

پوپر و آگاهی*

راجر جیمز

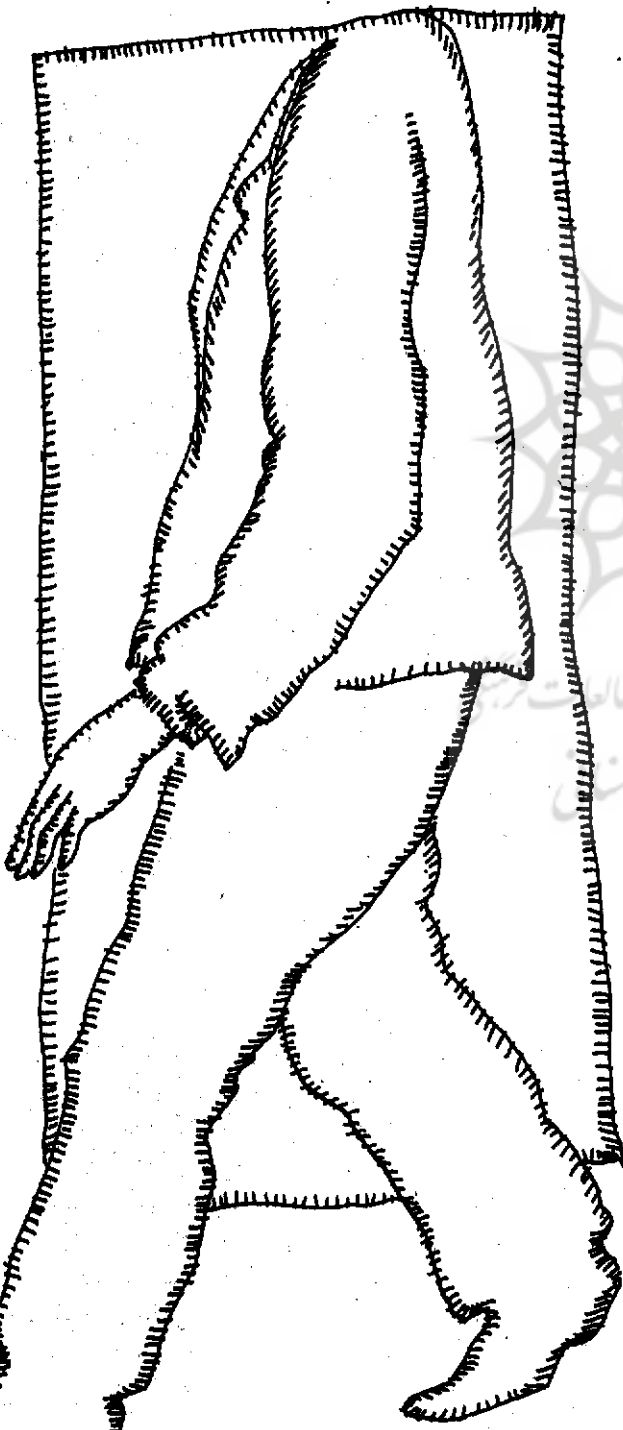
ترجمه عباس اسفیداری

دهه ۹۰ دهه مغز نام گرفته و این به سبب پیشرفت‌های بسیار عظیمی است که در این حوزه رخ داده است. اما جنبش گسترده‌ای که در میان دانشمندان به سوی مسأله «آگاهی»^۱ یا «تجربه آگاه»^۲ - وجه متمایز انسان و ماشین در تاخت و تاز بی‌امان ماشین‌ساز - پدید آمده و سیل عظیم مقالات و کتاب‌های متنوع - با خاستگاه‌هایی فلسفی، فیزیکی، روان‌شناختی، عصب‌شناختی، علم ادراک، کامپیوتر و... - که روزه‌به‌روز هم افزوتر می‌شوند، بسیاری را متقاعد کرده که این دهه را «دهه ذهن» بخوانند. «آگاهی» که پس از یک قرن تبعید از حوزه مطالعات آکادمیک، به دلیل دشواری فوق‌العاده‌اش، اکنون دوباره مورد توجه قرار گرفته به عنوان نامزد «چالش علمی قرن ۲۱»^۳ (و نه تنها علمی، بلکه فلسفی نیز) مطرح شده و آنچنان هراسی در دل صاحبان اندیشه افکنده است که یکی با «قضیه گودل»^۴ و مکانیک کوانتوم به رویارویی آن می‌رود و دیگری تبعات اخلاق پست مدرنیستی ناشی از آن را برمی‌شمرد. ابهام معرفت‌شناختی مسأله، ذات فلسفی آن به زعم برخی فلاسفه^۵ و از طرفی آزمایش‌پذیری روان‌شناختی آن^۶ آنچنان درهم گره خورده‌اند که شاید بتوان این حوزه دانش را - به تعبیر یک روان‌شناس آلمانی - تسامحاً «فلسفه آزمایشگاهی» نام نهاد.

