جستارهای فلسفی، شماره سی‌ام، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، ص۷۹-۱۱۰

ذهن و فرضیه ماژولاریتی گسترده[۱]

مریم راستی[۲]
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فلسفه علم، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

هرچند ماژولاریتی گسترده ذهن فرضیه محبوبی در علوم شناختی است، اقبالی در فلسفه ندارد. در این مقاله با پرداختن به خاست‌گاه نادرست ماژولاریتی گسترده یعنی خاست‌گاه فودوری آن، به معرفی خاست‌گاهی دیگر، یعنی آرای سایمون، برای فرضیه ماژولاریتی گسترده پرداخته می‌شود. هم‌چنین استدلال‌هایی در پذیرش ماژولاریتی گسترده ذهن بیان می‌گردد. در نهایت نیز با پاسخ به دو نقد مهم درباره دو ویژگی مهم ماژولاریتی گسترده، ویژگی کپسوله بودن و قلمرو-ویژگی، تلاش می‌شود راه پذیرش ماژولاریتی به‌سان فرضیه‌ای درست درباره ذهن فراهم آید.

واژگان کلیدی: ماژولاریتی گسترده ذهن، ماژول، کپسوله بودن، قلمرو-ویژه بودن، فودور، سایمون، زیرسیستم کمابیش تجزیه‌پذیر، سیستم پیچیده.

Archive of SID

---

۱. تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۳/۱۲، تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۶/۷

۲. پست الکترونیک: mariam.rasti@gmail.com

www.SID.ir

۱. ماژولاریتی ذهن وارد می‌شود

به سال ۱۸۷۱، وقتی داروین[1] در کتاب نژاد انسان[2] چنین ادعا کرد که انتخاب طبیعی می‌تواند «بر پیدایش و تاریخ انسان نوری بتاباند»[3] و منشا قوای ذهنی انسان را نیز روشن سازد، حتی نزدیک‌ترین هم‌فکر او، والاس[4]، چنین ادعایی را نپذیرفت و گفت که ذهن انسان، پیچیده‌تر از آن است که بتواند از طریق انتخاب طبیعی به وجود آید. این سخن‌ها، اگر چه در زمان خود آن‌ها گفت‌وگوهایی را برانگیخت، اما زیست‌شناسان پس از داروین و والاس، ترجیح دادند حل این مسأله را به روان‌شناسی، فلسفه و یا مذهب بسپارند و بیشتر به تکامل ویژگی‌های فیزیکی موجودات بپردازند.

در نیمه اول قرن بیستم، افول رفتارگرایی و ظهور شناخت‌گرایی[5] دو اصل جدید را وارد مطالعات ذهن کرد. اصل اول این بود که ذهن به‌سان نوعی سیستم محاسباتی (کامپیوتری) در نظر گرفته می‌شد، که به پردازش اطلاعات می‌پرداخت. اصل دوم چنان بود که ذهن را دارای ویژگی‌های نهادی در نظر می‌گرفت.[6] باورمندان به نهادی بودن[7] ذهن، چنین می‌انگاشتند که ذهن محصول ساختارها و پردازش‌های قلمرو ویژه، پیچیده و نهادی است که هر پردازش‌گر تنها دسته خاص و محدودی از اطلاعات را پردازش می‌کند.[8]

---

1. Darwin
2. The Descent of Man
3. Darwin, Ch., *The Descent of Man*, London, J. Murray, 1871, p.1.
4. Wallace
5. cognitivism
6. Mason, K., Chandra Sekhar Sripada, and Stephen Stch, "Philosophy of Psychology", *The Routledge Companion to Twentieth-Century Philosophy*, London, Routledge, p.589.
7. nativism
8. Simpson, T., Carruthers, P., Laurence S., & Stich, S., "Introduction: Nativism Past and Present", *The Innate Mind: Structure and Contents*, Peter Carruthers(ed.), Oxford, Oxford University Press, 2005, p.3.

Archive of SID

www.SID.ir

در پی سنتز نوین و ورود ژنتیک به زیست‌شناسی تکاملی، نهادی‌گرایی در حوزه ذهن از تأییدهای ژنتیکی نیز برخوردار گشت و راه ورود زیست‌شناسی تکاملی به مطالعات ذهن هموار شد. زیست‌شناسی تکاملی با خود واژگان خویش را نیز به حوزه مطالعات ذهن آورد؛ واژگانی چون سازگاری، فیتنس،[۱] طرح،[۲] کارکرد، فشار انتخابی.[۳] در نهایت روان‌شناسی تکاملی به‌سان شاخه جدیدی در علوم‌شناختی متولد شد. ایده اصلی روان‌شناسی تکاملی همان بود که پیش‌تر داروین گفته بود؛ ذهن نیز چونان دیگر اندام‌ها ساخته شده در تکامل از طریق انتخاب طبیعی است و در مطالعه ساختار و کارکرد آن باید سیر تاریخی-تکاملی آن را به‌کار بریم. با این وجود هنوز دشواری‌هایی در راه بود. مهم‌ترین این دشواری‌ها یافتن ساختاری بود که با ایده اصلی روان‌شناسی تکاملی مطابق آید و با تکیه بر آن بتوان ایجاد سازمان‌یابی‌های کارکردی رده بالای ذهن را توضیح داد. در نهایت روان‌شناسان تکاملی در کتاب ماژولاریتی ذهن[۴] فودور[۵] پاسخ را یافتند.

1. fitness

دو ترجمه رایج برای فیتنس، تناسب و شایستگی است. استفاده از تناسب در ترجمه فیتنس، بیشتر در زمینه‌های ورزشی است. از این روی استفاده از تناسب را چندان شایسته نمی‌پندارم. هم‌چنین شایستگی نیز در خود بار معنایی دارد که آشکارا مخالف با تکامل است. در چاپ دوم کتاب داروین نیز وقتی واژه تنازع بقا (struggle for existence) با واژه پیشنهادی هاکسلی بقای انسب (survival of the fittest) جای‌گزین گشت، نقدهای به بار معنایی قوی این واژه ایراد شد. به این دلیل استفاده از خود واژه فیتنس را نیکوتر یافتم.

2. design

3. Tooby, J. and Cosmides, L. "Conceptual Foundation of Evolutionary Psychology", *The Handbook of Evolutionary Psychology*, Buss, D. (ed.), 2005, pp.7- 8.

4. Modularity of Mind

5. Fodor

Archive of SID

www.SID.ir

به سال ۱۹۸۳ با انتشار کتاب ماژولاریتی ذهن، ایده وجود پردازش‌گرهای قلمرو-ویژه و نهادی به نام ماژول،[۱] که ساختمان شناختی را شکل می‌دهند، به‌گستردگی علوم شناختی را تحت تأثیر خود قرار داد. ماژول‌ها به پردازش ورودی‌ها و خروجی‌های ادراکی می‌پرداختند. از دید فودور ذهن ساختار دو بخشی داشت؛ بخش پیرامونی[۲] که ساختار ماژولار دارد و بخش مرکزی[۳] که ساختار آن غیرماژولار است. روان‌شناسان تکاملی ماژولار بودن ذهن را مدل مناسبی یافتند که با دیدگاه‌های تکاملی در شکل‌گیری ذهن مطابق می‌آمد. آن‌ها ماژولار بودن ذهن را به بخش مرکزی نیز تسری دادند و فرضیه ماژولاریتی گسترده ذهن[۴] (زین پس برای سادگی ماگس) را مطرح کردند. ماگس ذهن را به‌گستردگی، یا شاید به‌تمامی، ساخته شده از ماژول‌ها می‌دانست. این فرضیه به‌زودی به یکی از اصل‌های پایه‌ای روان‌شناسی تکاملی بدل شد.[۵]

استقبال حوزه‌های گوناگون شناخت‌گرایی از ماگس، نتوانست ماگس را در برابر نقدها رویین تن کند. حتی در قلمروی روان‌شناسی تکاملی نیز توافق کاملی بر سر ماگس و ویژگی‌های ماژول‌های ذهنی وجود ندارد. ازآن‌روی که تز ماژولاریتی با کتاب فودور رواج یافت، زمانی که از ماگس و ویژگی ماژول‌ها سخن رانده می‌شود، همان ویژگی‌های ماژولاریتی فودوری برای ماگس نیز در نظر گرفته می‌شود. درحالی‌که ماژولاریتی فودوری قالب بسته‌ای دارد و زین سبب ماگس را در چهارچوبی می‌افکند

1. module
2. peripheral
3. central
4. Massive Modularity of Mind
5. Samulels, R., "Massively Modular Mind: Evolutionary Psychology and Cognitive Architecture", *Evolution and the Human Mind: Modularity, Language and Meta-Cognition*, Peter Carruthers and Andrew Chamberlain(ed.), Cambridge, Cambridge University Press, 2000, p.16.

Archive of SID

www.SID.ir

که قادر به برآوردن ادعای پایه‌ای خویش هم نخواهد بود. معرفی بیش‌تر ماژولاریتی فودوری سخن من را روشن‌تر می‌نمایاند.

