

# علوم شناختی مقدمه‌ای بر علم ذهن

با مجوز رسمی از انتشارات دانشگاه کمبریج و نویسنده‌ی کتاب

خوزه لؤیس برمودز  
برگردان: تورج بنی‌رسم

سروشناسه	:	برمودس، خوشه‌لوبیس، ۱۹۶۷ - م.
Bermudez, Jose Luis	:	عنوان و نام پدیدآور
علوم‌شناسخی مقدمه‌ای بر علم ذهن/اخوزه لوبیس برمودز؛ ترجمه تورج بنی‌رسنم.	:	مشخصات نشر
تهران: کیان افراز، ۱۳۹۶	:	مشخصات ظاهری
.۶۹۳ ص.	:	شابک
978-600-8854-42-5	:	وضعیت فهرست نویسی
فیبا	:	یادداشت
Cognitive science.	:	عنوان اصلی:
شناخت (علم)	:	موضوع
Cognitive science	:	موضوع
بنی‌رسنم، تورج، ۱۳۵۵ - مترجم	:	شناسه افزوده
۱۳۹۶۳۱۱BF /۴۸۴ ع	:	ردہ بندي کنگره
۱۵۳	:	ردہ بندي ديوبي
۵۰۳۳۹۷۹	:	شماره کتابشناسی ملی

# علوم شناختی

## مقدمه‌ای بر علم ذهن

خوزه لوئیس برمودز

برگردان:

تورج بنی‌رسنم





---

دفتر مرکزی: خیابان دوازده فروردین، خیابان آذربایجان شرقی، پلاک ۱۲۸، واحد ۷.  
تلفن: ۶۶۴۵۳۱۴۰

---

**علوم شناختی  
مقدمه‌ای بر علم ذهن  
خوزه لوئیس برمودز  
برگردان: تورج بنی‌رسنم**

نوبت‌چاپ: اول / ۱۳۹۷

طراحی جلد: آتلیه کیان افزار

صفحه‌آرا: نسیم امیری

چاپ / صحافی: سورنا

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۶۵۰۰۰ تومان

---

تمام حقوق این اثر برای نشر کیان افزار محفوظ است.

هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد  
 به هیچ شکلی، از جمله، چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیک، فیلم، نمایش و صدا نیست  
 این اثر تحت پوشش قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان ایران قرار دارد

---

کزین برتر اندیشه بزنگزد  
خداوند روزی ده رهنمای  
فروزنده ماه و ناهید و مهر  
نگارنده بر شده پیکرست  
نبینی مرنجان دو بیننده را  
که او برتر از نام و از جایگاه  
نیابد بدو راه جان و خرد  
همان را گزیند که بیند همی  
میان بندگی را بایدست بست  
در اندیشه سخته کی گنجد اوی  
ستود آفریننده را کی توان  
ز گفتار بی کار یکسو شوی  
به ژرفی به فرمانش کردن نگاه  
ز دانش دل پیر بزنابود  
ز هستی مر اندیشه را راه نیست

به نام خداوند جان و خرد  
خداوند نام و خداوند جای  
خداوند کیوان و گردان سپهر  
زنام و نشان و گمان برترست  
بـه بـینـنـدـگـانـ آـفـرـینـنـدـهـ رـاهـ  
نـیـابـدـ بـدـوـ نـیـزـ اـنـدـیـشـهـ رـاهـ  
سـخـنـ هـرـ چـهـ زـينـ گـوهـرانـ بـگـذـرـدـ  
خـرـدـ گـرـ سـخـنـ بـرـگـزـینـدـ هـمـیـ  
سـتـوـدـ نـدـانـدـ کـسـ اوـ رـاـ چـوـ هـسـتـ  
خـرـدـ رـاـ جـانـ رـاـ هـمـیـ سـنـجـدـ اوـیـ  
بـدـینـ آـلتـ رـایـ وـ جـانـ وـ زـیـانـ  
بـهـ هـسـتـیـشـ بـایـدـ کـهـ خـسـتوـ شـوـیـ  
پـرـسـتـنـدـ باـشـیـ وـ جـوـینـدـ رـاهـ  
تـوـانـاـ بـوـدـ هـرـ کـهـ دـانـاـ بـوـدـ  
ازـ اـینـ پـرـدـهـ بـرـتـرـ سـخـنـ گـاهـ نـیـستـ

تقدیم به او که

همیشه هر بان

بود.

## فهرست مطالب

۱۵	موافقت نامه انتشارات کمپریج برای برگردان کتاب به فارسی
۱۷	پیشگفتار نویسنده برای برگردان به فارسی
۱۹	پیشگفتار مترجم
۲۱	پیشگفتار درباره این کتاب
۲۲	ویسایت دوره
۲۹	بخش یکم: تکات پرجسته تاریخی
۳۱	مقدمه
۳۳	فصل یکم: تاریخچه علوم شناختی
۳۵	مرور کلی
۳۶	۱- واکنش در برابر رفتارگرایی در روان‌شناسی
۴۰	۲- نظریه محاسبات و ایده الگوریتم
۴۹	۳- زبان‌شناسی و تحلیل صوری زبان
۵۳	۴- مدل‌های پردازش اطلاعات در روان‌شناسی
۵۹	۵- روابط و نقاط تلاقی
۶۱	خلاصه
۶۳	فصل دوم: رشد شاخه علمی: سه رویداد مهم
۶۵	مرور کلی
۶۶	۱- زبان و ریزجهان‌ها

۲-۲. چگونگی بازنمایی تصاویر ذهنی ..... ۷۹
۳-۲. مدل میان رشته‌ای از بینایی ..... ۸۷
۵-۲. خلاصه ..... ۹۸
رنوس مطالب ..... ۹۹
<b>فصل سوم: گرایش به سوی مغز</b> ..... ۱۰۱
مرور کلی ..... ۱۰۳
۱-۳. سیستم‌های شناختی در مقام سیستم‌های کارکردی ..... ۱۰۵
۲-۳. آناتومی مغز و مسیر بینایی اولیه ..... ۱۰۷
۳-۳. تعمیم مدل‌سازی محاسباتی مغز ..... ۱۱۷
۴-۳. نگاشت مراحل پردازش واژگان ..... ۱۲۶
خلاصه ..... ۱۳۴
رنوس مطالب ..... ۱۳۴
<b>بخش دوم: چالش یکپارچه‌سازی</b> ..... ۱۳۷
مقدمه ..... ۱۳۹
<b>فصل چهارم: علوم شناختی و چالش یکپارچه‌سازی</b> ..... ۱۴۱
مرور کلی ..... ۱۴۳
۱-۴. علوم شناختی: تلاش میان رشته‌ای ..... ۱۴۴
۲-۴. سطوح تبیین: تضاد بین روان‌شناسی و علوم اعصاب ..... ۱۴۷
۳-۴. چالش یکپارچه‌سازی ..... ۱۵۴
۴-۴. یکپارچه‌سازی محلی (۱): روان‌شناسی تکاملی و روان‌شناسی استدلال ..... ۱۵۸
خلاصه ..... ۱۷۲
مرور ..... ۱۷۳
<b>فصل پنجم: مهار چالش یکپارچه‌سازی</b> ..... ۱۷۵
مرور کلی ..... ۱۷۷
۱-۵. فروکاست میان نظریه‌ای و چالش یکپارچه‌سازی ..... ۱۷۸
۲-۵. فرضیه سه سطحی مار و چالش یکپارچه‌سازی ..... ۱۸۸
۳-۵. مدل‌های معماری ذهن ..... ۱۹۶
خلاصه ..... ۲۰۳
رنوس مطالب ..... ۲۰۳