از لحاظ منطقی به عقیده جان بلانف،^۸ یکی از صاحب‌نظران این مسأله، سه رهیافت عمده به سوی «آگاهی» وجود دارد: ۱. پی‌پدیدارنگاری ماتریالیستی (materialistic epiphenomenalism) که اساس آن بر این است که «آگاهی» یک «منصوب جنبی» از فعالیتهای مغز است. ۲. ثنویت (دوگانه‌انگاری، dualism) که معتقد است ذهن (آگاهی) و بدن حقایقی مجزا هستند و به طریقی بهم گنجانده شده‌اند (شاخص این اندیشه دکارت است). ۳. ایده‌آلیسم که معتقد است دنیای فیزیکی جنبه‌ای از آگاهی و ذهن است و بدون آگاهی وجود «ماده» معنایی نخواهد داشت (شاخص این نوع تفکر جرج برکلی^۹ است).

اما پوپر که اهمیت مسأله را به خوبی درک کرده و آن را «قابل ملاحظه‌ترین و شگفت‌انگیزترین مسأله در جهان» می‌خواند^{۱۰}، رهیافتی پیش می‌نهد که بخشی از آن ظاهراً از تقسیم‌بندی سه‌گانه بلانف خارج است. شق چهارم را که پوپر آن را چندگانه‌انگاری (Pluralism) (در مقابل دوگانه‌انگاری) می‌خواند، به علاوه جهان فیزیکی و جهان ذهنی حائز یک «جهان شماره ۳» نیز هست. مطلبی که اهمیت دیدگاه پوپر را دوچندان می‌کند این است که راجر پن‌روز،^{۱۱} ریاضیدان و فیزیکدان مشهور انگلیسی که از منظری فیزیکی (مکانیک کوانتوم) به تفصیل این مسأله را مورد کاوش قرار داده (و در واقع یکی از پیشروان آن است) نیز دیدگاهی شبیه به دیدگاه پوپر بنا می‌نهد؛ البته با تفاوت‌هایی. او نیز بعد از جهان فیزیکی و جهان ذهنی (همان جهان ۱ و ۲ پوپر) «جهان افلاطونی» را مطرح می‌کند که متناظر با «جهان ۳» پوپر است.^{۱۲}

نظریه پوپر در باب آگاهی و مسائل دکارت و کامپتون را که بدان مربوطند راجر جیمز در این مقاله به تحریر در آورده است. با وجود اینکه این نظریه بسیاری سؤالات اساسی را پاسخ نمی‌گوید، از آنجا که دارای یک چارچوب کلی استوار است و نیز پوپر از محدود فیلسوفان معاصر است که نسبتاً به خوبی در ایران شناخته شده‌اند، آن را به عنوان فتح‌الباب مطالعه آگاهی - به عنوان یکی از اضیق‌ترین مسائل هستی - در این نشریه برگزیدیم. امید است این مسأله مغفول با



عنایت ارباب نظر و نشریاتی که در حوزه اندیشه در کشورمان قلم می‌زنند، مورد بحث و نقد و نظر قرار گیرد.