۱.۱. ماژولاریتی فودوری

فودور در ماژولاریتی ذهن، ذهن را متشکل از دو بخش می‌داند؛ بخش پیرامونی که شامل سیستم‌های ورودی است و تنها از یک طریق اطلاعات دریافت می‌کند و مسؤول پردازش‌های ادراکی است. فرآیندهایی چون زبان و ادراک‌های پنج‌گانه در این بخش ماژولار قرار دارند. بخش مرکزی که عهده‌دار ویژگی‌های شناختی پیچیده مانند ایجاد باور، است.[1] از دید فودور بخش ماژولار دارای ویژگی‌هایی است که به شرح زیر است:

قلمرو-ویژگی[2]

دارای عمل‌کرد غیراختیاری[3] در دریافت اطلاعات ورودی

غیرقابل‌دسترس بودن سطوح میانی پردازش‌گری

سرعت پردازش

کپسوله بودن اطلاعاتی[4]

سطحی[5] بودن خروجی‌ها

از میان این ویژگی‌ها فودور بیش از همه بر ویژگی کپسوله بودن ماژول‌ها تأکید داشت. شواهدی در تأیید نفوذپذیری شناختی[6] وجود داشت (به‌عنوان مثال اثر بازیابی

1. Fodor, J.A., *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*, London, The MIT Press, 1981, p.47.
2. domain specificity
3. mandatory
4. informational encapsulation
5. shallow
6. cognitive penetrability

Archive of SID

www.SID.ir

واجی[1])، درحالی‌که که ما به‌طور شهودی حداقلی از کپسوله بودن و نفوذناپذیری شناختی را درمی‌یابیم (مثلاً با تکان دادن سر یا حتی با فشار بر کره چشم حرکت را درمی‌یابیم درحالی‌که بر این نکته داناایم که در حال حرکت نیستیم. از سوی دیگر ادراک وابسته به مکانیسم‌های پایین به بالا است. کارکرد مهم ادراک دریافتن چگونگی جهان است. در قلمروی ادراکی محرک‌های پیش‌بینی نشده‌ای موجوداند که از دانش پیش‌زمینه‌ای و بازخوردهای ذهنی در تحلیل آن‌ها استفاده نمی‌شود. این محرک‌ها سازنده خروجی‌هایی‌اند که به باورها و انتظارهای ارگانیسم‌ها غیرحساس‌اند و درصورتی‌که چنین نباشد سوگیری‌ها و انتظارهای ارگانیسم می‌توانند به از بین رفتن ارگانیسم بیانجامد. در کنار این موارد سرعت چشم‌گیر سیستم ادراکی در ساختن فرضیه‌های ادراکی، آن هم درحالی‌که به‌طور عمومی داده‌های حسی از تعیّن ناقص برخوردارند، بیش‌تر ما را به کپسولگی ادراکی راه‌بر می‌شود.[2]

فودور چنان بر کپسوله بودن پافشاری می‌کرد که در نوشته‌های بعدی خود این ویژگی را «قلب ماژولاریتی ذهن» نامید[3] و مهم‌ترین ویژگی‌هایی دانست که ماژول‌های ذهنی دارای آن‌اند. کپسوله بودن ماژول‌ها برای فرضیه ماژولاریتی او ویژگی دردسرسازی نبود؛ از یک سوی در پرتو آن می‌توانست به تبیین کارکرد ادراکی ذهن بپردازد، و از دیگر سوی چون ماژولار بودن ذهن تنها محدود به بخش پیرامونی بود و بسیاری از کارکردهای

تأثیرپذیری پردازش یک سیستم، در مرحله‌ای پیش از تولید خروجی‌ها، از پردازش‌های بالا به پایین را نفوذپذیری گویند.

1. phoneme restoration effect

بر طبق اثر بازیابی واجی وقتی شخص در یک سخنرانی، واجی از یک کلمه را (بر اثر اختلال در تلفظ، مثلن در اثر سرفه سخنران) نمی‌شنود، باز هم قادر به بازسازی و فهم کلمه خواهد بود.

2. Fodor, "Modularity of Mind", pp.64-70.

3. Fodor, J.A., *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*, London, The MIT Press, 2001, p.63.

Archive of SID

www.SID.ir

ذهن در بخش مرکزی غیرماژولار شکل می‌گرفت، این ویژگی در تبیین کارکردهایی که آشکارا نیازمند تبادل اطلاعات و مکانیسم‌های بالا به پایین بودند، مشکلی ایجاد نمی‌کرد. اما برای ماگس وضعیت به‌گونه دیگری بود.

ماگس فرآیندهای شناختی مرتبه بالا یا به تعبیر فودور بخش مرکزی ذهن را نیز دارای ساختار ماژولار می‌داند. این فرآیندها در پردازش‌ها و عمل‌کردهایشان نیازمند دسترسی داشتن به اطلاعات گوناگون‌اند که توسط دیگر ماژول‌ها فراهم آمده است. شکل‌گیری باور به‌سان فرآیندی که در بخش مرکزی صورت می‌گیرد، در نظر آورید دسترسی به ماژول‌هایی چون حافظه، ادراک، منطق‌سازی،... در پردازش‌های ماژول (یا ماژول‌های) شکل‌دهنده باور مؤثراند. اگر کپسوله بودن اطلاعاتی، آن‌چنان که فودور ادعا می‌کرد، قلب ماژولاریتی باشد، ماگس در همین قدم اول شکست خورده است. بنابراین ماژولاریتی فودوری با چهارچوب بسته‌ای که دارد از ابتدا نمی‌تواند خاستگاه فرضیه گسترده‌ای چون ماگس قرار بگیرد. و ماگس باید در جست‌وجوی خاستگاه دیگری باشد.

۲. معماری پیچیدگی، خاستگاه بازیافته ماگس

یاری که ماگس در طلبش گرد جهان می‌گشت، در خانه زیست‌شناسی بود. به سال ۱۹۶۲ هربرت سایمون[1] در مقاله معماری پیچیدگی[2] به توصیف ویژگی‌های سیستم‌های پیچیده پرداخت. سیستم پیچیده سیستمی است که از شمار زیادی از اجزا تشکیل شده باشد، که تعامل این اجزا با هم به روشی غیرساده انجام گیرد. در سیستم پیچیده کل چیزی بیش از مجموع اجزا دارد. سیستم‌های زیستی آشکارا سیستم‌های پیچیده‌اند و مهم‌ترین ویژگی‌ای که به‌سبب سیستم پیچیده بودن از آن برخوردار خواهند شد، ویژگی

1. Herbert A. Simon
2. The Architecture of Complexity

Archive of SID

www.SID.ir

پایگانی است. سیستم پایگانی[1] سیستمی است که از زیرسیستم‌های درهم تنیده شده[2] تشکیل شده است. هر یک از زیرسیستم‌ها نیز از زیرسیستم‌های دیگری تشکیل شده‌اند تا در نهایت به پایین‌ترین سطح یا زیرسیستم بنیادی برسند. سایمون بر این باور بود که هرگونه تکامل در سیستم‌های پیچیده در سایه ویژگی پایگانی این سیستم‌ها روی می‌دهد. او برای نشان دادن ویژگی‌های سیستم پیچیده، از تمثیلی بهره برد که بعدها در تئوری سیستم‌ها و علوم شناختی تمثیل معروفی شد؛ تمثیل دو ساعت‌ساز.

۱.۲. تمثیل دو ساعت‌ساز

دو ساعت‌ساز ماهر، هورا و تمپوس، را در نظر بگیرید. هر دو ساعت‌ساز در کار خویش توانااند و پیوسته سفارش‌های تلفنی برای ساخت ساعت جدید می‌گیرند. هم‌چنین هر دو ساعت‌هایی یکسان و متشکل از ۱۰۰۰ قطعه می‌سازند. با این حال هورا روز به روز ثروتمندتر می‌شود و تمپوس هر روز بیشتر به ورشکستگی نزدیک. نکته در تفاوت روش کاری این دو تن است؛ هورا از ابتدا زیرساختارهای ۱۰ قطعه‌ای می‌سازد و سپس آن را به زیرساختار بزرگ‌تر منتقل می‌کند. تمپوس اما قطعه‌ها را به ترتیب بر یکدیگر سوار می‌کند. هر زمان که تلفن کارگاه زنگ می‌خورد، هورا بخش کوچکی از کار را از دست می‌دهد. اما این وضعیت برای تمپوس چنین نیست. مقایسه بین هورا و تمپوس به زبان ریاضی به ما می‌گوید:

P= احتمال ایجاد اختلال در زمانی که یک قطعه در حال جای‌گذاری است.

n= میزان قطعات که برای هورا برابر ۱۰ و برای تمپوس برابر ۱۰۰۰ است.

1. Hierarchic system
2. interrelated subsystem

www.SID.ir

احتمال این‌که تمپوس بتواند بدون هیچ اختلالی ساعتی را بسازد[۱]، برابر است با $(1-P)^{1000}$

و همین احتمال برای هورا چنین است $(1-P)^{10}$

اگر P را برابر با ۰/۰۱ در نظر بگیریم (یعنی شانس یک درصد، که ساعت‌ساز به هنگام بستن قطعه‌ها دچار اختلال شود)، زمانی که تمپوس برای ساخت یک ساعت صرف می‌کند، چهار هزار برابر زمان هورا است. همین است که هورا ثروتمندتر شده و تمپوس به ورشکستگی نزدیک می‌شود.