۲۰۵.....	<b>بخش سوم: مدل‌های پردازش اطلاعات در ذهن</b>
۲۰۷.....	مقدمه
۲۰۹.....	<b>فصل ششم: سیستم نماد فیزیکی و زبان تفکر</b>
۲۱۱.....	مرور کلی
۲۱۲.....	۶-۱. فرضیه سیستم نماد فیزیکی
۲۲۴.....	۶-۲. از سیستم‌های نماد فیزیکی تا زبان تفکر
۲۳۷.....	۶-۳. استدلال اثاق چینی
۲۴۵.....	۶-۱۱. مسأله نماد پایه را توضیح دهد
۲۴۵.....	۶-۱۲. مسأله نیت‌گرانی را توضیح دهد
۲۴۶.....	خلاصه
۲۴۶.....	رنوس مطالب
۲۴۹.....	<b>فصل هفتم: به کارگیری الگوواره نمادین</b>
۲۵۱.....	مرور کلی
۲۵۲.....	۷-۱. سیستم‌های خبره، یادگیری ماشین و فرضیه جستجوی یافتاواری
۲۵۸.....	۷-۲. الگوریتمی برای یادگیری ماشین
۲۷۵.....	۷-۳. WHIMSPER پیش‌بینی پایداری در دنیای مکعب‌ها
۲۸۰.....	۷-۴. همه با هم: شبکی ربات
۲۹۰.....	خلاصه
۲۹۶.....	رنوس مطالب
۲۹۹.....	<b>فصل هشتم: شبکه‌های عصبی و پردازش اطلاعات توزیع شده</b>
۳۰۱.....	مرور کلی
۳۰۲.....	۸-۱. مدل‌های پردازش اطلاعات الهام گرفته از اعصاب
۳۱۰.....	۸-۲. شبکه‌های عصبی تک لایه‌ای و تابع بولین
۳۲۵.....	۸-۳. شبکه‌های چندلایه
۳۳۱.....	۸-۴. پردازش اطلاعات در شبکه‌های عصبی مصنوعی: ویژگی‌های کلیدی
۳۳۵.....	خلاصه
۳۳۵.....	رنوس مطالب
۳۳۷.....	<b>فصل نهم: مدل‌های شبکه عصبی از پردازش‌های شناختی</b>
۳۳۹.....	مرور کلی

۱-۹. زبان و قواعد: چالشی برای مدل‌های پردازش اطلاعات.....	۳۴۰
۲-۹. یادگیری زبان در شبکه‌های عصبی.....	۳۴۵
۳-۹. بقای شی و استدلال فیزیکی در نوزادان.....	۳۵۵
۴-۹. مدل‌های شبکه عصبی از استدلال فیزیکی نوزادان.....	۳۶۵
۵-۹. نتیجه‌گیری: مساله سطوح.....	۳۷۴
خلاصه.....	۳۷۸
رنوس مطالب.....	۳۷۸
<b>بخش چهارم: سازمان ذهن.....</b>	<b>۳۸۱</b>
مقدمه.....	۳۸۳
<b>فصل دهم: سیستم‌های شناختی چگونه سازماندهی شده‌اند؟.....</b>	<b>۳۸۵</b>
مرور کلی.....	۳۸۷
۱-۱۰. معماری‌های عامل‌های هوشمند.....	۳۸۸
۲-۱۰. فودور در مورد ذهن پیمانه‌ای.....	۳۹۴
۳-۱۰. فرضیه پیمانه‌ای انبوه.....	۴۰۷
۴-۱۰. معماری‌های ترکیبی.....	۴۱۹
خلاصه.....	۴۲۶
رنوس مطالب.....	۴۲۷
<b>فصل یازدهم: راهبردهای نقشه برداری مغز.....</b>	<b>۴۳۱</b>
مرور کلی.....	۴۳۳
۱-۱۱. ساختار و کارکرد در مغز.....	۴۳۴
۲-۱۱. مطالعه کارکرد شناختی: تکنیک‌هایی از علوم اعصاب.....	۴۴۳
۳-۱۱. ترکیب منابع ۱: مساله مکان انتخاب.....	۴۵۰
۴-۱۱. ترکیب منابع ۲: شبکه‌هایی برای توجه.....	۴۵۸
۵-۱۱. از داده تا نقشه‌ها: مشکلات و دامها.....	۴۶۵
خلاصه.....	۴۷۱
رنوس مطالب.....	۴۷۱
<b>فصل دوازدهم: مطالعه موردی: کاوش در ذهن خوانی.....</b>	<b>۴۷۵</b>
مرور کلی.....	۴۷۷
۱-۱۲. بازی تظاهری و فرا بازنمایی.....	۴۷۹

