

افق‌های نو

مزایا و هزینه‌های هوشمندی



امیر رحمانی

● ناسا در اوایل دهه ۹۰ میلادی حدود صد میلیون دلار را به پروژه‌ای به نام سستی 'اختصاص داد که هدف از آن گوش‌سپردن به امواج رادیویی در فضا در جست‌وجوی موجودات هوشمند فرازمینی بود. مدافعان این پروژه استدلال می‌کردند که هرچند نمی‌دانیم چه تعداد سیاره در کهکشان ما وجود دارد و چه درصدی از آنها قابل زیست هستند؛ اما در هر سیاره‌ای که شرایط مساعد برای ظهور حیات را داشته باشد، در نهایت و بی‌تردید موجودات هوشمند ظهور خواهند کرد. پروژه سستی با مخالفت‌هایی روبه‌رو شد و ناسا نام پروژه را تغییر داد تا مانع از حذف آن از سسوی کنگره شود؛ اما در بین مخالفان پروژه، نام چندین نفر از زیست‌شناسان پراواره نیز به چشم می‌خورد. این زیست‌شناسان احساس می‌کردند مدافعان پروژه سستی درک درستی از تئوری فرگشت ندارند و دچار تعصبی شده‌اند که قدمتی صدساله دارد. این باور جزمی را «زنجیره بزرگ موجودات» می‌خواندند و بر مبنای آن، فرگشت فرایندی است که موجودات را به سمت پیچیده‌ترشدن هدایت می‌کند و هوشمندی عالی‌ترین مظهر پیچیدگی است. به‌این‌ترتیب ظهور موجود پیچیده‌ای نظیر انسان در هر سیاره‌ای که مناسب حیات باشد، اجتناب‌ناپذیر خواهد بود؛ حتی امروزه نیز دانشمندانی هستند که ناخودآگاه موجودات را در یک «اشل» فرضی فرگشتی به پَست یا عالی تقسیم‌بندی می‌کنند و فرگشت را نوعی نردبان می‌دانند که هر موجود ساده‌ای در پی بالارفتن از آن است تا خود را به سطوح عالی‌تر برساند. زیست‌شناس نامی، ارنست مایر، هشدار داد که از بین بیش از ۵۰ میلیون گونه متفاوت حیات که روی زمین ظاهر شده‌اند، فقط یک گونه موفق شده است تمدنی هوشمند بسازد و احتمال ظهور مورد مشابه در دیگر سیارات زیست‌پذیر زیاد نیست. ما انسان‌ها به مغز و توانایی‌های ذهنی خود بیش از اندازه ارج می‌نهیم؛ اما مغز انسان تنها عضو پیچیده‌ای نیست که در طبیعت فرگشت یافته است. برای مثال قیقل را در نظر بگیرید که خرطوم دارد. او با کمک خرطوم خود می‌تواند اشیای سنگین را جابه‌جا کرده یا درختان را از ریشه دریاورد؛ اما خرطوم فیل برای انجام کارهای ظریف نیز مناسب است. فیل می‌تواند با خرطومش یک سکه را از روی زمین بردارد، با قلم‌مو نقاشی کند، آب بر خود بپاشد تا خنک شود یا خاک به خود بریزد تا از گرند حشرات مصون بماند. اگر فیل‌ها ادعا کنند که غایت و هدف نهایی فرگشت این است که خرطوم ظاهر شود، شما چه جوابی خواهید داشت؟ شاید بگویید مزایای هوشمندی بسیار بیشتر از خرطوم است و به‌این‌دلیل ظاهر شدن آن اجتناب‌ناپذیر می‌شود. همان‌طور که مزایای بینایی بسیار زیاد است و جانوران تاکنون از ۴۰ مسیر فرگشتی مختلف دارای چشم شده‌اند؛ اما ظاهر شدن یک عضو پیچیده فقط م‌هرون مزایای آن نیست؛ بلکه هزینه را نیز باید در نظر بگیرید. هوشمندشدن هزینه گزافی برای ما داشته است. کاسه سب‌رنگ نوزاد انسان به‌قدری بزرگ است که زایمان به یکی از مرکباترین مراحل زندگی زنان تبدیل شد. لکن خاصه زن‌ها در طول زمان تغییر شکل یافت و نتیجه‌اش این بود که زن‌ها قادر نیستند همیای مردان بدوند. بافت مغز به ضربه حساس است که آن را بسیار آسیب‌پذیر می‌کند و از طرف دیگر به مقادیر عظیمی انرژی نیاز دارد. سیم‌کشی پیچیده مغز زمان لازم برای واکنش به خطر را افزایش می‌دهد. کودک به سال‌ها مراقبت نیاز دارد. اجداد ما در سراسر طول عمر خود یا بچه بودند و نیاز به مراقبت داشتند یا از بچه‌های خود مراقبت می‌کردند. نتیجه اینکه وقتی مزایا و هزینه هوشمندشدن را با خرطوم‌دارشدن مقایسه می‌کنیم، بعید است که هوشمندی گزینه بهتری باشد. هوشمندی و خرطوم هر دو محصول تصادفی نیروهای طبیعی هستند که هدف و غایتی ندارد. اگر این ادعا که خرطوم‌دارشدن گزینه‌ای اجتناب‌ناپذیر برای فرگشت بوده، ساده‌لوحانه و متکبرانه است؛ پس در تصور خود مبنی بر اجتناب‌ناپذیریودن هوشمندی نیز باید تجدیدنظر کنیم.

