

فهرست مطالب

۱۳	قدردانی
۱۵	یادداشتی از مترجم
۲۵	پیش‌گفتار
۲۷	در باره مؤلفان کتاب
۲۹	۱. مقدمه: کندوکاوی در فضای درون
۲۹	دنیای قشنگ نو
۳۰	(علم) شناخت پژوهی چیست؟
۳۱	بازنمایی
۳۴	انواع بازنمایی
۳۷	رایانش
۳۸	فرضیه سه سطحی (سه لایه‌ای)
۴۰	نگرش‌های مختلف در بازنمایی و رایانش
۴۳	نگرش میان‌رشته‌ای
۴۵	رویکرد فلسفی
۴۶	تلاقی‌های میان‌رشته‌ای: علم و فلسفه
۴۸	رویکرد روان‌شناختی
۴۸	رویکرد شناختی
۵۰	رویکرد عصب‌پژوهی
۵۰	رویکرد شبکه‌ای
۵۱	رویکرد تکاملی
۵۲	رویکرد زبان‌شناختی

- ۵۳ رویکرد مبتنی بر هیجان ۵۳
- ۵۳ رویکرد اجتماعی ۵۳
- ۵۴ رویکرد هوش مصنوعی ۵۴
- ۵۴ رویکرد روباتیک ۵۴
- ۵۵ رویکردهای تلفیقی و یکپارچه‌نگر ۵۵
- ۵۶ جمع‌بندی: مروری بر فصل ۱ ۵۶

۲. رویکرد فلسفی: پرسش‌های دیرپا ۵۹

- ۵۹ فلسفه چیست؟ ۵۹
- ۶۰ نظری اجمالی بر فصل ۶۰
- ۶۱ مسأله ذهن - جسم: ذهن چیست؟ ۶۱
- ۶۳ یگانه‌انگاری ۶۳
- ۶۵ ارزیابی دیدگاه یگانه‌انگاری ۶۵
- ۶۶ دوگانه‌انگاری ۶۶
- ۶۷ دوگانه‌انگاری جوهری ۶۷
- ۶۸ دوگانه‌انگاری مثبتی بر خواص ۶۸
- ۶۹ ارزیابی دیدگاه دوگانه‌انگاری ۶۹
- ۷۱ کارکردگرایی: آیا ذهن محدود و وابسته به مغز است؟ ۷۱
- ۷۳ ارزیابی دیدگاه کارکردگرایی ۷۳
- ۷۴ مسأله کسب دانش (معرفت): ما چه‌گونه کسب معرفت می‌کنیم؟ ۷۴
- ۷۵ ارزیابی مجادله کسب معرفت ۷۵
- ۷۸ معمای آگاهی: آگاهی چیست و چه‌گونه عمل می‌کند؟ ۷۸
- ۸۰ استدلال مانند چیزی بودن ۸۰
- ۸۱ ذهن به‌عنوان یک خصوصیت فراخاسته ۸۱
- ۸۳ ارزیابی نگرش فراخاسته ذهن ۸۳
- ۸۴ آگاهی: یک آگاهی یا چند آگاهی؟ ۸۴
- ۸۷ آگاهی و عصب‌پژوهی ۸۷
- ۹۰ تلاقی‌های میان‌رشته‌ای: فلسفه، عصب‌پژوهی، و رقابت (دید) دوچشمی ۹۰
- ۹۲ آگاهی و هوش مصنوعی ۹۲
- ۹۴ ارزیابی کلی رویکرد فلسفی ۹۴
- ۹۵ جمع‌بندی: مروری بر فصل ۲ ۹۵

۳. رویکرد روان‌شناختی: انبوهی از نظریه‌ها. ۹۹
- روان‌شناسی چیست؟ ۹۹
- روان‌شناسی و روش علمی. ۱۰۱
- اتم‌های ذهنی، مولکول‌های ذهنی و جدول تناوبی ذهن: دیدگاه اراده‌گرایی. ۱۰۴
- ارزیابی رویکرد اراده‌گرایی. ۱۰۷
- ساختارگرایی: جنبه چیستی ذهن. ۱۰۷
- ارزیابی رویکرد ساختارگرایی. ۱۰۹
- کارکردگرایی: ذهن چه کار می‌کند؟ ۱۰۹
- ارزیابی رویکرد کارکردگرایی. ۱۱۲
- کل بزرگ‌تر از مجموع اجزای خود است: فیزیکی ذهن و گرایش گشتالت. ۱۱۳
- تلافی‌های میان‌رشته‌ای: پدیدارشناسی گشتالت، روان‌شناسی تجربی، و گروه‌بندی ادراکی. ۱۱۵
- ارزیابی رویکرد گشتالت. ۱۱۹
- ذهنک‌ها: ماشین‌انگاری و روان‌شناسی باگرایش روان‌کاوی. ۱۲۱
- ارزیابی رویکرد روان‌کاوی. ۱۲۳
- ذهن به مثابه جعبه سیاه: رویکرد رفتارگرا. ۱۲۴
- ارزیابی رویکرد رفتارگرا. ۱۲۶
- ارزیابی کلی رویکرد روان‌شناختی. ۱۲۷
- جمع‌بندی: مروری بر فصل ۳. ۱۲۸
۴. رویکرد شناختی ۱: بینایی، بازشناسی طرح، و توجه. ۱۳۱
- ابتدا اشاره‌ای به تاریخچه: ظهور روان‌شناسی شناختی. ۱۳۱
- رویکرد شناختی: ذهن به‌عنوان پردازشگر اطلاعات. ۱۳۲
- تک‌سازه‌مندی ذهن. ۱۳۴
- ارزیابی رویکرد تک‌سازه‌مندی. ۱۳۵
- نظریه‌های بینایی و بازشناسی طرح‌ها: چه گونه می‌توانیم اشیا را تشخیص دهیم؟ ۱۳۶
- نظریه تطبیق الگویی. ۱۳۶
- ارزیابی نظریه تطبیق الگویی. ۱۳۸
- نظریه ویژگی‌یابی (نمایان‌سازی ویژگی‌ها). ۱۳۸
- ارزیابی نظریه ویژگی‌یابی. ۱۴۱
- نظریه بازشناسی از طریق اجزا. ۱۴۲
- ارزیابی نظریه بازشناسی از طریق اجزا. ۱۴۴

- تلاقی های میان‌رشته‌ای: بینایی رایانشی و بازشناسی طرح ۱۴۵
- ارزیابی رویکرد رایانشی به بینایی ۱۴۷
- نظریه یک پارچه‌سازی ویژگی‌ها ۱۴۷
- ارزیابی نظریه یک پارچه‌سازی ویژگی‌ها ۱۵۱
- نظریه‌های توجه: چه‌گونه به چیزی توجه می‌کنیم؟ ۱۵۲
- مدل پالایه برودبنت ۱۵۳
- ارزیابی مدل پالایه ۱۵۵
- مدل فروکاهی تراسیمن ۱۵۵
- مدل انتخاب حافظه از دیدگاه دوپج-نرمن ۱۵۶
- مدل چندوجهی توجه ۱۵۶
- مدل ظرفیت توجه از دیدگاه کانه‌من ۱۵۷
- ارزیابی مدل ظرفیت توجه ۱۶۰
- ارزیابی رویکرد مدل‌سازی ۱۶۰
- جمع‌بندی: مروری بر فصل ۴ ۱۶۱
۵. رویکرد شناختی ۲: حافظه، تصویرسازی ذهنی، و حل مسئله (مسأله‌نگشایی) ۱۶۵
- انواع حافظه: چه‌گونه به یاد می‌آوریم؟ ۱۶۵
- حافظه حسی ۱۶۶
- حافظه کارآیند ۱۶۹
- پویش اقلام در حافظه کارآیند ۱۷۲
- حافظه درازمدت ۱۷۵
- مدل‌های حافظه ۱۷۷
- مدل وجه‌نما (ی حسی) ۱۷۸
- ارزیابی مدل وجه‌نما ۱۷۹
- مدل کنترل انطباقی اندیشه ۱۷۹
- ارزیابی مدل کنترل انطباقی اندیشه ۱۸۱
- مدل حافظه کارآیند ۱۸۱
- ارزیابی مدل حافظه کارآیند ۱۸۳
- تصویرسازی (صورت‌سازی) ذهنی: چه‌گونه تجسم می‌کنیم؟ ۱۸۳

۱۸۴	نظریه کاسلین و شورتز درباره تصویرسازی‌های ذهنی (دیداری)
۱۸۵	ساختارهای تصویر ذهنی
۱۸۶	فرآیندهای تصویر ذهنی
۱۹۱	ارزیابی نظریه کاسلین و شورتز
۱۹۳	حلّ مسأله: مسائل را چه‌گونه حل می‌کنیم؟
۱۹۶	مدل مسأله‌گشای عمومی
۱۹۸	ارزیابی مدل مسأله‌گشای عمومی
۱۹۹	تلافی‌های میان‌رشته‌ای: هوش مصنوعی، حلّ مسأله و مدل وضعیّت آغازین - عملگر - نتیجه (هدف)
۲۰۲	ارزیابی مدل وضعیّت آغازین - عملگر - نتیجه
۲۰۲	ارزیابی کلی رویکرد شناختی
۲۰۳	جمع‌بندی: مروری بر فصل ۵
۲۰۷	۶. رویکرد مبتنی بر هیجان: ذهن در جایگاه هیجان
۲۰۷	هیجان و علم‌شناخت
۲۰۸	هیجان چیست؟
۲۰۹	نظریه‌های هیجان
۲۱۱	هیجان‌های پایه‌ای
۲۱۱	هیجان‌ها، تکامل و اختلال‌های روانی
۲۱۳	انزجار
۲۱۳	ترس
۲۱۴	خشم
۲۱۴	اندوه‌گینی (غم‌گینی)
۲۱۵	خوش‌حالی و شادکامی
۲۱۶	هیجان‌ها و عصب‌پژوهی
۲۱۸	اساس شیمیایی و الکتریکی رایانش هیجانی
۲۲۰	گرم و سرد (شورمندی و سنجیدگی؛ تندوتیز و آرام و کند): روابط متقابل بین هیجان و شناخت
۲۲۰	هیجان و ادراک / توجه
۲۲۲	هیجان و حافظه
۲۲۳	هیجان، خُلق و حافظه
۲۲۴	هیجان و تصمیم‌گیری
۲۲۶	هیجان و استدلال بر پایه تمثیل (قیاس تمثیلی)
۲۲۷	هیجان و هوش مصنوعی: رایانش عاطفی