۲.۲. تمثیل دو ساعت‌ساز و زیرسیستم‌های کمابیش تجزیه‌پذیر[۲]

تمثیل دو ساعت‌ساز به‌درستی می‌نمایاند که هر سیستم پیچیده‌ای در گذار از حالت یک و رسیدن به حالت دو (یا به دیگر سخن در فرآیند تکامل از یک حالت به حالت دیگر) نیازمند حالت ثابت میانی است. این حالت ثابت میانی است که از پاشیدگی یا اختلال سیستم در حین فرآیند گذار جلوگیری می‌کند و از سوی دیگر به سرعت تکامل سیستم پیچیده می‌افزاید. وجود چنین حالت ثابتی در سیستم‌های پایگانی به‌دست می‌آید.

در یک سیستم پایگانی، دو دسته رابطه می‌توان متصور شد. رابطه میان[۳] زیرسیستم‌ها و رابطه درون[۴] یک زیرسیستم. می‌توان یک زیرسیستم را چنان در نظر گرفت، که گویی[۵] مستقل از دیگر زیرسیستم‌ها است. چنین سیستمی سیستم تجزیه‌پذیر[۶] نامیده می‌شود. در سیستم تجزیه‌پذیر رابطه میان زیرسیستم‌ها بسیار ضعیف

---

۱. روشن است که این مقدار، بسیار اندک است مگر آن‌که P برابر با ۰/۰۰۱ و یا کمتر از آن باشد.

2. nearly decomposable
3. among
4. within
5. as if
6. decomposable

www.SID.ir

و قابل چشم‌پوشی است. اما اگر در سیستمی رابطه میان زیرسیستم‌ها در عین ضعیف بودن غیرقابل چشم‌پوشی و اجتناب ناپذیر باشد، سیستم کمابیش تجزیه‌پذیر خواهد بود. سیستم‌های پایگانی، ویژگی کمابیش تجزیه‌پذیری دارند. پیوندهای درون سازه‌ای آن‌ها، در بیشتر موارد، قوی‌تر است تا پیوندهای میان سازه‌ای. در چنین سیستم‌هایی جزء حایل کل است و آسیب به جزء باعث از کار افتادن کل نمی‌شود. در این معنا می‌توان گفت که زیرسیستم‌ها ایزوله هستند. ایزوله بودن زیرسیستم‌ها به معنای کپسوله بودن آن‌ها یا جدایی کامل آن‌ها از دیگر بخش‌های سیستم نیست، که به معنای آن است که بسامد[1] تعامل درون زیرسیستم، بسیار بیشتر است تا بسامد تعامل همان زیرسیستم با دیگر زیرسیستم‌ها. این‌که در این میان کدام تعامل مهم‌تر باشد و با بسامد بیشتری صورت بگیرد، توسط ساختار زیرسیستم تعیین می‌گردد، که این ساختار کارکرد زیرسیستم را نیز تعیین می‌کند. به بیان دیگر کارکرد زیرسیستم با توجه به ساختار و محل جای‌گیری آن در کل سیستم تعیین می‌گردد.

۳.۲. از زیرسیستم کمابیش تجزیه‌پذیر تا ماژول

آن‌چه سایمون در مقاله ۱۹۶۲ انجام داد، مبنایی برای پژوهش‌های گسترده‌ای درباره سیستم‌های پیچیده شد. پژوهش‌گران پس از او، هر چند گه‌گاه به واژه‌گذاری‌های او پایبند نبودند، لیک به مفاهیمی چون پایگانی بودن سیستم پیچیده یا سرعت تکامل بیشتر در سیستم‌های پایگانی باور داشتند و این مفاهیم را در آزمایشگاه‌ها به بوته آزمایش سپردند. نتیجه‌های این آزمایش‌ها، جنبه‌های دیگری از سیستم‌های پیچیده پایگانی زیستی را آشکار کرد. به عنوان مثال شبیه‌سازی‌های ریاضی و کامپیوتری نشان دادند که در محیط‌هایی که تنها انتخاب عمل می‌کند شبکه‌های غیر ماژولار ساخته می‌شوند که

1. frequency of interaction

Archive of SID

www.SID.ir

سرعت سازگاری آن‌ها با محیط کند است. در حالی که در محیط‌هایی که فشار انتخابی نیز با انتخاب در کار باشد، شبکه‌های ماژولار به وجود می‌آید که سرعت سازگاری بالایی با محیط دارند. این عبارت به این معنا است که پردازش‌های تکاملی بر روی شبکه‌های ماژولار، به تنوع[۱] و سازگاری[۲] بیشتر می‌انجامد[۳] (شکل ۱). هر دو ویژگی یاد شده از پایه‌ای‌ترین اصل‌های تکامل‌اند. انتخاب طبیعی، به‌سان مکانیسم سازنده حیات، بر تنوع صفات عمل می‌کند و در نهایت موجوداتی که سازگاری بیشتری با محیط داشته باشند، باقی می‌مانند. هم‌چنین این شبیه‌سازی‌ها آشکار کرد که در محیط‌های انتخابی و با حداقل سوبسترا[۴] (در شرایطی چون شرایط آغاز حیات) نیز، خودبه‌خود ساختارهای ماژولار ایجاد می‌شود.[۵]

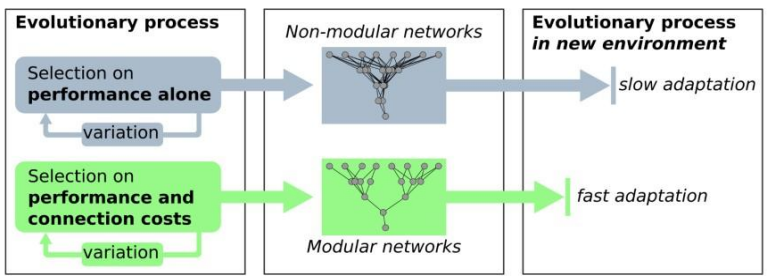
در زیست‌شناسی بسیاریِ شواهد، در تأیید ویژگی‌های سایمونیِ سیستم‌هایِ پیچیده، راه را بر ورود آن به این قلمرو هموار کرد. زیست‌شناسان باور داشتند که سیستم‌های کارکردی پیچیده زیستی، ساخته شده از اجتماع زیرسازه‌ها[۶] هستند، که هر یک از این زیرسازه‌ها، خود از زیرسازه‌های دیگر ساخته شده‌اند و نقش‌های متمایزی را در کارکرد کل سیستم بر دوش دارند. هم‌چنین آسیب رسیدن به یکی از این زیر سیستم‌ها کارکرد کل سیستم مختل نمی‌کند.[۷] به همراه تمام آن‌چه یاد شد، نکته‌ای دیگر نیز در کار

1. variation
2. adaptation
3. Clune, J., Hod Lipson, & Jean-Baptiste Mouret, "The Evolutionary Origins of Modularity", *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol.280, no.1755, 2013, p.1.
4. substrate
5. Lipson, H, J. B. Pollack, & N. P. Suh, "On the Origin of Modular Variation", *Evolution*, vol.56, no.8, 2002, p.1549.
6. sub-component
7. Carruthers, P., *The Architecture of the Mind: Massive Modularity and the Flexibility of*, Oxford, Oxford University Press, 2006, p.13.

Archive of SID

www.SID.ir

بود؛ وجود این زیرسازه‌ها در تکامل اهمیت فراوان داشت. زیست‌شناسان بر این باور بودند که سازگاری بدون وجود زیرسازه‌های کارکردی شبه‌مستقل[۱] امکان‌پذیر نخواهد بود.[۲] مفهوم زیرسیستم کمابیش تجزیه‌پذیر سایمون با آن‌چه در زیست‌شناسی زیرسازه نامید می‌شد، یکسان بود. زیرسازه گستره‌ای از نام‌ها را در زیست‌شناسی از آن خود کرد. نام‌هایی چون بخش خودمختار،[۳] اتمی‌سازی،[۴] بخش‌بندی،[۵] مفردسازی،[۶] سازمان زیرواحدی،[۷] شبکه‌های ژنی،[۸] شبه مستقل و از همه پر بسامدتر ماژول.[۹]



شکل ۱: در محیط‌هایی که انتخاب به همراه فشار انتخابی در کار است، شبکه‌های ماژولار به وجود می‌آیند، که سرعت سازگاری بالایی با محیط دارند. (در این شکل

1. quasi-independence
2. Brandon, R.N., "Evolutionary Modules: Conceptual Analyses and Empirical Hypotheses", *Modularity: Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, Werner Callebaut, Diego Rasskin-Gutman and Herbert A. Simon(ed.), London, The MIT Press, 2005, p.51.
3. autonomy
4. atomization
5. compartmentalization
6. individualization
7. sub-unit organization
8. gene net
9. Carruthers, *The Architecture of the Mind*, p.13.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌جای واژه فشار انتخابی، از واژه هزینه اتصال connection costs استفاده شده است).[1]

