

رضا نگارستانی
انقلاب به عقب:
تحقق کارکردی و پیاده‌سازی محاسبه‌ای

ترجمه پیمان غلامی

dastopaa.net

« نسخه‌ی اولیه‌ی این مقاله ابتدا با عنوان «انقلاب بازگشته است (تورینگ، تحقق کارکردی، و توصیف محاسبه‌ای)» در وبلاگ مستقل نویسنده در سایت اورینومیک منتشر شده بود که ترجمه‌ی فارسی‌اش نیز در سایت دست‌و‌پا منتشر شده است. متن فعلی اما نسخه‌ی بسط‌یافته، بازنویسی شده، و کامل آن است که در فصل هشتم از کتاب کوچه‌های ذهن‌تان: هوش افزایش‌یافته و تروماهایش (ویراسته متنو پاسکوئینی، نشر مسون، ۲۰۱۵، ص ۱۳۹-۱۵۴) منتشر شد.

نظریه‌های کارکردگرایانه‌ی ذهن از جهت‌های ناهمگنی می‌آیند و رشته‌ای از مسائل را از متافیزیکی تا معرفت‌شناختی-معناشناختی و مهندسی خطاب قرار می‌دهند. به‌طور مشابه، نظریه‌ی محاسبه‌ای ذهن دسته‌های متفاوتی از پیچیدگی محاسبه‌ای را پوشش می‌دهند. بخش اول این متن بررسی می‌کند که ترکیب توصیف کارکردی ذهن انسان با توصیف محاسبه‌ای‌اش چه معنایی دارد. بخش دوم انشعاب‌های شرحی محاسبه‌گرا-کارکردگرا از ذهن را با نمونه‌گرفتن طرح پیشنهادی آلن تورینگ برای تحقق ماشین‌آلات هوشمند خطاب قرار می‌دهد. پیاده‌سازی یک شرح محاسبه‌گرا-کارکردگرا از ذهن انسانی در ماشین‌ها به صورت برنامه‌ای ترسیم شده است که ظرفیت‌مان برای بازشناسی تجارب بارز انسانی را از بین می‌برد؛ و با چنین کاری، در تجربه‌ی تاریخی معنای انسان‌بودن ترک می‌اندازد. باین‌حال، این گسست نشانگر آغازی موقت برای تاریخ ماشین‌های هوشمند است.

کارکرد (function)، محاسبه (computation)، و اتحادشان

کارکردگرایی، به‌طور سنتی به‌عنوان یک تز در فلسفه‌ی ذهن، نگاه به ذهن در مقام سازماندهی کارکردی‌ست. کارکردگرایی می‌کوشد عمل ذهن و نحوه‌ی عملش را با ارجاع به خصیصه‌ها و نقش‌های کارکردی که می‌توانند علی یا منطقی-مفهومی باشند روشن کند. بدین‌معنا، کارکردگرایی این موارد را به هم پیوند می‌زند: (الف) مسأله‌ی متافیزیکی توصیف مناسبات علی بین توضیح‌دهنده‌ها و توضیح‌یابنده‌ها برحسب ضوابط کارکردی انتخاب و مقصودیابی (یعنی، کارکرد در مقام آنچه برمبنای هنجارهای انتخاب خاص و مربوط تفاوتی در توضیح‌یابنده ایجاد می‌کند)؛ (ب) مسأله‌ی معرفت‌شناختی-معناشناختی مرتبط به این‌که چطور محتوای معناشناختی را از اطلاعات فیزیکی متمایز کنیم و چطور محتوای درونی معناشناختی را برحسب کارکردها به‌منزله‌ی نقش‌های منطقی-مفهومی ببینیم؛ (پ) مسأله‌ی مهندسی در مورد تحقق خصایص کارکردی در نسبت با یا سوا از خصایص ساختاری.

محاسبه‌گرایی منظری‌ست که سازماندهی کارکردی مغز براساس محاسبه‌ای‌ست یا محاسبه را پیاده‌سازی می‌کند، و حالات عصبی می‌توانند در مقام حالات محاسبه‌ای دیده شوند. در این بستر، محاسبه می‌تواند هم به محاسبه‌ی ذاتی (یعنی، محاسبه جدا از معناشناسی سودمندی که در الگوریتم‌ها وجود دارد) و هم به محاسبه‌ی منطقی (که فرایندها در آن تلویحاً الگوریتم‌ها را پیاده‌سازی می‌کنند تا خروجی‌های خاصی را موجب شوند) ارجاع یابد. درحالی‌که تحلیل برحسب محاسبه‌ی ذاتی در پی تشخیص و سنجش عناصر پردازش اطلاعات زمانی-مکانی پایه بدون ارجاع به حالات خروجی یا اطلاعات تولیدشده است، تحلیل برحسب محاسبه‌ی الگوریتمی مبتنی‌ست بر شناسایی حالات خروجی و سپس جداسازی فرایندهایی که نقشه‌ی ورودی را براساس الگوریتم‌ها روی آن خروجی خاص ترسیم می‌کنند.

محاسبه‌ی ذاتی درباره‌ی این است که چطور ساختارها عملاً پردازش اطلاعات را حمایت و مقید می‌کنند، چطور قاعده‌مندی‌ها شکل می‌گیرند، و چطور ساختارها بین یک حالت درونی و حالت درونی دیگر در حرکت‌اند، و با این کار بین تصادفی‌بودن و نظم در نوسان‌اند (یعنی، بیوند درون‌زاد بین پیچیدگی ساختاری و توانایی‌های محاسبه‌ای ذاتی فرایندهای پردازش)، درحالی‌که محاسبه‌ی الگوریتمی به نقشه‌نگاری بین حالات ورودی و حالات خروجی (یا حالات و اعمال) ربط دارد و این‌که چطور این نسبت نقشه‌نگاری می‌تواند به‌عنوان یک الگو یا یک قاعده‌مندی فشرده دیده شود که می‌تواند بر مبنای الگوریتم‌ها به دست آید. از همین‌رو، از چشم‌انداز محاسبه‌ی الگوریتمی، یک ماشین یا مغز یک کارکرد را با اجرای یک یا مجموعه‌ای از برنامه‌ها یا الگوریتم‌ها محاسبه می‌کند.

در واقعیت، نه کارکردگرایی نه محاسبه‌گرایی مستلزم همدیگر نیستند. اما اگر به نحوی تلویحی یا صریح در نسبت با هم در نظر گرفته شوند، یعنی اگر سازماندهی کارکردی (با کارکردهایی واجد نقش‌های علی یا منطقی) محاسبه‌ای فهم شود، حال چه ذاتی چه الگوریتمی، آن‌گاه نتیجه‌اش کارکردگرایی محاسبه‌ای است.

بسته به این‌که کارکرد یعنی چه (علی یا منطقی-مفهومی) و بسته به این‌که محاسبه یعنی چه (ذاتی-ساختاری یا تجزیه‌پذیر بر مبنای الگوریتم)، اتصال بین کارکردگرایی و محاسبه‌گرایی به انواع واقسام مواضع و رویکردها می‌انجامد: کارکردگرایی عقلانی یا هنجاری با قیود ساختاری (سلارز، ۲۰۰۷)، کارکردگرایی قویاً مکانیستی/علی (بکتل، ۲۰۰۸)، کارکردگرایی عقلانی با سطحی از تجزیه‌پذیری الگوریتمی (برندوم، ۲۰۰۸)، کارکردگرایی که از حیث هنجاری با عناصر محاسبه‌ای ذاتی مقید شده (کرو، ۲۰۰۷)، کارکردگرایی قویاً منطقی با محاسبه‌گرایی الگوریتمی (نسخه‌های کلاسیک هوش مصنوعی)، کارکردگرایی علی با محاسبه‌گرایی ذاتی (کراچفیلد، ۱۹۹۴)، کارکردگرایی منطقی ضعیف با محاسبه‌گرایی ذاتی و قیود ساختاری قوی (برنامه‌های هوش مصنوعی ملهم از شناخت مجسم)، و الی آخر.

گرچه این ادعا می‌تواند مناقشه‌برانگیز باشد اما فلسفه با بازشناسی اندیشیدن به منزله‌ی فعالیتی که می‌بایست به‌طور نظری و عملی ساخته و پرداخته شود خودش را به پروژه‌ای تلویحاً کارکردگرایانه بدل می‌سازد. یک فیلسوف باید دست‌کم حامی یک سنخ از کارکردگرایی باشد اگر اندیشیدن یک فعالیت است و وظیفه‌ی اساسی فیلسوف ساخت و پرداخت انشعاب‌های مشغولیت با این فعالیت در گسترده‌ترین معنایش و بررسی شروط لازم برای تحققش است. پیگیری این وظیفه فلسفه را وامی‌دارد تا با دیگر رشته‌ها هم درگیر شود و بسته به گستره و عمقش مستلزم آن است که خودش را با علوم اجتماعی و طبیعی، اقتصاد سیاسی، همین‌طور عصب‌شناسی، زبان‌شناسی محاسبه‌ای و نیز با زیست‌شناسی تکاملی آشنا کند.

