای ذهنی مانند حافظه، ادراک، حل مسئله و زبان و ...

انقلاب شناختی ~ ۱۹۵۶

نقاط عطف انقلاب شناختی

- دهه ۱۹۵۰: توسعه مدل‌های محاسباتی و هوش مصنوعی به ایجاد چارچوبی برای درک ذهن از منظر پردازش اطلاعات دامن زد.



John McCarthy
Father of AI



Alan Turning
Mathematician &
Philosopher



Marvin Minsky
Cognitive Scientist &
Co-Founder of AI



Allen Newell
computer science &
cognitive psychology



Herbert Simon
Cognitive Psychologist

- دهه ۱۹۶۰: کار روانشناسانی مانند جورج میلر در مورد ظرفیت حافظه، و انتقاد محققانی مانند نوام چامسکی به نظریه رفتارگرایان در زبان شناسی، توجه را به فرآیندهای شناختی درونی معطوف کرد.



Chomsky



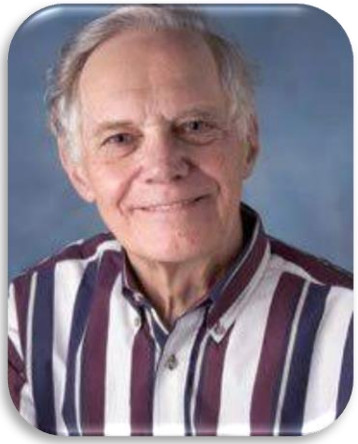
Miller



نقاط عطف انقلاب شناختی

- دهه ۱۹۷۰: محققان به منظور یکپارچه سازی رشته‌های مختلفی که ذهن و مغز را مطالعه می‌کردند، اصطلاح «علم شناختی» را بنیان نهادند. انتشار کتاب روانشناسی شناختی توسط نیسر (پدر علم روان‌شناسی شناختی) «این رشته را برپا ساخت و آن را غسل تعمید داد»

- ۱۹۷۶: انجمن علوم شناختی تأسیس شد. شروع به کار مجله علوم شناختی به توسعه‌ی رسمی این رشته کمک کرد.



- شناخت را برحسب فرایندهایی تعریف کرد که «به وسیله آن‌ها ورودی‌های حسی تغییر می‌کند، کاهش می‌یابد. بسط داده می‌شود، ذخیره می‌شود، بازیابی می‌شود و به کار بسته می‌شود... شناخت شامل هر کاری است که ممکن است انسان انجام دهد».

تمرین؟

تعدادی آزمایش که انتقاد جدی به رویکرد رفتارگرایی داشت و رویکرد شناخت گرایی را تبیین می‌کرد بیان کنید.

2

معرفی روان شناسی شناختی و روش های پژوهش

روان شناسی شناختی

- به بررسی فرآیندهای درونی ذهن می‌پردازد.
- فرآیندهای مربوط به درک محیط و تصمیم گیری در مورد اقدام مناسب
- فرایندها و پدیده‌های ذهنی مانند باور خواست و انگیزش
- رویکردی که هدف آن درک شناخت انسان با مطالعه رفتار است:

✓ ذهن چگونه اطلاعات دریافتی از حواس (مانند بینایی یا شنوایی) را درک می‌کند؟

✓ حافظه انسان چگونه عمل می‌کند و چه ساختاری دارد؟

✓ انسان چگونه و با چه ساختاری به درک، تشخیص، و حل مسئله می‌پردازد؟

ویژگی‌های کلی رویکرد پژوهشی در روان‌شناسی شناختی

- هدف: بررسی فرایندهای ذهنی از طریق اندازه‌گیری عملکرد قابل مشاهده افراد
- استفاده از آزمایش‌های کنترل‌شده: بررسی فرایندهای شناختی عمدتاً از طریق آزمایش روی آزمودنی‌های انسانی و دست‌کاری نظام‌مند متغیرها.
- تأکید بر سنجش عینی (objective): استفاده از شاخص‌های رفتاری قابل‌اندازه‌گیری، مانند زمان واکنش، دقت پاسخ و میزان خطا، به‌جای اتکای صرف به گزارش‌های ذهنی (subjective).
- استقلال نسبی از بررسی فیزیکی مغز: مطالعه فرایندهای شناختی در سطح پردازش اطلاعات، بدون آنکه الزاماً نیازمند بررسی فعالیت عصبی مغز باشد.