بی‌نوش:

– SETI مخفف جمله Search for Extra-Terrestrial Intelligence به معنای جست‌وجو برای هوش فرازمینی است. ستی یک پژوهش علمی است که در میان امواج رادیویی رسیده از س‌وی فضا، به دنبال الگوهای منظم و منحصره‌فردی می‌گردد که ممکن است از سوی موجودات هوشمند کیهانی ارسال شده باشند. در این پژوهش، با استفاده از رادیوتلسکوپ‌های قدرتمند، امواج رادیویی کیهانی جمع‌آوری و به صورت اطلاعات خام ذخیره می‌شوند. این اطلاعات سپس با نرم‌آر‌هایی که ویژه این کار طراحی و روی کامپیوترها نصب شده‌اند، آنالیز می‌شوند و امواج رسیده از منابع طبیعی کیهان از زمینه حذف می‌شوند تا احتمال یافتن امواج رادیویی منظم که ممکن است منشأ غیرطبیعی داشته باشند، بیشتر شود.

اخذ مالیات از نوشابه‌های شیرین‌شده با قند مدت مدیدی است که در سراسر جهان از سوی دولت‌ها انجام می‌شود؛ زیرا اکثر آنها به این نتیجه رسیده‌اند که این مواد فاقد ارزش تغذیه‌ای بوده و بر سلامت عمومی جامعه نیز اثرات مخربی بر جا می‌گذارند. لازم به ذکر است که کاهش مصرف قند تأثیر بسزایی بر کاهش گسترش بیماری‌های غیرواگیردار در سطح جهان خواهد داشت. بنا بر شواهد علمی قندها یکی از مهم‌ترین عوامل پوسیدگی‌زا در دندان‌ها بوده و کاهش مصرف آنها باعث کم‌ترشدن خطر پوسیدگی می‌شود. به‌علاوه نباید از تأثیر این مواد در بیماری دیابت نیز غافل شد. تاکنون ۲۸ کشور مالیات موداد قندی را بر غذاها و نوشابه‌ها وضع کرده‌اند و تعداد دیگری از کشورها نیز این مالیات را پیشنهاد داده‌اند. سازمان بهداشت جهانی نیز در سال ۲۰۱۶ از اخذ مالیات بر نوشابه‌های قندی تا ۲۰ درصد قیمت و حتی بیشتر به منظور کاهش مصرف قند در سطح جوامع حمایت کرده است. اخذ این مالیات با موفقیت بسیاری همراه بوده است. به‌عنوان مثال ۳۴ ایالت در آمریکا در کنار مالیات بر نوشابه‌های قندی، مالیات‌های مشابهی را وضع کرده‌اند. در مرکزیک مطالعات بیان‌کننده آن است که در سال اول اجرای این مالیات فروش نوشابه‌های قنددار حدود پنج درصد کاهش داشته و در سال دوم به ۹ درصد رسیده است. در خاورمیانه شدیدترین نوع این مالیات در عربستان سعودی و امارات متحده عربی وضع شده است، به‌این‌صورت که در امارات مالیات ۵۰درصدی بر نوشابه‌های سودا و صد درصدی بر نوشابه‌های انرژی‌زا و دخانیات مقرر شده است.

