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

مبانی علوم شناختی

مدرس: راحله شفائی

دانشگاه سمنان

مبحث اول

مقدمه‌ای بر علوم شناختی

1

تاریخچه شکل گیری علوم شناختی





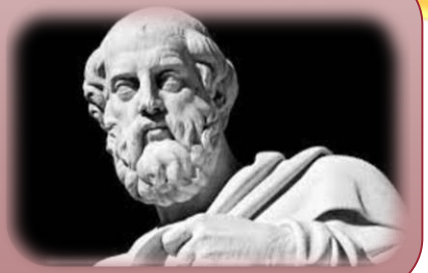
ذهن انسان چگونه کار می‌کند؟

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

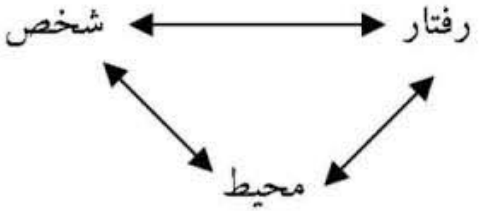


- شخصیت‌های کلیدی: ویلیام جیمز، جان دیوئی
- پرسش و ایده اصلی: ذهن چه کارکردی دارد و چگونه به سازگاری انسان با محیط کمک می‌کند؟ روان‌شناسی باید بر کارکرد فرآیندهای ذهنی تمرکز کند، نه محتوایات و عناصر ساختاری آن‌ها.
- هدف: کارکردگرایان برخلاف ساخت‌گرایان، بیشتر به این علاقه داشتند که فرایندهای ذهنی چه 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

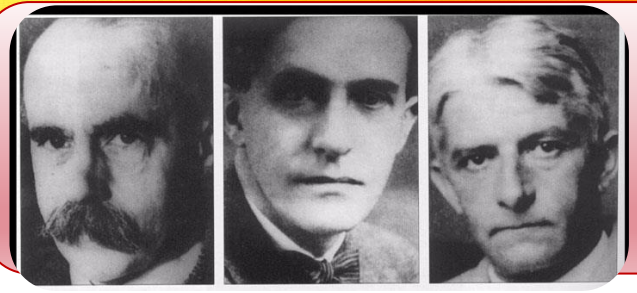


حضور موش سفید با صدای
مهیب همزمان شد



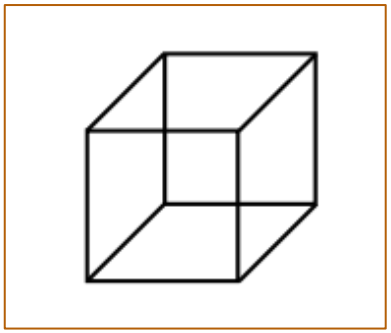
آلبرت از موش سفید به شدت
ترسید و شرطی شد