آزمایش کنترل‌شده

- آزمایش کنترل‌شده مطالعه‌ای علمی است که در آن تقریباً همه عوامل و شرایط ثابت نگه داشته می‌شود، به‌جز یک عامل که پژوهشگر عمداً آن را تغییر می‌دهد تا اثرش را بسنجد.

✓ شرایط برای همه افراد یکسان است.

✓ فقط یک متغیر تغییر می‌کند.

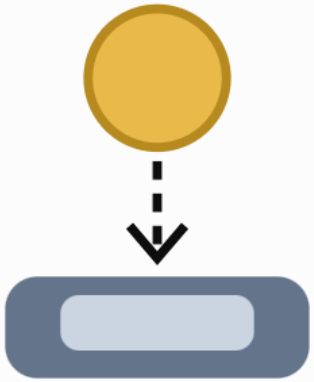
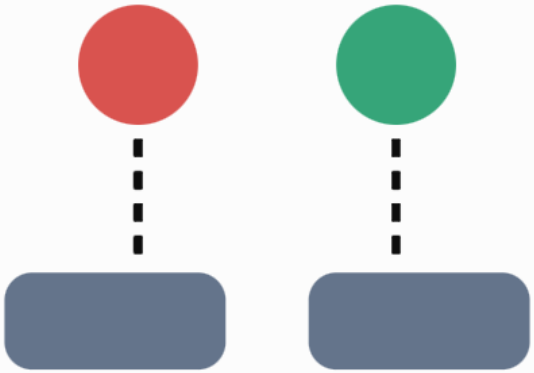
✓ اگر نتیجه عوض شد، می‌توانیم مطمئن باشیم که به‌خاطر همان متغیر بوده است، نه چیز دیگری

روش‌های پژوهش در روان شناسی شناختی

ترکیب شواهد رفتاری، عصبی و محاسباتی به درک دقیق‌تر چگونگی عملکرد ذهن کمک می‌کند.

- روش‌های رفتاری
  - زمان واکنش: اندازه‌گیری مدت‌زمان بین ارائه محرک و پاسخ فرد
  - دقت و خطا: بررسی تعداد پاسخ‌های درست و الگوی اشتباهات
  - سایکوفیزیک: بررسی رابطه ویژگی‌های فیزیکی محرک با تجربه ادراکی
  - ردیابی چشم: ثبت محل و مدت نگاه‌کردن به محرک‌ها
- مطالعه مغز
- مدل سازی محاسباتی

سنجش سرعت واکنش

واکنش ساده	واکنش انتخابی
	
یک محرک، یک پاسخ	دو محرک، دو پاسخ
زمان واکنش ساده (فرضی)	۲۰۰ میلی‌ثانیه
زمان واکنش انتخابی (فرضی)	۳۵۰ میلی‌ثانیه
تفاوت دو زمان	۱۵۰ میلی‌ثانیه

نمونه آزمایش با استفاده از اندازه‌گیری سرعت واکنش: تکلیف استروپ رنگ-واژه

هدف آزمایش

بررسی اثر تداخل شناختی بر سرعت واکنش با مقایسه‌ی زمان واکنش در شرایط هم‌خوان (رنگ واژه و معنای آن یکسان است) و ناهم‌خوان (رنگ واژه و معنای آن متفاوت است).

مواد و روش

- شرکت‌کنندگان: بزرگسالان سالم
- **محرک‌ها**: نام رنگ‌ها (مثلاً «قرمز»، «آبی»، «سبز»، «زرد») که به رنگ‌های مختلف نمایش داده می‌شوند.
- **وظیفه**: تعیین رنگ واژه با فشردن کلید متناظر (نه خواندن واژه).
- **طرح**: درون‌آزمودنی با دو شرط هم‌خوان و ناهم‌خوان؛ ترتیب محرک‌ها تصادفی.
- **متغیر وابسته**: زمان واکنش (ms) و نرخ خطا.