۴۸۷.....	۲-۱۲. فرایازنمایی، درخودماندگی و تئوری ذهن.....
۴۹۵.....	۳-۱۲. سیستم ذهن خوانی.....
۵۰۲.....	۴-۱۲. درک باور نادرست.....
۵۱۰.....	۵-۱۲. ذهن خوانی در مقام شبیه‌سازی .....
۵۱۴.....	۶-۱۲. علوم اعصاب شناختی ذهن خوانی .....
۵۲۶.....	خلاصه.....
۵۲۶.....	رنوس مطالب.....
۵۲۹.....	<b>بخش پنجم: افق‌های جدید.....</b>
۵۳۱.....	مقدمه.....
۵۳۳.....	<b>فصل سیزدهم: افق‌های جدید: سیستم‌های پویا و شناخت وضعیتی .....</b>
۵۳۵.....	پیش‌کفتار .....
۵۳۶.....	۱-۱۳. علوم شناختی و سیستم‌های پویا .....
۵۴۰.....	۲-۱۳. به کارگیری سیستم‌های پویا: دو مثال از رشد کودکان .....
۵۰۰.....	۳-۱۳. شناخت وضعیتی و رباتیک زیستی.....
۵۶۶.....	۴-۱۳. از معماری لایه‌ای خودمختار تا رباتیک رفتار بایه.....
۵۷۸.....	خلاصه.....
۵۷۸.....	رنوس مطالب.....
۵۸۱.....	<b>فصل چهاردهم: علم شناخت هشیاری .....</b>
۵۸۳.....	مرور کلی .....
۵۸۴.....	۱-۱۴. چالش هشیاری: آسیاب لایبنیتس .....
۵۸۶.....	۲-۱۴. هشیاری و پردازش اطلاعات: استدلال دانش.....
۵۸۸.....	۳-۱۴. پردازش اطلاعات بدون آگاهی هشیاری: برخی داده‌های اولیه .....
۵۹۹.....	۴-۱۴. پس هشیاری به چه کار می‌آید؟ .....
۶۰۶.....	۵-۱۴. دو نوع هشیاری و مساله دشوار .....
۶۱۲.....	۶-۱۴. نظریه سراسری فضای کار هشیاری .....
۶۱۷.....	۷-۱۴. نتیجه‌گیری .....
۶۱۹.....	خلاصه.....
۶۲۰.....	رنوس مطالب.....

فصل پانزدهم: نگاهی به آینده: چالش‌ها و کاربردها.....	۶۲۳
۱- کنکاش در بیوندهای مغزی: کانکتوم و بنیاد مغز.....	۶۲۶
۲- وقتی به نظر می‌رسد که مغز هیچ کاری نمی‌کند، چه کاری انجام می‌دهد؟.....	۶۲۷
۳- ساخت سیستم مغزی مصنوعی؟.....	۶۲۸
۴- ارتقای آموزش.....	۶۲۹
۵- پلی به سوی اقتصاد و حقوق.....	۶۳۰
واژه نامه	۶۳۱
فهرست اعلام و اسامی خاص	۶۶۳
مراجع	۶۶۷

---

## RIGHTS SALE AGREEMENT

BETWEEN

(1) The Chancellor, Masters, and Scholars of the University of Cambridge acting through its department Cambridge University Press of University Printing House, Shaftesbury Road, Cambridge CB2 8BS, UK ('Cambridge') and

(2) OfoghZibayi Publication House, No. 4 - First Floor, Kasra Ave. Hafez St., Tehran, Iran (the 'Publisher') (Dr Bani Rostram)

FOR the work entitled **Cognitive Science** (the 'Work')

by José Luis Bermúdez

ISBN: **9781107653351**

Edition: 2

which the Publisher wishes to publish in **Farsi** (the 'Translation').

Cambridge and the Publisher hereby accept and agree to the terms of this Agreement, which incorporates the following attached Schedules:

SCHEDULE I: Specific terms and conditions

SCHEDULE II: Standard terms and conditions

This Agreement shall be signed and returned to Cambridge at the address given above within 60 (sixty) days of its provision today, **01 Nov 2016**. Should the Publisher, or its Agent, fail to do so, Cambridge reserves the right to revoke the terms offered and license the rights elsewhere as it sees fit.

SIGNED by.....*T.Banrostam*..... Print Name.....*Jouej Banrostam*.....

Date.....*28.11.2016*.....

for and on behalf of the Publisher

SIGNED by.....*R.Pattison*..... Print Name.....*Rebecca Pattison*.....  
for and on behalf of the Chancellor, Masters, and Scholars of the University of Cambridge

Effective date of Agreement.....*14 DEC 2016*.....  
(to be completed by Cambridge)



**CAMBRIDGE**  
UNIVERSITY PRESS

## Preface

I was delighted to learn that Dr. Touraj Banirostam was undertaking a translation into Farsi of the second edition of my textbook *Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind*. Dr. Banirostam has now completed the task in record time, and I am very grateful to him for making *Cognitive Science* available to students and professors in Iran's many and distinguished universities and research institutes.

Cognitive Science is an interdisciplinary endeavor, drawing upon a diverse range of disciplines. Scientific psychology and neuroscience are key elements, of course. They yield an experimental dimension. But integrating experiments into a unified account of the mind often requires bringing into play theoretical and formal tools from other disciplines. These range from philosophy to mathematical logic and computer science. Cognitive science also has a practical dimension. An important part of understanding the mind is building models that can implement central aspects of cognition. For these models, cognitive science looks to artificial intelligence and robotics. I hope that my book will be accessible to researchers and students in all of these disciplines, helping them to see new potential points of contact and opportunities to work together.

It is a great honor for me to have my work translated and read in a language with such a distinguished academic and literary history. At a time when the political world is becoming more fragmented and more suspicious, it is good for us all to remember that the academic world thrives on collaboration, openness, and an overriding respect for intellectual values.

## پیشگفتار نویسنده برای بروگردان به فارسی

بسیار خرسند شدم که دریافتم دکتر تورج بنی‌رسنم، ترجمه ویرایش دوم کتاب من با عنوان "علوم شناختی: درآمدی بر علم ذهن" را به عهده گرفته است. اینک که کار ترجمه این اثر توسط دکتر بنی‌رسنم به پایان رسیده، از او سپاسگزارم که دسترسی دانشجویان و اساتید ایرانی به این کتاب علوم شناختی را در دانشگاه‌های ممتاز و موسسات تحقیقاتی متعدد ایران میسر ساخته است.

علوم شناختی یک دانش میان رشته‌ای است و به طیف وسیعی از رشته‌های علمی متکی می‌باشد. البته روان‌شناسی علمی و علوم اعصاب، دو عنصر کلیدی آن هستند. این دو به علوم شناختی، وجهه تجربی می‌دهند. اما تلفیق آزمایش‌های تجربی با یکدیگر برای ارائه یک تعریف واحد از ذهن، غالباً به نقش‌آفرینی ابزارهای نظری و رسمی از دیگر رشته‌ها نیاز دارد. این ابزارها از فلسفه تا منطق ریاضی و علوم کامپیوتر را در بر می‌گیرند. علوم شناختی یک جنبه عملی نیز دارد. بخش عمده‌ای از درک ذهن بسته به ساختن مدل‌هایی است که بتوانند ابعاد اصلی شناخت را به نمایش بگذارند. علوم شناختی برای ساخت چنین مدل‌هایی به هوش مصنوعی و رباتیک رو می‌آورد. امیدوارم که کتاب من در دسترس دانشجویان و پژوهشگران تمامی این رشته‌ها قرار بگیرد و به آنها کمک کند که فصل مشترک بالقوه رشته‌ها را ببینند و فرصتی برای کار مشترک بیابند.