پرسونالوژی
دانشنامه شخصیت شناسی

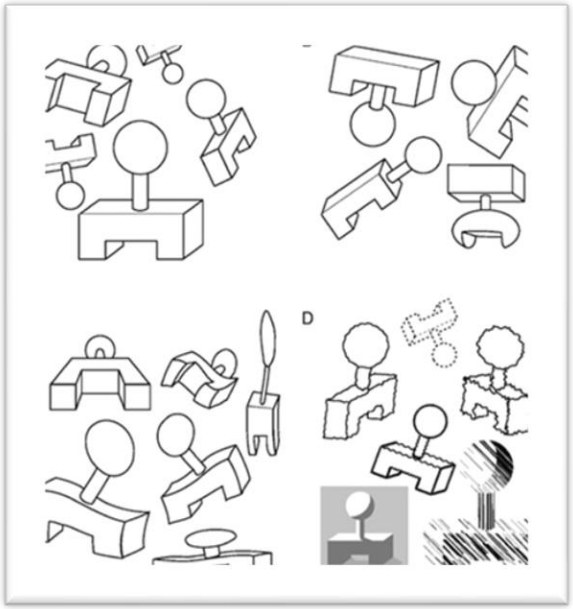


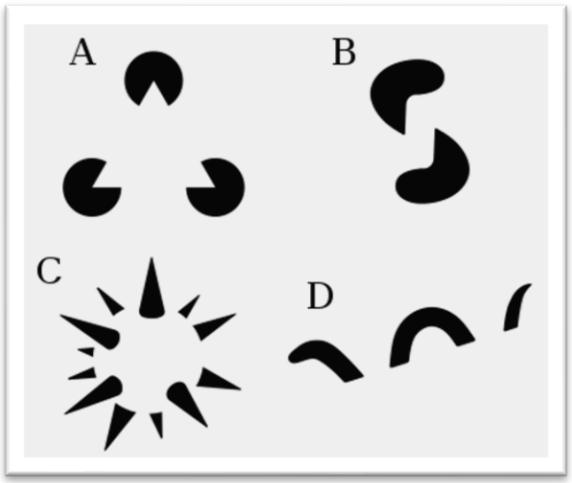
روان شناسی گشتالت

اوایل ۲۰ (همزمان با رفتاری گرایی، در آلمان)









- 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.
- روش مطالعه: رویکرد پدیدارشناختی، با تأکید بر گزارش مستقیم تجربه ادراکی بدون افزودن استدلال یا تفسیر آگاهانه.

شناخت‌گرایی (cognitivism)
اواسط قرن ۲۰

- 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.

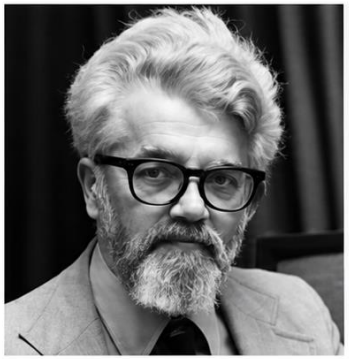
شناخت = هر نوع عملیات یا ساختار ذهنی که بتوان آن را به صورت دقیق مورد مطالعه قرار داد؛ فرآیندهای ذهنی مانند حافظه، ادراک، حل مسئله و زبان و ...

انقلاب شناختی ~ ۱۹۵۶

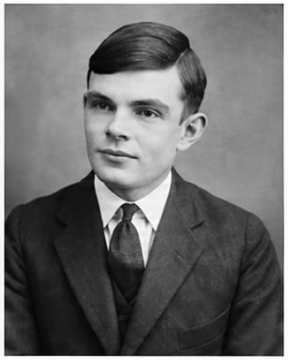
- اصطلاح انقلاب شناختی به مجموعه تحولاتی اشاره دارد که از اواسط قرن بیستم باعث شد روان‌شناسان بار دیگر به مطالعه ذهن توجه کنند، اما این بار با استفاده از روش‌های علمی و آزمایشگاهی. این تحول یک رویداد ناگهانی یا حاصل یک کشف واحد نبود، بلکه نتیجه هم‌زمان چند پیشرفت علمی در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بود.
- سال ۱۹۵۶ معمولاً به عنوان نقطه آغاز نمادین انقلاب شناختی شناخته می‌شود؛ زیرا در همان سال چند پژوهش مهم درباره ظرفیت محدود پردازش اطلاعات، زبان و مدل‌های محاسباتی ذهن منتشر شد. این پژوهش‌ها دیدگاه جدیدی را تقویت کردند که بر اساس آن، ذهن انسان صرفاً به محرک‌ها پاسخ نمی‌دهد، بلکه اطلاعات را پردازش می‌کند.

نقاط عطف انقلاب شناختی

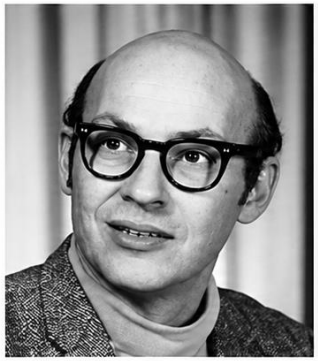
- دهه ۱۹۵۰: توسعه مدل‌های محاسباتی و هوش مصنوعی به ایجاد چارچوبی برای درک ذهن از منظر پردازش اطلاعات دامن زد.