روند هر آزمون



نمونه محرک‌ها

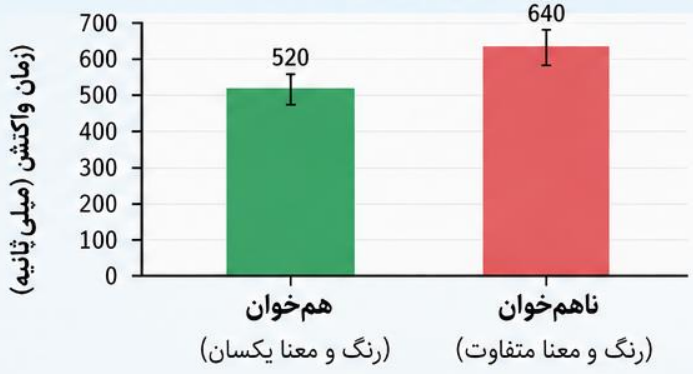
شرط ناهم‌خوان (رنگ و معنا متفاوت)

قرمز	آبی	سبز	زرد

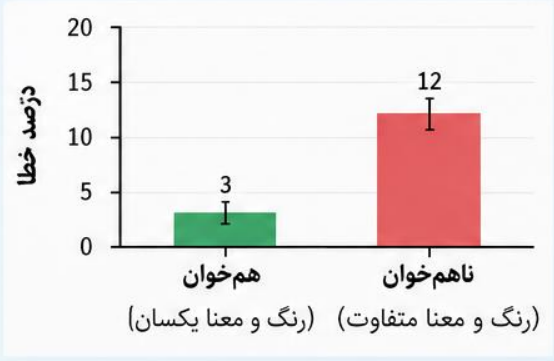
شرط هم‌خوان (رنگ و معنا یکسان)

قرمز	آبی	سبز	زرد

نتایج: زمان واکنش



نتایج: نرخ خطا



تفسیر نتایج

- زمان واکنش در شرط ناهم‌خوان به طور معناداری طولانی‌تر از شرط هم‌خوان است.
- نرخ خطا در شرط ناهم‌خوان نیز بیشتر است.
- این نتایج نشان می‌دهد که تداخل بین پردازش معنای واژه و پردازش رنگ، پاسخ انتخاب رنگ را کندتر و خطاپذیرتر می‌کند.
- این تکلیف نشان می‌دهد که اندازه‌گیری سرعت واکنش می‌تواند برای مطالعه فرایندهای کنترل توجه و تداخل شناختی در روان‌شناسی شناختی به‌کار رود.