برای من افتخاری است که کارم به زبانی ترجمه و خوانده می‌شود که تاریخ علمی و ادبی ممتازی دارد. در این زمان که دنیای سیاست بیش از پیش از هم گسیخته و بدین است، به خاطر داشتن اینکه که دنیای دانشگاه و علم همواره با همکاری، گشاده‌رویی و احترام مضاعف برای ارزش‌های معنوی شکوفا می‌شود، برای ما خوب است.

## پیشگفتار مترجم

پس از چند سال پژوهش در حوزه علوم شناختی محاسباتی جنبه‌های دیگر علوم شناختی مانند روان‌شناسی و فلسفه ذهن جنبه‌های بدیع‌تری برایم داشت. هرچند مهندسی شناختی شاید اولین محصول این علم باشد ولی ناآشنایی با دیگر جنبه‌های علوم شناختی قطعاً موجب شناخت ناقص در این زمینه خواهد شد. با مطالعه سایر علوم فعال در این حوزه، نه تنها دامنه پرسش‌هایم کمتر نشد بلکه جنبه‌های گنج و مجهول مساله بیشتر از پیش نمایان گشت. نبرد یک دید جامع و کلی که بتواند همه‌ی دیدگاه‌ها را یکجا گردآوری کند موجب شده، هر پژوهشگری فقط یک یا تعدادی از جنبه‌های علوم شناختی را بررسی کند. به زبان مولانا:

عرضه را آورده بودندش هنود  
اندر آن ظلمت همی شد هر کسی  
اندر آن تاریکیش کف می‌بسود  
گفت همچون ناوداست این نهاد  
آن برو چون بادیزن شد پدید  
گفت شکل پیل دیدم چون عمود  
گفت خود این پیل چون تختی بدست  
فهم آن می‌کرد هر جا می‌شند  
آن یکی دالش لقب داد این الف

پیل اندر خانه تاریک بود  
از برای دیدنش مردم بسی  
دیدنش با چشم چون ممکن نبود  
آن یکی را کف به خرطوم او قتاد  
آن یکی را دست بر گوشش رسید  
آن یکی را کف چو بر پایش بسود  
آن یکی بر پشت او بنهاد دست  
همچنین هر یک به جزوی که رسید  
از نظرگه گفتشان شد مختلف

به بیانی دیگر با همین اندک اندوخته‌ای که تاکنون از علوم شناختی به دست آمده است هنوز راه طولانی در فهم علوم شناختی در پیش است.

کتاب پیش‌رو تالیف دکتر خوزه لوئیز برموذز تا حد زیادی سعی کرده دیدگاه‌های علوم مختلف در حوزه شناخت را گردhem آورد. با گذشت چند سال از اولین چاپ این کتاب، بیان ساده و بررسی دیدگاه‌های مختلف از دلایل مورد پسند بودن آن است.

در پی تدریس علوم شناختی و آشنایی با پرسش‌ها و دققه‌های دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکتری کتاب حاضر می‌توانست تا حد زیادی به پرسش‌های دانشجویان پاسخ دهد. هر چند کتاب "علوم شناختی مقدمه‌ای بر مطالعه ذهن" نوشته فردنبگ و سیلورمن نیز تا حد زیادی سعی کرده بود در حوزه‌های مختلف این علم وارد شود ولی به روز بودن، سادگی بیان و آشنایی دکتر برموذز با مسائل روز از متن کتاب مشهود است. برای برگردان این کتاب با دکتر برموذز مکاتبه کردم. ایشان مرا به انتشارات دانشگاه کمپریج معرفی و موافقت خود را برای برگردان کتاب به زبان فارسی اعلام کردند. هر چند این فرآیند بنا به دلایلی کمی به درازا انجامید ولی در نهایت با مجوز و موافقت دکتر برموذز و انتشارات دانشگاه کمپریج همراه بود. لازم می‌دانم همین جا از دکتر برموذز سپاسگزاری و قدردانی کنم زیرا هر جا که لازم بود ایشان به پرسش‌های من پاسخ داده و مطالبی گنگ را واگشایی می‌کردند.

همچنین به منظور آسان نمودن فهم برخی قسمت‌های کتاب، تعاریف و توضیحاتی برای تعدادی از واژه‌ها و عبارت‌های تخصصی نامفهوم و گنگ ارائه شد. توضیحات یاد شده با عنوان یادداشت مترجم از اینترنت و مایت‌های مختلف جمع آوری شده که امید است موجب درک راحت‌تر مطلب شود.

در پایان از تمامی استادان، همکاران، دوستان و دانشجویان گرامی که در این راه مرا کمک و پشتیبانی نمودند کمال تشکر را دارم. امید است این برگردان که فقط در حد فهم من از این علم بوده است، راهگشایی برای مایرین باشد.

## پیشگفتار

### درباره این کتاب

مشکل بتوان مقوله‌ای پیدا کرد که مطالعه آن جذاب‌تر از ذهن انسان باشد. همچنین مقولات انگشت‌شماری هستند، که در آنها به اندازه ذهن دشوار باشد. علوم شناختی این امر خطیر را هدف خود قرار داده و در صدد است تا از این پدیده طبیعی پیچیده و معماگونه سر در بیاورد. مقولاتی که مایه جذابیت علوم شناختی شده‌اند، تدریس و مطالعه آن را بسیار دشوار ساخته‌اند. رشته‌های علمی متعددی سرگرم مطالعه ذهن هستند. علم عصب‌شناسی، به ساز و کار زیست‌شناسی ذهن می‌پردازد؛ علم روان‌شناسی مستقیماً به مطالعه فرایندهای ذهنی مانند ادراک و تصمیم‌گیری می‌پردازد. علوم کامپیوتر سعی دارد فرایندهای ذهنی را شبیه‌سازی و مدل‌سازی کند. زیست‌شناسان تکاملی و انسان‌شناسان در این فکرند که ذهن چگونه تکامل یافته است. درواقع، رشته‌های علمی محدودی هستند که به شکلی با مطالعه ذهن سروکار نداشته باشند. کار علوم شناختی این است تا تمام این چشم‌اندازهای متفاوت را کنار هم قرار دهد.