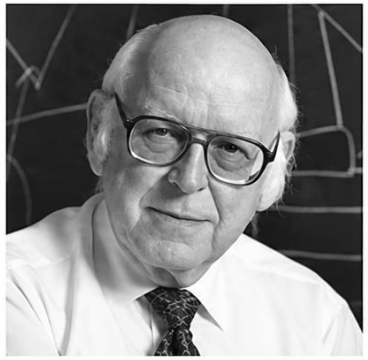
John McCarthy
Father of AI



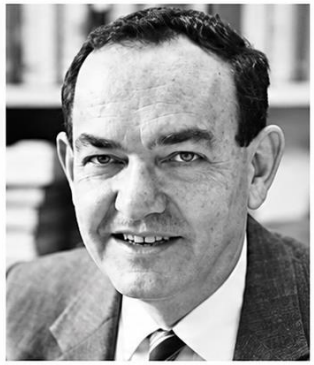
Alan Turing
Mathematician & Philosopher



Marvin Minsky
Cognitive Scientist & Co-Founder of AI



Allen Newell
Computer science & cognitive psychology

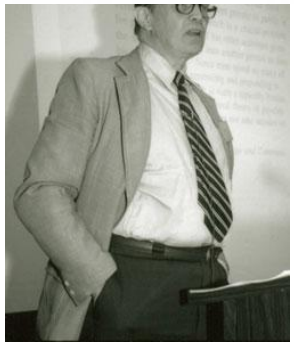


Herbert Simon
Cognitive Psychologist

- 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

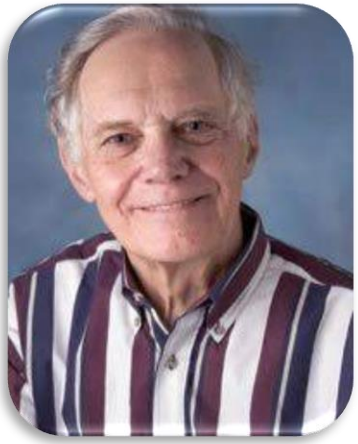


عامل	سهم در شکل‌گیری رویکرد شناختی
نظریه اطلاعات	نشان داد که انتقال و پردازش اطلاعات ظرفیت محدودی دارد و ذهن نمی‌تواند همه اطلاعات را هم‌زمان پردازش کند.
علوم رایانه	این ایده را مطرح کرد که همان‌طور که رایانه اطلاعات را پردازش می‌کند، ذهن نیز اطلاعات را بر اساس برنامه‌ها و فرایندهای مشخص پردازش می‌کند.
زبان‌شناسی	نشان داد که تولید و درک زبان تنها با تقلید یا شرطی‌سازی قابل توضیح نیست و به قواعد و ساختارهای ذهنی وابسته است.
روان‌شناسی آزمایشی	با بررسی زمان واکنش و نوع خطاهای افراد، به مطالعه مراحل مختلف پردازش اطلاعات در ذهن کمک کرد.
علوم اعصاب	نشان داد که فرایندهای شناختی با فعالیت شبکه‌ها و نواحی مختلف مغز ارتباط دارند.

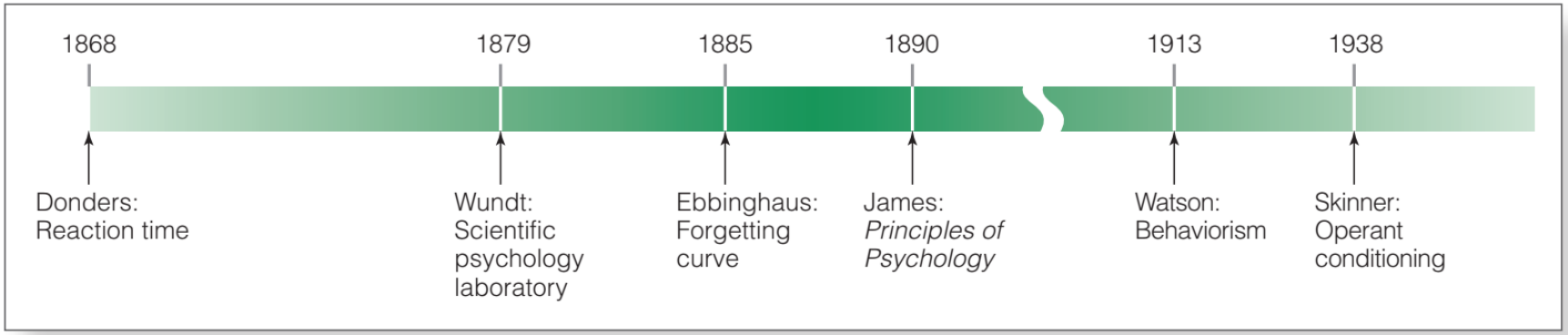
نقاط عطف انقلاب شناختی

- 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»