۲۳۰	تلاقی های میان‌رشته‌ای: هیجان، روبات‌شناسی و برنامه تحقیقاتی کیزمت
۲۳۳	ارزیابی کلی رویکرد مبتنی بر هیجان
۲۳۴	جمع‌بندی: مروری بر فصل ۶
۲۳۷	۷. رویکرد اجتماعی: ذهن در جایگاه جامعه
۲۳۷	شناخت اجتماعی
۲۴۰	عصب‌پژوهی شناختی - اجتماعی
۲۴۲	موضوع‌هایی در عصب‌پژوهی شناختی - اجتماعی
۲۴۲	تکامل
۲۴۳	توجه
۲۴۷	نورون‌های آینه‌ای
۲۴۹	شناخت اجتماعی به‌عنوان حالت پیش‌گزیده مغز
۲۴۹	آیا عصب‌پژوهی شناختی - اجتماعی جنبه ویژه‌ای دارد؟
۲۵۰	مزیت‌های رویکرد عصب‌پژوهی شناختی - اجتماعی
۲۵۱	نظریه ذهن
۲۵۲	نظریه ذهن و عصب‌پژوهی
۲۵۴	اوتیسم
۲۵۶	اوتیسم و نظریه ذهن
۲۵۷	سایر اختلال‌های شناختی - اجتماعی
۲۵۷	بازخوردها
۲۵۹	ناهم‌آهنگی شناختی
۲۶۱	بازخوردها و فرآیندهای شناختی
۲۶۱	ادراک
۲۶۱	توجه
۲۶۲	تفسیر
۲۶۲	یادگیری
۲۶۳	حافظه
۲۶۳	بازخوردها و عصب‌پژوهی
۲۶۴	برداشت‌های (اولیه)
۲۶۶	مدل دو فرآیندی شکل‌گیری برداشت‌های اولیه
۲۶۷	اسناد (یا انتساب)

۲۶۸	.....	سوی مندی های اسناد
۲۶۹	.....	اسناد و فرآیندهای شناختی
۲۷۰	.....	اسناد و عصب‌پژوهی
۲۷۲	.....	تلاقی های میان‌رشته‌ای: نظریه بازی ها و بلا تکلیفی زندانی
۲۷۵	.....	تصوّرات قلبی
۲۷۵	.....	تصوّرات قلبی و فرآیندهای شناختی
۲۷۶	.....	درون‌گروهی و برون‌گروهی
۲۷۶	.....	تصوّرات قلبی خودآیند
۲۷۷	.....	تصوّرات قلبی و عصب‌پژوهی
۲۷۸	.....	پیش‌داوری
۲۷۹	.....	مدل محتوای (تصوّرات) قلبی پیش‌داوری‌ها
۲۸۱	.....	ارزیابی کلی رویکرد اجتماعی
۲۸۲	.....	جمع‌بندی: مروری بر فصل ۷
۲۸۵	.....	واژه‌نامه توضیحی
۳۰۵	.....	برخی از اصطلاحات
۳۱۱	.....	منابع
۳۳۷	.....	نمایه

قدردانی

در این جا مایلیم مراتب قدردانی خود را از تلاش ویراستاران این کتاب در انتشارات SAGE و نیز بررسی کنندگان زیر اعلام کنیم:

امانوئل ج. میسون، استاد، دانشگاه نورت ایسترن

ر.ا. آری یاگا، انستیتوی تکنولوژی جورجیا

مایکل، ج. تتس لاف، دانشگاه مریلند، کالج پارک

رابین اندریسن، دانشگاه دلور

کارل هابرلانت، کالج ترینیتی

مارک پامپلون، دانشگاه ماساچوست در بوستون

یادداشتی از مترجم

آنچه امروزه تحت عنوان علم شناخت یا شناخت پژوهی (Cognitive science)* نامیده می‌شود، تاریخی در حدود ۶۰ ساله دارد. جورج میلر (۲۰۱۲ - ۱۹۲۰) "نطفه‌بندی" این علم را به سال ۱۹۵۶ برمی‌گرداند: ۱۱ سپتامبر، ۱۹۵۶، دوّمین روز سمپوزیومی درباره نظریه اطلاعات در "انستیتوی تکنولوژی ماساچوست" (MIT). از شناخته‌شده‌ترین سخن‌رانان آن روز، عبارت بودند از آلن نیوئل و هربرت سایمون که درباره "ماشین منطق" سخن گفتند، نوام چامسکی که از نظریه اطلاعات به عنوان سنجه‌ای برای ارزیابی دستور زایشی - گشتاری استفاده کرد - ایده‌هایی را که وی آن روز مطرح کرده بود، سال بعد به صورت تک‌نگاری با عنوان ساختارهای نحوی (۱۹۵۷) منتشر شد و آغازگر انقلاب شناختی در زبان‌شناسی نظری شد - و خود میلر که درباره تنگ‌نای حاصل از محدودیت حافظه کوتاه‌مدت، سخن گفت. میلر می‌نویسد:

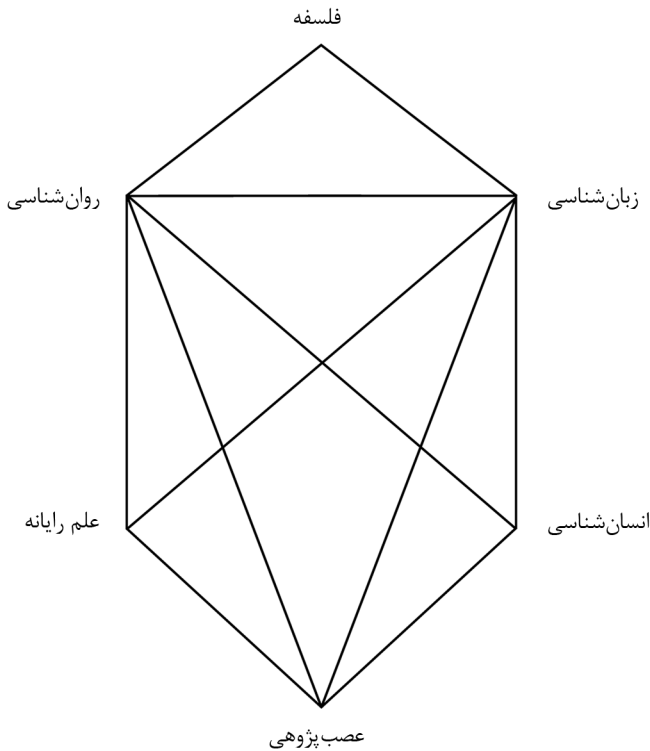
من با این باور - بیش‌تر شهودی تا عقلانی - سمپوزیوم را ترک کردم که روان‌شناسی تجربی، زبان‌شناسی نظری و شبیه‌سازی (مانندسازی) فرآیندهای شناختی، همه، قطعاتی از یک کل بزرگ‌تری را تشکیل می‌دهند و این‌که در آینده، شاهد گسترش و هم‌آرایی پیش‌رونده‌ای در مسائل مشترک بین آن‌ها خواهیم بود (میلر، ۱۳۹۱، ص ۱۲).

این "کل بزرگ‌تر" را در هاروارد "مطالعات شناختی"، در کارنگی - ملون "روان‌شناسی پردازش اطلاعات" و در La Jolla (کالیفرنیا) "علم شناخت" نام نهادند و در نهایت، عنوان آخری، کاربرد پیدا کرد. البته گفته می‌شود این عنوان، نخستین بار در سال ۱۹۷۳ به وسیله Longuet - Higgins در گزارشی که او از نشست لایت‌هیل ارایه کرد به کار گرفته شد و هدف از به‌کارگیری آن، بیش‌تر، در مقام اشاره به وضعیت پژوهشی هوش مصنوعی بود. دوروی داد مهم دیگر، انتشار مجله Cognitive Science به وسیله کالینز، شنک و کاریناک در سال ۱۹۷۷، و تشکیل نخستین کنفرانس "جامعه علم شناخت" در سال ۱۹۷۹ بود. آنچه مسلم است، علم

* باید توجه داشت که عده‌ای و از آن‌جمله جورج میلر، از "علوم شناخت" به‌جای "علم شناخت" سخن می‌گویند. برای مطالعه بیش‌تر در این باره، مراجعه شود به "انقلاب شناختی: دیدگاهی تاریخی"، از جورج میلر، ترجمه حبیب‌الله قاسم‌زاده (بازتاب دانش، شماره‌های ۲۳ و ۲۴، ۱۳۹۱؛ فصلی از کتاب *Handbook of Cognitive Neurosciences*, Edited by M.S. Gazzaniga, 1984)، تحت عنوان *The cognitive sciences*؛ از جورج میلر و مایکل گازانیکا.