این طیف عظیم اطلاعات در مورد ذهن، دانشجو و استاد، را در خود فرو می‌برد. زمانی که من مدیر برنامه فلسفه-عصب‌شناسی-روان‌شناسی<sup>1</sup> در دانشگاه سنت لوئیس واشینگتون<sup>2</sup> بودم، به شخصه تجربه کردم که این امر چقدر می‌تواند چالش آمیز باشد. چالشی که با آن رو برو بودم این بود که در عین اینکه برای دانشجویانم بستر وسیعی از اطلاعات فراهم می‌آوردم، باید به آنها می‌فهماندم که علوم

1. Philosophy-Neuroscience-Psychology

2. Washington University in St. Louis

شناختی یک شاخه علمی مجزا است و از تمام رشته‌های علمی‌ای که به آنها استناد می‌کند، مستقل و متمایز است. من بنای نوشتن این کتاب را گذاشتم زیرا من و همکارانم واقعاً کتابی نیافتنیم که بتواند این منظور را به درستی منعکس کند.

کتاب‌های مختلفی از زوایای گوناگون به این مقوله رو آورده‌اند. تمرکز برخی روی این بوده که تا جای ممکن جامع و فراگیر باشند و برای ایده‌های کلیدی هر یک از رشته‌های علمی مربوطه، فصلی اختصاص داده‌اند - یک فصل برای روان‌شناسی، یک فصل برای عصب‌شناسی و به همین منوال. بالطبع هر فصل هم به دست متخصص آن حوزه نگاشته شده است. چنین کتاب‌هایی بسیار ارزشمند هستند ولی در واقع آنچه ارائه می‌دهند پیش‌درآمدی بر علوم شناختی است نه علوم شناختی به منزله یک شاخه علمی میان‌رشته‌ای.

کتاب‌های دیگری نیز هستند که گزینشی تر عمل کرده و از دیدگاه رشته علمی‌ای که در آن تخصص دارند به علوم شناختی پرداخته‌اند - برای مثال از دیدگاه فلسفی یا علوم کامپیوتر. از این کتاب‌ها نیز چیزهای بسیاری آموخته‌ام و می‌توانند بسیار مفید باشند. اما اغلب احساس می‌کنم که دانشجویان به کتاب کلی تری نیاز دارند.

این کتاب تلاش دارد بین این دو قطب، مسیر میانه را در پیش‌بگیرد. علوم شناختی، مسائل و تئوری‌های خاص خودش را دارد و این کتاب حول محور آنها می‌چرخد. تمامی آنها راه‌هایی هستند که به یک مسئله بنیادین در علوم شناختی ختم می‌شوند: اینکه ذهن یک پردازشگر اطلاعات است. آنچه این علم را این همه غنی می‌سازد این است که روی همین یک ایده مقدماتی، می‌توان به شکل‌های گوناگونی کار کرد (و کار می‌شود). برای معرفی مدل‌های مختلف از ذهن در مقام یک پردازشگر اطلاعات، سعی کرده‌ام تا حد امکان از طیف وسیعی از مثال‌های گوناگون استفاده کنم تا به دانشجو درکی از گسترده‌گی موضوع بدهم.

علوم شناختی چهل سال و اندی بیش نیست که با ماست اما در همین زمان اندک تغییرات بسیاری کرده است. زمانی علوم شناختی تصور می‌کرد که بدون داشتن دغدغه مسائل زیست‌شناسی ذهن، می‌تواند آن را تمام و کمال درک کند - مثال معروفش این است که ما می‌توانیم نرم‌افزار را بدون داشتن شناختی از سخت افزار به کار بگیریم. اما امروزه این ایده در جبهه اقلیت است. علم عصب‌شناسی اکنون در صفحه مقدم علوم شناختی است. این کتاب نیز سعی دارد به خوبی نشان دهد که علم عصب‌شناسی تا چه حد برای علوم شناختی حائز اهمیت است.

## سازمان این کتاب چگونه است؟

این کتاب در پنج بخش سازماندهی شده است.

### بخش یک: مرور تاریخچه

علوم شناختی با وجود عمر کوتاهی که دارد دچار تحولات بسیاری شده است؛ با پیدایش روش‌های جدید، اولویت‌ها تغییر کرده‌اند - و برخی مفروضات نظری نیز به همراه آنها تغییر کرده‌اند. سه فصل بخش اول، برخی از نکات برجسته تاریخچه علوم شناختی را به دانشجویان معرفی می‌کند. هر فصل نیز حول محور کشفیات کلیدی و ایا پیشرفت‌های نظری سازماندهی شده است.

### بخش دو: چالش یکپارچه‌سازی

دو فصل بخش دوم، وجه تمایز علوم شناختی از سایر علوم را بررسی می‌کند. این تمایز بخشی در قالب چیزی انجام می‌شود که من آن را چالش یکپارچه‌سازی می‌نامم. این چالش، مربوط به شکل دادن به چارچوب یکپارچه‌ای است که روابط بین رشته‌های علمی که علوم شناختی بر آنها تکیه می‌کند و آن سطوحی که از سازمان آنها مورد مطالعه قرار می‌دهد را روشن نماید. در فصل ۴ به دو مدل از یکپارچه‌سازی محلی نگاه می‌کنیم. نخستین مثال نشان می‌دهد که چگونه روان‌شناسی تکاملی، برای توضیح داده‌های گیج‌کننده در خصوص فرایند تصمیم‌گیری استفاده می‌شود و تمرکز دومین مثال روی آن چیزی است که دقیقاً توسط تکنیک‌های تصویربرداری عصبی مورد مطالعه قرار می‌گیرد مانند تصویربرداری ارتعاشی مغناطیسی کارکرده (fMRI).

در فصل ۵ پیشهاد کردم که یک راه برای فانق آمدن بر چالش یکپارچه‌سازی این است که مدل‌هایی از معماری ذهنی بسازیم. مدل معماری ذهنی مشتمل است بر:

۱. توضیح اینکه ذهن چگونه در قالب سیستم‌های شناختی گوناگون سازماندهی شده است.
۲. توضیح اینکه چگونه اطلاعات در سیستم‌های شناختی منفرد پردازش می‌شود.

این رویکرد نسبت به معماری ذهن، دستور کار بقیه کتاب را مشخص می‌کند.

### بخش ۳: مدل‌های پردازش - اطلاعات ذهن

چهار فصل بخش ۳ دو مدل غالب پردازش اطلاعاتی را معرفی می‌کند که در علوم شناختی معاصر به کار گرفته می‌شود. نخستین مدل فرضیه سیستم نماد فیزیکی<sup>۱</sup> است که در ابتدا توسط دو دانشمند علوم کامپیوتر، آلن نیول و هربرت سیمون<sup>۲</sup> ارائه شد. بر اساس فرضیه سیستم نماد فیزیکی، هر پردازش اطلاعاتی مستلزم دستکاری در ساختارهای فیزیکی است که به منزله نماد عمل می‌کنند. فصل ۶، پایه توری فرضیه سیستم نماد فیزیکی را شرح می‌دهد؛ اما فصل ۷ سه مثال متفاوت از این الگواره<sup>۳</sup> را در حوزه‌های داده‌کاری، سلول‌های بینایی مصنوعی و رباتیک فراهم می‌آورد.