ذهن آن چیزی است که انجام می‌دهد [ذهن عمل خودش است]. درعین‌حالی‌که این کرده‌ی ذهنی یا عقلی می‌تواند با پیچیدگی ساختاری زیرلایه‌ی مادی‌اش مقید شود، ذهن باید برحسب واژه‌نامه‌ی کارکردی

فعالیت‌ها یا کرده‌هایش توصیف شود. ذهن — چه در مقام یکپارچگی فعالیت‌های مجزا و باین‌حال متصل‌به‌هم مربوط به ادراک، اندیشیدن، و قصد در نظر گرفته شود، چه به‌عنوان پروژه‌ای شناختی-عملی که معناها و انشعاب‌هایش هنوز چندان شناخته نشده‌اند (به سبک هگل و موزونگسان) — در ابتدا یک فحوای کارکردی است (ن.ک. مو، ۲۰۱۴).

شناسایی ذهن در مقام یک چیز گامی به سمت ارائه‌اش به‌نحوی وصف‌ناپذیر است، چون این امر شرایط خاص و قیود لازم (چه مادی، چه منطقی-مفهومی) برای تحقق ذهن را تخت و یکدست می‌کند و در نتیجه ویژگی‌هایی ازلی و ابدی به آن می‌دهد. ذهن به امر داده‌شده یا مفروض بدل می‌شود. اما تشخیص ذهن برحسب فعالیت‌ها یا کارکردهایی با نقش خاص اولین گام برای جلوگیری از تبدیل ذهن به وضعیتی همه‌جا حاضر تا حد وصف‌ناپذیری‌اش است. چراکه با تعریف ذهن برحسب فعالیت‌ها مجبوریم توضیح دهیم که چطور این فعالیت‌ها تحقق می‌یابند، چه نوع فرایندها و ساختارهایی مقیدشان می‌کنند و پشتیبان‌شان هستند، و این فعالیت‌ها چه نقش‌هایی بازی می‌کنند.

این تحلیل یا تجزیه‌ی کارکردی این‌گونه اطلاعاتی اضافی در اختیارمان می‌گذارد راجع به این‌که آیا آن‌چه ذهن ظاهراً دارد انجام می‌دهد در واقع یک فعالیت واحد است یا متشکل از فعالیت‌های متنوع و از حیث کیفی متمایز با نقش‌ها و قلمروهای ویژه درون یا بیرون آن‌چه قبلاً به‌صورت تصویری واحد از ذهن دیدیم. به عبارت دیگر، فهم و بررسی ذهن برحسب کارکرد نه فقط از وصف‌ناپذیری پیشدستی می‌کند بل‌که به نابودی نظام‌مند تصویر مادیت‌یافته‌ی ذهن می‌انجامد. بدین‌معنا، توصیف کارکردی ذهن توأمان ژستی انتقادی و برساننده است — انتقادی‌ست چون فهم‌مان از ذهن را به تحلیل کارکردی یا تجزیه‌ی روشمند مقید می‌کند. توانایی‌ها با فعالیت‌هایی مشخص می‌شوند که محقق‌شان می‌کنند و فعالیت‌ها با نقش‌هایشان متمایز می‌شوند و در پرتو شرایط لازم برای تحقق‌شان بررسی می‌شوند: فرایندهای متمایز با یکنواختی الگوهای خاص خودشان، سلسله‌مراتب‌های پیچیدگی ساختاری با قیود درون‌سطحی و بیناسطحی و مناسبات وابستگی بین مؤلفه‌های سازنده، سنخ‌ها و دسته‌های متفاوت کارکرد، و الخ.

به همین منوال، توصیف کارکردی می‌تواند نه تنها ماهیت آن فعالیت‌هایی را که به ذهن ربط می‌دهیم و نقش‌هایی را که بازی می‌کنند، بل‌که همچنین نحوه‌ی سازماندهی و تحقق‌شان را آشکار کند. نگاهی عمیق درون سازماندهی کارکردی و شروط تحقق باعث می‌شود تا آن‌چه قبلاً فعالیت‌ی واحد پنداشته می‌شد اکنون به فعالیت‌هایی متکثر با کیفیات متمایز یا فعالیت‌های متکثر به فعالیت‌ی واحد بدل شوند. بنابراین، پژوهش تحلیلی به‌راه‌افتاده با توصیف کارکردی به بازارش‌گذاری کارکردی طبیعت فعالیت‌های شناختی می‌انجامد و در نتیجه با تغییری شدید در فهم‌مان از فعالیت‌های خاص ذهن از جمله اندیشیدن به اوجش می‌رسد.

حال این کندوکاو تحلیلی تا آنجا که شرایط لازم برای تحقق فعالیت‌های خاص ذهن را شناسایی و نقشه‌نگاری می‌کند برنامه‌ای برای تحقق کارکردی و ساخت توانایی‌های شناختی هم هست. نقشه‌ی کارکردی بسط‌یافته طرح کلی برای تحقق‌یابی است. به عبارت دیگر، توصیف کارکردی فحوائی برساننده دارد. نقش محاسبه‌گرایی و اتصالش با کارکردگرایی فقط در بستر توصیف کارکردی و تحقق کارکردی روشن می‌شود. اگر توصیفی محاسبه‌ای برای یک کارکرد وجود داشته باشد، آن‌گاه آن کارکرد می‌تواند — اصولاً و درون چارچوب پارادایم مناسب محاسبه — از خلال یک ماشین یا با سیستمی از عوامل برهم‌کنشگر قادر به پیاده‌سازی محاسبه‌ی مربوطه بازسازی شود. بدین معنا، توصیف محاسبه‌ای نه همان توصیف کارکردی، بل که شرحی‌ست از تحقق‌پذیری کارکردی بر مبنای ضوابط محاسبه‌ای در ترکیب با شرطی‌های متفاوت با نظر به محاسبه‌پذیری یا محاسبه‌ناپذیری کارکردها برای یک دسته‌ی محاسبه‌ای خاص و نیز برای پارادایم محاسبه که پیچیدگی محاسبه‌ای بر مبنایش تعریف می‌شود.^۱

ترکیب کارکردگرایی با محاسبه‌گرایی مستلزم امتزاجی با احتیاط‌مهار شده است. شروط تحقق‌پذیری متفاوت بر مبنای سلسله‌مراتب‌ها، نقش‌ها، و وابستگی‌هایشان با ساختارهای به‌خصوص سنخ‌ها یا دسته‌های متفاوتی از محاسبه را پیاده‌سازی می‌کنند که برخی از آن‌ها را از حیث محاسبه‌ای دیرتر از باقی‌شان می‌توان مهار کرد. اگر منظورمان از محاسبه‌گرایی منظر عمومی محاسبه است که محاسبه در آن در سطح مکانیسم‌های علی و محاسبه در سطح کارکردهای منطقی-مفهومی به‌نحوی تمیزناپذیر به هم می‌پیوندند و هیچ تمایزی بین دسته‌های متفاوت کارکردهای محاسبه‌ای یا وجوه محاسبه‌ای و هنجارهای متناسب‌شان برای کاربست‌پذیری به رفتارهای (برهم‌کنشگر) الگوریتمی و غیرالگوریتمی وجود ندارد، آن‌گاه چیزی