۲.۴. برهان‌های در اثبات ماژولار بودن سیستم‌های پیچیده زیستی

در اثبات ماژولار بودن سیستم‌های پیچیده زیستی، می‌توان سه برهان ارایه کرد. این سه برهان به شرح زیراند:

۲.۴.۱. برهان استدلال بر پایه تکامل

این برهان با تکیه بر آرای زیست‌شناسان، استدلالی استنتاجی را در تأیید وجود ماژول‌ها به دست می‌دهد. زیست‌شناس‌هایی مانند لونتین[2] و بنر،[3] با معرفی مفاهیمی چون بخش شبه‌مستقل یا شبکه‌های ژنی، که نام دیگری برای ماژول است، تکامل را نیازمند وجود چنین بخش‌هایی دانسته‌اند. از دید این زیست‌شناسان تنوع گسترده‌ای از خصیصه‌ها، که به سبب وجود ماژول‌های زیستی ایجاد می‌شود، زمینه لازم برای عمل انتخاب را فراهم می‌آورند. خاصه آن‌که ویژگی شبه‌مستقلی ماژول‌ها (که سایمون آن را کمابیش تجزیه‌پذیری می‌نامید)، عاملی است که عمل مستقل انتخاب را، بر روی کوچک‌ترین تفاوت‌ها، امکان‌پذیر می‌سازد. به دیگر سخن این‌که سیستم‌های ماژولیِ کمابیش تجزیه‌پذیر به ایجاد دسته‌های مستقل و متمایزی از ژنوتیپ (یا فنوتیپ) می‌انجامد که در نهایت هدف انتخاب قرار می‌گیرند.

برهان استدلال بر پایه تکامل در وجود ماژول‌ها این‌چنین صورت‌بندی می‌شود:

---

1. Clune, Mouret and Lipson, "The Evolutionary Origins of Modularity", *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol.280, p.1.
2. Lewontin
3. Bonner

Archive of SID

www.SID.ir

وقوع تکامل نیازمند وجود ماژول‌ها است.
تکامل روی داده است.
بنابراین ماژول‌ها وجود دارد.[۱و۲]

۲.۴.۲. برهان غیر مستقیم و برهان مستقیم

برهان غیر مستقیم بر شواهد فسیلی و فیلوژنی تکیه دارد. به عنوان مثال فسیل‌های ضبط شده از پستان‌داران اولیه، آن‌ها را چهارپا نشان می‌دهد (دوپا جلو و دوپا عقب). از لحاظ کارکردی و ظاهری پاهای جلو و عقب چندان متمایز از هم نیستند. در طول تاریخ تکاملی پستان‌داران پاهای جلو تغییرات زیادی کرده‌اند، در نهنگ‌ها به باله، در خفاش‌ها به بال و یا در آدمیان به دست بدل شدند. این تبدیل‌ها در حالی روی داده است، که سیستم کلی بدنی پستان‌داران تغییرات چندانی نکرده است (به عنوان مثال شباهت زیاد سیستم گردش خون در این جان‌داران را در نظر بگیرید). از سوی دیگر پاهای جلو به طور نسبی مستقل از پاهای عقب تکامل یافته‌اند (خفاش‌ها دو سری بال ندارند. ما دو سری دست نداریم). بهترین تبیینی که از چنین تکامل مستقلی می‌توان ارائه کرد، این است که وجود ماژول‌هایی را بپذیریم، که توانسته‌اند مستقل از یک‌دیگر و بدون وابستگی به کل سیستم، تکامل یابند. تکامل دست‌های انسان و بال‌های خفاش، بی آن‌که وابسته به پاهای عقب آن‌ها باشند، یا با دیگر اعضای سیستم بدنی (چون گردش خون)، در

1. Brandon, "Evolutionary Modules: Conceptual Analyses and Empirical Hypotheses", *Modularity: Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, pp.51-52.

۲. براندون، خود این برهان را برهان فراورنده (یا ترانسندنتال) می‌خواند. اما از آن‌جا که این برهان شروطی که برهان‌های فراورنده باید دارا باشند برآورده نمی‌سازد، نام برهان برپایه تکامل را برای آن نیکوتر یافتم. برای مطالعه بیشتر درباره برهان فراورنده نک.

Stern, R., "Transcendental Arguments", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta(ed.), 2011.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوند باشد، رخ داده است. برهان غیر مستقیم، از طریق استنتاج بهترین تبیین، وجود ماژول‌ها را اثبات می‌کند.

در برابر برهان غیر مستقیم، برهان مستقیم با مشاهده مستقیم ماژول‌ها به روش‌های مختلف آزمایش‌گاهی حکم به بودن ماژول‌ها می‌دهد.[1] به عبارت دیگر در برهان غیرمستقیم، خود ماژول دیده نمی‌شود، اما وجود ماژول‌ها بهترین تبیین برای وقوع پدیده‌های دیگر است، و این در برابر برهان مستقیم است که در آن، خود ماژول به‌صورت مستقیم دیده می‌شود.

۳. جسم ماژولار، ذهن ماژولار

شواهد در تأیید ماژولار بودن سیستم‌های پیچیده زیست‌شناسی چنان است که تردیدی در ماژولار بودن این سیستم‌ها برجای نمی‌گذارد. با این‌همه آن‌گاه که می‌خواهیم از جسمی با ماژولاریتی گسترده به ذهنی با ماژولاریتی گسترده برسیم، دو پرسش دشوار در برابر ما تمام قد می‌ایستد. نخستین همان پرسشی که بسیار پیش‌تر در دوره داروین نیز مطرح شده بود؛ آیا ذهن نیز محصول تکامل است؟ و دومین پرسش آن است که حتی اگر به پرسش پیشین پاسخ آری دهیم، چه دلیلی برای گستردگی ماژولاریتی ذهن خواهیم داشت؟ به دیگر بیان، تصورپذیر است که ذهن ماژولار باشد اما برخلاف ادعای ماگس از تعداد ماژول‌های کمی ساخته شده باشد.

پاسخ آری به پرسش نخست سهل به‌دست می‌آید؛ شکوه و پیچیدگی ذهن نباید باعث تردید ما در منشاء تکاملی آن گردد. انتخاب طبیعی با برگزیدن ویژگی‌هایی در جان‌داران، به افزایش فیتنس جان‌دار در محیط کمک می‌کند. دامنه این ویژگی‌ها از ویژگی‌های ظاهری چون رنگ و اندازه، تا گرایش‌ها و ویژگی‌های رفتاری مانند به‌کارگیری

1. Brandon, "Evolutionary Modules: Conceptual Analyses and Empirical Hypotheses", p.53.

Archive of SID

www.SID.ir

استراتژی‌های صید و فرار از دست صیاد، گسترده است. این‌که ویژگی‌های رفتاری نیز هدف انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند، گواهی است بر این مدعا که ذهن، به‌سان تولیدکننده رفتارهای به‌ساز[1] فیتنس، دارای اثرات فیتنسی و در نتیجه محصول انتخاب طبیعی است. از دیگر سوی به‌یادآوردن بدیل‌های ارایه شده به‌جای انتخاب طبیعی و تکامل، چنان‌اند که پذیرش درستی این ادعا را می‌نمایانند. به‌عنوان‌مثال ذهن را محصول کلان جهش[2] یا دریفت ژنتیکی دانستن، بسی نامحتمل‌تر از محصول تکامل پیوسته و براساس سازوکار انتخاب طبیعی دانستن ذهن است. یا مثال قابل پذیرش دیگری که برگرفته از دیدگاه‌های تجربه‌گرایانه رادیکال است و علاوه بر محتوا، ساختار و سازمان‌یابی ذهن را نیز یاد گرفته از محیط می‌داند از این نقد که بسیاری از حالت‌های ذهنی چون باور، خواست و دربارگی مابه‌ازایی در جهان ندارند، جان به‌در نمی‌برد.[3]

پرسش دوم، پرسشی دشوارتر است. در پاسخ به آن باید در نظر داشت که سیستم‌های پیچیده پایگانیِ کمابیش تجزیه‌پذیرِ سایمونی، چنین‌اند که ماژول‌های آن‌ها ویژگی تفکیک‌پذیری[4] دارند. بنابراین، با توجه به شرایط مختلف زندگی ارگانیسم و ضرورتِ داشتنِ کارکردهای متفاوت برای مقابله با چنین شرایطی، کارکردهای ماژول‌ها نیز از یک‌دیگر متمایزاند و هر ماژول، کارکرد یا دسته‌ای از کارکردهای متمایز از دیگر ماژول‌ها را دارا است. پس آن هنگام که از ماژول‌های ذهن سخن می‌گوییم، از زیر سیستم‌هایی سخن می‌گوییم که از نظر کارکردی با یک‌دیگر متفاوت‌اند. می‌توان با تحلیل قابلیت‌های ذهنی، تمایز کارکردی ماژول‌ها را نشان داد. به عنوان مثال وقتی چند