همه به پیش

تا سال ۲۰۱۸ تقریباً ۳۰ کشور از نقاط مختلف جهان مالیات‌هایی از نوشابه‌ها یا مواد خوراکی اخذ کرده و کشورهای دیگری نیز در حال تصویب مقرراتی مشابه هستند. همان‌گونه که سازمان بهداشت جهانی بر آن تأکید دارد، اخذ مالیات حداقل ۲۰ درصدی قیمت خرده‌فروشی بر نوشابه‌ها و خوراکی‌های قنددار باعث کاهش تدریجی مصرف این‌گونه مواد خواهد شد. این کاهش مصرف منجر به کاهش بیماری‌های مرتبط با چاقی، دیابت نوع دو و پوسیدگی دندان‌ها می‌شود. این موضوع در گزارش «سیاست‌های مالی برای تغییر رژیم تغذیه‌ای و اجتناب از بیماری‌های غیرواگیردار»، این سازمان ذکر شده است. غذاهای ناسالم و حاوی درصد بالای کربوهیدرات و چربی که حاوی فیبر کم هستند، در درازمدت به چاقی، بیماری‌های قلبی، دیابت و پوسیدگی دندان‌ی منجر می‌شود؛ بنا بر این عملکرد راهبردی که با توجه به این عوامل خطر مشترک طراحی شود، مقابله‌ای مؤثر با مجموعه‌ای از بیماری‌های مزمن بوده که هم از لحاظ استفاده مناسب از منابع برای سازمان‌های مختلف مقرون به صرفه است، هم می‌تواند راهکاری قابل اجرا و طولانی‌مدت برای ارتقای سلامت افراد جامعه باشد. اخذ مالیات از نوشابه‌های قنددار، کاهش درخور توجهی در خرید این نوشابه‌ها از سوی مردم را در پی داشته است که این می‌تواند تأثیر باارزی بر سلامت انسان و زندگی بهتر او داشته باشد. البته این تأثیر بر سلامتی بستگی زیادی به نحوه تعامل صنعت با این قانون دارد، یعنی درباره نحوه این تعامل قطعیت چندانی وجود ندارد؛ هرچند کاهش چاقی، دیابت و بستری‌شدن در بیمارستان و پوسیدگی دندان‌ها هدف اصلی از وضع این قوانین است؛ ولی درآمد حاصله از این قانون نیز رکن دیگر موضوع است. اکثر کشورها این درآمد را در اجرای برنامه‌هایی برای مدارس و نیز حمایت از ورزش و فعالیت‌های فیزیکی مرتبط با کودکان و نوجوانان هزینه می‌کنند؛ مثلاً در مکزیک این درآمد درباره کاهش چاقی

سرمایه‌گذاری می‌شود یا در مدارس مناطق محروم اقدام به نصب شیر و آب‌سردکن برای تأمین آب آشامیدنی می‌کنند. در انگلستان ۲۱۵ میلیون پوند حاصله از مالیات بر مواد قندی بین مدارس توزیع می‌شود تا صرف فعالیت‌های فیزیکی و کلوپ‌های ورزشی و نیز برنامه‌های تغذیه سالم شود تا نهایتاً باعث شود جوانان زندگی سالم‌تر و پرتحرک‌تری داشته باشند. در آمریکا مسئولان ایالت فیلادلفیا گفته‌اند که قسمتی از مالیات نوشابه‌های سودا را صرف ایجاد بیش از دو هزار کلاس پیش‌دبستانی برای خانواده‌های کم‌درآمد کرده‌اند و در دو ماه آغازین این طرح رقمی حدود ۱۲ میلیون دلار روانه خزانه شهر شده است. در ایالت ایلینویز قسمتی از درآمد حاصله صرف کسر بودجه ایالتی شده و بقیه نیز صرف مراقبت‌های بهداشتی و حل مشکلات خانوادگی شده است. در امارات متحده عربی نیز وضع مشابهی گزارش شده که هنگام پالین‌آمدن قیمت نفت توانسته است درآمدهای جدیدی برای دولت فراهم آورد.