۱. گرچه انتخاب پارادایم محاسبه‌ای به‌ندرت در نظریه‌ی محاسبه‌ای ذهن یا رویکردهای راست‌کیش به هوش مصنوعی مورد بحث قرار گرفته اما سنجه‌ای‌ست که خصوصاً برای توصیف و مدل‌سازی کارکردها اهمیت دارد. به طور کلی، محاسبه با ارجاع به پارادایم چرچ-تورینگ از محاسبه تعریف می‌شود که در آن تأکید روی نحوه‌ی اجرای در مراتب مختلف است و اینکه چه چیز محاسبه‌شدنی‌ست. با این حال، در چند دهه‌ی اخیر پارادایم چرچ-تورینگ در علم کامپیوتر از طرف طرفداران پارادایم برهم‌کنشگر محاسبه همچون سامسون آبرامسکی و پیتر وگنر به چالش کشیده شده است. یکی از انگیزه‌های اصلی در پس این واگرایی دقیقاً در مناقشات مرتبط با این مسأله بود که محاسبه چیست در تقابل با اینکه چه چیز محاسبه‌پذیر است. این مناقشات که از دل برخورد بین نظریه‌ی اثبات، زبان‌شناسی، منطق تأسیسی، فیزیک، و علم کامپیوتر ایجاد شد به نظریه‌ی دوگانگی بنیادی محاسبه انجامیده است که در آن محاسبه در مقام مواجهه‌ی بین اعمال یا فرایندها تعریف می‌شود. این برهم‌کنش‌ها می‌توانند از حیث منطقی با مجموعه‌ای از آکسیوم‌ها برای عمل‌های ابتدایی بیان شوند (مثلاً، در بستر اعمال زبان‌شناختی، این اعمال آکسیومی می‌توانند کنش‌های گفتاری ابتدایی مانند ادا، پرسش، اجازه، و غیره باشند). در پارادایم محاسبه‌ی چرچ-تورینگ، برای سیستمی مفروض، اثرات محیط بیرونی با رفتار میانگین نشان داده می‌شوند. هر رفتار غیرقابل‌پیشبینی به‌منزله‌ی یک اغتشاش یا نابه‌سامانی برای سیستم ثبت می‌شود. ماشین تورینگ حین محاسبه محیط را می‌بندد، و برهم‌کنش که از خلال الگوریتم‌های ترتیبی نشان داده می‌شود اساسی‌ست. اما برهم‌کنش همچون در فرایندهای هم‌رویداد و اعمال هم‌زمان یا غیرهم‌زمان بین عوامل به برهم‌کنش ترتیبی آن‌طور که با سیستم‌های موازی توزیع‌شده نشان داده می‌شود تقلیل‌ناپذیر است. در تقابل با پارادایم چرچ-تورینگ، پارادایم برهم‌کنشگر محاسبه را بیان طبیعی خود برهم‌کنش در نظر می‌گیرد. رفتار سیستم در پاسخ به و در برهم‌کنش با ورودی‌ها از محیط خارجی تکامل می‌یابد. این دوگانگی که ذاتی محاسبه است می‌تواند با نمونه‌هایی در بازی‌ها یا مشغولیت‌های همیارانه، خنثی، و متخاصمانه بین عوامل نشان داده شود. هر حرکت، استراتژی، یا رفتار در تطابق با حرکت‌ها یا رفتارهای هم‌زمان یا غیرهم‌زمان دیگر شرکای بازی تکامل می‌یابد. به عبارت دیگر، عملیات محاسبه‌ای برهم‌کنش بین عواملی‌ست که نماینده‌ی استراتژی‌های متفاوت برای کنشگری‌اند. برای بحث‌های پیرامون پارادایم برهم‌کنشگر محاسبه، ر. ک. گولدین، و دیگران، ۲۰۰۶.

جز یک فرهنگ محاسبه‌ای ساده‌دلانه با گرایشی معمایی از وصلت بین کارکردگرایی و محاسبه‌گرایی بیرون نمی‌آید.

تحقق کارکردی شناخت — چه از منظر لنزهای تجسد دیده شود چه از خلال پیچیدگی معناشناختی — در واقع احتمالاً می‌تواند به نحوی محاسبه‌ای به چنگ آید و بازسازی شود. دورنماهای تحلیلی-برسازنده‌ی کارکردگرایی محاسبه‌ای به روی واری و آزمایش گشوده‌اند. باین حال، این تنها به شرطی ممکن است که شروط تحقق با احتیاط از هم متمایز شوند و با ارجاع به حالت‌ها و دسته‌های متمایز محاسبه واری شوند. اگر فعالیت‌هایی که اندیشیدن به شمار می‌آیند مطلقاً نمادین (ر.ک. سرمایه‌گذاری برنامه‌ی کلاسیک هوش مصنوعی روی محاسبه‌ی الگوریتمی نمادین) یا مطلقاً علی (ر.ک. نظریه‌های ساختاری ذهن که بر محاسبه‌ی ذاتی تمرکز دارند) در نظر گرفته شوند، آن‌گاه نتیجه‌اش به احتمال زیاد یا گواهی بر ناممکنی تحقق کارکردی خواهد بود یا مهارناپذیری خصایص کارکردی ذهن برای محاسبه (یا حتی می‌تواند به هر دو بیانجامد). اما این شواهد از مقاومت ذاتی فعالیت‌های خاص ذهن در برابر توصیفات کارکردی و محاسبه‌ای ناشی نمی‌شوند. آن‌ها در عوض نتایج توصیفات کارکردی و محاسبه‌ای نامناسب و ناسازگارند (یعنی، در بستر پارادایم محاسبه‌ای کافی برای توصیف کارکردی درست فاقد توصیف محاسبه‌ای صحیح‌اند). پس آن‌ها نمی‌توانند به‌عنوان ادله‌ای علیه تحقق کارکردی ذهن (یعنی، این ایده که ذهن می‌تواند با مجموعه‌های متفاوتی از محقق‌کننده‌ها بازسازی شود) یا توصیف محاسبه‌ای تحقق‌پذیری‌اش (یعنی، این ایده که فعالیت‌های خاص ذهن می‌توانند با کارکردهای محاسبه‌ای که می‌توانند در مصنوعات پیاده‌سازی شوند تحقق یابند) تلقی شوند.

مدل‌سازی محاسبه‌ای ذاتی برای شرایط علی-ساختاری تحقق مناسب است، درحالی که محاسبه‌ی منطقی نمادین به زبان در سطح نحو ربط دارد. اما پیچیدگی معناشناختی مرتبط با فعالیت‌های مفهومی یا قاعده‌محور مستلزم نوع متفاوتی از تجزیه‌پذیری الگوریتمی‌اند و این خاص بعد اجتماعی یا برهم‌کنشگر اعمال گفتمانی زبانی است که وساطت عملگرایانه‌ی بیان‌های نحوی از طریقش لایه‌های متفاوت معناشناسی و درجات مفهوم را به بار می‌آورند. توانایی‌های معناشناختی پیچیده از خلال جوانب مکالمه‌ای زبان به دست می‌آیند که برهم‌کنش بین عوامل یا استفاده‌کنندگان از زبان را شامل می‌شود.^۲ با این فرض که منطق

۲. در رویکردهای سنتی به معناشناسی، گرچه محتوای معناشناختی برحسب استنباط فهم می‌شود، استنباط صرفاً با ارجاع به نسبت بین فرض مقدم و نتیجه، یا نسبت تک‌منطقی بین محتواهای قضیه‌ای دیده می‌شود. باین حال یک رویکرد به معنا از خلال فرایندهای تک‌منطقی نمی‌تواند پیچیدگی چندلایه‌ی محتوای معناشناختی را به چنگ آورد. غنای محتوا یا پیچیدگی معناشناختی تنها می‌تواند از طریق فرایندهای (استدلالی) برهم‌کنشگر دوگانه به دست آید وقتی به‌طور پویا در تقابل با هم قرار گیرند. این فرایندهای دوگانه‌ی برهم‌کنشی-تقابل‌ی بعد مکالمه‌ای استنباط را توصیف می‌کنند که برای ارزیابی و تعیین محتوای معناشناختی و نیز برای زایش لایه‌ها و درجات معناشناختی متفاوت مفهوم لازم‌اند. بعد مکالمه‌ای استنباط یک زاویه‌ی بیناشخصی به جنبه‌ی بینامحتوایی استنباط اضافه می‌کند. همین جنبه‌ی بیناشخصی یا مکالمه‌ای است که با گستره‌ی گفتمانی اجتماعی استدلال بیان می‌شود و می‌تواند در مقام شکلی از محاسبه‌ی چندعاملی ساخته‌وپرداخت شود. برای مطالعه‌ی مفصل درباره‌ی رویکردهای مکالمه‌ای به معنا و استنباط خصوصاً در پرتو پیشرفت‌های تازه در منطق برهم‌کنشگر و معناشناسی محاسبه‌ای، ر.ک. لکوم، ۲۰۱۱.

و ساختار تکامل‌یابنده‌ی خود برهم‌کنش جنبه‌ای بنیادی از محاسبه است و برای تحقق کارکردهای مفهومی یا نقش‌های مفهوم ضرورت دارد، توانایی‌های شناختی پیچیده که غنای معناشناختی، استنباط‌های حساس‌به‌منبع، و ساختارهای پویا را شامل می‌شوند به یک تغییر پارادایم در مدل‌سازی محاسبه‌ای نیاز دارند. این تغییر باید به نحوی راضی‌کننده خود برهم‌کنش را در مقام عنصری یکپارچه و اجتناب‌ناپذیر از محاسبه منعکس کند.