1. fitness enhancing behaviors
2. macro mutation
3. Carruthers, P., "The Case for Massively Modular Model of Mind", *Contemperory Debate in Cognitive Science*, Robert J. Stainton(ed.), Oxford, Blackwell Publishing Ltd, 2006, pp.8-10.
4. dissociable

Archive of SID

www.SID.ir

قابلیت از نظر الگوریتم‌های به‌دست‌آوری شناخت از اطلاعات اولیه با یک‌دیگر تفاوت دارند و یا پردازش‌های مختلفی را اجرا می‌کنند، تمایز کارکردی آن‌ها انکارناپذیر است. اضافه بر این‌ها، وجود پردازش‌گری‌های موازی در ذهن، که امری پذیرفته شده است، نشان‌دهنده این امر است که چند پردازش‌گر از لحاظ کارکردی متفاوت، هم‌زمان به پردازش دسته‌ای از اطلاعات مختلف پرداخته‌اند. به همراه تمام این دلیل‌ها، شواهد گسترده عصب‌شناسانه به روشنی تمایز کارکردی بخش‌های مختلف ذهن را نشان می‌دهند. بیماری‌هایی چون زبان‌پریشی یا اوتیسم نمونه‌های آشکاری است که از بین رفتن یک یا چند کارکرد ذهن را در کنار باقی ماندن دیگر توانایی‌های ذهنی می‌نمایاند. جان کلام این‌که ماژول‌های ذهنی کارکردهای متفاوتی دارند.

حتی اگر از میان جنبه‌های مختلف زیستی تنها یک جنبه را اختیار کنیم (به‌عنوان مثال قلمرو اجتماعی) و در این زمینه به کارکردهای متمایز و متفاوت آن بیاندیشیم (شناسایی خویشاوندان، انتخاب هم‌سر، نگه‌داری از فرزندان، شناسایی متقلب و...) به‌نیکی درخواهیم یافت که ذهن می‌تواند به بخش‌های بسیاری تجزیه گردد. به سخن دیگر حتی در یک زمینه محدود نیز تعداد ماژول‌های ذهنی مفروض چندان است که مسیر را برای پذیرش ماژولار بودن گسترده ذهن هموار می‌سازد. می‌توان گفت که ذهن انسان سیستمی پیچیده است که کارکردهای آن در طول تاریخ تکاملی طراحی شده است. کارکردهای ذهن، از طریق انتخاب طبیعی به صورت تدریجی به آن افزوده شده است. هم‌چنین به دلیل داشتن ساختار ماژولار، افزوده شدن کارکردها، به فروپاشی کل سیستم و انقراض نیانجامیده است.[1]

1. Carruthers, "The Architecture of the mind", pp.17-21.

Archive of SID

www.SID.ir

۴. ماگس و برهان‌هایش

در سایه آن‌چه تاکنون گفته شد، می‌توان سه برهان در اثبات ماگس مفروض است. این برهان‌ها به شرح زیر است:

- برهان زیستی

سیستم‌های زیستی، سیستم‌هایی پیچیده‌اند. (این مقدمه بی‌نیاز از هیچ استدلالی به صورت شهودی دریافته می‌شود).

سیستم‌های زیستی پیچیده، به‌صورت ماژولار گسترش و تکامل می‌یابند. (از سایمون و پژوهش‌های همراه آن به این مقدمه رسیدیم).

ذهن انسان سیستم زیستی پیچیده است. (شهودی).

ذهن انسان به گستردگی ماژولار است.[1]

- برهان طرح[2]

سیستم‌های زیستی، سیستم‌هایی طراحی شده‌اند، که به‌صورت افزایشی ساخته شده‌اند. (سایمون و پاسخ پرسش دوم)

سیستم‌های افزایشی، به هنگام پیچیده بودن، به‌صورت ماژولاریتی گسترده سازمان‌یابی می‌شوند. (سایمون و پاسخ پرسش دوم)

ذهن انسان سیستم بیولوژیکی پیچیده است. (شهودی)

ذهن انسان به گستردگی ماژولار است.[3]

1. Ibid, p.25.
2. design
3. Ibid, p.25.

Archive of SID

www.SID.ir

- برهان برآمده از روان‌شناسی تکاملی

ذهن انسان، محصول انتخاب طبیعی است. (پاسخ پرسش نخست)

نیاکان ما، برای بقا و تولیدمثل، می‌بایست به حل مشکلات سازگاری (چون یافتن غذا و سرپناه) می‌پرداختند. (شهودی)

از آن روی که حل این مشکلات در سیستم ماژولار، (به‌دلیل سازگاری سریع‌تر) مؤثرتر است تا در سیستمی غیر ماژولار، انتخاب طبیعی به سوی برگزیدن سیستم‌های ماژولار پیش می‌رود. (پژوهش‌های زیستی و مدل‌سازی ریاضیاتی)

ذهن انسان به گستردگی ماژولار است.[1]

۵. قلمرو-ویژگی و کپسوله بودن، داوری میان ماگس و دیگران

پیش از این گفته شد، شانه‌های ماژولاریتی فودوری که به اشتباه خاستگاه ماژولاریتی‌اش انگاشتند، تاب ماگس را ندارد و ریشه‌های ماگس را باید در ماژول‌های زیستی و منشاء سایمونی آن جست‌وجوی کرد. ویژگی‌هایی که فودور به ماژول‌های ذهنی نسبت می‌دهد، از آن‌روی که چهارچوب بسته‌ای را می‌سازد، به‌هیچ‌روی مناسب فرضیه گسترده‌ای چون ماگس نخواهد بود. بااین‌وجود شماری از این ویژگی‌ها چنان‌اند که در هر نظریه صادقی درباره ذهن تبیین آن‌ها باید در نظر گرفته شوند. به‌عنوان مثال کپسوله بودن از این پاره ویژگی‌ها است. از دیگر سو شماری دیگر از این ویژگی‌ها، مانند ویژگی قلمرو-ویژگی، حتی در ماگس نیز پذیرفته شده‌اند و پذیرفتن این ویژگی از آن‌روی بوده است که ماژول‌های زیستی پذیرای آن بوده‌اند. با این‌حال ادعای کلی ماگس در وجود

1. Cosmides L. and Tooby J., "Cognitive Adaptation for Social Exchange", *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Barkow, J. et.al (eds.), Oxford University Press, 1992, p.226.

Archive of SID

www.SID.ir

ماژولاریتی گسترده ذهنی به‌ظاهر در تضاد با چنین خصوصیت‌هایی است. باید سنجید آیا ماگس می‌تواند پاسخ نیکویی به این نقدها دهد یا خیر. در ادامه شماری از این پاسخ‌ها را خواهم نگاشت.

۱.۵. پیشنهاد کپسولگی پسین، برتری ماگس بر دیگر فرضیه‌ها

سخن اصلی شماری از خرده‌گیران بر ویژگی کپسوله بودن ماژول‌ها و ماگس چنین است؛ استدلال فودور بر کپسولگی ماژول‌های ذهنی از یک‌سوی، دریافت شهودی ما از کپسولگی خاصه در فرآیندهای ادراکی از دیگر سوی، چنین می‌نمایانند که فودور در نسبت دادن ویژگی کپسوله بودن به ماژول‌ها به بیراهه نرفته است. اما کارکرد سیستم مرکزی ذهنی و پردازش‌های پیچیده ذهنی با فرض کپسوله بودن ماژول‌های ذهن، از دست می‌رود و بنابراین ماگس فرضیه صادقی برای ذهن نخواهد بود. در پاسخ به این نقدها دو رویکرد را برگزیده‌ام؛ رویکرد اول که به نشان دادن شواهد مطلوب غیرکپسوله بودن ماژول‌های ذهنی می‌پردازد و رویکرد دوم که مخالفت ماگس با کپسوله بودن را تنها از آن‌روی نمی‌داند که ماژول‌های ماگس نیازمند به تبادل اطلاعات با یکدیگرند. اگر کپسوله بودن در ماگس کنار گذاشته می‌شود، به این دلیل نیست که در صورت پذیرش ماگس ناچاریم این ویژگی را کنار بگذاریم، بلکه برهانی که از طریق آن درستی ماگس پذیرفته می‌شود، از همان ابتدا بی‌نیاز از پذیرش کپسوله بودن، به‌سان ویژگی ضروری، است. این در حالی است که ماگس می‌تواند برای تبیین ویژگی کپسوله بودن پیشنهاد دیگری ارایه کند.

