

آزمایشی برای دیدن درهم‌تنیدگی کوانتومی



دانشمندان آزمایشی جدید را ابداع کرده‌اند که با کمک آن می‌توان به صورت مستقیم پدیده درهم‌تنیدگی کوانتومی را مشاهده کرد، و به گفته دانشمندان می‌توان به واسطه این آزمایش دو انسان را نیز دچار درهم‌تنیدگی کوانتمی ساخت.

همشهری آنلاین: دانشمندان آزمایشی جدید را ابداع کرده‌اند که با کمک آن می‌توان به صورت مستقیم پدیده درهم‌تنیدگی کوانتومی را مشاهده کرد، و به گفته دانشمندان می‌توان به واسطه این آزمایش دو انسان را نیز دچار درهم‌تنیدگی کوانتمی ساخت.

براساس گزارش ساینس‌الرت، این آزمایش با هدف پاسخ دادن به پرسش‌های مهمی ایجاد شده‌است که در زمینه نظریه درهم‌تنیدگی کوانتومی مطرح هستند: درهم‌تنیدگی کوانتومی چگونه است؟ و ایجاد این اثر روی دو انسان چه احساسی را ایجاد می‌کند؟

درهم‌تنیدگی کوانتومی پدیده‌ای عجیب است که در اثر آن دو ذره کوانتومی به گونه‌ای با یکدیگر تعامل برقرار می‌کنند که اتصال عمیق میان آنها برقرار می‌شود، گویی دارای جسمی واحد هستند. این به آن معنی است که هرآنچه برای یکی از این ذرات اتفاق بیفتد، اثری مستقیم و مشابه روی ذره دیگر خواهد داشت، حتی اگر آن ذره دیگر در فاصله چندین سال نوری از ذره اول قرار داشته باشد.

این نظریه به اندازه‌ای گیج‌کننده‌است که البرت اینشتین نیز نتوانست با آن کنار بیاید. مشکل اینشتین این بود که برای پذیرفتن درهم‌تنیدگی کوانتومی، باید با نظریه نسبیت خاص خود مخالفت می‌کرد، زیرا برای عملی شدن این نظریه اطلاعات باید سریعتر از نور حرکت کنند.

فیزیکدانان برای چندین دهه وجود چنین پدیده‌ای را انکار کردند، اما امروزه دانشمندان در آزمایشگاه‌های سرتاسر جهان توانسته‌اند تعداد زیادی از ذرات را دچار درهم‌تنیدگی سازند، موفقیتی که می‌تواند اساس و پایه رایانش کوانتومی باشد، فناوری که انتظار می‌رود همه‌چیز درباره پردازش و ذخیره‌سازی اطلاعات را در آینده متحول سازد.

اکنون که امکان ایجاد درهم‌تنیدگی ذرات فوتون در آزمایشگاه‌ها به وجود آمده‌است، گروهی از دانشمندان از دانشگاه ژنو این پرسش را مطرح کرده‌اند: اگر دو انسان دچار درهم‌تنیدگی کوانتومی شوند چه رخ خواهد داد؟

فرض این است که چشمان انسان ردیاب‌های فوتونی هستند از این رو در حالت نظری می‌توان چشمان انسان را جایگزین ردیاب‌های فوتونی در یک آزمایش ردیابی درهم‌تنیدگی ساخت و از انسان‌ها برای مشاهده این آزمایش استفاده کرد. برای انجام این آزمایش تنها کافی است چند فوتون درهم‌تنیده شده را به سوی چشم انسان روانه ساخت و این کار را بارها و بارها تکرار کرد تا از نظر آماری ایجاد درهم‌تنیدگی در انسان به تایید برسد.

انجام چنین آزمایشی در واقعیت چندان ساده نیست، مشکل اصلی اینجاست که چشم قادر به تشخیص یک تک فوتون نیست و چشم برای دیدن نور باید توسط تعداد زیادی از فوتون‌ها تحریک شود. گفته می‌شود حداقل تعداد فوتون‌هایی که می‌توانند بینایی را در چشم تحریک کنند، هفت فوتون است، اما در عمل انسان‌ها زمانی فوتون‌ها را می‌بینند که تعداد آنها به صدها یا هزاران فوتون برسد.

این به آن معنی است که دست‌کم صدها فوتون باید دچار درهم‌تنیدگی شوند تا چشم انسان قدرت دیدن آنها را داشته باشد، کاری که انجام آن با استفاده از فناوری‌های روز غیرممکن است. از این رو دانشمندان تصمیم گرفتند با تقویت فوتون‌ها با استفاده از فناوری‌های موجود، امکان ردیابی آنها را توسط چشم انسان فراهم آورند. برای انجام این کار از فرایندی به نام عملیات جایگزینی استفاده کردند که طی اجرای آن دو ذره به شکلی باهم دچار تداخل شدند که تغییر در یکی دیگری را نیز دچار تغییر می‌کرد.

در این آزمایش یک پرتو از فوتون‌های مرتبط با هم، از یک لیزر به سوی یک تجزیه‌کننده نور تابانده می‌شود و از میان آن عبور می‌کند، اما تغییری در فاز این پرتو نوری باعث بازتابیده شدن این پرتو می‌شود. در صورتی که پرتو لیزری دیگری با پرتو اول تداخل پیدا کند، باری دیگر فاز پرتو اول را تغییر داده و آن را باری دیگر باز خواهد تاباند. از این رو پرتو دوم کنترل بازتابیده شدن یا نشدن پرتو اول را به دست دارد. نیازی نیست که پرتو دوم از شدت پرتو اول برخوردار باشد، اما باید مرتبط با پرتو اول باشد تا آزمایش موفقیت‌آمیز باشد.

به این شکل دانشمندان از يك فوتون درهم‌تنیده شده برای تغییر مسیر حرکت پرتو نوري قدرتمندتری استفاده می‌شود که قرار است چشم انسان آن را ببیند. این آزمایش فرضی اگرچه هنوز نیازمند بازبینی دیگر دانشمندان است، اما گفته می‌شود اولین آزمایشی است که به واسطه آن می‌توان درهم‌تنیدگی کوانتومی را به چشم دید.

از دیگر محدودیت‌های چنین آزمایشی این است که فرد داوطلب باید ثابت بنشیند تا هزاران فوتون به چشم او تابیده شوند، و تنها هر 30 ثانیه یکبار اجازه پلك زدن خواهدداشت.