درآمد حاصله وارنقای سلامت دهان

با وجود پیشرفت‌های قابل‌توجه در سلامت دهان و دندان، هنوز بسیاری از جوامع در معرض ابتلا به بیماری‌های دهان و دندان قرار دارند که هیچ محدودیتی نیز از نظر سن، جنس، نژاد یا موقعیت جغرافیایی برای بروز این بیماری‌ها وجود ندارد و تأثیرات نامطلوب این بیماری‌ها در ابعاد فردی و در جامعه قابل رؤیت است. اگرچه ارائه خدمات درمانی غالب‌ترین راه برای مقابله با این بیماری‌هاست، ولی در حقیقت نتوانسته بیماری‌های دهان را درمان و علت ایجاد آنها را بر موفقت برطرف کند. همچنین این خدمات به افراد، جوامع و حکومت‌ها هزینه‌های اقتصادی زیادی را تحمیل می‌کند. گذشته از آن، در بسیاری از جوامع دسترسی مناسب و کافی به خدمات درمانی وجود ندارد. اولین کنفرانس بین‌المللی ارتقای سلامت که در سال ۱۹۸۶ در شهر اتاواي کانادا برگزار شد، اصولی را برای فعالیت مؤثرتر منتشر کرد که با وجود گذشت سال‌ها، اصول اتاوا هنوز هم برنامه‌ای بنیادی برای تغییر به شمار می‌روند و به طور مستمر به‌عنوان چارچوبی برای بهبود عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از اصول فعالیت‌های ارتقای سلامت، ایجاد سیاست‌های

علم

مالیات سلامت یا مالیات از مواد قندی؟

سلامت دهان و دندان، بخشی جدایی‌ناپذیر از سلامت عمومی افراد بوده و بدون آن سلامت عمومی تحقق نخواهد یافت

مینا پاک‌خصال * **عبدالله مصطفایی***



عمومی سلامتی (Building Healthy Public Policy) اقدام به نصب شیر و آب‌سردکن برای تأمین آب مراقبت‌ها و خدمات بهداشتی بوده و علاوه‌بر بخش سلامت، سایر بخش‌ها و سازمان‌ها در یک کشور در تمامی سطوح، مسئولیت تأمین سلامت مردم را برعهده داشته و پیامدهای ناشی از تصمیمات و قوانین آنها بر سلامت افراد جامعه اثر می‌گذارد. تمامی سازمان‌هایی که زیر نظر وزارت بهداشت اداره نمی‌شوند نیز موظف‌اند در فراهم آوردن محصولات سالم‌تر و با دسترسی مناسب‌تر برای مردم تلاش کنند. ازجمله سیاست‌های عمومی سلامتی می‌توان به وضع قوانین مالیاتی بر تولیدکنندگان و واردکنندگان انواع شکلات و شیرینی اشاره کرد. باوجوداین اگرچه سازمان بهداشت جهانی نیز به طور شفاف تأثیرات منفی نوشابه‌های قنددار بر چاقی، دیابت و پوسیدگی دندان‌ها را متذکر شده، ولی دیده شده که قسمت زیادی از این مالیات‌های اخذشده صرف جلوگیری از چاقی و دیابت شده و منابعی برای بهبود بهداشت دهان و دندان اختصاص نمی‌یابد.