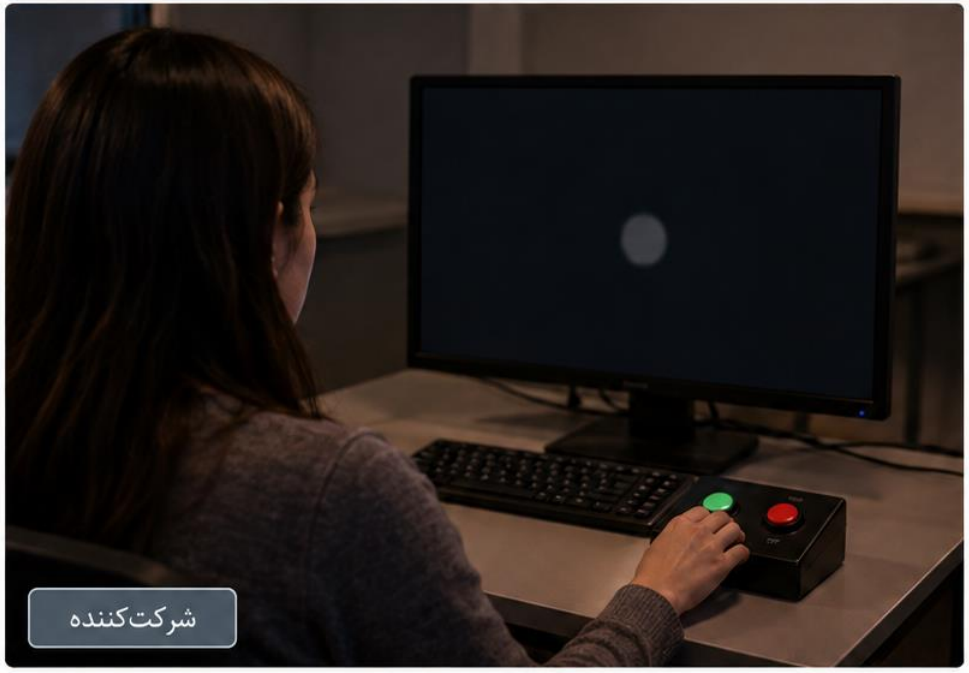
آزمایش‌های سایکوفیزیک

- آزمایش‌های سایکوفیزیک مطالعه‌هایی هستند که می‌خواهند ارتباط بین ویژگی‌های فیزیکی محرک‌ها (مثل شدت نور، بلندی صدا، وزن، اندازه) و درک و احساس انسان را اندازه‌گیری کنند.
- بررسی رابطه میان تحریکات فیزیکی (مانند شدت نور، صدا، یا فشار) و تجربه‌ی ذهنی انسان از این تحریکات (ادراک)
- هدف این روش‌ها این است که ادراک – که فرایندی ذهنی است – به مقادیر قابل اندازه‌گیری تبدیل شود.

مثلاً:

  - کمترین شدت نوری که انسان می‌تواند ببیند چقدر است؟
  - وزن باید چقدر تغییر کند تا فرد متوجه سنگین‌تر شدن آن شود؟

نمونه عینی آزمایش سایکوفیزیک: آستانه تشخیص شدت نور (روش محرک‌های ثابت)



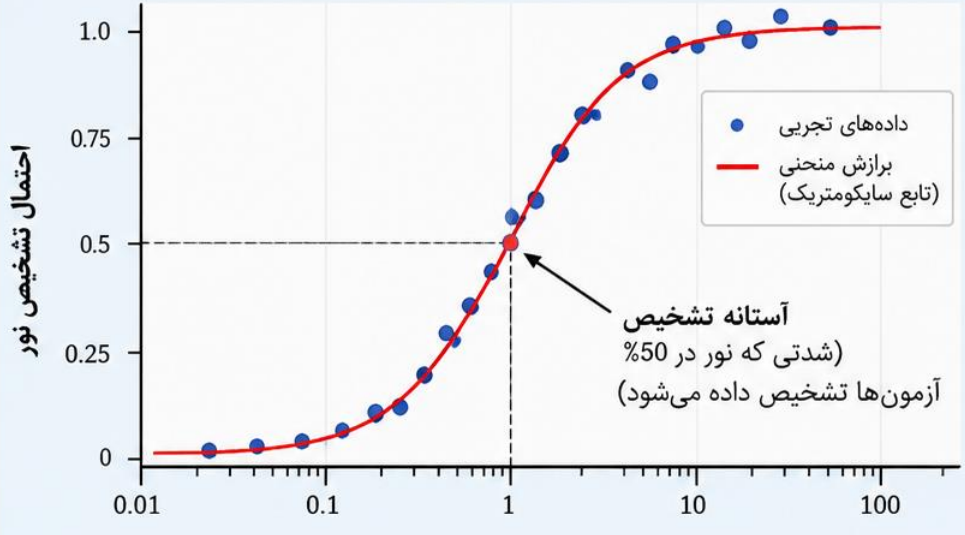
روند آزمایش

1. در هر ازمون، یک لکه نور با شدت مشخص برای مدت کوتاه (مثلاً 200 میلی‌ثانیه) روی صفحه نمایش داده می‌شود.
2. شرکت‌کننده باید نشان دهد که آیا نور را دیده است یا خیر (دکمه «بله» یا «خیر»).
3. این کار برای شدت‌های مختلف نور (از خیلی کم تا خیلی زیاد) و در تکرارهای متعدد انجام می‌شود.