۱.۱.۵. عطا و لقا کپسوله بودن ماژول‌های ذهن

برهان‌هایی که فودور در تأیید ماژولاریتی می‌گوید، چندان قانع کننده به نظر نمی‌رسند. تعریفی که او از ماژول‌های کپسوله در ذهن دارد این است که ماژول‌های کپسوله،

Archive of SID

www.SID.ir

ماژول‌هایی هستند که تنها به ورودی‌های خود دسترسی دارند و اطلاعات بخش‌های دیگر ذهن در پردازش آن‌ها اثر نمی‌گذارد. اما حتی با این تعریف نیز کاملاً قابل تصور است که اطلاعات بخش‌های دیگر به صورت ورودی وارد ماژول‌ها شوند و پردازش ماژول‌ها را تحت تأثیر خویش قرار دهند. بنابراین سخن راندن از ماژول‌های کپسوله در معنای بسته‌ای که فودور مورد نظر دارد (غیر قابل نفوذ بودن)، چندان معنایی نخواهد داشت.[1] نکته دیگر در این‌باره این‌که، فودور بر پایایی بعضی از توهم‌های حسی، حتی با وجود این‌که بر توهم بودن آن‌ها آگاهی داریم (مانند توهم دو خط موازی با پیکان‌های ناهم‌سو) (شکل دو)، تأکید می‌کند و معتقد است، مسأله‌ی اصلی ادراک یافتن چگونگی جهان است و اگر قرار باشد که تجربه‌ها و دانش‌های دیگر ما بر ادراک تأثیر بگذارند، ادراک نخواهد توانست کار اصلی خود را انجام دهد. هرچند تا این‌بخش می‌توان با او هم‌دل بود، نتیجه‌ای که او از این عبارت می‌گیرد، هم‌دلی تعدادی از فیلسوفان را برنمی‌انگیزد. فودور معتقد است تنها کپسوله بودن ماژول‌های ادراکی است که تضمین‌گر عمل دقیق ادراک خواهد بود. در حالی‌که می‌توان توضیح دیگری را برای عمل مستقل ادراک بیان نمود. می‌توان چنین در نظر گرفت که زمانی که بین باورها و ادراک تضادی پیش می‌آید، ادراک بر باور برتری می‌یابد. مزیت پذیرفتن مکانیسم‌های برتری‌جویانه[2] ادراک بر مکانیسم‌های کپسوله این است که در صورت پذیرش اولی می‌توان مواردی را که در آن‌ها تجربه، ادراک را کامل یا تصحیح می‌کند، توضیح داد. در حقیقت می‌توان گفت، باور در آن‌جا که با ادراک در تعارض قرار نمی‌گیرد، می‌تواند به تصحیح ادراک بپردازد. علاوه بر این می‌توان با طراحی آزمونی برتری‌جویی ادراکی و یا کپسوله بودن را به قضاوت نشست. شکل‌های گنگ را، مثلاً شکل معروف اردک-خرگوش، در نظر بگیرید؛ آن زمان که بیننده‌ای ناآشنا با تصویر، به شکل می‌نگرد و اردک یا خرگوش را

1. Carruthers, "The Architecture of the Mind", pp.5-6.
2. trumping mechanism

Archive of SID

www.SID.ir

می‌بیند، با اشارت‌های کلامی می‌تواند شکل دوم را ببیند. اگر چنان‌چه فودور معتقد است ماژول‌ها کپسوله باشند، اشارت‌های کلامی در شناسایی شکل دوم، راه به جایی نمی‌بردند.[۱]

علاوه بر این شواهد تجربی کپسوله بودن گسترده، حتی در قلمرو ادراکی را در وادی تردید نهاد. پیشرفت و گسترش عصب‌شناسی، شواهد گوناگونی را در مخالفت با کپسوله بودن و تأیید نفوذپذیری شناختی در اختیار گذاشته است.[۲] عصب‌شناسان معتقدند زمانی که در حین انجام عملی، چندین منطقه مغزی هم‌زمان درگیر شوند، نشان دهنده آن است که کامل‌سازی اطلاعات مورد نیاز از چندین منبع مختلف در حال انجام است. چنین سخنی، آشکارا به معنای رد کپسولگی است. مثال معروفی که در این مورد گفته می‌شود، اثر مک‌گورک[۳] است (شکل۳). در این آزمون صدای یک واج برای آزمودن شونده پخش می‌شود و در همان حال تصویری نیز به او نشان داده می شود که شخصی در آن واج دیگری را تلفظ می‌کند. این امر باعث می‌شود که آزمودن شونده، واجی مخالف با آن‌چه برای او پخش شده بود، گزارش کند. بررسی‌های عصب‌شناسانه درباره‌ی اثر مک‌گورک، چنین می‌نمایاند که در حین آزمایش چندین بخش مختلف مغز در حال فعالیت‌اند.[۴]

1. Prinz, J. J., "Is the Mind Really Modular?", *Contemporary Debates in Cognitive Science*, Robert J Stainton(ed.), Malden, Blackwell Publishing, 2006, p.31.

۲. برای اطلاعات بیشتر نک.

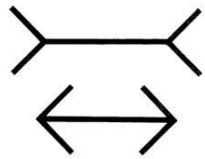
Siegel, S., "Cognitive Penetrability and Perceptual Justification", *Noûs*, vol.46, no.2, 2012.

3. McGurk effect

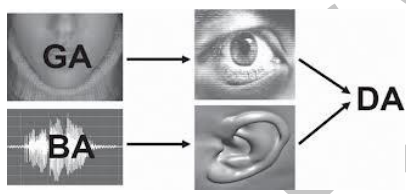
4. Barrett, H. C., & Robert Kurzban, "Modularity in Cognition: Framing the Debate", *Psychological Review*, vol.113, no.3, 2006, pp.632-633.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۲: خط‌های مولر. هر چند پیکان بالا بزرگ‌تر به نظر می‌آید، این دو پیکان هم‌اندازه‌اند. اما حتی با دانستن هم‌اندازه بودن این دو خط، پیکان بالا هم‌چنان بزرگ‌تر به‌نظر می‌آید. این سخن بدین معنا است که دانش ما از هم‌اندازه بودن این دو خط، بر پردازش‌های بینایی ما تأثیری نمی‌گذارد.



شکل ۳: اثر مک‌گورک

پیش‌نهاد من در تبیین کپسوله بودن بعضی از ماژول‌های ذهن، کپسولگی پسین است. هرچند خاست‌گاه تمامی ماژول‌ها، ماژول‌های زیستی است و بدین معنا همه آن‌ها ویژگی‌ها یکسانی دارند و نمی‌توانند از ابتدا کپسوله باشند، اما بر حسب مکانی که ماژول در سیستم دارد، می‌تواند ویژگی‌های متفاوتی را از خود بروز دهد. با مثالی از زیست‌شناسی در روشن کردن و پیش‌برد بحث می‌کوشم؛ تمام سلول‌های بدن یک انسان، دارای خزانه ژنی[1] یکسانی هستند. با این‌حال جای‌گرفتن آن‌ها در اندام‌های مختلف، باعث می‌شود که دسته‌های متفاوتی از ژن‌ها بیان[2] شوند. از میان این بیان‌های متفاوت در طول تاریخ تکاملی گونه، دسته‌ای از ژن‌ها، انتخاب می‌شوند، و در نهایت این دسته از ژن‌ها در سلول‌های یک اندام روشن می‌ماند و بیان می‌شوند و دسته‌ای دیگر

1. gene pool
2. gene expression

www.SID.ir

خاموش می‌گردند و بیان نمی‌شوند. مثالی بسیار واضح در تأیید این سخن، توانایی رویش مو است. تمام سلول‌های بدن، ژن یا ژن‌های رویش مو را دارند، اما تنها در بعضی از اندام‌ها رویش مو را داریم. هیچ‌یک از نیاکان ما در چشم‌های‌شان یا کف دست‌های‌شان مو نداشتند، و یا اگر هم داشتند، توسط انتخاب طبیعی از جمعیت حذف شدند. چون قادر به خوب دیدن یا خوب با ابزارها کارکردن، نبودند.

هم‌چنین دو دسته تغییرات را می‌توان در یک سیستم زیستی تشخیص داد. تغییرات درزمانی[1] که در طول تاریخ تکاملی یک سیستم زیستی رخ داده است، و تغییرات هم‌زمانی[2] که در دوره زندگی، یک سیستم زیستی از سر می‌گذراند. در تغییرات درزمانی انتخاب طبیعی نقش مهمی دارد. بسته به وجود ویژگی‌های تقویت کننده فیتنس در یک ارگانیسم، شانس بقا یا انقراض آن ارگانیسم تعیین می‌گردد. مثال معروف شب‌پره‌ها در جنگل‌های انگلستان را به یاد آوریم؛ سیاه شدن درختان به سبب انقلاب صنعتی به از بین رفتن شب‌پره‌های سفید و باقی ماندن شب‌پره‌های سیاه انجامید. اگر فشار انتخاب هم‌چنان باقی می‌ماند (شرایط محیطی تغییر نمی‌کرد و درختان هم‌چنان سیاه رنگ می‌ماندند)، شب‌پره‌های سفید به تمامی از بین می‌رفتند.

در مورد ماژول‌های ذهنی نیز چنین است. جای‌گیری ماژول‌های ذهنی در کل سیستم ذهن، به بروز ویژگی‌های جدیدی در ماژول‌ها می‌انجامد، که من این ویژگی‌ها را ویژگی‌های پسین ماژول‌ها می‌نامم. بیان‌های مختلف ژنی، به ایجاد ویژگی‌های پسین می‌انجامد. برخی از این ویژگی‌ها در انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند و شماری دیگر حذف می‌شوند. ویژگی‌های پسین برگزیده شده، در طول دوره تکاملی از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند و جزیی از ویژگی‌های نهادی ماژول می‌گردند. یکی از این ویژگی‌های پسین کپسوله بودن است.