از آنجا که نوشتار زیر قدری فشرده است، سودمند است که خواننده برای فهم بهتر نظریه جهانهای سه‌گانه به «آزادی و نظریه جهان‌های سه‌گانه» کارل ر. پوپر، ترجمه احمد نراقی، کیان ۹ (مهر و آبان ۷۱) یا کتاب جهان باز، برهانی در تأیید نامعین‌گری، کارل ر. پوپر، ترجمه احمد آرام، صفحه ۱۲۲ و بعد مراجعه کند.

مترجم

پوپر که در سن ۹۲ سالگی در ۱۷ سپتامبر ۱۹۹۴ درگذشت، به‌عنوان بزرگترین فیلسوف علم و از نظر بسیاری به‌عنوان بزرگترین فیلسوف عالم فلسفه در قرن بیستم، به‌طور گسترده‌ای مورد اقبال و احترام بود. شاید برجسته‌ترین دستاورد او حل مسأله کهن «استقرا» بود (پوپر ۱۹۵۹). او نشان داد که چیزی به نام «استقرا» در کار نیست. هیوم در کتابش تحت عنوان رساله‌ای در باب طبیعت انسان^{۱۳} نشان داده بود که تجربه و عقل هیچ‌گونه ربط ضروری با یکدیگر ندارند (هیوم، ۱۸۸۸، کتاب ۱، فصل ۳، بخش ۶). چیزی به نام اعتقاد معقول وجود ندارد. کنت کلارک^{۱۴} در کتابش، مذهبیت^{۱۵} این سخن هیوم را بدین نحو بیان کرده است:

یک بصب ساعتی درحوزه خرد که اکنون پس از گذشت دوست سال انتظار منفر گشته است (کلاری ۱۹۶۹، ص ۲۷۳).

پوپر کمک فراوانی به فهم «آگاهی» کرده است، مخصوصاً از این حیث که حوزه این مسأله را گسترده‌تر ساخت. او اولین و تنها فردی بود که خاطر نشان کرد مسأله نحوه تأثیر ذهن بر بدن به مسأله عامتری مرتبط است، یعنی به نحوه تأثیر ایده‌ها (که او آن را جهان شماره ۳ می‌خواند) بر بدن. مسأله صرفاً در این خلاصه نمی‌شود که نیت من به برخاستن از روی این صندلی به چه نحو حرکات ماهیچه‌ای را به انجام این عمل وامی‌دارد. این مسأله در میان همه حیوانات یا دست کم تمامی مهره‌داران مشترک است، اما در مورد انسانها تنها مسأله‌ای که محتاج توضیح است، عبارت است از اینکه ما به واسطه گفته‌ها و نوشته‌های دیگران (حتی آنها که زنده نیستند و مرده‌اند) به فعالیت و عمل درمی‌آیم. آرای مسیح، شکسپیر، نوبل و انیشتین همگی اکنون بر رفتار ما مؤثرند. این اساساً همان چیزی است که ما را «انسان» می‌کند. حیوانات نسبت به یکدیگر واکنش نشان می‌دهند، ولی ما نسبت به «ایده‌های یکدیگر»، ایده‌های تمامی نوع بشر (اعم از مرده و زنده) واکنش نشان می‌دهیم.

پوپر بین دو مسأله که چه‌بسا با یکدیگر خلط و مشتبه شوند، تمیز قائل شد. او مسأله نخست را مسأله دکارت می‌خواند و آن را بدین نحو بیان می‌کند:

اموری مانند حالات ذهنی (اراده، احساسات و امید) چگونه می‌توانند بر حرکات فیزیکی ماهیچه‌های ما تأثیر گذارند یا آنها را کنترل کنند؟ (پوپر، ۱۹۷۲، ص ۲۳۱).