همین بعد اجتماعی-برهم‌کنشگر بنیادی و تقلیل‌ناپذیر مؤلفه‌های محوری شناخت همچون استفاده از مفهوم، پیچیدگی معناشناختی، و استنباط‌های مادی‌ست که برنامه‌ی کلاسیک هوش مصنوعی با هدفش برای ساختن توانایی‌های شناختی پیچیده نتوانست خطاب قرار دهد و واریش کند. آیا پارادایم چرچ-تورینگ برای محاسبه‌ی مؤثر با دلالت‌هایش برای مکانیسم‌پذیری الگوریتمی که بسیار مورد بحث قرار گرفته گزینه‌ای مناسب برای الگوسازی ابعاد اجتماعی-برهم‌کنشگر شناخت است؟ یا ذاتاً ناکافی‌ست وقتی تعریفش از محاسبه تا آنجا بسط می‌یابد که برهم‌کنش را در معنای تکامل‌یابنده و غیریکپارچه‌اش شامل شود که در سیستم‌های باز، در مکالمات بین فرایندهای ناهم‌زمان یا عوامل همیار و متخاصم روی می‌دهد. اما حتی با نگاهی عام‌تر، آیا آن اعمال گفتمانی زبانی اجتماعی که مسئول پیچیدگی معناشناختی‌اند می‌توانند به نحوی محاسبه‌ای توصیف شوند؟ آیا توصیفات محاسبه‌ای از ابعاد اجتماعی-عملگرایی‌های معناشناسی‌ها و استنباط‌ها می‌توانند به نحوی الگوریتمی به چنگ آیند اگر در نظر گرفته شود که توصیف محاسبه‌ای همان توصیف الگوریتمی نیست؟ و اگر در واقع بتوانند به نحوی الگوریتمی بیان شوند، آن‌گاه باید پرسید کدام نوع از الگوریتم‌ها؟ اگر منظورمان از محاسبه الگوریتم‌های نمادین باشد، آن‌گاه جواب منفی‌ست. اما تا آنجا که زبان شکلی از محاسبه و فشرده‌گی‌ست – گرچه شکلی که فشرده‌گی در آن برای به‌اشتراک‌گذاری و برهم‌کنش اشتراکی بین عوامل اصلاح می‌شود و دسته‌های محاسبه‌ای متفاوت با هم ترکیب و یکپارچه می‌شوند – حتی پیچیدگی معناشناختی یا مناسبات معنای زبان می‌توانند «اصولاً» به نحوی محاسبه‌ای تولید شوند.^۳ طرد قاطع این امکان در خطر آن است که وصف‌ناپذیری ذهن و فعالیت‌هایش را با وصف‌ناپذیری امر اجتماعی و اعمال گفتمانی‌اش عوض کند. باین‌همه، برای کشف و گسترش الگوها و الگوریتم‌های محاسبه‌ای مناسب برای تشکیل مفهوم و استفاده از معنا، اول باید معلوم کنیم که یک گروه از عوامل – چه حیوانات باشند چه مصنوعات – چه نوع فعالیت‌هایی را باید انجام دهند تا به‌صورت درگیر با اعمال گفتمانی زبانی به شمار آیند.

اتحاد بین کارکردگرایی و محاسبه‌گرایی فحوهای برساننده‌ی اولی را یک گام به جلو می‌برد، اما گامی که از هر جهت یک لغزش است. اگر شرح کارکردگراییانه از ذهن پیشاپیش طرحی کلی برای تحقق و بازسازی ذهن باشد، شرح کارکردگراییانه و محاسبه‌ای از ذهن برنامه‌ای‌ست برای تحقق عملی

۳. برای جزئیات بیشتر در مورد فشرده‌گی محاسبه‌ای و محیط اجتماعی، ن.ک. دوو و دیگران، ۲۰۱۱.

ذهن بیرون از زیست‌بوم طبیعی‌اش، پیاده‌سازی‌اش در بسترهایی که هنوز باید با آن‌ها رویارو شویم. ولی این گشودگی به روی پیاده‌سازی تکاملی کارکردی را پیش می‌نهد که دیگر زیست‌شناختی نیست یا با ساختاری ذاتی تعیین نمی‌یابد.

تاریخ کارکردگرایی ریشه‌های فلسفی عمیقی دارد که تا افلاطون، تا رواقیون (شرح کارکردی از هیجان‌ات) می‌رسد و تا کانت، هگل، سلارز، برن‌دوم، و ویسمت امتداد می‌یابد. به‌طور مشابه، محاسبه‌گرایی نیز تاریخی دور‌دراز دارد که از منطق‌دانان مدرسی، فلسفه‌ی مکانیستی اولیه، و پروژه‌ی علوم ریاضیاتی کلی می‌گذرد و در نتیجه‌ی انقلابات مختلف در ریاضیات و منطق به محاسبه‌ی مدرن و عاقبت به پیشرفت‌های کنونی در نظریه‌ی پیچیدگی محاسبه‌ای و مکانیک محاسبه‌ای (آن‌طور که فیگورهایی مانند چارلز بنه و جیمز کراچفیلد نشان داده‌اند) می‌انجامد. با این حال، کارکردگرایی محاسبه‌ای — دست‌کم ساخت‌وپرداخت دقیقش — اتحادی تازه است. بین پیش‌قراول‌هایش، یک نام به‌طور خاص موقعیت متمایزی دارد: آلن تورینگ. اهمیت پروژه‌ی محاسبه‌گرایی تورینگ این است که مرزهای نظریه و آزمونگری را هم‌زمان به جلو سوق می‌دهد. تورینگ کارکردگرایی محاسبه‌ای را به‌عنوان نظریه‌ای ارائه می‌دهد که به تحققش نظر دارد و در واقع نظریه‌ای است که باید آهنگ حرکتش را با نرخ رشد افزاینده‌اش در تحقق انضمامی‌اش حفظ کند.

انقلابی که گذشته‌اش را می‌نویسد

برای آن‌که این مقاله را ادامه بدهم و تمام کنم می‌خواهم اهمیت شرح کارکردگرایی از ذهن انسانی و به‌طور خاص‌تر پروژه‌ی کارکردگرایی محاسبه‌ای تورینگ در مقام یک آزمونگری در تحقق عامل اندیشنده یا سوژه‌ی شناختی-عملی در ماشین‌ها را به‌طور مختصر خطاب قرار دهم. چنان‌که در ادامه استدلال خواهد شد، این یک آزمونگری است که خروجی‌هایش تصویر متعارف انسان را با حرکت از آینده به عقب محو می‌کند. نتیجه‌اش پروژه‌ای است که در آن انسانیت عملاً روی پرشی کار می‌کند که پیشاپیش در علوم فیزیک مطرح شده است: «تا چه اندازه تصویر بارز انسان در جهان نجات می‌یابد؟» (سلارز، ۲۰۰۷، ۳۸۶).

بر این اساس، انشعاب‌های پاسخ تورینگ به آنچه «برهان‌هایی از ناتوانی‌های ذهن» شناخته می‌شود را به بحث می‌گذارم، آن‌هم به‌عنوان تاخت‌وتازی بر تصویر متعارف انسان که بابت عواقب نظری و عملی‌اش به اندازه‌ی انقلاب کوپرنیکی مهم است از این منظر که دیدگاه‌های منجمدمان در مورد جهان و خودمان در آن را به لرزه انداخت. تورینگ در مقاله‌ی پیشگامش ماشین‌آلات محاسبه‌گر و هوش (۱۹۵۰) به شماری از اعتراضات علیه پنداشت‌های تلویحی و با این حال بنیادی کارکردگرایی محاسبه‌ای پاسخ

می‌دهد و آن‌ها را به چالش می‌کشد، مثلاً امکان تحقق یک ماشین که می‌تواند کارکردهایی مانند ادراک، شناخت، و قصد را که معمولاً با تجربه‌ی انسانی مرتبط می‌دانیم به نحوی محاسبه‌ای پیاده‌سازی کند.

ماشین‌ها نمی‌توانند فکر کنند، ماشین‌ها نمی‌توانند واجد احساس باشند، ماشین‌ها نمی‌توانند مقصودی داشته باشند، آن‌ها نمی‌توانند پیشقدم باشند، و مانند این‌ها: تورینگ این موارد را با عنوان برهان‌هایی از ناتوانی‌های گوناگون برمی‌شمرد، یک‌جور برهان ماشین بی‌ارزش که بی‌پایه و متزلزل است. این بیشتر ثمره‌ی ترس‌های روان‌شناختی و بقایای رویکردهای الاهیاتی ما به دنیا و خودمان است تا نتیجه‌ی برهان‌های درست.