دومین مدل پردازش اطلاعات از مدل‌های سلول‌های عصبی مصنوعی<sup>۴</sup> مشتق می‌شود که بر پایه عصب‌شناسی محاسباتی<sup>۵</sup> و هوش مصنوعی پیوندگرا<sup>۶</sup> است. فصل ۸ به بیان انگیزه‌های این رویکرد و معرفی برخی از مفاهیم کلیدی آن می‌پردازد. فصل ۹ نشان می‌دهد که چگونه می‌شود از این رویکرد برای مدل‌سازی برخی از ابعاد یادگیری زبان و درک اشیا استفاده کرد.

### بخش ۴: ذهن چگونه سازماندهی شده است؟

معماری ذهن مشتمل است بر اینکه ذهن چگونه اطلاعات را پردازش می‌کند و چگونه سازماندهی شده است. سه فصل بخش ۴ پیرامون این موضوع هستند. فصل ۱۰ به بررسی این ایده می‌پردازد که برخی از انواع پردازش اطلاعات توسط پیمانه‌های ذهنی تخصصی انجام می‌شوند. همچنین به این ادعای صریح روان‌شناسان تکاملی می‌پردازد که ذهن فقط مجموعه‌ای از پیمانه‌های تخصصی است. در فصل ۱۱ نگاهی داریم به اینکه چگونه تکنیک‌های تازه‌ای مانند تصویربرداری عصبی گارکردی در خدمت مطالعه سازمان ذهن قرار می‌گیرند. فصل ۱۲ نشان می‌دهد که مسائل نظری و روش‌شناسخی چگونه می‌توانند در کنار یکدیگر برای رسیدن به پاسخ یکی از مهمترین پرسش‌های علوم شناختی معاصر کار کنند - این پرسش که آیا یک سیستم شناختی اختصاصی برای درک ما از دیگران وجود دارد (که با نام سیستم ذهن‌خوانی<sup>۷</sup> از آن یاد می‌شود).

1. Physical symbol system hypothesis

2. Allen Newell and Herbert Simon.

3. Paradigm

4. Artificial neurons

5. Computational neuroscience

6. Connectionist artificial intelligence

7. Mindreading system

## بخش ۵: افق‌های تازه

در چهار بخش قبلی مشخص شد که علوم شناختی بر مبنای چند فرضیه نظری بسیار ساده ساخته شده - که اصلی ترین آنها این ایده است که ذهن یک پردازشگر اطلاعات است. در فصل ۱۳ به دو شیوه‌ای می‌پردازیم که دانشمندان شناختی به کار بسته‌اند تا از مرز این فرضیه‌ها فراتر بروند. یکی از این برنامه‌های تحقیقاتی با فرضیه سیستم‌های پویا در علوم شناختی در ارتباط است و دومی با جنیش شناخت وضعیتی / بدنمند<sup>۱</sup> آغاز شده است. فصل ۱۴ نیز آخرین پیشرفت‌ها در زمینه علوم شناخت هشیاری<sup>۲</sup> را بررسی می‌کند - حوزه‌ای که به سرعت رو به پیشرفت است و نیز پرسش‌هایی درباره محدودیت احتمالی ابزارها و تکنیک‌های علوم شناختی مطرح می‌نماید.

- 
1. Situated/embedded cognition
  2. Cognitive science of consciousness

## وبسایت دوره ۵

به همراه این کتاب یک وبسایت برای دوره آن نیز وجود دارد. آدرس وبسایت:

www.cambridge.org/Bermudez است. این وبسایت مشتمل است بر:

۱. لینک‌های منابع مطالعاتی سودمند، ویدئوها و نمایش‌های تجربی.

۲. لینک‌های نسخه‌های آنلاین مقالات مرتبط و بحث‌های آنلاین درباره فصل‌های این کتاب

۳. پرسش‌هایی برای مطالعه درباره هر فصل که دانشجویان می‌توانند از آنها به عنوان موضوع مطالعه و استادی برای طرح درس خود استفاده کنند.

استادی می‌توانند به بخش دارای رمز عبور در وبسایت دسترسی داشته باشند که مشتمل است بر:

۱. نمونه درس‌نامه با طول مدت و سطوح مختلف آموزشی

۲. اسلایدهای ارائه برای هر فصل که بر اساس سرفصل‌ها ساخته شده‌اند.

۳. نسخه‌های الکترونیک شکل‌های داخل متن

۴. بانک سوالات

۵. راه حل‌های پیشنهادی برای تمرین‌ها و مسائل چالش‌برانگیز سر کلاس

این وبسایت همچنان در دست ساخت است و از پیشنهادات، بازنگری و نظرات استادی و

دانشجویان استقبال می‌شود. اطلاعات تماس نیز روی سایت موجود است.

**بخش يكم**

**نکات بر جسته تاریخی**

تعریف مختصر اما صحیح علوم شناختی این است: علوم شناختی، علم ذهن است. بخش اعظم این کتاب به این مفهوم اختصاص یافته است. دانشمندان شناختی، مانند هر شاخه علمی دیگری، با مجموعه‌ای از مسائل برای حل کردن و مجموعه‌ای از پدیده‌ها برای توضیع و مدل‌سازی سر و کار دارند. این مسائل و پدیده‌ها همان چیزهایی هستند که از علوم شناختی یک شاخه علمی مجزا و مستقل می‌سازند. دانشمندان شناختی، همچنین تعدادی فرضیات مقدماتی دارند که از آنها برای پرداختن به مسائل خود استفاده می‌کنند. آنها مفهومی بسیار کلی از چیستی ذهن و چگونگی عملکرد آن دارند. مهمترین پیش‌فرض علوم شناختی که در خط مقدم آن ایستاده این است که ذهن یک پردازشگر اطلاعات است. همانگونه که در ادامه خواهیم دید، همین فرض به نظر ساده به شیوه‌های گوناگونی قابل تحلیل است. زیرا راه‌های متعددی در این باره وجود دارد که اطلاعات چیست و ذهن چگونه آنها را پردازش می‌کند.