شناخت، برخاسته از تعامل، هم‌آرایی و تلاقی علوم و رشته‌های مختلفی است و به‌عنوان علمی میان‌رشته‌ای تلقی می‌شود. رشته‌های پدیدآورنده آن را عموماً روان‌شناسی (شناختی)، هوش مصنوعی و علم رایانه، زبان‌شناسی، انسان‌شناسی (شناختی)، عصب‌پژوهی (شناختی) و فلسفه می‌دانند. البته سهم هر یک از این رشته‌ها، در طی رشد و تحوّل علم شناخت، در حال تغییر بوده است. ابتدا روان‌شناسی و علم رایانه، در آن نقش اصلی را ایفا می‌کردند و بعد، زبان‌شناسی به آن‌ها اضافه شد و سپس نوبت به انسان‌شناسی و فلسفه رسید. عصب‌پژوهی که ابتدا نقش آن با توجه به میراث علمی محققان و نظریه‌پردازانی مانند لشلی، هب و دیگران، امری مسلم شمرده می‌شد، در سال‌های مربوط به دهه ۱۹۷۰، کمی در سایه قرار گرفت تا آن‌که از سال‌های ۱۹۸۰ به بعد، جایگاه خود را هرچه بیش‌تر مستحکم کرد و اصطلاح عصب‌پژوهی شناختی که به‌وسیله میلر و گازانیکا وضع شد، حاصل این رشد و تحوّل به حساب می‌آید. مخصوصاً آن‌که عصب‌پژوهی با همه توان نظری و تکنولوژیک خود، به یاری بررسی ذهن و شناخت شتافت و دامنه مدل‌سازی و کاربردی علم شناخت را هرچه گسترده‌تر ساخت. بدین ترتیب، ذهن که زمانی از حیطه بررسی روان‌شناسی بیرون رانده شده بود، دوباره به صحنه بازگشت (قاسم‌زاده، پوزنر و روت بارت، ۲۰۱۳)*. اما این بار با خود، مفاهیم، الگوهای نظری، رویکردها و روش‌های بررسی جدیدی که در رشته‌های روان‌شناسی شناختی، زبان‌شناسی، انسان‌شناسی، عصب‌پژوهی و علم رایانه فرابالیده بودند، به همراه آورد و دیگر ابایی از طرح مسائلی مانند بازنمایی، آگاهی، تفکر و استدلال، زبان، ادراک، تصویر ذهنی، حافظه، ادراک و پردازش اطلاعات نداشت و با استفاده از رویکردهای مختلفی، در صدد فراهم آوردن پاسخ‌هایی به این قبیل مسائل بود و در بسیاری موارد نیز از تحقیقات علمی صورت‌گرفته، مدد می‌گرفت. اینک دوره تک‌رویکردی و تک‌رشته‌ای به پایان رسیده بود و همگان پذیرفته بودند که هیچ رشته‌ای نمی‌تواند به تنهایی، ماهیت، کارکرد، تکوین و ساختار ذهن و فرآیندهای شناختی را تبیین کند. میلر رشته‌های ذی‌نقش در علم شناخت را در یک شش ضلعی گنجانیده است. هر رشته، به‌وسیله اضلاع و خطوطی بارشته‌های دیگر پیوند حاصل می‌کنند. در مجموع ۱۱ پیوند وجود دارد. مثلاً علم رایانه و زبان‌شناسی از طریق زبان‌شناسی رایانشی، زبان‌شناسی و روان‌شناسی از طریق روان‌شناسی زبان، انسان‌شناسی و عصب‌پژوهی از طریق مطالعات مربوط به تکامل مغز و غیره با هم ارتباط حاصل می‌کنند. این شش ضلعی در سال ۱۹۷۸ تدوین شده و امروز مسلماً روابط موردنظر در آن، گسترده‌تر و پیچیده‌تر شده است.

* Ghassemzadeh, H., Posner, M.I., and Rothbart, M.K. (2013). Contributions of Hebb and Vygotsky to an integrated science of mind. *J Hist Neurosci*, 22 (3): 292 - 306.



آنچه در روان‌شناسی اتفاق افتاد و به‌عنوان "انقلاب شناختی" نام‌گرفت، در درجهٔ نخست، حاصل فعالیت رفتارگرایی بود که برای تبیین برخی رفتارهای حیوانات در تحقیقات یادگیری، از سازه‌های نظری‌ای استفاده می‌کردند که چندان سازگاری با رفتارگرایی رادیکال نداشت. مثلاً حال از متغیرهای واسطه‌ای - بین محرک و پاسخ - از قبیل رانه (سایقه) سخن می‌گفت و تولمن معتقد بود که موش‌ها در آزمایش‌های جهت‌یابی، از نوعی "نقشهٔ ذهنی" استفاده می‌کنند.

تقریباً هم‌زمان با این نوع تبیین‌های رفتاری - شناختی، تحقیقات دامنه‌داری در اروپا و روسیه در جریان بود. بررسی‌های پیازنه دربارهٔ معرفت‌شناسی تکوینی، بارتلت دربارهٔ طرح‌واره‌های ذهنی، برودنیت دربارهٔ حافظه و توجه، ویگوتسکی و لوریا دربارهٔ ارتباط زبان و تفکر، نمونه‌ای از تحقیقاتی به‌شمار می‌روند که امروزه "شناختی" تلقی می‌شوند. در آمریکا نیز دانشمندانی از قبیل میلر، نایسر، و نورمن در دانشگاه هاروارد با گرایش‌های کاملاً متفاوت از رفتارگرایی، آموزش می‌دیدند و هر یک بعدها سلسله‌جنبان تحقیقات و مدل‌سازی‌هایی در شاخه‌های

مختلف شناخت شدند.

میلر در سال ۱۹۵۶ مقاله مشهور خود را تحت عنوان "عدد جادویی هفت، به علاوه منهای دو" منتشر کرد. این مقاله، یکی از پُرارجاع‌ترین مقاله‌ها در تاریخ روان‌شناسی به‌شمار می‌رود. هم‌چنین، میلر با همکاری گلن‌تر و پریب‌رم کتاب طرح‌ها و ساختار رفتار را در سال ۱۹۶۰ انتشار داد که آشکارا خبر از دخالت ذهن و برنامه‌ریزی در رفتار می‌داد. در همین دوره بود که برونر در دانشگاه هاروارد دربارهٔ اثر عوامل و حالت‌های ذهنی در ادراک تحقیق می‌کرد و معتقد بود آن‌چه در تفکر نقش اصلی را ایفا می‌کند، دسته‌بندی (مقوله‌بندی) است. سهم برونر در معرفی ویگوتسکی - که حتی در خود روسیه نیز مدتی ناشناخته باقی مانده بود - و نیز شناساندن پیازه در آمریکا قابل توجه است. این چهره‌ها و محققان دیگر، جملگی در برگرداندن ذهن به حیطهٔ اصلی بررسی‌های شناختی و روان‌شناختی، مؤثر افتادند و اگرچه سهم آنان، آن زمان، بیش‌تر، در ارتباط با روان‌شناسی شناختی، مورد توجه قرار می‌گرفت، اما در بسیاری مواقع، از مقوله‌ها، سازه‌ها و سازوکارهایی سخن می‌گفتند که از محدودهٔ روان‌شناسی، به معنای خاص کلمه، فراتر می‌رفت و پهنه یا پهنه‌های دیگری می‌طلبید.

شاید بتوان گفت که نایسر با انتشار کتاب "روان‌شناسی شناختی" در سال ۱۹۶۷ که می‌توان آن را نخستین کتاب با این عنوان و در نوع خود دانست، گام اصلی را در معرفی شناخت به‌عنوان موضوع بررسی علمی مستقل و زمینه‌سازی برای علم میان‌رشته‌ای جدید برداشت. چهرهٔ مؤثر دیگر مایکل پوزنر بود که با انتشار کتاب مقدمه‌ای بر شناخت در سال ۱۹۷۳، فرآیند شناخت را در چهارچوب یافته‌های حاصل از تحقیقات علمی، مورد بررسی قرار داد. پوزنر، هم‌چنین، در سال ۱۹۸۹ کتاب مبانی علم شناخت را منتشر کرد. این کتاب، هنوز هم به‌عنوان کتاب مرجع، جایگاه خاص خودش را حفظ کرده است و همان‌گونه که کاسلین از دانشگاه هاروارد نظر داده است، کتابی است که هر محقق علم شناخت باید آن را در قفسهٔ کتاب‌هایش داشته باشد. با انتشار این کتاب بود که علم شناخت یا شناخت پژوهی، اولاً پیش‌گامان، صاحب‌نظران و پژوهشگران برجستهٔ خود را باز شناخت؛ و ثانیاً جایگاه خود را به‌عنوان یک علم میان‌رشته‌ای، استحکام بیش‌تری بخشید. دانشمندی که فصل‌های مختلف این کتاب را به‌ارایهٔ کارهای تحقیقاتی و مدل‌سازی‌های خود اختصاص داده‌اند، خود، از بنیان‌گذاران علم شناخت و عصب‌پژوهی شناختی به‌شمار می‌روند: دانشمندی مانند سایمون، پیل یوشین، نیوئل، رومل هارت، باور، چرچلند، پین‌کر، جان سون - لئرد، شکتر و دان‌دراده.

از جمله‌گرایش‌های پایه‌ای در علم شناخت، این‌گرایش است که فرآیندهای شناختی، رایانشی هستند و بنابراین، می‌توان هوش "طبیعی" و هوش "مصنوعی" را در مقایسه با هم قرار داد و روش‌شناسی‌ای را مورد تأکید قرار داد که در آن، تحلیل صوری (منطقی) و تجربی با هم و در کنار هم صورت پذیرند. این نوع‌گرایش، ریشه در شکل‌گیری منطق جدید دارد. جورج بول، ریاضی‌دان انگلیسی، در کتاب قوانین (قواعد) اندیشه (۱۸۵۴) نشان داد که عملیات منطقی و تشکیل گزاره‌ها با هم ارتباط دارند و تفکر، برحسب قوانین مشخصی صورت می‌گیرد. از سوی

دیگر، شکل‌گیری ایده‌هایی دربارهٔ ماشین‌های خودکار (مخصوصاً ماشین تورینگ)، سیرنیتیک (براساس حلقهٔ پس‌خورد نوربرت وینر) و نظریهٔ اطلاعات (شنون)، زمینه را هرچه بیش‌تر برای برنامه‌ریزی و شناخت اجزای ساختاری و اجرایی تفکرِ معطوف به حلّ مسأله، هموار کرد. در اواسط دههٔ ۱۹۵۰ نیوئل و سایمون توانستند نخستین برنامهٔ ماشینی را در مورد استدلال (منطقی و زبانی) طراحی نمایند. در همین دوره بود که جان مکاریتی، ماروین مینسکی در "مؤسسهٔ تکنولوژی ماساچوست" توانستند برنامه‌هایی برای طراحی آن‌چه آن‌ها "هوش مصنوعی" می‌نامیدند، وضع کنند. اهمیتِ هوش مصنوعی در این است که اولاً تأکید دارد که می‌توان ماشین را طوری برنامه‌مند کرد که مانند انسان بیندیشد؛ و ثانیاً می‌توان از طریق شرح و توصیف محتوا و فرآیندهای تفکر، آن‌ها را به‌طور تجربی مورد بررسی قرار داد. بدین ترتیب، آن‌چه مدت‌ها از صحنهٔ مدل‌سازی و پژوهش‌ها به دور مانده بود، اینک به روش‌های مختلف و از آن‌جمله تحلیل وسیله - هدف، حرکت گام به گام، تعیین هدف و زیرهدف‌ها قابل مطالعه به نظر می‌رسید.