یک شخص حفاظت‌کننده از ذهن به‌عنوان حامی استدلال‌هایی علیه توانایی ماشین‌ها کسی است که به باورش ذهن نمی‌تواند به‌طور کارکردی تحقق یابد و در زیرلایه‌های متفاوت پیاده‌سازی شود. او شخصی است که نه فقط تحقق کارکردگرایانه‌ی ذهن را رد می‌کند بلکه در نتیجه‌اش به شکلی از حیات‌باوری یا وصف‌ناپذیری ذهن انسانی متوسل می‌شود. یک حفاظت‌کننده از ذهن همواره سعی دارد توانایی‌های ماشین را از چشم‌انداز ناتوانی بومی‌اش ببیند. ولی اگر او نه اساساً خود ماشین بلکه تحقق کارکردی ذهن پیاده‌سازی‌شده در ماشین را کنار بگذارد، آن‌وقت عملاً نه ماشین فی‌نفسه بلکه خود ذهن را رد می‌کند. یا دقیقتر، آنچه او در نهایت انکار می‌کند امکان نقشه‌نگاری کارکردهای ذهن، امکان مدل‌سازی، تعریفش در مقام ابژه‌ی یک موشکافی سرتاسری است. خلاصه، یک حفاظت‌کننده از ذهن مقاومت می‌کند در برابر اینکه ذهن را به آن صورتی که واقعاً هست ببیند.

حفاظت‌کننده از ذهن یک سرگشتگی معرفت‌شناختی در مورد شناسایی شرایط لازم برای تحقق ذهن (آن‌چه از ذهن می‌سازد) را به موضعی هستی‌شناختی در مورد ناممکنی تحقق بدل می‌کند. اگر یک حفاظت‌کننده از ذهن به‌سادگی می‌گوید که ما نمی‌دانیم چطور این نوع توانایی‌ها که به ذهن — یا به نحوی عام‌تر، به تجربه‌ی انسانی — ربط می‌دهیم تحقق می‌یابند، آن‌گاه او نمی‌تواند امکان تحقق این توانایی‌ها در ماشین را اکیداً انکار کند. چرا؟ چون این کار به‌سادگی شکلی از تجاهل‌گرایی موقتی خواهد بود که متضمن انکار نیست؛ او سپس باید به امکان آینده‌ای — هرچند، آینده‌ای بسیار بعید — تن دهد و موافقش باشد که هر دو الزامات معرفت‌شناختی و سنجه‌های فنی پیاده‌سازی ماشین برآورده شده‌اند. متعاقباً، او باید شأنی هستی‌شناختی به این عدم‌قطعیت معرفت‌شناختی قرض بدهد تا در نتیجه‌اش بتواند یک واکنش احتمالی را به یک نفی قطعی بدل کند و یک باورپذیری در آینده (امکان یک تصویر و وسیله‌ی کارکردی کافی برای پیاده‌سازی) را به نفع یک باورناپذیری ابدی خردوداغان کند.

بدین‌معنا، انکارگرایی ماشین به‌سادگی دستاویزی است برای انکار آن‌چه ذهن هست و آن‌چه می‌تواند باشد. به همین منوال، رد پیگیری فهم ذهن با عمل علیه تکامل ذهن توأم می‌شود، چون از نظرگاه عملگرایانه — کارکردی فهم معنای ذهن از نحوه‌ی تعریف ذهن، بازسازی و اصلاحش در بسترهای متفاوت

جدایی ناپذیر است. پس اگر تعریفی از ذهن نداشته باشیم که خودش نقشه‌ای برای تحقق و عینی‌سازی‌اش باشد، آن‌گاه چطور می‌توانیم امکان یک ماشین مجهز به ذهن را به‌سادگی غیرمتحمل بدانیم؟ بدین ترتیب، یک حفاظت‌کننده از ذهن استاندارد دوگانه‌ای دارد وقتی می‌خواهد ذهن را هم در مقام سنج و هم در مقام ابژه‌ی نقدش بازشناسی کند. او می‌گوید ماشین نمی‌تواند مشغول فعالیت‌های ذهنی شود انگار می‌داند ذهن واقعاً چیست و چطور واقعیت می‌یابد. با این حال، اگر او پاسخ این پرسش‌ها را نمی‌داند، پس نمی‌تواند از چشم‌انداز یک ناممکنی یا ناتوانی ذاتی به شرح تحقق‌پذیر-پیاپیاده‌سازی‌شدنی از ذهن نزدیک شود.^۴

اگر نمی‌دانید ذهن چیست، پس چطور می‌توانید ادعا کنید که ماشین احتمالاً نمی‌تواند ذهنی داشته باشد؟ — البته با این فهم که «چیست» طرح‌شده در این پرسش همان نقشه‌ی تحقق‌پذیری کارکردی ذهن است که می‌تواند در ماشین‌ها پیاده‌سازی شود. اینجا «چیست» می‌تواند به‌طور کارکردی در مقام آن دست فعالیت‌هایی توصیف شود که چستی ذهن را تعریف می‌کنند. پس ذهن در مقام مقوله‌ای کارکردی بر حسب ظرفیت‌هایش برای فعالیت فکری (یعنی، مشغولیت در فعالیت‌های ذهنی) توصیف می‌شود. از چشم‌اندازی کارکردگرا، آنچه از یک چیز یک چیز می‌سازد نه آن‌چه یک چیز هست بلکه آن‌چه یک چیز انجام می‌دهد است. به عبارت دیگر، مقوله‌ی کارکردی مستقل از فعالیتش نیست.

فعالیت‌های ذهن در واقع خاص‌اند بدین معنا که همه‌جا حاضر نیستند. ولی بنا به پیشنهاد ویلیام بکتل ذهن دقیقاً به این خاطر خاص است و مجموعه فعالیت‌هایش خصایص متمایز دارند که شامل سنخ درستی از مکانیسم‌هاست و نه این‌که صرفاً از مکانیسم‌ها تشکیل شده باشد. این خاص بودن نه نتیجه‌ی یک جور وصف ناپذیری یا بی‌همتایی گزاف، بلکه پیامد منطقی سازمانده‌ی مناسب سنخ درستی از محقق‌کننده‌هاست.

به همین دلیل، اگر استدلال از چشم‌انداز ناتوانی‌ها به‌عنوان یک استراتژی استاندارد در قبال ماشین‌ها اتخاذ شده باشد، یا اگر به‌عنوان واکنشی از پیش‌معین به امکان تحقق ذهن در زیرلایه‌های متفاوت عملی شده باشد، آن‌گاه دیگر واجد یک نگرش انتقادی موثق نیست. چرا؟ چون این استراتژی انتقادی تلویحاً خودش را به رویکرد حفاظت‌کننده از ذهن در مقام چیزی ذاتاً فرو بسته به نقشه‌نگاری و بازسازی حواله داده است. ذهنی که این رویکرد از آن حراست می‌کند منزلتی خاص دارد چون در سطح نقشه‌نگاری و ساخت‌پذیری یکتاست. نقشه‌ی این ذهن را نمی‌توان ترسیم کرد چون نمی‌تواند تعریف شود. نمی‌تواند تعریف شود چون در جایی وصف ناپذیر است. اگر این ذهن در جایی وصف ناپذیر است، آن‌گاه همه‌جا وصف ناپذیر است. بنابراین تکینگی ذهن اثر وصف ناپذیری‌اش است. اگر به یک چیز وصف ناپذیر برسیم

۴. هیلاری پاتنام به‌عنوان یکی از هواداران اولیه‌ی کارکردگرایی بعدها موضع اولیه‌اش در اثرش بازنمایی و واقعیت (۱۹۸۸) را کنار می‌گذارد. پاتنام توأمان جوانب کارکردی و محاسبه‌ای کارکردگرایی محاسبه‌ای را رد می‌کند آن‌هم با ساخت برهانی که بر نظریه‌ی ناکاملی گودل علیه توصیف محاسبه‌ای فعالیت‌های عقلانی و نیز اثبات وضعیت پیش‌یافتاده‌ی موجود در تز تحقق‌پذیری متکثر استوار است. بخش دوم این برهان به‌عنوان صرف خصیصه‌ای از آنچه اکنون تصویر استاندارد کارکرد خوانده می‌شود به نقد کشیده شده است. جف بوشنر، در گودل، پاتنام، و کارکردگرایی (۲۰۰۸) با موشکافی برهان پاتنام را از چشم‌انداز نظریه‌ی ناکاملی رد می‌کند، هم با ارجاع به کاربست نظریه‌ی گودل و هم با نتایجی که از آن بیرون می‌کشد. همچنین، برای انتقادهای برهان از چشم‌انداز شرایط پیش‌یافتاده، ر.ک. هانمن، ۲۰۱۳.