پوپر مسأله دوم را مسأله کامپتون می‌نامد، چراکه این مسأله برای اولین بار در سخنرانی منتشر شده‌ای از آرتور هالی کامپتون،^{۱۶} فیزیکدان و فیلسوف آمریکایی، نظرش را جلب کرد. این مسأله بر خلاف مسأله دکارت، مورد توجه فیلسوفان قدیم قرار نگرفته است. پوپر می‌گوید حتی اگر آنها اصلاً درکی از این مسأله داشتند، درکشان

بسیار مبهم بوده است. او این مسأله عام را به همان بیان خاصی که خود کامپتون مطرح کرده است، عنوان می‌کند: مستمعین سخنرانی کامپتون در دانشگاه ییل معتقد بودند او در تاریخ و زمان اعلام شده از ایتالیا بازمی‌گردد و برای آنها سخنرانی می‌کند. اگر این واقعه را یک واقعه فیزیکی تلقی کنیم، چگونه می‌توانیم این اعتقاد و باور مستمعین را تبیین کنیم؟ بنابراین مسأله مطابق بیان پوپر از این قرار است:

چیزهایی وجود دارند مانند نامه‌هایی مبنی بر پذیرش پیشنهاد سخنرانی، اعلان عمومی تیات، اعلان عمومی اهداف و مقاصد و قواعد اخلاقی عمومی که هر کدام از این امور، محتوا و معنای مشخصی دارند که اگر ترجمه شود یا صورتبندی مجدد بیاید، باز هم ثابت می‌مانند. پس این محتوا یا معنا کاملاً انتزاعی است. مع ذلک این محتوا یا معنا می‌تواند - شاید از طریق یادداشت محرمانه در دفترچه کارهای روزانه - حرکات فیزیکی یک شخص را آنچنان کنترل کند که وی را از ایتالیا به امریکا بازگرداند. چگونه چنین چیزی ممکن است؟ (پوپر، ۱۹۷۲، ص ۲۳۰).

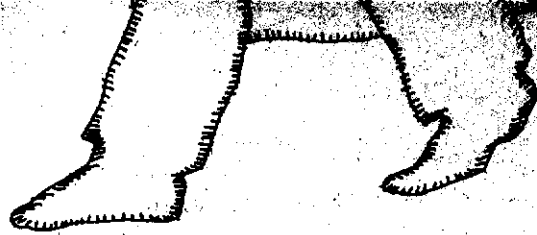
پوپر نه تنها وجود (و توانایی) مستقل «ذهن» را تأیید می‌کند، بلکه به واقعیت سومی هم قائل است؛ جهان محصولات ذهن آدمی. بنابراین او یک دوگانه‌انگار (ثنویگرا یا dualist) صرف نیست، بلکه یک چندگانه‌انگار (Pluralist) است. مطابق تصویر وی از امور، جهان ۱ جهان مادی [یا فیزیکی] است که مغزها و همچنین نیروهای فیزیکی مانند مغناطیس و گرانش را شامل است. جهان ۲ جهان «آگاهی» یا وقایع ذهنی است. مسأله دکارت مسأله چگونگی تأثیر جهان ۲ بر جهان ۱ است. علاوه بر اینها، جهان ۳ هم وجود دارد؛ یعنی جهانی مشتمل بر هنر، موسیقی، امر و نهی‌های اخلاقی، ایده‌ها، مسائل، تئوری‌هایی که به مقام بیان درآمده‌اند یا یادداشت شده‌اند یا منتشر گشته‌اند، یعنی بر خلاف «دانش ذهنی»، «عینی» هستند. اگرچه جهان ۳ محصول اذهان آدمیان است، اما «درون» ذهن نیست. پوپر میان افکار (جهان ۲) و نتایج برونی شده افکار (جهان ۳) تمایز قائل می‌شود. پس مسأله کامپتون مسأله چگونگی تأثیر جهان ۳ بر جهان ۱ است. (جیمز، ۱۹۸۰، ص ۲۵).

استیون پینکر^{۱۷} در کتاب برجسته اخیرش غریزه زبان^{۱۸} می‌نویسد:

در تاریخ طبیعی نوع بشر، زبان به عنوان یک ویژگی سرآمد قد علم می‌کند... زبان مشترک، اعضای یک جامعه را به صورت شبکه‌ای با اطلاعات مشترک و قدرت جمعی عظیم، به یکدیگر متصل می‌کند. هرکسی می‌تواند از برق نبوغ، تصادفات میمون و خردی که بر مبنای آزمون و خطای دیگران (خواه از معاصران و خواه از گذشتگان) آموخته شده بهره‌مند شود. (پینکر، غریزه زبان، ۱۹۹۴، ص ۱۶).