فصل‌های نخستین این کتاب، تصویری از ذهن به منزله پردازشگر اطلاعات ارائه می‌کنند که از نقاط عطف تاریخچه علم شناختی ساخته شده است. هر فصل حول محور گزیده تعدادی از کتاب‌های تأثیرگذار و مقالاتی نگاشته شده که برخی از مفاهیم، مدل‌ها و ابزارهایی را به تصویر می‌کشند که بعداً با جزئیات بیشتری به آنها می‌پردازیم. در اینجا خواهیم دید که این ایده اولیه که ذهن پردازشگر اطلاعات است از کجا پیدا شد و به برخی از شیوه‌هایی که بعداً توسعه یافت نگاه می‌کنیم. فصل ۱ با بررسی برخی ایده‌های اولیه و جریان‌های فکری آغاز می‌شود که در نگاهی به گذشته، به ما نشان می‌دهند که چگونه آنچه امروز به عنوان علوم شناختی معرفی می‌شود، شکل داده شده است. این ایده‌ها و جریان‌های فکری در دهه‌های ۱۹۳۰، ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ در حوزه‌های مختلف و به ظاهر

نامرتبط شکل گرفتند. مثال‌هایی از آزمایش روی حل مسأله توسط موش‌ها تا کشفیات بنیادین در منطق ریاضیات را خواهیم دید. مطالعه ساختارهای دستور زبان و مدل‌های پردازش اطلاعاتی که می‌گویند ذهن چگونه داده‌های حسی را پردازش می‌کند.

جوانه علوم شناختی در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ شکوفا شد و یک سری مطالعات پرقدرت درباره ابعاد خاصی از عملکرد ذهنی آن را رقم زد. در فصل ۲، سه مثال را بررسی می‌کنیم، که بسیاری معتقدند هرکدام از آنها می‌تواند الگوواره‌ای<sup>۱</sup> برای علوم شناختی در عمل باشد. این مطالعات مشتمل هستند بر تصویرسازی ذهنی که راجر شپرد و همکارانش انجام دادند؛ برنامه کامپیوتری SHRDLU تری وینوگراد؛ و مدل سه سطحی دیوید مار از سیستم بینایی اولیه.

آخرین دهه‌های قرن بیست شاهد قد علم کردن چالش‌هایی در مقابل پیش‌فرض‌های «پدران بینانگذار» علوم شناختی بود. علت این بود که علوم شناختی به سوی مغز چرخیده بود. یک عامل کلیدی برای این تغییر جهت، توسعه تکنیک‌های جدیدی برای مطالعه مغز بود از جمله امکان مطالعه پاسخ نورون‌های متفرد و نقشه‌برداری از تغییر الگوهای فعالسازی در بخش‌های مختلف مغز. در فصل ۳، به دو دسته از آزمایشات تجربی پیشگام نگاهی می‌اندازیم. نخستین آنها، فرضیه اونگرلیدر و میشکین درباره این است که دو مسیر متفاوت برای انتقال اطلاعات بینایی و جابجایی آنها در مغز وجود دارد. دومین آزمایش، با استفاده از پرتونگاری با انتشار پوزیترون (PET) و توسط استیو پترسون و همکارانش انجام شد تا دریابند که اطلاعات مربوط به تک واژه‌ها چگونه در مغز انسان پردازش می‌شوند. فاکتور مهم دیگر، پیدایش مدل جدیدی از تفکر درباره شناخت بود که به نام‌های پیوندگاری یا پردازش توزیع شده موازی معروف است. این نیز در فصل ۳ معرفی می‌شود.

## فصل یکم

### تاریخچه علوم شناختی

#### مرورو کلی

##### ۱-۱. واکنش در برابر رفتارگرایی در روان‌شناسی

یادگیری بدون تقویت: "بینش در موش‌ها" تولمن و هونزیک (۱۹۳۰)  
نقشه‌های شناختی در موش‌ها؟ تولمن، ریچی و کالیش "مطالعات در  
یادگیری فضایی" (۱۹۴۶)  
طرح‌ها و رفتارهای پیچیده: لشلی، "مسئله نظم متوالی در رفتار" (۱۹۵۱)

##### ۲-۱. نظریه محاسبات و ایده الگوریتم

الگوریتم‌ها و ماشین‌های تورینگ: "از محاسبه اعداد تا تصمیم‌گیری"  
(۱۹۳۶-۱۹۳۷)

##### ۳-۱. زبان‌شناسی و تحلیل صوری زبان

ساختار زبان: ساختارهای نحوی چامسکی (۱۹۵۷)

##### ۴-۱. مدل‌های پردازش اطلاعات در روان‌شناسی

چه مقدار اطلاعات را می‌توانیم همزمان بررسی کنیم؟ جورج میلر "عدد  
جادویی هفت، به اضافه یا منهای دو" (۱۹۵۶)  
جريان اطلاعات: دونالد برودبنت "نقش متمرکزسازی شنوایی در گستره  
توجه و حافظه" (۱۹۵۴) و "ادراك و ارتباطات" (۱۹۵۸)

##### ۵-۱. روابط و نقاط تلاقی

## مورد کلی

در اواخر دهه ۱۹۷۰ علوم شناختی به بخش جدایی ناپذیر چشم انداز فکری انسان تبدیل شد. در آن زمان علوم شناختی فقط یک حوزه دانشگاهی مشتمل بر مجموعه‌ای از پنداره‌های نظری، فنون و چالش‌ها نبود بلکه مجموعه‌ای بود که رشته‌ها و شاخه‌های علمی گوناگونی را در بر می‌گرفت. بسیاری از آن رشته‌ها سال‌ها در حاشیه دیگر علوم حضور داشتند. آنچه تازه می‌نمود، اندیشه کنار هم گذاشتند آنها برای رسیدن به روشنی نوبای مطالعه ذهن بود.

اینک علوم شناختی در قلب تمامی تلاش‌ها و کوشش‌های میان‌رشته‌ای<sup>۱</sup> جای گرفته و در تحقیقات میان‌رشته‌ای نوآوری‌های بسیار بزرگی حاصل شده است. زیرا می‌دانیم که چگونه اموری که در پی‌امون مان وجود دارد را با هم بی‌امیزیم. اموری که همیشه بوده‌اند ولی هرگز در کنار هم قرار نگرفته‌اند. یکی از بهترین راه‌ها برای درک علوم شناختی این است که به عقب برگردیم و بینیم که نخستین پیشگامان این علم، آن را چگونه می‌دیدند. آنها گام در کاوش مسیری گذاشته بودند که نقشه راه آن مشخص و کاملاً درک شده بود. شاهکار آنان این بود که نشان دادند چگونه می‌توان بخش‌های مختلفی را به هم پیوند زد تا علم میان‌رشته‌ای مطالعه ذهن خلق شود.