نمونه‌ای از محرک‌ها با شدت‌های مختلف نور



نتایج و تحلیل



تفسیر نمودار

- **محور افقی:** شدت نور (در مقیاس لگاریتمی).
- **محور عمودی:** احتمال اینکه شرکت‌کننده نور را تشخیص دهد.
- **نقاط آبی:** داده‌های واقعی حاصل از پاسخ‌های شرکت‌کننده.
- **خط قرمز:** منحنی سایکومتریک (برازش داده‌ها).
- **آستانه تشخیص:** شدتی از نور که در 50% آزمون‌ها تشخیص داده می‌شود (در این مثال حدود 0.5 واحد نسبی).
- **شیب منحنی:** نشان‌دهنده دقت ادراکی است؛ هرچه منحنی شیب‌دارتر باشد، تغییر از «ندیدن» به «دیدن» در بازهٔ کوچک‌تری از شدت نور رخ می‌دهد (حساسیت بیشتر).

نمونه آزمایش با استفاده از ردیاب چشم: اثر پیش‌بینی‌پذیری واژه بر الگوی حرکت چشم در خواندن

هدف آزمایش

بررسی این‌که پیش‌بینی‌پذیری معنایی یک واژه چگونه بر الگوی حرکات چشم هنگام خواندن تأثیر می‌گذارد.

فرضیه: واژه‌های پیش‌بینی‌پذیر سریع‌تر و با توقف‌های کوتاه‌تر پردازش می‌شوند.



مواد و روش

شرکت‌کنندگان: ۳۰ نفر بزرگسال سالم.

محرک‌ها: جملات کوتاه با دو نوع واژه نهایی:

- پیش‌بینی‌پذیر (معنادار با زمینه) مانند: **چای**
- کم‌پیش‌بینی‌پذیر (نلمتناسب با زمینه) مانند: **کتاب**

پیش‌بینی‌پذیر: او یک فنجان **چای** نوشید.

کم‌پیش‌بینی‌پذیر: او یک فنجان **کتاب** نوشید.

روش اجرا:

- نمایش جمله به‌صورت کلمه‌به‌کلمه با کامل در مرکز صفحه.
- ثبت حرکات چشم با ردیاب چشم. (مثلاً ۱۰۰۰ هرتز).

متغیرهای وابسته:

- مدت زمان تثبیت: (Fixation Duration)
- تعداد تثبیت‌ها (Fixation Count)
- احتمال بازگشت نگاه (Regression Probability)
- زمان کل خواندن جمله.

جمع‌بندی و تفسیر

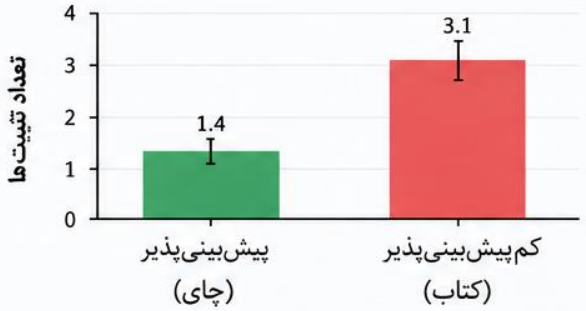
- واژه‌های پیش‌بینی‌پذیر با توقف‌های کوتاه‌تر و تعداد تثبیت کمتر پردازش می‌شوند.
- در واژه‌های کم‌پیش‌بینی‌پذیر، مدت زمان تثبیت، تعداد تثبیت‌ها و احتمال بازگشت نگاه بیشتر است.
- این نتایج نشان می‌دهد که حرکت چشم می‌تواند شاخص حساس و عینی برای بررسی پردازش زبانی و معنایی در روان‌شناسی شناختی باشد.