نقش زبان‌شناسی در بحث میان‌رشته‌ای دربارهٔ ذهن، به کنفرانس سال ۱۹۵۶ در مؤسسهٔ "تکنولوژی ماساچوست" مربوط می‌شود. البته پیش از آن، از دهه‌های نخست قرن بیستم، زبان‌شناسی به جای تأکید بر مطالعهٔ تاریخ زبان‌ها، بررسی ساختار زبان را در کانون توجه خود قرار داده بود. ساختارگرایی از قبیل فرانتس بوآس و ادوارد سپیرو و نیز اثبات‌گرایانی مانند لئونارد بلوم‌فیلد، واحدهای ساختاری پایه (واج‌ها و تک‌واژه‌ها) را آماج مطالعهٔ خود قرار داده بودند. از اواسط دههٔ ۱۹۵۰، زبان‌شناسانی مانند زلیگ هریس، به بررسی نحو روی آوردند و ایدهٔ گشتار را در جمله‌ها مطرح ساختند. این ایده، اوج خود را در نظریه‌های چامسکی که از شاگردان هریس بود، پیدا کرد. چامسکی با انتشار ساختارهای نحوی در سال ۱۹۵۷، دستور زبان را به‌عنوان سیستمی زیا معرفّی کرد که بر مبنای قواعدی مشخص می‌تواند جمله‌های نامحدودی را به وجود بیاورد. او در دستور زبان، معتقد به روساخت و ژرف‌ساخت بود. بر اثر گشتاری که در ژرف‌ساخت پدید می‌آید، روساخت حاصل می‌شود (مراجعه شود به آثار راه‌گشا و آموزندهٔ دکتر محمدرضا باطنی). نگرش چامسکی به زبان که آن زمان به‌عنوان انقلاب اول در زبان‌شناسی مطرح شد و زبان را از قلمرو رفتارگرایی اسکی‌تری بیرون آورد، معنا را تا حدّی در حاشیه قرار داد که بعدها در نگرش‌هایی از قبیل زبان‌شناسی شناختی و دیدگاه‌های عصب‌پژوهی، جایگاه مهمّی پیدا کرد و به انقلاب دوم در زبان‌شناسی شهرت پیدا کرد (در این باره، مراجعه به کتاب‌ها و مقاله‌های دکتر رضا نیلی‌پور، اطلاعات دقیق و ارزش‌مندی در اختیار خواننده قرار می‌دهد). در هر صورت، آن‌چه چامسکی را در کانون توجه به علم شناخت قرار داد، وارد کردن نظریهٔ اطلاعات و برخی مدل‌های ریاضی، به حیطهٔ زبان‌شناسی، مخصوصاً مسألهٔ زبان در انسان بود. او معتقد بود که زبان‌شناسی باید بتواند هم زبان را توصیف و هم آن را تبیین کند. او علاوه بر آن‌چه عملاً در زبان اتفاق می‌افتد (کنش)، امکان یا توانش را هم وارد مقولهٔ زبان کرد و بدین ترتیب، زبان را به‌عنوان سیستمی بر پایهٔ قابلیت شناختی کلی معرفّی کرد که خود را در صور

مختلف، به مرحله ظهور می‌رساند.

رشته دیگری که در شکل‌گیری علم شناخت مؤثر بود، انسان‌شناسی است. انسان‌شناس‌ها انسان را عموماً در بستر تکاملی مورد بررسی قرار می‌دهند. به این اعتبار، کار آن‌ها با زیست‌شناسی پیوند می‌خورد. در عین حال، انسان‌شناس‌ها با فرهنگ و سازمان‌های اجتماعی نیز سروکار دارند. از این نظر با علوم اجتماعی ارتباط پیدا می‌کنند. عده‌ای از انسان‌شناس‌ها، به شکل‌گیری فعالیت‌های عالی ذهنی در دوره‌های مختلف تکامل انسان پرداخته‌اند. برخی دیگر زبان و ارتباط آن را با شناخت در مرکز توجه قرار داده‌اند و عده‌ای نیز به بررسی فرهنگ روی آورده‌اند. دان‌دراده (۱۹۸۱) فرهنگ را مجموعه عظیمی از اطلاعات می‌داند که از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. این مجموعه، با برنامه‌های یادگیری برای عمل و درک، پیوند می‌خورد و در مورد بسیاری، به صورت دستورعمل درمی‌آید. مراکز و مدارهای مغزی، نقشی مهم در تبدیل داده‌های فرهنگی، به شناخت و دستورعمل ایفا می‌کنند.

انسان‌شناسان، در تحقیق، اغلب، از بررسی‌های میدانی استفاده می‌کنند. برای این منظور، هر محقق باید فرضیه‌هایی را درباره فرآیندهای ذهنی انسان، به محک تجربه بزند یا در جریان این نوع بررسی‌ها به فرضیه‌هایی برسد. اما یکی از بهترین راه‌ها برای آزمودن برخی از این نوع فرضیه‌ها ارتباط با فرهنگ‌های دیگر است. در جریان این ارتباط است که بسیاری از الگوهای فرهنگی، فکری، اجتماعی و شناختی، مجال بروز و تعامل یا احیاناً تقابل پیدا می‌کنند و همین باعث آگاهی هرچه بیشتر افراد و دانشمندان درباره آن الگوها و چه‌گونگی تحول و پالایش آن‌ها می‌شود (نمونه‌ای از بررسی انسان‌شناختی را لوریا در سال‌های ۱۹۳۱ و ۱۹۳۲ در مناطقی از آسیای مرکزی انجام داد. مراجعه شود به کتاب رشد و تحول شناختی - مبانی فرهنگی و اجتماعی شناخت، اثر لوریا، ترجمه حبیب‌الله قاسم‌زاده، ۱۳۸۹).

شناخت مغز از قدیم به‌عنوان امری لازم برای شناخت فرآیندهای ذهنی تلقی می‌شده است. حتی گاه بزرگی یا کوچکی سر، یا وجود برآمدگی‌هایی در سر، به برخی خصوصیت‌های رفتاری، فکری و شخصیتی نسبت داده می‌شده است. اما از اواسط قرن نوزدهم برخی از دانشمندان سعی کردند با مطالعه آسیب‌های مغزی، مراکز را برای کارکردهای ذهنی تعیین کنند. از آن‌جمله می‌توان به کارهای بروکا اشاره کرد که ناحیه‌ای را برای بیان گفتاری در مغز تعیین کرد (ناحیه بروکا). اگرچه گرایش‌های کلی‌گرایی آغاز قرن بیستم، مطالعات مربوط به منطقه‌بندی مغز را تا حدی با چالش‌هایی روبه‌رو کرد، اما از اواسط قرن، دو مرتبه، اهمیت منطقه‌بندی و تعیین نواحی مختلفی برای کارکردهای مختلف - البته با رویکردی جدید - بیش‌تر شد. عصب‌شناسانی مانند گشویند و دیگران در این مسیر گام برداشتند. به‌علاوه، بهبود تکنیک‌های الکتروفیزیولوژیک و آن‌جمله تحریک مغزی، ثبت فعالیت‌های نورونی و الکتروانسفالوگرافی، اطلاعات بیش‌تر و دقیق‌تری درباره مغز در اختیار دانشمندان قرار داد. همان‌طور که در کنفرانس سال ۱۹۴۸ درباره "سازوکارهای قشری رفتار" مطرح شد، وقت آن رسیده بود که بین نوروفیزیولوژیست‌ها، روان‌شناسان دارای گرایش زیست‌شناختی و دانشمندان رایانه‌ای درباره چه‌گونگی بررسی

فعالیت‌های شناختی، توافقی حاصل شود. یکی از دست‌آوردهای این توافق، پیدایش ایده‌های نو در طراحی شبکه‌های عصبی بود. از این نظر، کارهای نوروفیزیولوژیست‌هایی مانند وارن مک‌الک و منطق‌دان‌هایی مانند والتر پیپتس، راه‌گشا بود. همراه با این پیش‌رفت‌ها داند هب با ارایه نظریه مجموعه نورونی، ایده هم‌زمانی را در فعال شدن نورون‌ها فرمول‌بندی کرد. اگرچه رویکرد شبکه نورونی، مورد انتقاد صاحب‌نظرانی مانند مینسکی قرار گرفت، اما با شکل‌گیری پیوندگرایی جدید در دهه ۱۹۸۰، هم‌چنان به رشد خود ادامه داد.