در چنین شرایطی، مهم است که درآمدهای حاصل از مالیات بر مواد قندی درخصوص بهداشت دهان و دندان و نیز استراتژی‌های مربوطه و آموزش به عامه مردم سرمایه‌گذاری شود. این موضوع از آن جهت دارای اهمیت است که اگرچه در دهه‌های اخیر شیوع و شدت پوسیدگی دندان‌ها در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته رو به کاهش بوده، اما هنوز شیوع بالا و شدت ابتلا به پوسیدگی دندان‌ی از مشکلات عمده کشورهای درحال‌توسعه، ازجمله کشور ما به شمار می‌رود. ضمناً پوسیدگی دندان‌ی و پیامدهای حاصل از آن می‌تواند منجر به درد بسیار شدید، ناراحتی و ازدست‌رفتن عملکرد مطلوب سیستم ماضغه شده که متعاقباً می‌تواند باعث غیبت از کلاس درس یا محل کار شده و زیان‌های اقتصادی کلانی برای خانواده و جامعه را به دنبال داشته باشد. بنابراین قسمتی از این درآمد باید در جهت فعالیت‌های سلامت دهان و دندان‌پزشکی پیشگیری صرف شود. سلامت دهان و دندان، بخشی جدایی‌ناپذیر از سلامت عمومی افراد بوده و بدون آن سلامت عمومی تحقق نخواهد یافت. بنابراین هر اقدامی که درخصوص ارتقای سلامت دهان انجام گیرد حرکتی در جهت ارتقای سلامت عمومی مردم است. در احکام مالیاتی قانون بودجه سال ۱۳۹۲ کل کشور، بندی

به صورت زیر درج شده است: «دولت مکلف است از طریق سازمان امور مالیاتی، در مقاطع سه‌ماهه، درآمد حاصل از افزایش ۱۵درصدی قیمت نوشابه گازدار قندی تولید داخل و ۲۰درصدی قیمت نوشابه گازدار قندی وارداتی (به‌استثنای نوشابه‌های با پایه میوه و انواع دوغ بدون گاز) را دریافت و به حساب ردیف درآمدی ۱۶۰۱۲۳ واریز کند. درآمد وصولی به نسبت ۶۰ درصد به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جهت پیشگیری از دیابت و درمان بیماران دیابتی و ۴۰ درصد به وزارت ورزش و جوانان جهت توسعه ورزش همگانی روستایی پرداخت شود». بنابراین پیشنهاد می‌شود که وزارت بهداشت و وزارت ورزش اعلام کنند که وجوه حاصله از این بند بودجه در سالان گذشته در چه پروژه‌ها و برنامه‌هایی هزینه شده و میزان تأثیرگذاری آنها بر سلامت جامعه به چه صورت بوده است؟ و آیا این مالیات‌ها بر کاهش مصرف این نوشابه‌ها مؤثر بوده یا خیر و به چه میزان و آیا نیاز به تغییر این درصدهای ذکرشده وجود دارد یا خیر؟ به‌هرحال به نظر می‌رسد که مسئولان باید روی برنامه‌های محدودکننده مصرف مواد غیرمفيد توسط شهروندان اصرار ورزیده و ضمناً افزایش مالیات بر خوردنی‌های چرب و دخانیات را نیز مورد توجه قرار دهند. در زمینه مصرف مایع‌ اخذشده نیز می‌توان برنامه‌های متنوعی را مانند نصب آب‌سردکن در فصول گرم یا توزیع مسواک و خمیردندان برای مدارس، یادگانه‌ها، دانشگاه‌ها و حتی مناطق محروم شهرها و کشور اجرا کرد تا نهایتاً از مشکلات حوزه‌های مختلف سلامت عمومی تا حدودی کاسته شود. بر این اساس شاید نیاز باشد که با همکاری تمامی خیرگان و صاحب‌نظران مرتبط با موضوع، یک نقشه راه برای کاهش مصرف خوردنی‌های غیرمفيد در کشور تهیه شده و برای یک بازه مشخص، وظایف شفاف ارگان‌های مختلف تعیین شود. همچنین تشکیل «کمیته مالیات سلامت» در هر یک از وزارتخانه‌های بهداشت، ورزش، آموزش‌وپرورش و علوم توصیه می‌شود تا این وزارتخانه‌ها با همکاری یکدیگر بتوانند مواردی مانند مالیات بر مواد قندی را مطرح و پس از عبور از مسیرهای لازم به قانون تبدیل کرده و نهایتاً نیز درخصوص فعالیت‌ها و پروژه‌های اجراشده با درآمد حاصل از این مالیات‌ها، پاسخ‌گو باشند.