اما حتی پینکر هم به این نکته توجه جدی نکرد که این «خرد آموخته» چیزی غیر از زبان است و از هنر و موسیقی و نقاشی و البته خود زبان تشکیل شده است.

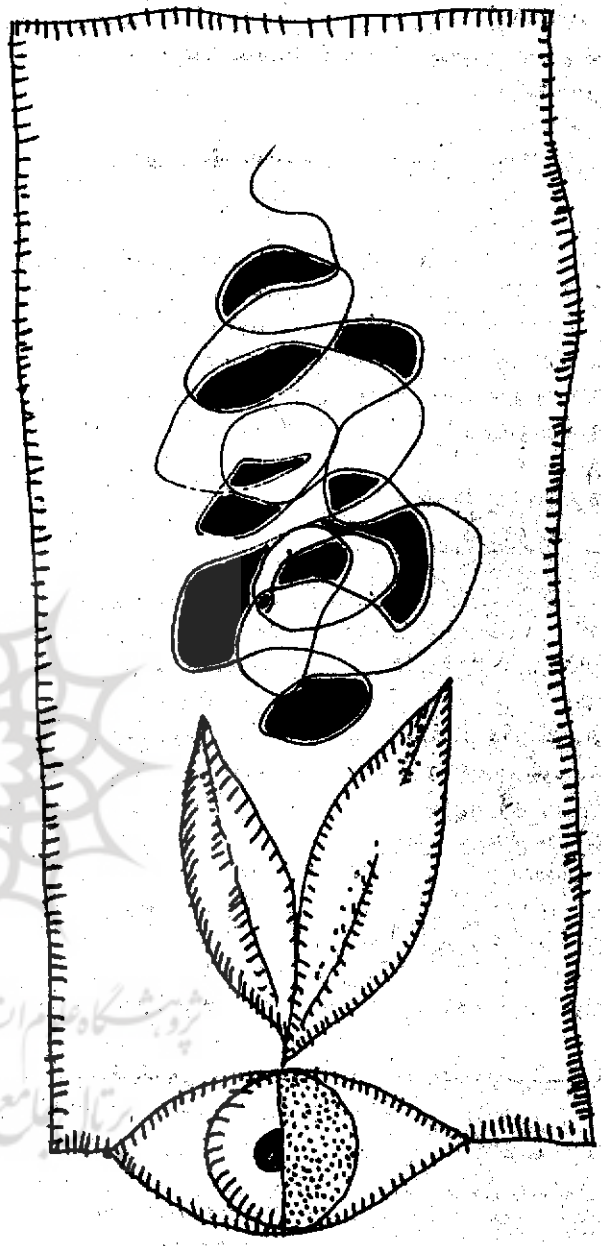
به آسانی می‌توان موجودیت اشیای جهان ۳ را نشان داد. آنها انتزاعی، ولی واقعی هستند. انتزاعی بودن آنها از اینجا معلوم می‌شود که هیچ مکانی در فضا ندارند. «زبان انگلیسی کجاست؟» سؤالی بی‌معناست. واقعیت آنها از اینجا معلوم می‌شود که می‌توانند از طریق جهان ۲ بر جهان ۱ تأثیر گذارند. مثلاً اعلامیه عمومی یک نمایش



خصوصی) پیوندند. دوم اینکه توانایی آنها برای تأثیر روی جهان ۱ فقط از طریق جهان ۲ اعمال می‌شود. اشیای جهان ۳ (یعنی محصولات اذهان آدمیان) باید قبل از اینکه بتوانند نتایجی در جهان ۱ به بار آورند، توسط اذهان انسانها دریافت شوند. یک کتاب به خودی خود، یک شیء ناتوان جهان ۱ است، اما اگر پیام آن (جهان ۳) در ذهن (جهان ۲) یک خواننده (جهان ۱) دریافت شود، آن خواننده ممکن است بالتبع عملی انجام دهد که در غیر آن صورت انجام نمی‌داد. پس آن عمل معلول (یا تا حدی معلول) یک شیء متعلق به جهان ۳ است.