1. diachronic
2. synchronic

Archive of SID

www.SID.ir

در طبیعت سه منبع مهم اطلاعاتی، منبع فیزیکی، زیستی و اجتماعی، اطلاعات مختلفی را تولید می‌کنند، که هر جان‌داری برای ادامه زندگی باید این اطلاعات را از محیط دریافت کند. اطلاعات، از هر منبعی که باشند، الگوهای متغیر یا ثابتی دارند. الگو اطلاعاتی ثابت در طول نسل‌ها و در دوره زندگی جان‌دار، ثابت است (مانند شکل کلی صورت انسان). در برابر آن الگوی اطلاعاتی متغیر، در طول نسل‌ها و در دوره زندگی یک جان‌دار متفاوت خواهد بود (مانند پویایی‌های اجتماعی). به عبارت دیگر، اگر پیوستاری را در نظر بگیریم که از الگوهای ثابت آغاز و با الگوهای متغیر پایان می‌یابد، هر گونه اطلاعاتی که از یکی از این سه منبع به‌دست آید، در بخشی از این پیوستار جای می‌گیرد. بیشتر الگوهای اطلاعاتی ثابت، نیازمند پاسخ‌های سریع هستند. این الگوها بیشتر با نیازهای اولیه وابسته به بقای جان‌دار در ارتباط‌اند و نیازمند پردازش‌های سریع و مؤثر هستند.[1]

در طول تکامل، جان‌دارانی که قادر بودند پردازش‌های سریع و مؤثری از الگوهای اطلاعاتی ثابت داشته باشند، بقا و تولیدمثل بهتری داشتند. انسان‌ها نیز از این قاعده سر نمی‌پیچند. کپسوله بودنِ شماری از پردازش‌های شناختی، امری است که به‌صورت شهودی آن را درمی‌یابیم. نکته مهم این است که ماژول‌های مرتبط با این اطلاعات، کپسوله بودن را به‌سان ویژگی پسین خویش کسب کرده‌اند، و ماژول‌های زیستی به هیچ روی کپسوله نیستند.

۲.۵. قلمرو-ویژگی: آری یا خیر؟

از آن‌چه پیش‌تر درباره سیستم‌های پیچیده پایگانی و زیرسیستم‌های کمابیش تجزیه‌پذیر

1. Geary, D.C,. *Origin of Mind: Evolution of Brain, Cognition, and General Intelligence*, Washington, American Psychological Association, 2005, pp.167-169.

Archive of SID

www.SID.ir

(یا ماژول) گفته آمد، چنین درمی‌یابیم که هر ماژولی درجه‌ای از ایزوله بودن یا کارکرد ویژه داشتن را دارا است. هرچند نمی‌توان از رابطه بین ماژول‌ها چشم پوشید، اما رابطه درون یک ماژول هم‌چنان از قوت بیشتری برخوردار است. این سخن بدان معنا است که بگوییم ماژول‌ها قلمرو-ویژه‌اند. یعنی تنها دسته خاصی از ورودی‌ها را پردازش می‌کنند. قلمرو-ویژه بودن ماژول‌ها (در برابر قلمرو-عمومی بودن) بیان دیگری از کارکرد اختصاصی داشتن ماژول‌ها است. به عبارت دیگر قلمرو ویژه بودن ماژول‌ها است که کارکرد اختصاصی ماژول‌ها را تضمین می‌کند. اما به نظر می‌آید تأکید بر قلمرو-ویژگی گره‌ای در کار ماگس می‌افکند. پردازش‌های پیچیده ذهن به نظر مکانیسم‌هایی قلمرو-عمومی می‌آیند. قلمرو-عمومی بودن یک مکانیسم شناختی (در برابر قلمرو-ویژگی)، به این معنا است که مکانیسم یاد شده می‌تواند اطلاعات قلمروهای مختلفی را پردازش کند. پس نقد مهمی که ماگس باید آن را پاسخ دهد این است که چگونه هم می‌توان به قلمرو-ویژگی باور داشت و هم مکانیسم‌های قلمرو-عمومی ذهن را توضیح داد.

باریک‌بینی در دو نکته اصلی در این میان ضروری است؛ نخست این‌که منظور از مکانیسم‌های قلمرو-عمومی در برابر قلمرو-ویژه این نیست که اولی قابلیت پردازش‌های انتزاعی را دارد و دومی ندارد. دومین نکته این است که پذیرش قلمرو-عمومی بودن بعضی از مکانیسم‌ها به معنای رد وجود ماژول‌های قلمرو-ویژه نیست؛ می‌توان حالتی را تصور کرد که چندین سیستم ماژولار و قلمرو-ویژه، به‌گونه‌ای در ارتباط با یک‌دیگر باشند، که در نهایت عملکرد آن‌ها با عملکرد مکانیسمی قلمرو-عمومی تفاوتی نداشته باشد. به عنوان مثال، شماری از ماژول‌ها را در نظر بگیرید که از عدد ۱ تا n شماره‌گذاری شده‌اند. هر اطلاعاتی که وارد می‌شود، از ماژول ۱ وارد می‌شود و تا ماژول n این جریان اطلاعات ادامه دارد. در این عبور اطلاعات، هر ماژولی بخشی از اطلاعات را که به قلمرو خودش مربوط است پردازش می‌کند، تا در نهایت همه اطلاعات پردازش شوند. در این حال خروجی ماژول nام بازنمایی‌ای خواهد بود، که از

Archive of SID

www.SID.ir

روی آن به تنهایی نمی‌توان درباره مسیر طی شده پردازش (یعنی قلمرو-ویژه بودن مسیر یا قلمرو-عمومی بودن آن) قضاوت کرد. بنابراین از قلمرو-عمومی بودن شماری از مکانیسم‌های پردازشی، نمی‌توان حکم به غیرماژولار بودن آن‌ها داد. هم‌چنین قابل تصور است که پردازش‌گری یک یا چند مکانیسم قلمرو ویژه، آن‌چنان باشد که نتیجه آن، حاصل از مکانیسمی قلمرو-عمومی پنداشته شود.

اسپربر،[1] مدل پردازش‌گری‌ای را معرفی کرده است، که در آن نتیجه پردازش ماژول‌های قلمرو-ویژه به‌نظر قلمرو-عمومی می‌آید. او از تمایزی که بین مکانیسم‌های ادراکی و مکانیسم‌های مفهومی وجود دارد، می‌آغازد. در مکانیسم‌های ادراکی ورودی‌ها داده‌های حسی و خروجی‌ها بازنمایی‌ها هستند. در مکانیسم‌های مفهومی ورودی‌ها و خروجی‌ها، بازنمایی‌ها هستند. همان‌طور که خروجی مکانیسم‌های ادراکی درباره اطلاعات حسی نیست و درباره اشیا ادراک شده است، مکانیسم‌های مفهومی نیز درباره ویژگی‌های بازنمایی‌های پردازش شده استنتاج نمی‌سازند، بلکه درباره ویژگی اشیا یا وضعیت اموری که در بازنمایی‌ها، بازنمایی شده‌اند، استنتاج می‌سازند. به عنوان مثال، استنتاج از درک وجود یک ابر تیره در آسمان، که باران خواهد بارید، استنتاج درباره ادراک نیست، درباره خود ابر و تأثیر احتمالی آن است.

بازنمایی‌ها، چه ذهنی باشند (مانند باور) و چه عمومی باشند (مانند اظهار)، اشیایی در جهان‌اند، که دارای ویژگی‌هایی هستند که به‌سبب بازنمایی بودن‌شان واجد آن‌ها شده‌اند. باور به این‌که باران خواهد بارید، بازنمایی ذهنی است که فردی در زمانی به آن معتقد است و در زمانی دیگر بدان معتقد نخواهد بود. این باور ممکن است با شماری از باورهای او ناسازگار باشد. ممکن است صادق یا کاذب باشد. سازگاری و صدق ویژگی وضعیت امور بازنمایی شده نیستند، بلکه ویژگی خود باوراند. استنتاج

1. Sperber

www.SID.ir

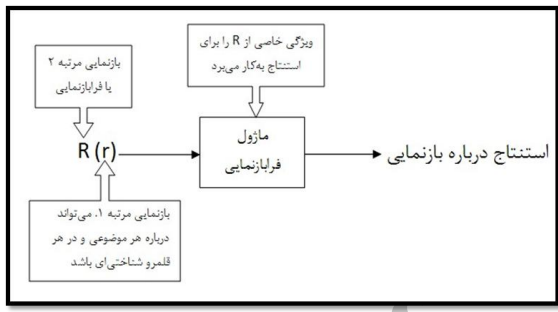
نتیجه‌ای به شکل Q، از مقدمه‌هایی به شکل‌های Q or P و ¬Q، به وسیله وضع واقع توصیف شده در این مقدمه‌ها روی نمی‌دهد، بلکه به‌وسیله ویژگی‌های صوری این مقدمه‌ها، در حالت انتزاعی، است که موجه شده است.