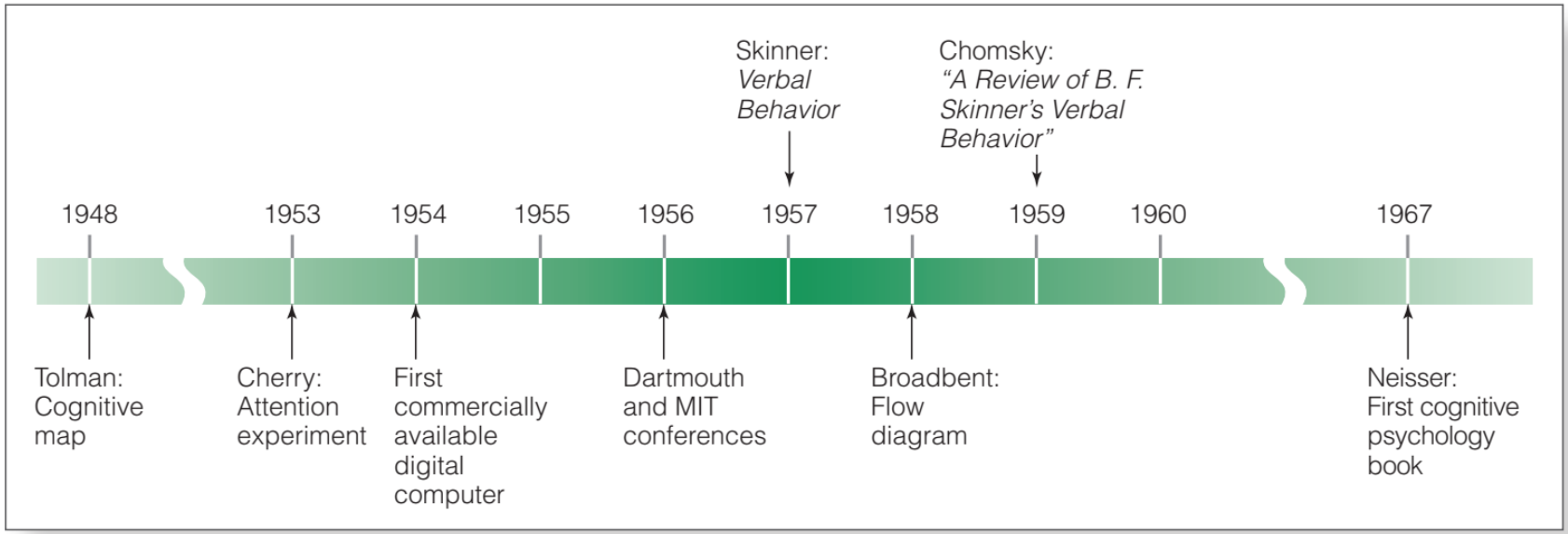
- ۱۹۷۶: انجمن علوم شناختی تأسیس شد. شروع به کار مجله علوم شناختی به توسعه‌ی رسمی این رشته کمک کرد.



اولریک نیسر این حوزه را مطالعه فرایندهایی دانست که اطلاعات را **دریافت، تبدیل، ذخیره، بازیابی و استفاده** می‌کنند. «**تبدیل**» یعنی ذهن انسان فقط اطلاعات را دریافت و نگهداری نمی‌کند، بلکه آن‌ها را **انتخاب، تفسیر، سازمان‌دهی و پردازش** می‌کند. به همین دلیل، دو نفر که با یک موقعیت یا اطلاعات یکسان روبه‌رو می‌شوند، ممکن است برداشت‌ها، خاطرات یا تصمیم‌های متفاوتی داشته باشند.



خط زمانی آزمایش‌های اولیه در زمینه مطالعه ذهن در قرن نوزدهم و ظهور رفتارگرایی در قرن بیستم.



خط زمانی رویدادهای مرتبط با کاهش نفوذ رفتارگرایی (در بالای خط) و رویدادهایی که به شکل‌گیری و گسترش رویکرد پردازش اطلاعات در روان‌شناسی شناختی منجر شدند (در پایین خط).