نقش و اهمیت عصب‌پژوهی در علم شناخت، با شکل‌گیری شاخه جدیدی تحت‌عنوان عصب‌پژوهی شناختی، شتاب بیش‌تری گرفت. در تعریف عصب‌پژوهی شناختی گفته می‌شود که عبارت است از بررسی علمی و نیز استفاده از روش‌ها و ابزارهای بسیار دقیق و پیش‌رفته در تحقیقات سازوکارهای عصبی مربوط به فعالیت و فرآیندهای شناختی در انسان. با توجه به دامنه گسترده پژوهش‌ها و مدل‌سازی‌هایی که در این‌باره صورت می‌گیرد، و اصولاً اهمیتی که عوامل نوروبیولوژیک، نوروفیزیولوژیک و نوروسیکولوژیک در فرآیندهای ذهنی دارند، امروزه سخن گفتن از شناخت یا علم شناخت، بدون توجه به عصب‌پژوهی، کاری نشدنی است. کافی است در این‌باره، به ویراست‌های مختلف مجموعه مباحثی که گازانیگا تحت‌عنوان *The New Cognitive Sciences* منتشر کرده است، مراجعه شود (۱۹۹۵، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۴).

فلسفه هم در علم شناخت برای خود جایگاه خاصی دارد. سهم فلسفه، هم در فراهم آوردن مبانی مفهومی تک‌تک رشته‌های متشکله علم شناخت، هم در کندوکاو در روابط بین رشته‌ها (مثلاً طرح این مسأله که آیا می‌توان روان‌شناسی را به سطح عصب‌پژوهی تقلیل داد؟) و هم در بررسی ایده‌های وحدت‌بخش بین آن رشته‌ها خود را نشان می‌دهد (مثلاً چه‌گونه می‌توان بین ذهن و رایانه، وجوه مشترکی پیدا کرد؟).

اما از لحاظ تاریخی، می‌توان ارتباط بین فلسفه و علم شناخت را از چند جهت بررسی کرد. نخست آن‌که بسیاری از یافته‌ها در علم شناخت، در واقع، پاسخ‌هایی برای مسائل دیرپای فلسفی در حوزه‌های معرفت‌شناسی، متافیزیک و اخلاق، فراهم می‌آورند. دوم آن‌که می‌توان علم شناخت را موضوع نقد فلسفی قرار داد - مثلاً درباره این فرض محوری که تفکر از مایه بازنمایی و رایانشی برخوردار است، بحث کرد. سوم آن‌که می‌توان علم شناخت را در چهارچوب فلسفه علم مورد بررسی قرار داد و مخصوصاً از جهت روش‌شناسی و اصول و فرض‌های بنیادین آن، به نتایجی رسید.

دست‌آوردهای علم شناخت، در دو یا سه دهه اخیر، توانسته طرح سؤال از جانب فیلسوفان را به سمت شفافیت و دقت بیش‌تری سوق دهد و در مواردی پشتوانه تجربی برای برخی از سؤال‌ها فراهم آورد. از این نظر، مخصوصاً گرایش‌هایی که تحت‌عنوان جسم‌آگینی یا پیکرینگی (Embodiment) شهرت یافته است، اهمیت دارند. از این دیدگاه، شناخت، امری پیکرینه، حس‌آگین و پایه‌مند است در نتیجه، نمی‌توان از بازنمایی‌های شناختی غیرکالبدی و مستقل از سیستم‌های کالبدی مغز و جسم سخن گفت. محیط، موقعیت، بدن و هرگونه مانده‌سازی و

مانند پردازی در سیستم‌های کالبدی مغز، بازنمایی شناختی را تشکیل می‌دهند و سیستم‌های شناختی، از محیط و جسم (بدن)، به‌عنوان ساختارهای اطلاعاتی بیرونی که مکمل بازنمایی‌های درونی است، استفاده می‌کنند. بازنمایی‌های درونی نیز به نوبه خود، مشخصه‌ای موقعیت‌مند دارند و از طریق مانده‌سازی‌ها در سیستم‌های کالبدی مغز به عملکرد می‌پردازند و آن‌ها را آماده برای تعامل با ساختارهای بیرونی می‌سازند (بارسالو، ۲۰۱۰)*.

چه‌گونگی شکل‌گیری این‌گرایش را - البته با تعاریف، فرمول‌بندی‌ها و برداشت‌های مختلف - می‌توان در آثار مختلفی بازجست. به‌عنوان مثال، جورج لیکاف و مارک جانسون (۱۹۹۹)، فصل اول کتاب خود، تحت‌عنوان جسمیت بخشی به فلسفه - ذهن جسم‌آگین و چالش‌های آن با ذهن غربی را با سه گزاره آغاز می‌کنند که برخاسته و برآمده از تحقیقات تجربی و نظری علم شناخت در سه یا چهار دهه اخیر می‌باشند. این سه گزاره عبارت‌اند از:

ذهن، اساساً جسم‌آگین است.

اندیشه، عمدتاً ناخودآگاه است.

مفاهیم انتزاعی، عمدتاً استعاره‌ای هستند. (ص ۳)

در حقیقت، این کتاب ۶۲۴ صفحه‌ای، بر محور این سه گزاره دور می‌زند و بر آن اساس، این دو نویسنده سعی کرده‌اند اصول پایه‌ای و فلسفی تفکر غرب را مورد سؤال قرار دهند.

* * *

این کتاب را باید کتابی مقدماتی برای آشنا ساختن دانش‌جویان با مفاهیم پایه‌ای و رویکردهای رایج در علم شناخت، تلقی کرد. رایئه مطالب، در سطح دوره کارشناسی رشته‌هایی مانند روان‌شناسی، زبان‌شناسی، فلسفه، علوم رایانه‌ای، انسان‌شناسی و مقاطعی از تحصیلات عصب‌پژوهی صورت گرفته است. البته در صورتی که بتوان دانش‌جو را به سمت و سوی تحقیقات منظم‌تر پیش‌تری سوق داد و او را تشویق کرد که به منابع اصلی این کتاب و بررسی‌های جدیدتر مراجعه کند، در مقاطع تحصیلی بالاتر از کارشناسی نیز قابل استفاده است. فکر می‌کنم وقت آن فرا رسیده است که علم شناخت، در برنامه آموزشی کارشناسی و حتی شاید دوره دبیرستان گنجانده شود و تمهیدات و شرایط لازم برای تدریس آن فراهم گردد.

آنچه در این کتاب عرضه می‌شود، گشودن پنجره‌ای است به سوی علم شناخت. رویکردها به‌گونه‌ای مطرح شده‌اند که گویی همه از لحاظ استحکام علمی، قدرت تبیین و پیش‌بینی تقریباً در یک سطح قرار دارند. این امر به یک معنا جالب و به یک معنا قابل انتقاد است. اما در مجموع،

* Barsalou, L.W. (2010). Grounded cognition: Past, present, and future. *Topics in Cognitive Science*, 2, 716 - 742.

نگاهی کلی، به آن چه "ذهن" می‌نامیم می‌اندازد که شاید به‌عنوان گام نخست، گریزناپذیر باشد. کتاب، در اصل در یک جلد و در چهارده فصل تدوین شده است. ترجمه، ابتدا از متن ویراست دوم کتاب (۲۰۱۲) صورت گرفت. اما پس از مدتی که بسیاری از فصل‌ها ترجمه شده بود، معلوم شد که ویراست سوم (۲۰۱۶)، منتشر شده است. در نتیجه، مجبور شدیم متن را مقابله و تغییرات جدید را وارد کنیم*.

در ترجمه اصطلاحات و واژه‌های فنی سعی شد از فرهنگ علوم انسانی (داریوش عاشوری، نشر مرکز، ۱۳۸۱)، واژه‌نامه روان‌شناسی (محمدنقی براهنی و همکاران، فرهنگ معاصر، ۱۳۶۹)، روان‌شناسی شناختی، ویراست چهارم (تألیف رابرت استرنبرگ، ترجمه سیدکمال خرازی و الهه حجازی، سمت، ۱۳۹۴)، و روان‌شناسی شناختی (سولسو، ترجمه فرهاد ماهر، انتشارات رشد، تهران، ۱۳۷۱)، استفاده شود. در مواردی هم ناگزیر معادل‌های جدیدی وضع یا انتخاب شدند. در مورد کاربرد معادل‌های نوع اخیر باید منتظر بود و دید که در این آشفته‌بازار ترجمه آثار روان‌شناسی، چه جایگاهی پیدا می‌کنند.

ترجیح دادیم ترجمه در دو جلد در اختیار خوانندگان قرار گیرد. جلد اول، شامل فصل‌های مقدمه، رویکرد فلسفی، رویکرد روان‌شناختی، رویکرد شناختی (۱ و ۲)، رویکرد هیجانی و رویکرد اجتماعی، و جلد دوم شامل فصل‌های رویکرد عصب‌پژوهی، رویکرد شبکه‌ای، رویکرد تکاملی، رویکرد زبان‌شناختی، رویکرد هوش مصنوعی، رویکرد سیستم‌های هوش مند و روبات‌ها، و نتیجه‌گیری می‌شود. اینک به چاپ و نشر جلد اول اقدام می‌کنیم. امیدواریم جلد دوم نیز به موقع به دست علاقه‌مندان برسد.

ح.ق.

تابستان ۱۳۹۶

* موقع نمونه‌خوانی آخر متوجه شدم که ویراست اول کتاب (۲۰۰۶) به‌وسیله محسن افتاده‌حال و همکاران، به فارسی ترجمه و در سال ۱۳۹۱، منتشر شده است (مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی). حق این بود که آن گروه، ویراست سوم را نیز ترجمه کند. اما اطلاع‌رسانی در فرآیند چاپ و انتشار کتاب‌ها در جامعه علمی ما چندان دقیق و روزآمد نیست. با توجه به این‌که ترجمه جدید صورت گرفته بود و در مرحله نمونه‌خوانی بود و در ویراست دوم و مخصوصاً ویراست سوم، تغییرات زیادی به‌وجود آمده بود، دلیلی بر متوقف ساختن کار نبود. در نگاهی کلی و گذرا که بر قسمت‌هایی از ترجمه ویراست اول انداختم، متن ترجمه را کلاً روشن و قابل درک و حتی در مواردی قابل تطبیق و مقایسه با متن حاضر یافتم - اگرچه در وضع معادل‌ها و درک برخی از ظرایف آزمایش‌ها، نکات قابل‌بحثی می‌تواند مطرح شود، که البته در این نوع آثار میان‌رشته‌ای، چندان دور از انتظار نیست.