نتایج و تحلیل

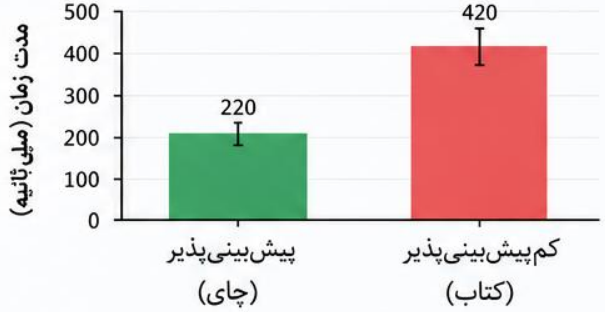
احتمال بازگشت نگاه به واژه نهایی



تعداد تثبیت‌ها روی واژه نهایی



مدت زمان تثبیت روی واژه نهایی



آیا نظریه‌ای وجود دارد که رشته‌های مختلف علوم شناختی را با هم تلفیق کند؟

3

نظریه پردازش اطلاعات (مبنای علم شناخت)

فرض پایه‌ای در همه‌ی شاخه‌های علوم شناختی:

شناخت نوعی پردازش اطلاعات است؛ صرف نظر از سطح تبیین و سطح سازمان.

ذهن فقط محرک و پاسخ نیست



- ذهن از نظرها غایب است.
- با اینکه شاید از افکار و مشاهدات خودتان خبر داشته باشید، از بیشتر چیزهایی که در ذهنتان رخ می‌دهد خبر ندارید.
- نمی‌توانیم ذهن را بگشاییم! و آن را مشاهده، اندازه‌گیری و دستکاری کنیم.

برای توضیح رفتار باید فرایندهای ذهنی میان دریافت اطلاعات و پاسخ را مطالعه کنیم.

نگاه محرک ـ پاسخ (ساده‌شده)

محرک ← ؟ ← پاسخ

رویکرد پردازش اطلاعات

ورودی / محرک ← توجه • ادراک • حافظه • تصمیم‌گیری ← خروجی / پاسخ

i تشبیه ذهن به رایانه، ابزاری برای مدل‌سازی است؛ نه ادعای یکسان بودن کامل آن‌ها.

ذهن فقط محرک و پاسخ نیست

برای توضیح رفتار باید فرایندهای ذهنی میان دریافت اطلاعات و پاسخ را مطالعه کنیم.



i تشبیه ذهن به رایانه، ابزاری برای مدل‌سازی است؛ نه ادعای یکسان بودن کامل آن‌ها.

نظریه پردازش اطلاعات

- *تاثیر پذیرفته از توسعه‌ی رایانه‌ها طی ۵۰ سال اخیر:*

- ذهن همچون یک پردازشگر اطلاعات است؛ یعنی، اطلاعات را بازنمایی و دگرگون می‌کند.
- شناخت نوعی پردازش اطلاعات است.

تمثیل ذهن به رایانه

رایانه	ذهن	آشپزی
کیبورد، موس، مودم	اندام حسی	
داده به صورت بازنمایی دودویی	ادراک بازنمایی ها	مواد لازم
ذخیره در هارد دیسک	حافظه	
نرم افزار داده را پردازش و دستکاری می‌کند.	تفکر	فرآیند آماده‌سازی و پخت مواد
الگوریتم	روندهای محاسباتی	دستور العمل پخت غذا
سخت افزار	مغز	
صفحه نمایش، پرینتر	گفتار و رفتار فیزیکی	غذا

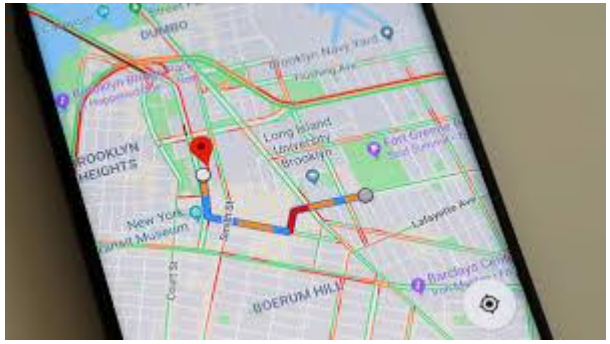
تشبیه ذهن به رایانه، ابزاری برای مدل‌سازی است؛ نه ادعای یکسان بودن کامل آن‌ها.