و اگر آن چیز برای نحوه‌ی درک، فهم، و عمل ما در نسبت با جهان و خودمان مرکزیت داشته باشد، آن وقت همچنین آماده‌ایم تا بسیاری چیز دیگر در دنیا را هم وصف‌ناپذیر تلقی کنیم. و در نتیجه خودمان را به عرفان تمام‌عیار تسلیم کرده‌ایم.

برنامه‌ی تورینگ نشانگر مرحله‌ای پربرایند در توسعه‌ی تاریخی انسان و تعریف پروژه‌ی انسانیت به هر دو معنای تعیین معنی انسان‌بودن و آپدیت‌کردن تعریفش است. اهمیتش در این است که به چه نحوی با بنیادی‌ترین پرسش طرح‌شده‌ی کانت (۱۸۸۵، ۱۵)، «بشر چیست؟» یا انسان‌بودن چه معنایی دارد؟، گلاویز می‌شود.

برخلاف انقلابات کپرنیکی، داروینی، نیوتنی، و اینشتینی که عواقب بازجهت‌گیری نظری رادیکالی را در آن‌ها شاهدیم که بی‌واسطه خودشان را در اکنون بروز می‌دهند، جایگاه انقلاب تورینگ همواره در آینده است. به بیانی دیگر، انقلاب تورینگ این‌جا و اکنون اتفاق نمی‌افتد چراکه یک نظریه‌ی ذهن برساننده است که کارکردگرایی محاسبه‌ای شاملش می‌شود. این نظریه به‌طور فزاینده (از چشم‌انداز این‌جا و اکنون) و به‌نحوی فاجعه‌برانگیز (از چشم‌انداز آینده) هر دو معنی ذهن و شرایط تحقق‌پذیری‌اش را با پیاده‌سازی — قدم به قدم، کارکرد به کارکرد، الگوریتم به الگوریتم — تصویر بنیادی ذهن در ماشین‌ها عوض می‌کند. به همین دلیل آن مفهومی از انقلاب که پروژه‌ی تورینگ از کار درمی‌آورد اساساً از خط‌سیر انقلاب کپرنیکی به‌عنوان پیشگام علوم نظری مدرن منحرف می‌شود.

انقلاب تورینگ پیشنهاد می‌دهد که آینده یک‌جور امتداد تغییر‌کرده از وضعیت حاضر نیست. آینده نسبت به اکنون در پیوستگی نخواهد بود. هرآن‌چه از آینده به اکنون می‌آید — که در این مورد هم ذهن پیاده‌سازی‌شده در ماشین است و هم ماشین تجهیز‌شده با ذهن — نسبت به پیشینی‌های تاریخی ما دربارهی این‌که ذهن چیست و ماشین به چه شباهت دارد ناپیوسته خواهد بود. به یک معنا، نسبت بین شرح تحقق‌پذیر ذهن و ماشین از ذهن مشابه است با آن‌چه رنه تام به‌عنوان نسبت سفری فاجعه‌برانگیز در زمان بین تصویر و مدلس، دال و مدلول، نواده و والد توصیف می‌کند. در برهم‌کنش مدلول-دال، برگشت‌ناپذیری اتلافی زمان یک اصل برگشت‌پذیری (بقا) عامل در پس آن را پنهان می‌کند:

شکلگیری تصاویر از روی یک مدل همچون تجلی پویایی کلی با خصیصه‌ای برگشت‌ناپذیر ظاهر می‌شود. یک‌جور خودمنشعب‌شدن الگو درون تصویری هم‌ریخت با خودش وجود دارد. با این حال، اغلب اوقات این فرایند برهم‌کنش خصیصه‌ای برگشت‌پذیر را به کار می‌گیرد... مدلول دال را در یک انشعاب شکوفنده‌ی بی‌وقفه می‌زاید. اما دال هر بار که نشانه را تفسیر می‌کنیم مدلول را از نو می‌زاید... برای آن‌که دال (نواده) به مدلول (والد) بدل شود، کافی‌ست زمان برای یک نسل سپری شود. (تام، ۱۹۸۳، ۲۶۴)

نسبت بین انسان و تصویر محاسبه‌ای‌اش به نسبت مدلول درمقام والد و دال درمقام نواده بدل می‌شود. این نسبت فرایندی را ترسیم می‌کند که آینده به‌وسیله‌اش هر بار و دوباره هر بار به اکنون می‌تازد: تصویر نرم‌تن روی سنگ حک می‌شود و خیلی زود جانشینش می‌شود. جنینی رشد می‌کند و ساختاری را گسترش می‌دهد که با ارگانسیم والدش هم‌ریخت است ولی دستخوش دگرگونی‌های مکانی‌زمانی گسترده‌ای شده است. همین‌که انسان تصویرش را در ماشین‌ها مهر می‌زند و تکثیر می‌کند، ماشین تصویر خالقش را بازابداع، بازپیاپی‌سازی، و طی فرایند بازبینی می‌کند.

تا آن اندازه که نمی‌توانیم یک ایدئولوژی حفاظت‌کننده از ذهن را بدون تضعیف خودمان اتخاذ کنیم و تا آن اندازه که شرح محاسبه‌ای-کارکردگرایانه از ذهن به روی دستاوردهای معرفت‌شناختی و فنی بعدی گشوده است، پیگیری‌های ما برای تحقق ذهن در ماشین‌ها یک فحوای آینده و یک امکان باورپذیر دارد که در پرتوشان پیوند بین ذهن با هر سرشت تشبیه شده یا طبیعی مفروض اکیداً باورناپذیر و سودار می‌شود.

اما چرا انقلاب تورینگ در علوم شناختی و هوش مصنوعی تنها انقلابی است که درک شده است و در آینده رخ می‌دهد؟ چون طرح پیشنهادی تورینگ یک الگو یا یک برنامه‌ی عمومی‌ست برای بازسازی و بازبینی سرتاسری معنی انسان‌بودن و با تعمیمش معنی انسانیت درمقام منظومه‌ای جمعی و تاریخی. فرض مبنایی تورینگ این است که اهمیت یا اعتبار انسان می‌تواند به‌طور کارکردی منتزع شود و به‌نحوی محاسبه‌ای واقعیت یابد. این اهمیت یعنی فهم ذهن درمقام مجموعه‌ای از توانایی‌ها که ادراک، اندیشیدن، قصد را گسترش می‌دهند - یعنی، توانایی تبدیل داده‌ی حسی به برداشت‌های ادراکی از راه نقشه‌نگاری‌شان به زبان درمقام قلمروی کارکردهای مفهومی، و سپس برگرداندن اندیشه‌ها به عمل قصدمند.

انتزاع و تحقق کارکردی کافی این شرح از اهمیت انسانی، یعنی «آن‌چه انسان را مهم می‌کند»، می‌تواند با محقق‌کننده‌ها یا ویژگی‌های فردیت‌بخش متفاوت تحقق یابد. اما همچنین آن‌چه اهمیت انسانی را می‌سازد می‌تواند در حالات متفاوت سازماندهی، مادی یا غیر از آن، پیاده‌سازی شود. بسترها یا محیط‌های این عمل پیاده‌سازی قادرند که این الگوی کارکردی را با شدت تمام اصلاح یا آپدیت کنند. به عبارت دیگر، معنای ذهن در جریان پیاده‌سازی دوباره‌اش در مصنوعات عوض خواهد شد؛ چراکه پیاده‌سازی صرف جابجایی محل یک کارکرد یا یک پروتکل انتزاعی از یک ساختار پشتیبان به ساختاری دیگر نیست. پیاده‌سازی معرفی دوباره‌ی یک نقش (کارکردی) به بستری تازه است که متعاقباً با گذاشتن مناسبات تعیین‌کننده‌ی متفاوت در اختیارش معنایی تازه به آن می‌دهد. به بیانی دیگر، پیاده‌سازی اجرای یک الگوی کارکردی در بستر یا محیطی تازه با مجموعه الزامات و مقاصد خاصش است. به همین منوال، بازپیاده‌سازی یعنی بازقصد کردن بر مبنای بستر و بازپرداخت یک کارکرد که محتوایش را متنوع می‌سازد.