مسئله جهان ۳. پوپر در برخی حلقه‌های فلسفی شکلی تکراری از جهان [مثلاً] افلاطون تلقی می‌شده و از این رو آن را باطل می‌انگاشته‌اند. از نظر آنها جهان ۳ پوپر عصاره یا گوهر خالص واقعیات ناهموار و ناخالص تلقی شده است. گوهر خالص افلاطونی منشائی الهی داشت و لایغیر بود، اما اشیای جهان ۳ پوپر مصنوع بشر هستند و مستمراً در حال خلق شدن، اصلاح شدن و افزوده شدن.

پوپر ناچار بوده است در تأیید چندگانه‌انگاری خود و در مقابل نظریه‌های یگانه‌انگار (مونیستی) معمول مانند این نظریه که «وقایع ذهنی همان فرایندهای مغزی هستند که به نحوی آگاهانه یا ناآگاهانه به وقوع می‌پیوندند» دلیل آورد. استدلال وی اساساً استدلالی تکاملی است.^{۱۹} اگر فرایندهای مغزی در هر حال به وقوع می‌پیوستند، آگاهی هرگز پدید نمی‌آمد و تکامل نمی‌یافت. این فرایند باید به نفوقی زیست‌شناختی منجر شود. به عقیده وی موجودات زنده، ذاتاً ارگانیسم‌های مسأله‌گشا (Problem Solving) هستند. وجه تمایز آنها از ماشینهای مسأله‌گشایی مانند کامپیوترها این است که موجودات زنده مسأله‌هایی خاص خود دارند که حل کنند (مثلاً اینکه چگونه به حیات خود ادامه دهند). از نظر پوپر نقش زیست‌شناختی جهان ۲ این است که «نظریه تولید کند و حوادث آینده را آگاهانه پیش‌بینی کند» و جهان ۳ را فراچنگ آورد. به عبارت دیگر نقش زیست‌شناختی ذهن آگاه (برخلاف فرایندهای ذهنی ناآگاه) این است که ایده‌هایی را که نخست در اذهان سایر افراد شکل گرفته و به نحوی در دسترس همگان واقع شده، مورد کاوش قرار دهد و از میان آنها برگزیند، تفسیر کند و بر آنها بیفزاید. نقش زیستی اصلی جهان ۳ این است که این امکان را فراهم کند که این ایده‌ها ابطال و رد شوند: «بگذارید نظریه‌هایمان به جای ما بمیرند». موجوداتی که فاقد آگاهی‌اند باید خود را به مخاطره بیفکنند، نه نظریه‌هایشان را: «اعمال آنها نظریه‌های آنهاست». به گمان پوپر جهان ۳ پایه‌های جهان ۲ رشد کرده است و این «زبان» است که وجود هر دوی آنها را ممکن ساخته است. زبان این امکان را فراهم می‌کند که ایده‌های جهان ۲ برونی شوند، عینی و سپس قابل نقد گردند. پوپر نشان داده است که «نقد» مکانیسمی است که به مدد آن، دانش در یک فرایند «بقای اصلح»^{۲۰} به صورتی فزاینده رشد می‌کند. کسی نمی‌تواند ایده‌ای را در ذهن دیگری نقد کند، مگر اینکه آن ایده از طریق گفتن یا نوشتن از یک واقعه ذهنی، به شیئی همگانی در جهان ۳ تغییر یابد. حتی نقد ایده در ذهن خود شخص نیز آسان نیست. به تعبیر پوپر «تفاوت اندک میان اندیشیدن (به معنای انجام عمل بر مبنای مفروضات) درباره «امروز شنیده است» و گفتن اینکه «امروز شنیده است» از حیث امکان نقد، تفاوت عظیمی پدید می‌آورد؛ تفاوتی بسیار



تئاتر، کنسرت پاپ یا مسابقه فوتبال را در نظر بگیرید؛ آن کلمات چاپ شده در روزنامه یا اعلامیه به معنای واقعی «موجب» حرکت صندلها یا هزارها شخص از خانه‌هایشان به سوی مکان مربوطه می‌شود. نتیجه (یا معلول) مستقل از وجود فیزیکی جوهر یا کاغذ است. هیچ فرقی ندارد که آن اعلامیه با حروف بزرگ چاپ شود یا حروف کوچک، انگلیسی باشد یا فرانسوی، از رادیو پخش شود یا با بلندگو اعلام شود؛ تنها شرطش این است که اذهان (جهان ۲) آن را دریافت کنند (جیمز، ۱۹۸۰، ص ۲۶).