بازنمایی



- به معنای نمایش، تصویر یا بیان چیزی است که به شکلی دیگر وجود دارد.
- به طور کلی، شامل تمام روش‌هایی است که از طریق آن‌ها مفاهیم، اشیا یا واقعیت‌ها به اشکال مختلف (تصویری، زبانی، نمادین و...) به دیگران منتقل می‌شود.
- چیزی در دنیای ذهنی که می‌تواند سمبلی/ نشانی/ توصیفی از چیزی در دنیای فیزیکی باشد.





بازنمایی در روان‌شناسی

(a) (b)



Violin

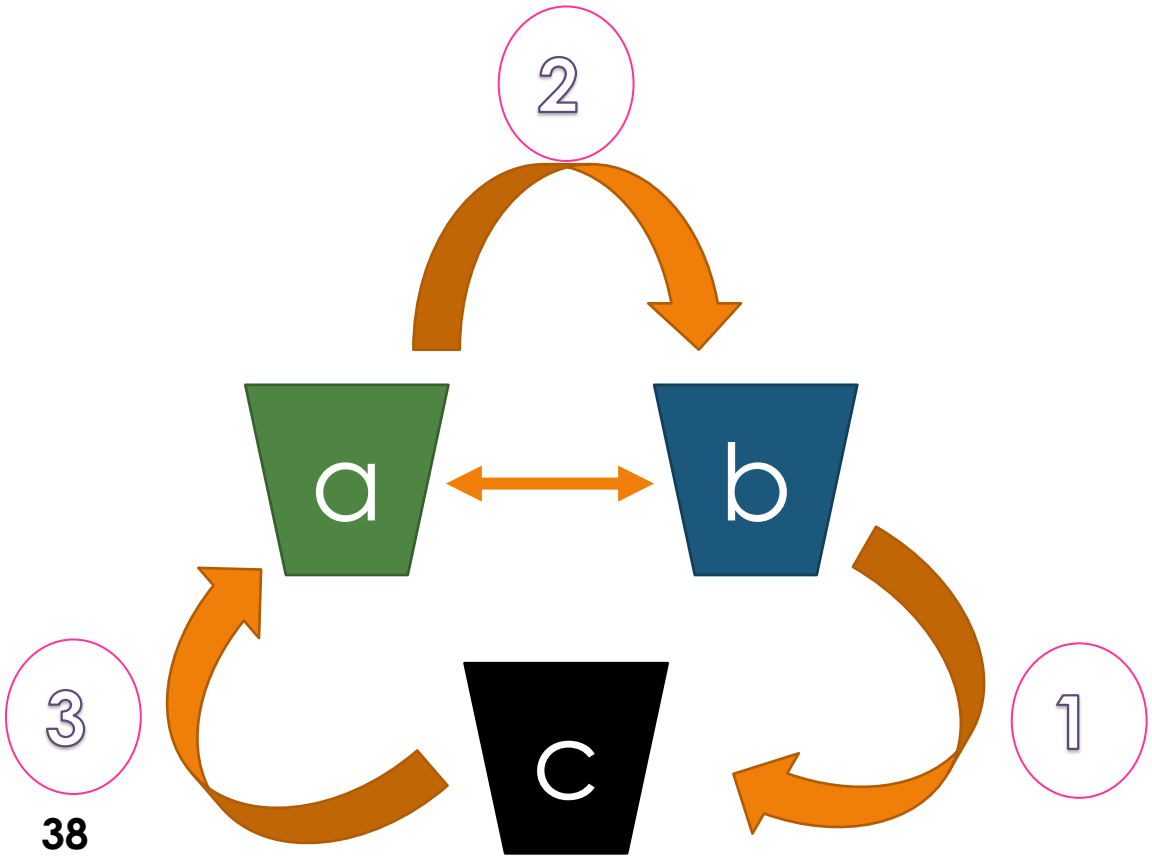
FIGURE 8.3
Analogical Representations and Symbolic Representations
(a) Analogical representations, such as this picture of a violin, have some characteristics of the objects they represent. **(b)** Symbolic representations, such as the word *violin*, are abstract and do not have relationships to the objects.