پیش‌گفتار

یکی از پرچالش‌ترین معمای که هنوز علم با آن روبه‌روست، ذهن آدمی است. مغز که شالوده و اساس ذهن را می‌سازد، پیچیده‌ترین پدیده در عالم است. مغز از میلیاردها سلول ساخته شده است که بارد و بدل کردن علامت‌هایی با یکدیگر، می‌تواند تعداد پیوندهای خود را به بسی بیش از میلیاردها پیوند برسانند. چه‌گونه می‌توانیم از این همه، سر در بیاوریم؟ سال‌های اخیر، شاهد برداشته شدن گام‌های بلندی در این‌باره بوده‌ایم. این گام‌های بلند، تا حدی ناشی از پیش‌رفت‌هایی بوده‌اند که در فن‌آوری به وجود آمده‌اند. در این کتاب، مقدمه‌ای روزآمد برای بررسی ذهن فراهم آورده‌ایم و ذهن را با دیدگاه میان‌رشته‌ای، مطالعه کرده‌ایم. سعی ما بر این بوده است که ذهن را از دیدگاه رشته‌ها و حوزه‌های مختلفی بنگریم: رشته‌ها و حوزه‌هایی مانند فلسفه، روان‌شناسی، عصب‌پژوهی، شبکه‌ها، تکامل، شناخت هیجانی و اجتماعی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی و روبات‌شناسی. به‌علاوه، سعی کرده‌ایم که پلی بین برخی از آن‌ها بزنیم و نشان دهیم که تحقیقات درباره این نوع تلاقی‌های میان‌رشته‌ای چه می‌گویند. هر فصل در این کتاب، به رویکرد علمی خاصی اختصاص دارد و روش‌شناسی‌ها، نظریه‌ها و یافته‌های تجربی مربوط به آن رویکرد، در آن فصل گنجانده شده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این سفر، به منظور اکتشاف جهانی دیگر و ره‌سپاری به سوی آن‌چه جهان درونی ما نامیده می‌شود، با ما همراه شوید.

نکات تازه در ویراست جدید (مربوط به جلد ۱)

در سرتاسر کتاب، مطالب جدیدی افزوده شده است (منظور نویسندگان در مقایسه با ویراست دوم کتاب است؛ ۲۰۱۲، م). موضوع فلسفه تجربی، به فصل ۱ اضافه شده است: به‌عنوان مثال، قسمت بسط‌یافته سیستم‌های صوری (منطقی)، فرضیه سیستم نمادین فیزیکی، و مسأله پایه‌مندی نماد. در فصل ۴، بحث بیش‌تری درباره نظریه‌های بازشناسی طرح و ادراک عمق، صورت گرفته است. در فصل مربوط به هیجان‌ها (۶)، اطلاعات کاملاً جدیدی درباره هیجان‌های

پایه‌ای و ارتباط بین هیجان‌ها، فرآیندهای تکاملی و اختلال‌های روانی افزوده شده است. سایر ویژگی‌ها و مزیت‌های جدید ویراست سوم را باید افزوده شدن مطالب ژرف‌کاویده و دقیقی درباره بسط و کاربرد قوانین کلی به بدنه متن دانست که باعث هم‌آرایی و تلفیق هرچه بیش‌تر و محکم‌تر دیدگاه‌ها در علم شناخت شده است. آنچه به‌عنوان مقدمه در آغاز فصل‌ها آمده است، گزارش اجمالی خوبی از فصل‌ارایه داده است تا دانش‌جویان بهتر بتوانند اطلاعات را سازمان ببخشند. هم‌چنین، تصاویر و جدول‌های تازه‌ای ارائه داده‌یم که در تلخیص و تفکیک تعاریف مهم، خواننده را یاری می‌رسانند.

فراتر از کتاب

این کتاب، مواد کمکی زیادی با خود همراه دارد. خواننده می‌تواند با مراجعه به پایگاه <http://studey.sagepub.com/friedenberg3e>، به سخنرانی‌های توأم با Power Point، مجموعه آزمون‌ها و سایر مواد تمرینی دسترسی پیدا کند (البته نیاز به گذرواژه از جانب ناشر دارد). کتاب کمکی مخصوص دانش‌جو با مراجعه به همان پایگاه بالا قابل دسترسی است. در این پایگاه، اصطلاحات فنی، آمادگی برای امتحان و ارزیابی سطح فهم مطالب و چه‌گونگی مراجعه به سایر پایگاه‌ها به منظور دستیابی به اطلاعات دقیق‌تری درباره موضوع‌های موردنظر، ذکر شده است.

درباره مؤلفان کتاب

جی فریدنبرگ استاد گروه روان‌شناسی در کالج من‌هتن و مدیر "برنامه علم شناخت" در آن دانشگاه است. او، هم به بررسی بینایی و هم به فلسفه ذهن علاقه دارد. تدریس درس‌های روان‌شناسی فیزیولوژیک، شناخت و یادگیری، احساس و ادراک، و هوش مصنوعی و روایات‌شناسی را بر عهده دارد. چند مقاله درباره تخمین دیداری مرکز توده منتشر کرده است. در حال حاضر، پروژه‌های تحقیقاتی او، متمرکز بر زیباشناسی اشکال هندسی است. فریدنبرگ، کتاب‌هایی درباره هوش مصنوعی، نظریه سیستم‌های دینامیک، و روان‌شناسی، انتشار داده است. او عضو "انجمن بین‌المللی زیباشناسی تجربی، انجمن روان‌شناسی شرق آمریکا، جامعه علم بینایی، جامعه پسیکونومیک، و فی بتا کاپاست. او دکترای خود را در سال ۱۹۹۵ از دانشگاه ویرجینیا گرفته است.

گوردون سیلورمن استاد ممتاز مهندسی الکترونیک و رایانه در کالج من‌هتن است. زندگی حرفه‌ای او دامنه‌ای ۵۵ ساله دارد که شامل فعالیت‌های مشترک علمی، آموزش، مشاوره و تجربه پژوهشی می‌شود. سیلورمن در طی این دوره، توانسته تعدادی ابزارهای علمی، مخصوصاً برای استفاده در روان‌شناسی فیزیولوژیک و محیط‌های پژوهشی به وجود آورد. هشت اختراع به نام خود ثبت کرده است که تعدادی از آن‌ها به تغییر رفتار مربوط می‌شود. او بیش از ۲۰ عنوان مقاله علمی و کتاب منتشر کرده و در دانشکده‌های دانشگاه راکفلر و دانشگاه فترلی دیکن‌سون، مشغول بوده است. علایق پژوهشی او در حال حاضر، شامل تله‌مدیسین، طب توان‌بخشی، هوش مصنوعی، تحقیق درباره کاربرد ابزار (ابزارگری) و مدل‌سازی است. او دارای درجه مهندسی از دانشگاه کلمبیا و دکترای علم سیستم‌ها از دانشکده مهندسی پلی‌تکنیک، دانشگاه نیویورک در سال ۱۹۷۲ است.

مقدمه

کندوکاوی در فضای درون

ترتیب زمانی که علوم بر آن روال، رشد و تحوّل یافته‌اند، برعکس ترتیبی است که می‌توانست قابل انتظار باشد. ابتدا، آنچه بیش از همه دورتر از ما بود، در قلمرو قانون‌مندی قرار گرفت و بعد به تدریج، آنچه به ما نزدیک‌تر بود: ابتدا افلاک و آسمان‌ها، بعد زمین، سپس زندگی جانوران و گیاهان، و بعد از آن، نوبت به بدن انسان و آخرت‌راز همه (و هنوز بسیار ناقص) به ذهن انسان رسید.

- برتراند راسل، ۱۹۳۵

دنیای قشنگ نو*

ما در بحبوحه یک انقلاب قرار گرفته‌ایم. از قرن‌ها پیش، علم توانسته است گام‌های بلندی در درک ما از جهان قابل مشاهده بیرونی بردارد. فیزیک، حرکت سیاره‌ها را مشخص ساخته است. شیمی، عناصر بنیادی ماده را کشف کرده است. زیست‌شناسی، اطلاعاتی درباره درک و درمان بیماری‌ها در اختیار ما گذاشته است. اما در بخش اعظم این دوره، بشر همیشه با سؤال‌های بدون پاسخ مانده بسیاری درباره چیزی روبه‌رو بود که شاید اهمیت بیش‌تری برای ما داشت و آن، ذهن انسان بود.

آنچه بررسی ذهن را این‌قدر دشوار می‌سازد، این است که ذهن برخلاف پدیده‌هایی که در بالا برشمردیم، چیزی نیست که بتوان به‌آسانی آن را مشاهده کرد، سنجید و مورد دست‌کاری قرار داد. به‌علاوه، ذهن، پیچیده‌ترین موجودیت در عالم، شناخته شده است. برای آن‌که تصویری از این پیچیدگی داشته باشید، به نکته زیر توجه کنید. حدس زده می‌شود که مغز انسان بین ۱۰ تا ۱۰۰ میلیارد یاخته عصبی یا نورون داشته باشد. هر کدام از این نورون‌ها می‌تواند تا ۱۰ هزار پیوند با سایر نورون‌ها داشته باشد. این شبکه بسیار وسیع، شالوده ذهن را می‌سازد و باعث پیدایش پدیده‌های ذهنی به همان اندازه

* عنوان کتابی از آلدوس هاکسلی (م).

حیرت‌آور و دشوارفهمی از قبیل ادراک، حافظه و زبان می‌شود.