جنبه‌ی مرکزی ذهن از این قرار است: تحقق بخشیدن به ذهن از خلال امر مصنوعی با استفاده از تعویض سرشت طبیعی یا سازماندهی زیست‌شناختی‌اش با سایر سازماندهی‌های مادی یا حتی اجتماعی. مصنوعی بودن یا دقیقتر بیان خود از طریق امری ساختگی معنای اصلی ذهن است، یعنی آن‌چه تاریخی دارد تا این‌که طبیعتی ذاتی داشته باشد. این‌جا امر مصنوعی بیانگر ساخت و پرداخت عملی انطباق با مقاصد و اهداف تازه بدون ایجاب تخلف از قوانین طبیعی‌ست. داشتن یک تاریخ یعنی داشتن این امکان که مصنوعی باشد — یعنی، بیان خودتان نه از راه آن‌چه بنا بر طبیعت به شما داده می‌شود [یا به‌طور طبیعی برای‌تان مفروض است] بلکه از راه آن‌چه خودتان می‌توانید بسازید و سازمان دهید. تقبیح این تاریخ معادل است با انکار آزادی در تمامی شکل‌هایش. رد حقیقت مصنوعی ذهن و امتناع از بردنش به نتایج نهایی‌اش یعنی تخاصم با تاریخ ذهن و از این‌رو بدل‌شدن به دشمن اندیشه.

فهم کارکردگرایانه-عملگرایانه از ذهن دقیقه‌ای تاریخی در تکامل کارکردی ذهن است: شرح کارکردی، با معنادادن به ذهن برحسب فعالیت‌ها و نقش‌هایش، به ذهنی نظری دارد که با مجموعه‌های متفاوتی از محقق‌کننده‌ها و در قلمرویی متفاوت ساخته شده است. کشف معنای ذهن مصادف می‌شود با تحقق مصنوعی‌اش، و تحقق مصنوعی شرایطی را که این معنا براساس‌شان معمولاً معین می‌شد عوض می‌کند.

همین‌که محتوای واقعی اهمیت انسان به‌طور کارکردی منتزع شد، تحقق یافت، و بیرون از زیست‌بوم طبیعی‌اش پیاده‌سازی شد، پیوند بین ساختاری که این کارکرد در آن نصب شده و آن اهمیت درمقام کارکرد سست می‌شود. تا به حال، اثر ساختار (چه به‌عنوان یک ساختار زیست‌شناختی خاص، چه به‌صورت یک قشر اجتماعی خاص) بر کارکرد به‌صورت یک ساخت یا سرشت بوده است که رفتارها یا فعالیت‌های سیستم را تعیین می‌کند. اما با انتزاع و تحقق آن کارکردهایی که انسان را متمایز می‌کنند — یعنی، با تجهیز اهمیت واقعی انسان به یک خودآئینی کارکردی — پیوند بین ساختار (یا انسانیت بارز) و کارکرد (تمام فعالیت‌هایی که از انسان انسان می‌سازند) توان تعیین‌کننده‌اش را از دست می‌دهد. اهمیت انسانی درمقام مجموعه‌ای کارکردی از فعالیت‌های خاص به‌رغم شرایطی که تحت‌شان به نحوی طبیعی ساخته شده تکامل می‌یابد.

اگر اثر تعیین‌کننده‌ی ساختار سازنده (در این مورد، زیرلایه‌ی زیست‌شناسی خاص) روی کارکرد به‌قدر کافی تضعیف شود، تصویر تکامل کارکردی دیگر نمی‌تواند در ساختار پشتیبانش دیده و بازشناسی شود. تکامل در سطح کارکرد — در این‌جا، بسط الگوی ذهن — نسبت به تکامل ساختار نامتقارن است، چه تکامل ساختاری زیست‌شناختی باشد که زمانی پشتیبانش بود، چه یک زیست‌بوم مصنوعی تازه که در آن پیاده‌سازی می‌شود. این تکامل به سایه‌ای شباهت دارد که آن‌قدر بزرگ می‌شود که بدنی که طرحش انداخته را هم می‌گیرد.

بدین ترتیب، آنچه انسان را ساخته یا حالا می‌سازد دیگر عواقب معنای انسان بودن را تعیین نمی‌کند. چرا؟ چون تحقق کارکردی معنای انسان بودن عزیمت این معنا از وضعیت کنونی یا از تصویری را ایجاد می‌کند که با آن خودمان را انسان تشخیص می‌دهیم. به بیانی دیگر، کارکرد می‌تواند خودش را با بازسازی و بازبینی دائم خودش بازسازی کند، با تکامل نامتقارن در نسبت با ساختار و با بازبینی معنایش از راه پیاده‌سازی دوباره در زیرلایه‌های تازه. کارکرد با بازپیاده‌سازی یا ورود دوباره‌اش در بستر تازه‌ای از تحقق می‌تواند سرتاسر الگوی ذهن را عوض کند. آن پروژه‌ای امکان تحقق و پیاده‌سازی تجربه‌ی انسانی در ماشین‌ها را در نظریه و عمل مفصل‌بندی و ادا می‌کند که آن‌چه تجربه‌ی انسانی هست و این‌که به چه شباهت دارد را به‌طور انضمامی تحلیل می‌برد.

برنامه‌ای متعهد به تحقق‌پذیری متکثر ذهن انسان دیگر نمی‌تواند به‌سادگی برحسب تأمل به شرایط گذشته و حال ذهن تعریف شود.^۵ چنین برنامه‌ای، در تلاش برای تحقق‌بخشیدن به ذهن انسان در ماشین، به ذهنی تحقق می‌بخشد که تصویر متعارف ذهن را که با آن خودمان را تشخیص می‌دهیم و از ماشین در مقام چیزی ذاتاً ناتوان متمایز می‌کنیم متلاشی می‌کند. این‌که ذهن چه بود و چه هست، این‌که در ابتدا چگونه تحقق یافته بود و حالا چگونه ساخته شده است دیگر هیچ اهمیت تعیین‌کننده‌ای برای ذهنی تحقق‌پذیر با شیوه‌های متکثر ندارد. چنین برنامه‌ای به‌طور موثق به آینده تعلق دارد: بُعد نظری-عملی کنونی‌اش یک جور ناپیوستگی را از کار درمی‌آورد که وسایل شناختی لازم برای ژرف‌سنجی‌اش را در اختیار نداریم.

بعد سازنده و بازبینانه‌ی تحقق کارکردی انسان نزد تورینگ نمی‌تواند از چشم‌انداز حال حاضر دیده شود، چون دلالت‌های ساختن و بازبینی در مقام نیروهای بازسازی و فهم باز از آینده عیان می‌شوند. خلاصه، کار تورینگ طرح کلی برنامه‌ای را تدارک می‌بیند که عواقب متمایز شدن به‌عنوان انسان (با داشتن تجربه‌ی انسانی) از طریقه‌ی نسبت به آن‌چه فعلاً در مقام انسان شناسایی کردیم ناپیوسته و سازش‌ناپذیر است.

تورینگ درباره‌ی تحقق‌پذیری کارکردی-محاسبه‌ای ذهن انسان تزی دربارهی ساخت‌پذیری ست و عواقبش در قلمروی یک تحقق‌یابی بارز به بار می‌نشیند. این تزی پیشنهاد می‌دهد که هیچ حد ذات گرایانه‌ی

۵. بنا بر تزی تحقق‌پذیری متکثر، تحقق یک کارکرد می‌تواند با مجموعه‌ای متفاوت از خصایص محقق‌کننده، فعالیت‌ها و قوای فردیت‌بخش برآورده شود. بنابراین، کارکرد می‌تواند با محقق‌کننده‌های متفاوت در محیط‌های متفاوت بیرون از زیست‌بوم طبیعی‌اش تحقق یابد. تحقق‌پذیری متکثر معمولاً انواع و اقسام نیرومند و مقیدشده‌ای دارد. نسخه‌ی نیرومندش هیچ قیدوبند مادی یا سازمان‌دهنده‌ای را به تحقق‌پذیری یک کارکرد به‌خصوص تحمیل نمی‌کند و از این‌رو کارکرد می‌تواند به بی‌نهایت شیوه تحقق‌پذیر تلقی شود یا در بی‌شمار زیرلایه پیاده‌سازی‌شدنی لحاظ شود. با این حال، نسخه‌ی مقیدشده شرایط لازم برای تحقق‌پذیری یک کارکرد را از خلال الگوی عمیق یا سلسله‌مراتبی متشکل از سطوح توضیحی متفاوت و خصایص محقق‌کننده‌ی به‌طور کیفی متفاوت می‌بیند که قیود خاص‌شان را به تحقق کارکرد تحمیل می‌کنند. به همین منوال، در نسخه‌ی ضعیف یا مقیدشده‌ی تحقق‌پذیری متکثر، سرشت سنجه‌های تحقق‌یابی یک کارکرد از حیث ابعادی متنوع و از حیث تگثر مقیدشده توصیف می‌شوند. پس کارکرد تحقق‌پذیری متکثر دارد در حالی که به‌طور متکثر نیز مقید می‌شود. قیود تحقق‌یابی کارکرد از حیث ابعادی متنوع‌اند زیرا با سطوح سازمان‌دهنده‌ی متفاوتی معین می‌شوند که آن کارکرد را هماهنگ می‌کنند یا توضیح می‌دهند.