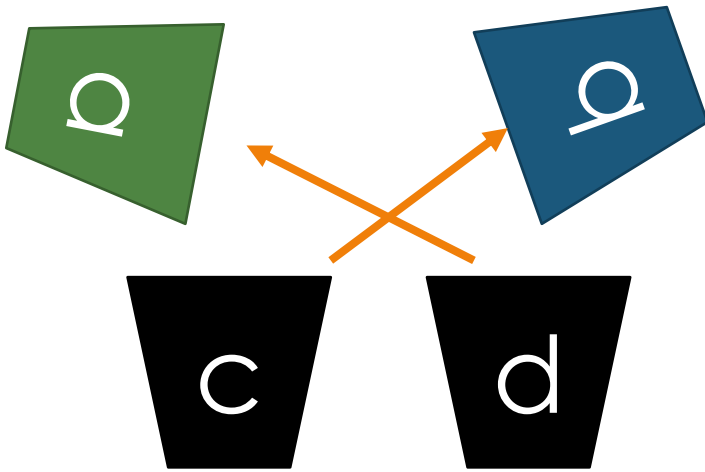
- به ساختارهای ذهنی یا شناختی اشاره دارد که برای ذخیره و پردازش اطلاعات در ذهن انسان استفاده می‌شود.
- می‌تواند شامل تصاویر ذهنی، افکار، باورها و اطلاعات دیگر باشد که فرد برای تعامل با محیط از آن‌ها استفاده می‌کند.

محاسبه یا پردازش اطلاعات

قابل محاسبه بودن یک مسئله یعنی قابل حل بودن آن از طریق یک الگوریتم.

الگوریتم: یک روش محاسباتی که مجموعه‌ای مشخص از مراحلِ گام به گام را برای حل مسئله ارائه می‌دهد.





مثالی از بکارگیری الگوریتم در محاسبه

$$\begin{array}{r} 36 \\ +\ 47 \\ \hline 83 \end{array}$$

Computational Steps

1. 6 + 7 = 13	Add right column
2. 3	Store three
3. 1	Carry one
4. 3 + 4 = 7	Add left column
5. 7 + 1 = 8	Add one
6. 8	Store eight
7. 83	Record result

نظریه درک محاسباتی–بازنمایی از ذهن: CRUM

ذهن را مشابه یک سیستم محاسباتی در نظر می‌گیرد که اطلاعات را به صورت نمادین پردازش می‌کند.

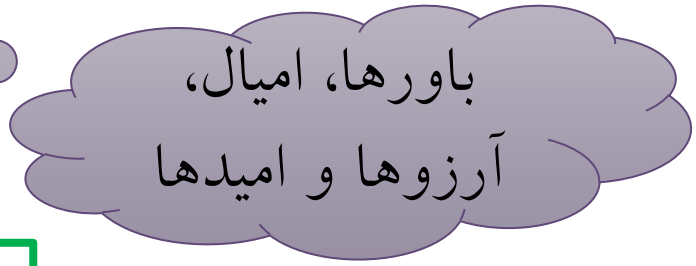
روندهای محاسباتی (ذهنی) روی بازنمایی‌های ذهنی عمل می‌کنند و تفکر را می‌سازند.

Mind

mental representations + computational procedures = thinking

Program

data structures + algorithms = running programs



تمرین؟

- آیا ذهن یک رایانه است؟
- آیا رایانه‌ها فکر می‌کنند؟