چند دهه گذشته، شاهد معرفی فن‌آوری‌ها و روش‌آوری‌های جدیدی برای مطالعه این اندام حیرت‌انگیز و فریبنده بوده است. آنچه در طی نیم‌قرن گذشته فراگرفته‌ایم، بیش‌تر از سرتاسر تاریخ قبل از آن بوده است. این دوره کشف و نویابی‌های سریع، با افزایش در تعداد رشته‌های مختلفی همراه بوده است که بسیاری از آن‌ها کاملاً جدیدند و جملگی در صدد بررسی ذهن هستند. از این زمان به بعد، تلاش هماهنگی در میان کارآزمایان این رشته‌ها پدید آمده است. این رویکرد میان‌رشته‌ای، امروزه، تحت‌عنوان علم شناخت یا (علم) شناخت‌پژوهی قرار گرفته است. برخلاف علمی که قبلاً اشاره کردیم و توجه در آن‌ها بر جهان بیرونی و پدیده‌های قابل مشاهده یا "فضای بیرونی" متمرکز بود، این تلاش جدید، توجه کامل خود را بر کشف جهان ذهنی جذّاب و دل‌انگیز، یا "فضای درونی" انسان‌ها معطوف کرده است.

(علم) شناخت‌پژوهی چیست؟

می‌توان شناخت‌پژوهی را به‌طور کلی و به‌طور خلاصه، بررسی میان‌رشته‌ای علمی ذهن، تعریف کرد. روش‌شناسی اصلی در آن، روش علمی است - اگرچه، چنان‌که خواهیم دید، بسیاری از روش‌های دیگر نیز در آن کاربرد دارند. نشان شاخص شناخت‌پژوهی، رویکرد میان‌رشته‌ای آن است. این علم، حاصل تلاش و کوشش پژوهشگرانی است که در طیف وسیعی از رشته‌ها کار می‌کنند. این رشته‌ها عبارت‌اند از فلسفه، روان‌شناسی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی، روبات‌شناسی و عصب‌پژوهی. هر کدام از این رشته‌ها مجموعه ویژه‌ای از ابزارها و دیدگاه‌ها را با خود به همراه می‌آورد. یکی از هدف‌های اصلی این کتاب، نشان دادن این نکته است که وقتی به مطالعه چیزی به پیچیدگی ذهن می‌پردازیم، هیچ دیدگاهی به تنهایی کفایت نمی‌کند؛ بلکه روابط متقابل و همکاری بین کارآزمایان این رشته‌ها بیش‌تر می‌توانند اطلاعاتی در اختیار ما قرار دهند.

اصطلاح شناخت‌پژوهی، بیشتر به برخوردارگاه (تلاقی) یا فعالیت‌های هم‌گرایانه همه این رشته‌ها درباره مسائل خاص اطلاق می‌شود تا مجموعه این رشته‌ها. به این معنا، شناخت‌پژوهی، حوزه بررسی وحدت‌یافته‌ای مانند هر یک از این رشته‌ها نیست، بلکه تشریح مساعی محققانی است که در حوزه‌های مختلف، به تحقیق می‌پردازند. آنچه این فعالیت‌ها را به هم وصل می‌کند، موضوع ذهن و عمدتاً استفاده از روش‌های علمی است. در فصل آخر، درباره این مسأله که واقعاً شناخت‌پژوهی یک‌پارچه و وحدت‌یافته چیست، بیش‌تر سخن خواهیم گفت.

برای این‌که دریابیم که شناخت‌پژوهی از چه سخن می‌گوید، باید دیدگاه نظری آن را درباره ذهن بدانیم. این دیدگاه، بر حول ایده رایانش - که می‌توان به‌جای آن پردازش اطلاعات را هم به کار گرفت - دور می‌زند. شناخت‌پژوهان، ذهن را پردازشگر اطلاعات می‌دانند. پردازشگرهای اطلاعات باید هم

اطلاعات را بازنمایی کند و هم آن را منتقل سازند. بدین ترتیب، ذهن در این دیدگاه، باید شکلی از بازنمایی ذهنی و فرآیندهایی را که بر آن اطلاعات عمل می‌کنند و آن را مورد دستکاری قرار می‌دهند، دربرگیرد. این دو ایده را به تفصیل در این فصل توضیح خواهیم داد.

شناخت پژوهی را اغلب تحت تأثیر ظهور رایانه مورد توجه و اعتبار قرار می‌دهند. شکلی نیست که رایانه‌ها پردازشگرهای اطلاعات هستند. لحظه‌ای درباره‌ی یک رایانه شخصی فکر کنید. این رایانه می‌تواند کارهای پردازش اطلاعات مختلفی انجام دهد. اطلاعات از طریق افزارهای ورودی، مانند صفحه‌کلید یا دستگاه داده‌ای تلفن، وارد رایانه می‌شود و بعد ذخیره می‌گردد - مثلاً در سخت‌رانه یا در دیسک دیگر. این اطلاعات می‌تواند با استفاده از نرم‌افزاری مانند متن‌پرداز، مورد پردازش قرار گیرد. نتیجه‌ی این پردازش، ممکن است به‌عنوان خروجی از طریق نمایشگر یا از طریق چاپگر عمل کند. به همان ترتیب، می‌توانیم در مورد انسان‌ها فکر کنیم. اطلاعات، "ورودی" ذهن ما را تشکیل می‌دهند که از طریق ادراک - آنچه می‌بینیم یا می‌شنویم - وارد ذهن ما می‌شوند و در حافظه‌ی ما ذخیره و به شکل اندیشه، پردازش می‌گردند. بنابراین، افکار ما اساس "خروجی‌هایی" از قبیل زبان یا رفتار فیزیکی را تشکیل می‌دهند.

البته این قیاس تمثیلی بین ذهن انسان و رایانه‌ها کاملاً انتزاعی است. شیوه‌ی فیزیکی که داده‌ها عملاً در رایانه ذخیره می‌شوند، شباهت چندانی به شکل‌گیری حافظه در انسان ندارد. اما مشخصه‌ی هر دو سیستم، رایانشی (محاسبه‌ای) بودن آن‌هاست. در واقع، اگر بگوییم که شناخت پژوهان، ذهن را به‌عنوان ماشین یا سازوکاری تلقی می‌کنند و در صدد درک عمل‌کرد این ماشین یا سازوکار هستند، بی‌راهه سخن نگفته‌ایم.

بازنمایی

چنان‌که گفتیم، بازنمایی نقشی اساسی در شناخت پژوهی دارد. اما بازنمایی چیست؟ به‌طور خلاصه، **بازنمایی** چیزی است که جانشین چیز دیگری می‌شود. پیش از آن‌که مشخصات بازنمایی را برشماریم، اراییه‌ی توضیحی کوتاه درباره‌ی چهار مقوله‌ی بازنمایی، خالی از فایده نیست. هر مفهومی به‌جای یک شیء یا گروهی از اشیا می‌نشیند. تک‌کلمه‌ها، نمونه‌های خوبی از مفاهیم هستند. کلمه‌ی سیب، به مفهوم آن نوع میوه‌ی خاص، دلالت می‌کند. گزاره‌ها بیان‌هایی هستند درباره‌ی جهان که در جمله‌ها خود را نشان می‌دهند. جمله‌ی "مریم موهای سیاهی دارد"، یک گزاره است که خود، از چند مفهوم تشکیل یافته است. اصول قاعده‌ای، شکل دیگری از بازنمایی هستند که روابط بین گزاره‌ها را مشخص می‌کنند. برای مثال، اصل قاعده‌ای "اگر باران ببارد، من چترم را برمی‌دارم"، گزاره‌ی دوم را مشروط به گزاره‌ی اول می‌نماید. بازنمایی‌های قیاس تمثیلی نیز وجود دارند. تمثیل، به مقایسه‌ی دو موقعیت مشابه، کمک می‌کند. ما هر چهار نوع بازنمایی را به تفصیل در قسمت "تلاقی‌های میان‌رشته‌ای" که در انتهای این فصل آمده است، بحث خواهیم کرد.

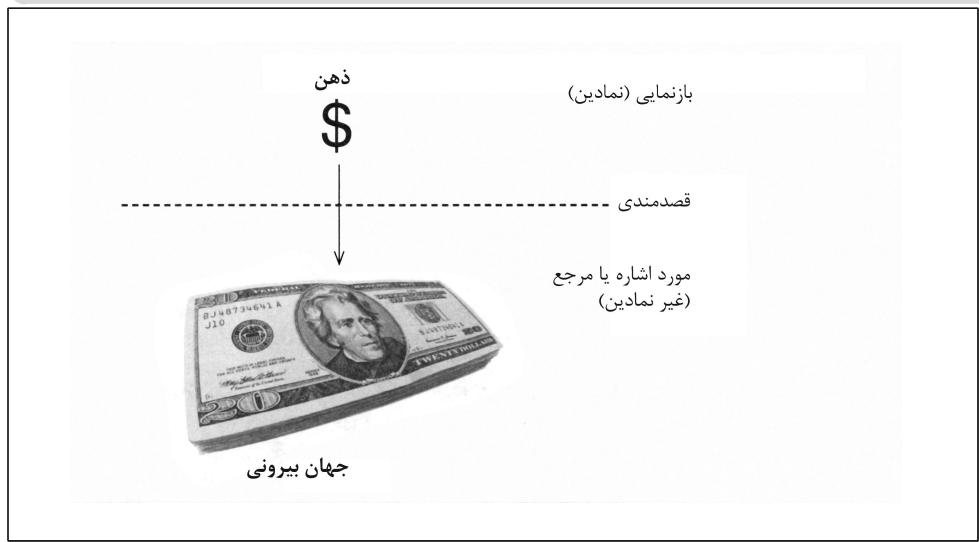
هر بازنمایی، چهار جنبه اساسی دارد (هارتس هورن و همکاران، ۱۹۵۸-۱۹۳۱). اول این‌که هر "عامل بازنمایی" از قبیل بشر یا رایانه باید بتواند بازنمایی را تشخیص دهد. دوم این‌که هر بازنمایی باید محتوایی داشته باشد - یعنی این‌که به یک یا چند شیء برگردد. شیء یا اشیای جهان خارجی که بازنمایی، جانشین آن یا آن‌ها می‌شود، مرجع یا مورد اشاره نامیده می‌شود. هم‌چنین، بازنمایی باید "پایه‌مند" باشد، یعنی زمینه‌ای باید وجود داشته باشد که بازنمایی را به مرجع یا مورد اشاره مربوط سازد. چهارم این‌که هر بازنمایی باید به وسیله تفسیرگر (مفسر)، یعنی عامل بازنمایی یا هر کس دیگر، تفسیرپذیر باشد. این مشخصات و مشخصات دیگر بازنمایی‌ها بحث خواهد شد.