درباره بازنمایی‌ها، می‌توان چنین انگاشت که ماژول‌ها ویژگی‌های خاصی از بازنمایی‌ها (یا نوع خاصی از بازنمایی‌ها) را در ساختن استنتاج‌هایی درباره بازنمایی‌ها، به‌کار می‌بندند. در این راستا خود بازنمایی‌ها باید که با بازنمایی مرتبه دوم یا فرابازنمایی، بازنمایی شوند. بازنمایی‌هایی که بازنمایی می‌شوند، فرابازنمایی نام دارند. هم‌چنین ماژول‌هایی که درباره فرابازنمایی‌ها به استنتاج می‌پردازند، ماژول‌های فرابازنمایی هستند. بازنمایی‌های درباره این‌که کدام یک از ماژول‌های فرابازنمایی استنتاج‌هایی برمی‌سازد، می‌توانند درباره هر موضوعی در هر قلمرو شناختی باشد. به عبارت دیگر وقتی فرابازنمایی‌ها، که محتوای آن‌ها یک بازنمایی است و این بازنمایی می‌تواند در هر قلمرویی باشد، به‌سان ورودی به ماژول‌های فرابازنمایی وارد می‌شوند، ویژگی خاصی از آن‌ها در استنتاج استفاده می‌شود. خروجی ماژول‌های فرابازنمایی، یا همان استنتاج‌های فرابازنمایی، از آن روی که شامل بازنمایی‌های مرتبه اول هستند، به‌صورت غیر مستقیم به نتیجه‌هایی منجر می‌شوند که به قلمرو بازنمایی‌های مرتبه اول، یا بازنمایی‌های فرابازنمایی شده، متعلق‌اند و بنابراین منجر به ایجاد شباهتی بین این نوع پردازش و پردازش‌های قلمرو-عمومی می‌شوند. چون مکانیسم‌های فرابازنمایی شده، تنها ویژگی‌های خاصی را پردازش می‌کنند، بدین معنی قلمرو-ویژه هستند. از طرف دیگر، این پردازش‌ها به‌صورت غیر مستقیم یا مجازی قلمرو-عمومی اند، در حالی‌که در حقیقت همان‌قدر ماژولار و قلمرو-ویژه هستند که سایر ماژول‌ها. استنتاج‌های فرابازنمایی قابل مقایسه با ادراک بینایی هستند. مکانیسم ادراک بینایی به‌شدت

Archive of SID

www.SID.ir

تخصصی شده است، ولی هم‌چنان قادر به ساختن باور در قلمروهای مختلف شناختی است[1] (شکل ۴).



شکل ۴

نتیجه

هرچند زیست‌شناسی تکاملی و واژگان مربوط به آن با ظهور شناخت‌شناسی به مطالعات ذهن وارد شدند، با این‌حال تا زمان کتاب ماژولاریتی ذهن فودور چندان مجالی برای بازگو کردن نظریات تکاملی در حوزه ذهن نبود. ماژولاریتی فودور این فرصت را در اختیار روان‌شناسان تکاملی و شماری از فیلسوفان قرار داد. فرضیه ماگس زاده این دوره است اما چون پایه‌هایش در ماژولاریتی فودوری است، در قالب بسته‌ای قرار می‌گیرد و نمی‌تواند ادعاهای خویش را در آن قالب برآورد. ماگس در جست‌وجوی خاست‌گاهی جدید می‌تواند از سایمون و پژوهش‌های او درباره سیستم‌های پیچیده کمک گیرد. سایمون با معرفی زیرسیستم کمابیش تجزیه‌پذیر راه را بر ماگس می‌گشاید. سیستم‌های پیچیده زیستی سیستم‌های پایگانی‌اند و در طول تکامل ساخته شده‌اند. ذهن نیز به‌سان سیستم پیچیده از چنین سخنی پیروی می‌کند و ساخته شده از زیرسیستم‌های کمابیش تجزیه‌پذیر یا ماژول‌ها است.

1. Sperber, D, & Hugo Mercier, "Intuitive and Reflective Inferences", *Two Mind: Dual Processes and Beyond*, Jonathan S. Evans and Keith Frankish(ed.), Oxford, OXford University Press, 2009, pp.152-154.

Archive of SID

www.SID.ir

ماگس با انتقادهایی روبه‌رو است. از جمله این انتقادات مسأله قلمرو-ویژگی ماژول‌ها است. بسیاری از مکانیسم‌های ذهن چنان‌اند که به‌نظر قلمرو-عمومی می‌نمایند. ماگس به این انتقاد با مطرح کردن ماژول فرابازنمایی و معرفی مکانیسم‌هایی که با وجود قلمرو-ویژه بودن خروجی قلمرو-عمومی دارند، پاسخ می‌گوید.

درستی دعوی ماگس آن‌جا بیشتر رخ می‌نماید که مواردی چون کپسوله بودن را به‌تر تبیین می‌کند. کپسوله بودن ویژگی فودوری است و ماگس آن را در مجموع ویژگی‌هایش نمی‌پذیرد. اما کپسوله بودن فودوری صفر و یک است؛ بدین معنا که فودور نمی‌تواند شواهد نفوذپذیری شناختی را توضیح دهد. اما ماگس با بهره‌گیری از کپسوله بودن پسین قادر به تبیین بهتری از کپسولگی ذهنی است.

منابع

Barrett, H. Clark, and Robert Kurzban, "Modularity in Cognition: Framing the Debate", *Psychological Review*, vol.113, no.3, 2006.

Brandon, R. N., "Evolutionary Modules: Conceptual Analyses and Empirical Hypotheses", *Modularity: Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, Werner Callebaut, Diego Rasskin-Gutman and Herbert A. Simon(ed.), London, The MIT Press, 2005.

Carruthers, P., *The Architecture of the Mind: Massive Modularity and the Flexibility of*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Idem, "The Case for Massively Modular Model of Mind", *Contemperory Debate in Cognitive Science*, Robert J. Stainton(ed.), Oxford, Blackwell Publishing Ltd, 2006.

Clune, J., Hod Lipson, and Jean-Baptiste Mouret, "The Evolutionary Origins of Modularity", *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol.280, no.1755, 2013.

Cosmides L. and Tooby J., "Cognitive Adaptation for Social Exchange", *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and*

Archive of SID

www.SID.ir

the Generation of Culture, Barkow, J. et.al (eds.), Oxford University Press, 1992.

Darwin, Ch., *The Descent of Man*, London, J. Murray, 1871.

Fodor, J.A., *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*, London, The MIT Press, 2001.

Idem, *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*, London, The MIT Press, 1981.

Geary, D.C., *Origin of Mind: Evolution of Brain, Cognition, and General Intelligence*, Washington, American Psychological Association, 2005.

Mason, K., Chandra Sekhar Sripada, and Stephen Stch. "Philosophy of Psychology", *The Routledge Companion to Twentieth-Century Philosophy*, Dermot Moran(ed.), London, Routledge, 2008.

Lipson, H, J. B. Pollack, and N. P. Suh, "On the Origin of Modular Variation", *Evolution*, vol.56, no.8, 2002.

Miłkowsk, M., "When Weak Modularity Is Robust Enough?" *Análisis Filosófico*, vol.28, no.1, 2008.

Oaksford, M., and Nick Chater, *Rationality in an Uncertain World: Essays in the Cognitive Science of Human Understanding*, East Sussex, Psychology Press, 1998.

Prinz, J.J., "Is the Mind Really Modular?" *Contemporary Debates in Cognitive Science*, Robert J Stainton(ed.), Malden, Blackwell Publishing, 2006.

Samulels, R., "Massively Modular Mind: Evolutionary Psychology and Cognitive Architecture", *Evolution and the Human Mind: Modularity, Language and Meta-Cognition*, Peter Carruthers and Andrew Chamberlain(ed.), Cambridge, Cambridge University Press, 2000.

Siegel, S., "Cognitive Penetrability and Perceptual Justification", *Noûs*, vol.46, no.2, 2012.

Simon, H. A., "The Architecture of Complexity", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol.106, no.6, 1962.

Simpson, T., Peter Carruthers, Stephen Laurence, and Stephen Stich, "Introduction: Nativism Past and Present", *The Innate*

Archive of SID

www.SID.ir

Mind: Structure and Contents, Peter Carruthers, Stephen Laurence and Stephen Stich(ed.), Oxford, Oxford University Press, 2005.

Sperber, D., and Hugo Mercier, "Intuitive and Reflective Inferences", *In Two Mind: Dual Processes and Beyond*, Jonathan S. Evans and Keith Frankish(ed.), Oxford, OXford University Press, 2009.

Stern, R., "Transcendental Arguments", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta(ed.), 2011.

Tooby, J. and Cosmides, L., "Conceptual Foundation of Evolutionary Psychology", *The Handbook of Evolutionary Psychology*, Buss, D. (ed.), 2005.

Archive of SID

www.SID.ir