✦ عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی گلستان

✦ عضو هیئت علمی پژوهشگاه نیرو

ما و تغییرات اقلیمی

تغییرات آب‌وهوایی سلامت جوامع بشری را تهدید می‌کند

از بهترین راه‌های مبارزه جهت سرمایه‌گذاری در این زمینه است. سیاست‌گذاری در جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای در نهایت به نفع جامعه و بشریت است. برخی از این اقدامات عبارت‌اند از: کاهش استفاده از منابع فسیلی انرژی نظیر ذغال‌سنگ و مشتقات نفتی، بهبود وسایل حمل‌ونقل عمومی و بهبود سیستم‌های کشاورزی و غذایی. کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی با کاهش آلاینده‌های عبور از مسیرهای لازم به قانون تبدیل کرده و نهایتاً نیز درخصوص فعالیت‌ها و پروژه‌های اجراشده با درآمد حاصل از این مالیات‌ها، پاسخ‌گو باشند.

نقش کادرهای درمانی و بهداشتی در این زمینه بسیار تعیین‌کننده است. سیاست‌گذاران حوزه بهداشت و درمان نیز باید با اتخاذ تصمیمات صحیح از عوارض سوء این پدیده بر سلامت جامعه جلوگیری کنند. تشویق رفتارهای بهداشتی صحیح نظیر عدم استفاده از دخانیات یا افزایش تحرک می‌تواند در این زمینه بسیار کمک‌کننده باشد. دولت‌مردان نیز باید از سیاست‌های پرخطر برای محیط زیست اجتناب ورزند. افزایش دانش عمومی در زمینه تغییرات اقلیمی و آب‌وهوایی و تأمین بودجه تحقیقات در این زمینه نیز می‌تواند با شناخت بهتر این پدیده و ارائه راهکارهای عملی کمک‌کننده باشد.

نگاه نو

معمای آینده



ترجمه: سپینتا نوروزیان

● روبه‌روی آینده‌ای بایستید و دست راست خود را بالا ببرید؛ بازتاب تصویر شما در آینده کدام دستش را بالا می‌برد؟ طبق تجربه‌های پیشین، انتظار دارید تصویر آینده‌ای شما دست چپ خود را بالا ببرد. معما در همین است. آینده جای چپ و راست را عوض می‌کند؛ موضوعی که ما آن را بدهی می‌پنداریم. آینده دست چپ شما را دست راست نشان می‌دهد. اگر چشم راست خود را ببندید، بازتاب آینده‌ای شما چشم چپش را می‌بندد. اگر فرق موی سرتان از راست به چپ باشد، برای بازتاب شما در آینده، از چپ به راست خواهد بود. با وجود این، قسمت بالایی بدن‌تان، یعنی سر، در بالای آینده و پاهای نیز در پایین آینده (به شرط اینکه آینده تمام‌قد باشد) بازتاب می‌یابد. چرا آینده جای چپ و راست را عوض می‌کند، اما بالا و پایین را به همان صورتی که هستند، نشان می‌دهد؟ چرا رفتار آینده با جهت‌های چپ و راست نسبت به بالا و پایین متفاوت است؟