در این فصل تاریخچه پیدایش علوم شناختی در دهه‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰ مرور می‌شود. با نگاهی دوباره به برخی از جریان‌های فکری اصلی، هسته سازنده علوم شناختی بررسی خواهد شد. در صفحات بعدی این کتاب خواهیم دید که تفکر علوم شناختی حول این محور شکل می‌گیرد که عملیات ذهنی<sup>۲</sup> مستلزم پردازش اطلاعات است. دیدن ذهن در مقام پردازشگر اطلاعات<sup>۳</sup> ریشه‌های

1. Interdisciplinary

2. Mental operations

3. Information processor

مشخصی دارد؛ ریشه‌هایی که از علومی نشأت گرفته‌اند که در ظاهر وجه مشترکی با هم ندارند. تاریخچه علوم شناختی دربرگیرنده تحولات موازی علوم روان‌شناسی، زبان‌شناسی و منطق ریاضی<sup>۱</sup> است. در ادامه، چهار نمونه از این پیشرفت‌ها مرور می‌شود:

- واکنش<sup>۲</sup> در برابر رفتارگرایی<sup>۳</sup> در روان‌شناسی (بخش ۱-۱)
- ایده محاسبات الگوریتمی<sup>۴</sup> در منطق ریاضی<sup>۵</sup> (بخش ۳-۱)
- ظهور زبان‌شناسی<sup>۶</sup> برای تحلیل رسمی زبان (بخش ۴-۱)
- پیدایش مدل‌های پردازش اطلاعات<sup>۷</sup> در روان‌شناسی (بخش ۵-۱)

با مرور این تحولات تاثیر علوم اعصاب<sup>۸</sup> و روان‌شناسی عصب‌شناختی<sup>۹</sup> نیز بررسی می‌شود؛ زیرا تا همین اواخر، مطالعه مستقیم مغز<sup>۱۰</sup> نقش ناچیزی در علوم شناختی ایفا می‌کرد. اینک، تقریباً تمام دانشمندان علوم شناختی متقادع شده‌اند که ذهن، همان مغز است. بدین ترتیب آنچه از ذهن می‌گذرد در واقع در مغز روی می‌دهد. تعداد محدودی از دانشمندان نیز دوگانه‌گرا<sup>۱۱</sup> هستند و معتقدند که ذهن و مغز دو ماهیت مجزا دارند. مدت مديدة اعتقاد همه بر این بود که بهتر است ذهن از جزئیات فعالیت‌های مغزی جدا شده، به تنها برای مورد مطالعه قرار گیرد. تا اینکه ظهور تکنولوژی‌های جدید در دهه‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ راه تازه‌ای برای مدل‌سازی توانایی‌های شناختی و مطالعه فعالیت‌های عصبی پیش پا گذاشت. تا آن زمان بسیاری از دانشمندان معتقد بودند که می‌توان ذهن را بدون در نظر گرفتن مغز، مطالعه کرد.

### ۱-۱. واکنش در برابر رفتارگرایی در روان‌شناسی

رفتارگرایی یکی از موثرترین تحولات در روان‌شناسی به شمار می‌رود. رفتارگرایی جنبه‌های مختلفی دارد ولی وجه مشترک آنها این تکر است که روان‌شناسان باید خود را به مطالعه پدیده‌های قابل مشاهده<sup>۱۲</sup> و رفتارهای قابل سنجش محدود کنند؛ از کنکاش درباره حالات ذهنی غیرقابل مشاهده

1. Mathematical logic
2. Reaction
3. Behaviorism
4. Algorithmic Computation
5. Mathematical Logic
6. Linguistics
7. Information-Processing Models
8. Neuroscience
9. Neuropsychology
10. Brain
11. Dualist
12. Observable phenomena

خودداری و در عوض روی ساز و کارهای غیرروانی<sup>۱</sup> تمرکز کنند که به ارتباط محرك‌های معین با پاسخ‌هایشان می‌پردازنند. این ساز و کارها محصول شرطی‌سازی<sup>۲</sup> است. برای مثال سگ پاولف<sup>۳</sup> طوری شرطی شده بود که با شنیدن صدای زنگ براق دهانش ترشح می‌شد<sup>۴</sup>; یا تربیت‌کنندگان حیوانات را در نظر بگیرید که با به کارگیری شیوه تشویق/تنبیه<sup>۵</sup> رفتارهای معینی را در حیوانات تقویت/تضعیف می‌کنند.

به نظر رفتارگرایان، روان‌شناسی، علم رفتار است. این نوع طرز فکر جای اندکی برای علوم شناختی باقی می‌گذارد که کارش مطالعه علمی ذهن و شناخت است. تا زمانی که رفتارگرایی در مرکز توجه علم روان‌شناسی قرار داشت علوم شناختی توانست پا به عرصه بگذارد. دور شدن روان‌شناسی از رفتارگرایی مدت مديدة طول کشید - و بسیاری از افراد معتقدند که این فرایند هنوز تمام نشده است. با این وجود سه مقاله جنبالی تفکراتی ارائه کردند که بعدها نقش مهمی در ظهور علوم شناختی ایفا نمودند. محتوای این مقالات حاکی از آن هستند که انواع مختلفی از رفتارها وجود دارند که سازوکار محرك-پاسخ<sup>۶</sup> نمی‌تواند توضیحی برای آنها ارائه بدهد؛ و روان‌شناسان می‌باشند به فرایند ذخیره و پردازش اطلاعات محیطی در موجودات زنده<sup>۷</sup> توجه کنند - نه فرایند پاسخ مکانیکی آنها برای تقویت محرك.<sup>۸</sup>

**مقاله الف) یادگیری بدون تقویت<sup>۹</sup>:** "تولمن و هونزیک<sup>۱۰</sup> "بینش در موش‌ها"<sup>۱۱</sup> (۱۹۳۰) ادوارد تولمن (۱۸۸۶-۱۹۵۹) روان‌شناس رفتارگرا از میان تمامی مسائل مختلف علمی به مطالعه حل مساله و یادگیری در موش‌های صحرائی پرداخت. مانند اغلب دانشمندان هم عصر خود او نیز دو فرضیه استاندارد رفتارگرایی در مورد یادگیری را مورد تحقیق و بررسی قرار داد. فرض اول این بود که

1. Mechanism
2. Non-psychological
3. Conditioning
4. Pavlov

\* یادداشت مترجم: ایوان بیتروویچ پاولوف عصب‌شناس، فیزیولوژیست، روان‌شناس و پزشک روس است. پاولوف در سال ۱۹۰۴ برنده پاداش (جایزه) نوبل فیزیولوژی و پزشکی شد. شهرت وی بیشتر از کارهای او در زمینه بازتاب شرطی و شرطی‌سازی کلاسیک ناشی می‌شود.

5. Rewards /punishments
6. Stimulus-Response
7. Organisms
8. Stimuli
9. Without Reinforcement
10. Tolman and Honzik
11. Insight<sup>۱۲</sup> in rats