در اینجا باید دو نکته مورد تأکید قرار گیرد. اول اینکه ایده‌های ابتزاعی فقط وقتی توانایی تغییر جهان مادی را دارند که «عینی» شوند، یعنی به «جهان ۳»، جهان دانش عمومی (در مقابل افکار

مهم، مشروط بر آنکه امروز واقعاً شنبه باشد! (پوپر، راکلز، ۱۹۷۷، ص ۴۵۱).

«انسان بودن» ما صرفاً در گرو قابلیت تعامل و همکنشی ما با یکدیگر نیست، بلکه در گرو قابلیت تعامل و همکنشی ما با جهان مجردات و ایده‌ها، در گرو تعامل با جهان ۳ هم است. این امر مطلقاً منحصر به ما انسانهاست و به زبان انسان قائم است. پوپر خاطر نشان کرده است که این امر به موضوع دیگری می‌انجامد که در زندگی ما از اهمیت بیشتری برخوردار است و آن عبارت است از کنترل از بالا، یعنی از جانب نیات آگاهانه بر محرکهای «حیوانی» غیرآگاهانه. یک برگه از دفترچه یادداشت روزانه ممکن است علت اولیه حرکت یک نفر از آن سوی اقیانوس اطلس، به این سو شود (مسئله کامپتون) و چه بسا آن کار، علی‌رغم اکراه غیرآگاهانه به انجام این کار منتهی شود.

پوپر مدعی نیست که مسئله دکارت یا کامپتون را حل کرده است، اما راه صحیح برای حل هر دو مسئله را در سخنرانی عالی خود به نام «درباره ابرها و ساعتها» (سخنرانی دوم آرتور هالی کامپتون) در سال ۱۹۶۵ و منتشر شده در کتاب شناخت عینی^{۲۲} (پوپر، ۱۹۷۲) و نیز در کتاب شناخت و مسئله بدن - ذهن^{۲۳} (پوپر ۱۹۹۴) ارائه کرده است. کتاب اخیر تقریباً به هنگام مرگ وی منتشر شد، اما شامل سلسله سخنرانی‌هایی است که او در سال ۱۹۶۹ انجام داده بود.

پوپر می‌گوید: جواب توسط «تحول نوپدیدارنده»^{۲۴} داده شده است. ساختارهای نوپدیدار شونده و نوظهور همیشه با ساختار بنیادی حالات فیزیکی که از آنها پدید آمده‌اند، تعامل و همکنشی دارند. سیستم کنترل کننده با سیستم کنترل شونده تعامل و همکنشی دارد. حالات ذهنی با حالات فیزیولوژیک تعامل و همکنشی دارد و جهان ۳ با جهان ۲ و از طریق آن با جهان ۱ تعامل و همکنشی دارد (پوپر ۱۹۹۴، ص ۱۵-۱۱۴).

او یادآور می‌شود که هیچ فرایند فکری بدون محتوای فکری وجود ندارد و این محتویات فکری به جهان ۳ متعلقند. در سلسله مراتب «کنترل‌ها»، «خود» (Self) در بالاترین موضع نشسته است، چرا که «خود»، به نوبه خود، به نحو شکل‌پذیری^{۲۵} (Plastic) توسط تئوری‌های جهان ۳ کنترل می‌شود. کنترل اعمال شده توسط جهان ۳ مانند همه کنترل‌های شکل‌پذیری، از نوع پس‌خوردی (Feedback)^{۲۶} است و ما می‌توانیم نظریه‌های کنترل کننده جهان ۳ را تغییر دهیم و این کار را به واقع انجام می‌دهیم.