اکنون فرصت خوبی است تا با روش علمی به موضوع فکر کنیم. سه عامل در ایجاد تصویری که در آینده می‌بینید، نقش دارد؛ اول نحوه حرکت نور بین شما و آینده، دوم طریقه‌ای که چشمانتان نور را شناسایی و دریافت می‌کند و سوم تفسیری که مغز بر روی سیگنال‌های واردشده از چشم‌ها انجام می‌دهد. حالا می‌خواهیم به موضوع مهمی بپردازیم که احتمالاً بلافاصله بعد از نگاه‌کردن در آینده به آینه‌ها می‌پرسد: چشمان شما به شکل افقی قرار گرفته‌اند. شما چشم چپ و راست دارید، نه بالا و پایین. آیا این نکته می‌تواند توضیح دهد که چرا در آینه فقط جای چپ و راست عوض می‌شود؟ متأسفانه خیر، با اینکه فرضیه خیلی خوبی است، اما در این مورد کاملاً اشتباه است. البته این چیز بدی نیست، بیشتر فهم علمی ما، از کشف علت اشتباه‌بودن ایده‌ها آمده است. اجازه دهید برای کمک به روشن‌شدن حقیقت، آزمایش کوچکی ترتیب دهیم. یک کتاب یا مجله بسته را روبه‌روی خود نگه دارید، طوری که جلد رویی کتاب به سمت شما باشد؛ حال در آینه به کتاب نگاه کنید. چه می‌بینید؟ سعی کنید تا جای ممکن دقیق باشند. هر چیزی را که می‌توانید درباره تصویر کتاب در آینه بگویید، فهرست کنید. آیا این آزمایش می‌تواند نحوه کار آینه را توضیح دهد؟ حتماً خودتان این آزمایش را انجام دهید، اما حاصل مشاهدات من این است:

– نوشته‌های چاپ‌شده روی کتاب، نگارش آینده‌ای یافته‌اند؛ یعنی جهت چپ و راست نوشته عوض شده است.

– فاصله کتاب اصلی از آینه برابر است با فاصله تصویر بازتابی آن تا آینه.

– رنگ کتابی که در دستان من است، با رنگ تصویر انعکاسی آن در آینه یکسان است.

– جلد رویی کتاب در آینه، جلد پشتی کتاب من است.

یک‌بار دیگر به جمله آخر آزمایش توجه کنید. اگر من فرض کنم کتاب درون آینه کتابی عادی است، آن‌طور که من می‌بینم، جلد پشتی کتاب من، در آینه تبدیل به جلد رویی می‌شود. توضیح معمولی آینه در همین‌جا نهفته است، آینه اصلاً جای چپ و راست را عوض نمی‌کند، بلکه پشت و جلو را جابه‌جا می‌کند. در واقع، کاری که آینه انجام می‌دهد پشت‌وروکردن تصویر است. جلد پشت کتاب من، جلد رویی کتاب در آینه می‌شود. کتاب را زمین بگذارید و بار دیگر به بازتاب خود در آینه نگاه کنید. تصور کنید پوست شما از لاستیک ساخته شده و جاداشدنی است، آن را مستقیم به سمت آینه ببرید و بدون اینکه آن را بچرخانید، قسمت داخلی را بیرون بیاورید؛ یعنی پوست خود را هنگام جاکردن پشت‌ورو کنید. در این موقع، نوک بینی شما که تاکنون به سمت آینه بود، الان به سمت خودتان برگشته است. در واقعیت اصلاً جای راست و چپ عوض نمی‌شود، بنابراین لازم نیست توضیح دهیم چرا آینه با جهات بالا و پایین کاری ندارد، اما راست و چپ را جابه‌جا می‌کند.

دلیل ایجاد توهم راست و چپ در مغز ماست. وقتی شما انعکاس خود را در آینه می‌بینید، مغزتان سعی می‌کند در تصویر بازتابی را به آنچه که خودتان واقعاً هستید، تبدیل کند. بهترین کاری که می‌تواند انجام دهد، این است که شما را ۱۸۰ درجه بچرخاند و پشت به آینه قرار دهد. طبیعتاً این چرخش موجب جابه‌جایی راست و چپ می‌شود. نکته کلیدی که فهم آن در اینجا ضروری است، این است که جابه‌جایی راست و چپ نه کار آینه، بلکه کار مغز است که تلاش می‌کند سیگنال‌های بینایی دریافتی از آینه را تفسیر کند.

The Universe Inside You, Brian Clegg, 2012