برای بازساخت‌پذیری انسان یا «آنچه اهمیت انسانی عبارت از آن است» وجود ندارد. با این‌همه، این تز با برجسته‌کردن عاقبت ساختن ذهن بیرون از زیست‌بوم طبیعی‌اش حتی جلوتر می‌رود: بازسازی (reconstruction) ذهن معادل است با بازقانونگذاری [بازتاسیس] (reconstitution) معنی‌اش. بدین‌معناست که پروژه‌ی تورینگ گسستی در حقیقت انسانیت، بین معنای انسان‌بودن و انشعاب‌هایش را برجسته می‌کند. این پروژه، در عمل و از راه ساختن، مفصل شرح می‌دهد که انسان‌بودن مستلزم فهم عواقب معنای انسان‌بودن نیست. در واقع، این‌دو را نمی‌توان بیش از این از هم جدا کرد. انسان‌بودن نه شرط کافی‌ست برای فهم آنچه بر سر انسان می‌آید وقتی به جزئی از برنامه‌ای بدل می‌شود که ذهن را برحسب ضوابطی کارکردی-محاسبه‌ای تعریف می‌کند و از کار درمی‌آورد، نه شرط کافی برای بازشناسی آنچه انسان دارد به‌عنوان نتیجه‌ی این که جزئی از این برنامه باشد به آن بدل می‌شود. انسان‌بودن نه می‌تواند عواقب بازبینی معنای کارکردی انسان را دریابد، نه گستره‌ی ساختن ماشین بر مبنای تصویری کارکردی-محاسبه‌ای از ذهن انسانی.

تورینگ با هدف تحقق‌بخشیدن به انسان بیرون از زیست‌بوم طبیعی‌اش پیوند تازه‌ای بین رهایی (در این جا رهایی اهمیت انسان در سطح فعالیت‌ها یا کارکردها) و آزادسازی هوش در مقام بردار خودتحقیق‌یابی ترسیم می‌کند. پروژه‌ی محاسبه‌گرایانه-کارکردگرایانه‌ی تورینگ مهم است، چون به انشعاب‌های این برنامه‌ها — بی‌توجه به این که وضعیت فعلی‌شان چیست و از چه پسرتهایی رنج برده‌اند — نمی‌توان از خلال دلالت‌های کنونی‌شان فکر کرد. بدین‌معنا، انسانیت، آن‌طور که در حال حاضر شناسایی‌اش می‌کنیم، بنا به تعریف نمی‌تواند با گستره‌ی پروژه‌ی تورینگ گلاویز شود و به آن تحقق دهد.

پروژه‌ی تورینگ، در ادامه‌ی پروژه‌ی روشنگری رادیکال، در عمل برنامه‌ای برای تقویت فحوهای انسانگرایی روشنگر است تا آن‌جا که کاملاً با این اصل مطابقت دارد: با اهمیت‌بودن انسان و اعتبار انسانی نه در معنای مفروضش یا در تعریفی حفظ‌شده و از پیش مقرر بل که در توانایی‌اش برای خوداستوارسازی توانایی‌های پیچیده از دل توانایی‌های ابتدایی‌ست. این توانایی‌های پیچیده آنچه را که انسان عبارت از آن است تعریف می‌کنند. اما تا آن‌جا که آن‌ها از حیث الگوریتمی تجزیه‌پذیر هستند (ر.ک. سنخ‌های متفاوت محاسبه برای کارکردهای متفاوت، انواع متفاوت الگوریتم برای فعالیت‌ها و توانایی‌های متفاوت) تعریفی از انسان ارائه می‌دهند که پذیرای اصلاح، بازسازی، و پیاده‌سازی در مصنوعات است. و این همان فرضیه‌ی ساخت‌پذیر است که پروژه‌ی تورینگ بر آن بنا می‌شود: اهمیت انسان نه در بی‌همتایی‌اش یا در شأن هستی‌شناختی‌اش بل که در تجزیه‌پذیری کارکردی و ساخت‌پذیری محاسبه‌ای‌اش است که از طریقش توانایی‌های انسان می‌توانند آپگرید شوند، شکلش می‌تواند تحول یابد، و تعریفش می‌تواند آپدیت و حتی مستعد حذف شود.

پروژه‌ی محاسبه‌ای تورینگ با خلع و طرد انسان از مرکز، در عین تصدیق اهمیت انسان بر مبنای ضوابطی کارکردگرایانه، به پروژه‌ی انسانگرایی روشنگر یاری می‌رساند. چون چیست قلمرو گسترش‌پذیر

کامپیوترها [محاسبه گرها] اگر نه قوی ترین تاخت و تاز علیه مرکزیت عقلانی ذهن انسان به نفع منظری که ظرفیت های تعقلش بتوانند در لوای ماشین ها بازسازی و آپگرید شوند؟

این فهم معنای انسان برحسب ضوابطی کارکردی است، یعنی طرحی کلی برای بازسازی انسان و تکامل کارکردی اهمیتش فراسوی تصویر کنونی اش. دانش ذهن درمقام مقوله ای کارکردی به اکتشاف امکانات بازسازی اش دگرگون می شود، درعین حالی که اکتشاف تحقق کارکردی با استفاده از محقق کننده های متفاوت و برای مقاصد متفاوت به تاریخ ذهن درمقام چیزی شکل می دهد که نه هیچ طبیعی بل که فقط امکان های متکثر تحقق و تاریخ های متناظرشان را دارد.

آن چه معمولاً انسان خوانده شده حالا ورای بازشناسی تکامل یافته است. نارسایی دیگر نمی تواند تصویر خودش را در آینه ببیند یا پیش بینی کند. بازشناسی آینه ی خالی نشانه ی آن است که مرحله ی نارسایی مان را سرانجام پشت سر گذاشته ایم. در واقع داریم دستخوش مرحله ای می شویم که در آن اگر انسانیت به آینه نگاه کند فقط سطحی خالی می بیند که دارد به عقب زل می زند.

Bechtel, William. 2008. *Mental Mechanisms: Philosophical Perspectives on Cognitive Neuroscience*. New York: Routledge.

Brandom, Robert. 2008. *Between Saying and Doing: Towards an Analytic Pragmatism*. Oxford: Oxford University Press.

Buechner, Jeff. 2008. *Gödel, Putnam, and Functionalism: A New Reading of Representation and Reality*. Cambridge, MA: MIT Press.

Craver, Carl F. 2007. *Explaining the Brain: Mechanisms and the Mosaic Unity of Neuroscience*. Oxford: Clarendon.

Crutchfield, James P. 1994. "The Calculi of Emergence: Computation, Dynamics and Induction." *Physica D: Nonlinear Phenomena* 75 (1–3): 11–54.

Dowe, David L., José Hernández-Orallo, and Paramjit K. Das. 2011. "Compression and Intelligence: Social Environments and Communication." *Artificial General Intelligence: 4th International Conference*, Mountain View, CA, 204–11. Dordrecht: Springer.

Goldin, Dina, Scott A. Smolka, and Peter Wegner, eds. 2006. *Interactive Computation: The New Paradigm*. Dordrecht: Springer.

Huneman, Philippe, ed. 2013. *Function: Selection and Mechanisms*. Dordrecht: Springer.

Kant, Immanuel. 1885. *Introduction to Logic*. London: Longmans, Green & Co.

Lecomte, Alain. 2011. *Meaning, Logic and Ludics*. London: Imperial College.

Mou, Zongsan. 2014. *Late Works of Mou Zongsan: Selected Essays on Chinese Philosophy*. Leiden: Brill Academic Publishers.

Sellars, Wilfrid. 2007. *In the Space of Reasons: Selected Essays of Wilfrid Sellars*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Thom, René. 1983. *Mathematical Models of Morphogenesis*. New York: John Wiley & Sons.

Turing, Alan. 1950. "Computing Machinery and Intelligence." *Mind* 59: 433–60.