یادداشتها

• Roger James (1995), consciousness - Popper's contribution, Journal of Consciousness Studies, 2, No 2, 1995, pp. 188-90

1. Consciousness
2. Conscious experience
3. Cognitive Science
۴. عنوان سمپوزیومی که «مرکز اروپایی صلح و توسعه» (ECPD) در ۱۹۹۵ در بلگراد برگزار کرد.
5. Godefs theorem

۶. مانند کالین مک‌گین. مراجعه کنید به کتاب

McGinn, Colin (1993), Problems in philosophy - The Limits of Inquiry (Blackwell)

۷. البته آزمایشهای «غیرروانشناختی» نیز روی آگاهی ممکن است (مثلاً از طریق EEG، نوار مغز) اما آزمایشهای روانشناختی بسیار جالب و جنجال‌آفرین که بر «کوروی دید» (blindsight) انجام شده است، قابل توجه‌ترین و پربارترین آزمایشها روی آگاهی محسوب می‌شوند. این آزمایشها و نتایجشان را می‌توانید در کتاب زیر بیابید.

Weiskrantz, Lawrence (1997), *Consciousness Lost and Found* (Oxford)

8. John Beloff

9. George Berkeley

۱۰. جهان باز، بوهانی در تأیید نام‌یابی کارل ر. پوپر - ترجمه احمد آرام، صفحه ۱۶۰.

11. Roger Penrose

۱۲. البته تفاوت اساسی «جهان افلاطونی» پ.ن.ر.ز با «جهان ۳» پوپر در این است که «جهان افلاطونی» زیربنای پیش‌اختار واقعیات فیزیکی است و مستقل از آدمیان است. برای اطلاعات بیشتر مراجعه کنید

Penrose, Roger (1994), *Shadows of the Mind* (Oxford) pp.411-421

13. Treatise of Human Nature

14. Kenneth Clark

15. Civilization

16. Arthur Holly Compton

17. Steven Pinker

18. The Language Instinct

۱۹. یعنی مبتنی بر نظریه تکامل که تغییر سیستماتیک ساختاری موجود را متسبب به مناسبترین جهش ژنی (یا به‌طور عامتر مناسبترین تغییر) می‌داند.

۲۰. ارگانیسم‌های «مسئله‌گشا» موجوداتی هستند که مشغول به کشف توالی صحیح حرکتی‌اند که منجر به هدفی مشخص می‌شوند.

۲۱. در نظریه تکامل، موجودی قادر به ادامه حیات و بقاست که از بقیه برای شرایط موجود، مناسبتر باشد. بقیه محکوم به فنا هستند و همیشه «مناسبترین» بقا می‌یابد. این فرایند را «بقای اصلح» گویند.

22. Objective Knowledge

23. Knowledge and the Mind-Body Problem

۲۴. نظریه‌ای که می‌گوید در روند تحول و تکامل پدیده‌ها و کارکردهای جدید همواره از برهمکنش پدیده‌ها یا کارکردهای ساده‌تر سربر می‌آورد (معمولاً این «نوپدیدارها» ارزش حیاتی دارند و گرنه پدید نمی‌آیند).

۲۵. منظور از «کنترل شکل‌پذیر» کنترل از طریق تغییر (مداوم) ساختار درونی سیستم است.

۲۶. پس‌خورد یا فیدبک یعنی بازگشت بخشی از خروجی (output) بگ سیستم به ورودی (input) همان سیستم، به‌منظور اصلاح یا تغییر خروجی بعدی.

منابع مؤلف:

Clark, k (1969), *Civilisation* (London: BBC and John Murray)

Hume, D (1888), *A Treatise of Human Nature*, ed. Selby - Bigge, 1888 (Oxford: OUP).

James, R (1980), *Return to Reason: Popper's Thought in public Life* (shepton Mallet: Open Books)

Pinker, S (1994), *The Language Instinct* (London: penguin Books)

Popper, K.R. (1959), *The Logic of Scientific Discovery* (London: Hutchinson)

Popper, K.R. (1972), *Objective Knowledge* (Oxford: The Clarendon press)

Popper, K.R. and Eccles, J (1977), *The Self and its Brain* (London and Berlin: Springer International)

Popper, K.R. (1994), *Knowledge and the Mind-Body Problem* (London: Routledge).