این‌که هر بازنمایی جانشین چیز دیگری می‌شود، بدان معناست که بازنمایی نمادین است. ما همه با نمادها آشنا می‌شویم. مثلاً می‌دانیم که نماد دلار (\$) برای اشاره به پول به کار برده می‌شود. نماد، خود پول نیست، بلکه جانشین و واسطه‌ای است که به مرجع یا مورد اشاره آن‌که پول واقعی است، اشاره دارد. در مورد بازنمایی ذهنی می‌گوییم که در "مغز ما" مقوله نمادینی وجود دارد که جانشین پول واقعی می‌شود. تصویر ۱.۱ بازنمایی دیداری پول را نشان می‌دهد. بازنمایی‌های ذهنی می‌توانند جانشین انواع مختلفی از اشیا بشوند و به هیچ‌وجه محدود به ایده‌های مفهومی ساده مانند "پول" نیستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بازنمایی‌های ذهنی پیچیده‌تری وجود دارند که می‌توانند جانشین قواعد بشوند - مثلاً دانستن این‌که چه طور می‌توان رانندگی کرد یا قیاس‌های تمثیلی که ما را قادر می‌سازند تا مسائلی را حل بکنیم یا شباهت‌هایی را دریابیم (تاگارد، ۲۰۰۰).

گفته می‌شود که بازنمایی‌های ذهنی انسان، مخصوصاً بازنمایی‌های زبانی، معناشناختی هستند، یعنی این‌که دارای معنا می‌باشند. این‌که دقیقاً چه چیزی معنا را به وجود می‌آورد و بازنمایی‌ها چه گونه معنا پیدا می‌کنند، موضوع‌هایی در خور بحث و نظرورزی هستند. برطبق یکی از نظرگاه‌ها معنای بازنمایی، از ارتباط بین بازنمایی و آن‌چه را که بازنمایی می‌کند، برمی‌خیزد. اصطلاحی که این ارتباط را توصیف می‌کند، قصدمندی نامیده می‌شود. قصدمندی یعنی "جهت‌یافتگی به سوی یک شیء". حالت‌ها و روی‌دادهای ذهنی، قصدمندانه هستند. آن‌ها به هر آن‌چه اتفاق می‌افتد یا هر آن‌چه در جهان وجود دارد، اشاره می‌کنند. اگر کسی درباره برادرش فکر می‌کند، این فکر به سمت او (برادرش) جهت داده می‌شود - و نه به سمت خواهرش، و نه مثلاً به سمت یک تکه ابر و یا هر چیز دیگر.

یکی از مشخصات مهم قصدمندی، به ارتباط بین ورودی‌ها، و خروجی‌هایی که نسبت به دنیای پیرامون نشان داده می‌شوند، مربوط می‌گردد. بازنمایی قصدمندانه باید به وسیله مرجع یا شیء مربوط به آن (بازنمایی)، راه‌اندازی شود. در نتیجه، فعال‌سازی هر بازنمایی (یعنی تفکر درباره آن) باید رفتارها یا

تصویر ۱.۱ جنبه‌های مختلف بازنمایی نمادین پول.



منبع: PhotoObjects.net/Thinkstock

اعمالی را موجب شود که به نحوی با مرجع در ارتباط قرار می‌گیرند. برای مثال، اگر دوست‌تان رام به شما بگوید که سال گذشته سوار کشتی تفریحی در خلیج فارس شده است، احتمالاً تصویر کشتی به ذهن شما خواهد رسید. بر این اساس، شاید بپرسید که وضع غذا روی عرشه چه طور بوده است. تعریف دوست‌تان درباره کشتی، ورودی محرک بود که بازنمایی درونی درباره آن را در ذهن شما فعال کرد. وقتی این بازنمایی فعال شد، سؤالی را پیش آورد - درباره وضع غذا. این ارتباط بین ورودی‌ها و خروجی‌ها را **رابطه علی متناسب (فراخور)** می‌نامند.

نمادها ممکن است با هم جمع بشوند و سیستم‌های نمادین طبیعی (فیزیکی) یا به بیان ساده‌تر سیستم‌های صوری (منطقی) را به وجود بیاورند. در یک **سیستم صوری**، نمادها با هم ترکیب می‌شوند و عبارت‌ها و جمله‌ها را پدید می‌آورند. آن‌گاه می‌توان با استفاده از فرآیندهایی این عبارت‌ها را مورد دخل و تصرف قرار داد. نتیجه فرآیند، عبارت یا بیان جدیدی خواهد بود. برای مثال، در منطق صوری، نمادها کلماتی هستند از قبیل "همه" یا "پستان‌داران"، و عبارت‌ها گزاره‌هایی هستند مانند "همه پستان‌داران از بچه‌های شان نگهداری می‌کنند". فرآیندها عبارت‌اند از قواعد استنتاجی که به اتکای آن‌ها می‌توانیم از گزاره‌های معلوم، به نتایج درستی برسیم. در این مورد، می‌توانیم با دو مقدمه شروع کنیم: "همه پستان‌داران به بچه‌های خود شیر می‌دهند"، "نهنگ‌ها به بچه‌های خود شیر می‌دهند"، پس "نهنگ‌ها پستان‌دارند". در بحث گزاره‌ها و قیاس‌ها پیش‌تر در این باره سخن خواهیم گفت.

برطبق فرضیه سیستم نمادین طبیعی، هر سیستم صوری (منطقی) می‌تواند عمل‌کرد هوش مندانه‌ای از خود نشان بدهد (نیوئل و سایمون، ۱۹۷۶). با توجه به این‌که به نظر می‌رسد، ما به‌عنوان انسان، از توانایی بازنمایی و رایانشی برخورداریم و می‌توانیم از اشیایی (نمادهایی) استفاده کنیم که جانشین اشیای دیگری هستند، پس نتیجه‌ای که می‌توانیم بگیریم این است که ما هوش مندیم. علاوه بر آن، می‌توانیم نتیجه بگیریم که ماشین‌ها هوش مندند، چون آن‌ها نیز از این توانایی برخوردارند - البته این مسأله قابل بحث است.

فرضیه سیستم نمادین طبیعی از چند جهت مورد انتقاد قرار گرفته است (نیل سون، ۲۰۰۷). نخست آن‌که گفته می‌شود که نمادها در رایانه‌ها دارای معنا یا وجه معناشناختی نیستند. نمادها برای آن‌که معنایی داشته باشند، باید به نحوی به محیط مربوط شوند. به نظر می‌رسد انسان‌ها و شاید حیوانات، برخوردار از معنا باشند، چون دارای جسم (بدن) اند و می‌توانند اشیای محیط را درک کنند و بر آن‌ها عمل‌کرد داشته باشند. این امر باعث می‌شود که نمادها "پایه‌مند" و از کیفیت معنایی برخوردار شوند. از آن‌جا که ماشین‌ها جسم‌آگین نیستند، نمی‌توانند معنایی برای خود کسب کنند. این مسأله، به‌عنوان مسأله پایه‌مندی نماد شناخته شده است و در واقع، بیان جدیدی است از مفهوم قصدمندی.

در برابر این انتقادات می‌توان پاسخ داد که سیستم‌های رایانه‌ای، در واقع، از قابلیت دلالت (معنابخشی) برخوردارند. یک عبارت در صورتی می‌تواند به شیء دلالت کند که بتواند بر خود شیء اثر بگذارد یا به شیوه‌ای متأثر از شیء، رفتار نماید. می‌توان بحث کرد که روبات‌ها که می‌توانند شیء مانند لیوان قهوه را تشخیص دهند و آن را بردارند، معنایی هم درباره آن پیدا می‌کنند، به همان شیوه‌ای که انسان‌ها پیدا می‌کنند. بنابراین، روبات‌ها هم می‌توانند هوش مند باشند. هم‌چنین، نمونه‌هایی از برنامه‌های هوش مصنوعی می‌توان ارایه داد، مانند سیستم‌های خبره که فاقد هر نوع قابلیت حسی یا ویرانی هستند، اما می‌توانند نتایج هوش مندانه و مفیدی تولید کنند. بعضی از این نوع سیستم‌های خبره، مانند MYCIN قادرند تعدادی از اختلال‌های جسمی را درست‌تر از اعضای هیئت علمی دانشکده پزشکی دانشگاه استنفرد، تشخیص دهند (کوزی، ۱۹۹۸). آن‌ها بدون آن‌که بتوانند ببینند یا عمل‌کردی بر جهان خارج داشته باشند، این کار را انجام می‌دهند.

انواع بازنمایی

تاریخچه پژوهش در شناخت، حکایت از آن دارد که صور مختلفی از بازنمایی ذهنی وجود دارد. پال تاگارد (۲۰۰۰) در کتاب ذهن: مقدمه‌ای بر علم شناخت‌پژوهی، چهار شکل بازنمایی ذهنی پیش‌نهاد می‌کند: مفاهیم، گزاره‌ها، قواعد، قیاس‌های تمثیلی. اگرچه به برخی از این‌ها قبلاً اشاره کردیم و در جاهای دیگری از کتاب نیز توضیح داده خواهند شد، اما با توجه به نقش محوری که در بسیاری از ایده‌های شناخت‌پژوهی دارند، در این‌جا خلاصه‌ای از مشخصات آن‌ها را ذکر می‌کنیم.