تمرین؟

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

چالش اصلی در مطالعه ذهن

- ذهن از مشاهده مستقیم پنهان است؛ ما می‌توانیم رفتار فرد را مشاهده کنیم، اما نمی‌توانیم مستقیماً افکار، خاطرات، ادراکات و سایر فرایندهای ذهنی او را ببینیم.
- بسیاری از فرایندهای شناختی خارج از آگاهی ما رخ می‌دهند؛ 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.
- اگر ذهن را نمی‌توان مستقیماً مشاهده کرد، چگونه می‌توان آن را به‌صورت علمی مطالعه کرد؟



2

رویکردهای کلان در علوم شناختی

نظریه پردازش اطلاعات

نگاه به ذهن به عنوان یک نظام پردازش اطلاعات

ذهن فقط محرک و پاسخ نیست



در ظاهر، تنها اتفاقی که می‌بینیم این است که راننده سرعت خود را کم می‌کند. اما پیش از این رفتار، مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی در ذهن رخ داده است.

۱ دریافت محرک



چشم، تغییر رنگ چراغ را دریافت می‌کند.

۲ جلب توجه



توجه راننده به چراغ جلب می‌شود.

۳ تشخیص



مغز رنگ زرد را تشخیص می‌دهد.

۴ بازیابی معنا



معنای چراغ زرد از حافظه بازیابی می‌شود.

۵ برآورد



راننده فاصله خود تا تقاطع را برآورد می‌کند.

۶ تصمیم‌گیری



تصمیم می‌گیرد که ترمز کند.

۷ اجرای پاسخ



فرمان ترمز به عضلات پا ارسال می‌شود.

رفتار قابل مشاهده
فشردن ترمز و کاهش سرعت



پردازش اطلاعات: در روان‌شناسی شناختی، ذهن سامانه‌ای است که اطلاعات را دریافت، انتخاب، سازمان‌دهی، ذخیره، بازیابی و استفاده می‌کند: بنابراین، رفتار نتیجه پردازش اطلاعات است، نه واکنشی مستقیم و ساده.

دریافت اطلاعات → **انتخاب** (توجه) → **سازمان‌دهی** (پردازش) → **ذخیره** (حافظه) → **بازیابی** (به یاد آوردن) → **استفاده** (تصمیم و عمل)

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

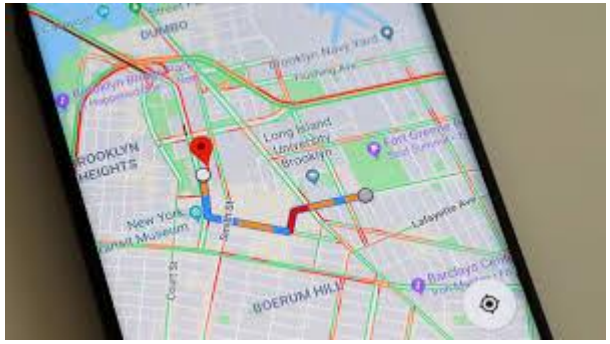
تشبیه ذهن به رایانه، ابزاری برای مدل‌سازی است؛ نه ادعای یکسان بودن کامل آن‌ها.

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



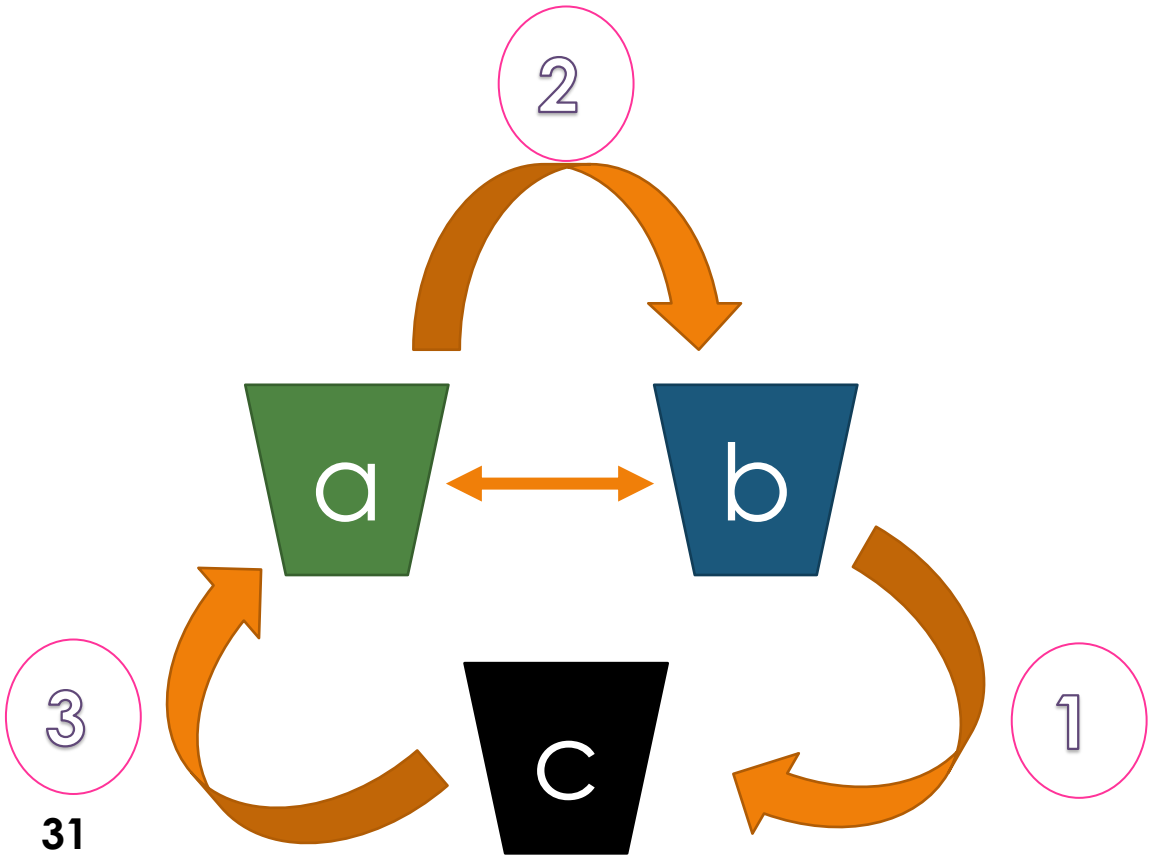
FIGURE 8.3
Analogical Representations and Symbolic Representations
(a) Analogical representations, such as this picture of a violin, have some characteristics of the objects they represent. **(b)** Symbolic representations, such as the word *violin*, are abstract and do not have relationships to the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

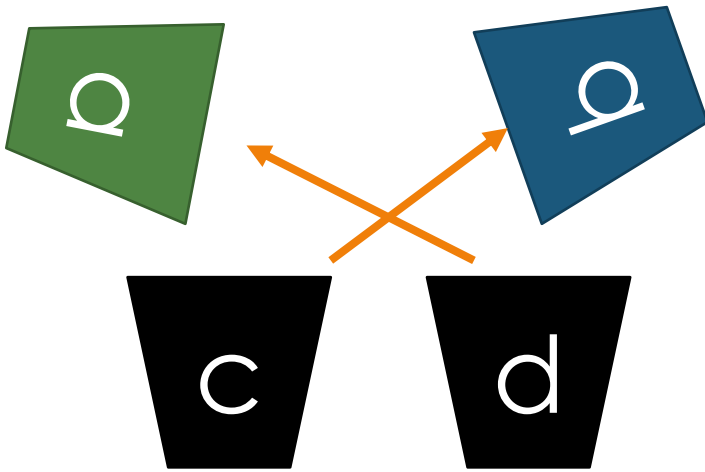
- به ساختارهای ذهنی یا شناختی اشاره دارد که برای ذخیره و پردازش اطلاعات در ذهن انسان استفاده می‌شود.
- می‌تواند شامل تصاویر ذهنی، افکار، باورها و اطلاعات دیگر باشد که فرد برای تعامل با محیط از آن‌ها استفاده می‌کند.

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

باورها، امیال، آرزوها و امیدها

Program

data structures + algorithms = running programs

کاستی‌های CRUM

- تنها حالاتی که قابلیت بازنمایی دارند محاسباتی‌اند. → باورها
- همه‌ی حالات ذهن حالت بازنمودی نیستند:
- .کیفیات ذهنی/ کوالیا/جنبه‌ی کیفی حالات ذهنی → احساسات.
- تنها از منظر اول شخص قابل درک است → درد
- اما در میان سایر نظریه‌های بازنمایی دانش، CRUM در فهم ذهن موفق‌تر عمل کرده است و رویکرد غالب است.

تمرین؟

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