



نوع کاملاً جدیدی از درهم تنیدگی کوانتومی کشف شد

فیزیکدانان آزمایشگاه ملی بروکهاون (Brookhaven) نوع جدیدی از درهم تنیدگی کوانتومی را کشف کردند.

فیزیکدانان آزمایشگاه ملی بروکهاون (Brookhaven) نوع جدیدی از درهم تنیدگی کوانتومی را کشف کردند. به گزارش ایسنا و به نقل از نیو اتلس، دانشمندان آزمایشگاه ملی بروکهاون (BNL) نوع کاملاً جدیدی از درهم تنیدگی کوانتومی را کشف کرده اند، پدیده ای شبح وار که ذرات را در هر فاصله ای با هم متصل نگاه می دارد.

درهم تنیدگی کوانتومی (Quantum Entanglement) یک خاصیت کوانتومی است که دو ذره مختلف را به هم مرتبط می کند، به طوری که اگر یکی را اندازه گیری کنید، به طور خودکار و فوری از وضعیت دیگری هم مطلع می شوید و این در حالی است که مهم نیست این دو ذره چقدر از هم فاصله داشته باشند.

درهم تنیدگی هنگامی رخ می دهد که گروهی از ذرات تولید شده، برهمکنش می کنند یا در مجاورت فضایی (مکانی) قرار می گیرند، به گونه ای که حالت کوانتومی هیچ ذره درون گروه را نتوان به طور مستقل از حالت سایر ذرات توصیف نمود. این حالت وقتی که ذرات در فاصله زیاد از یکدیگر قرار داشته باشند نیز رخ می دهد. موضوع درهم تنیدگی کوانتومی در قلب ناهمخوانی بین فیزیک کلاسیک و فیزیک کوانتومی قرار دارد و درهم تنیدگی یکی از ویژگی های اصلی مکانیک کوانتومی است که مکانیک کلاسیک فاقد آن است.

اکنون این درهم تنیدگی تازه کشف شده در آزمایش های برخورددهنده ذرات به دانشمندان این امکان را می دهد تا با جزئیات بیشتری از قبل به درون هسته های اتمی نگاه کنند.

ذرات جفت می توانند چنان با یکدیگر در هم تنیده شوند که دیگر نتوان یکی را بدون دیگری توصیف کرد و همانطور که گفته شد مهم نیست آنها چقدر از هم دور باشند. با این حال، عجیب تر این که تغییر یکی فوراً موجب تغییر در شریکش می شود، حتی اگر در سوی دیگری از جهان باشد.

این ایده که به عنوان درهم تنیدگی کوانتومی شناخته می شود، برای ما غیرممکن به نظر می رسد، زیرا ما در قلمروی فیزیک کلاسیک زندگی می کنیم. حتی اینشتین هم از آن گیج شده بود و از آن به عنوان "عمل شبح وار از راه دور" یاد می کرد. با این حال، چندین دهه آزمایش به طور مداوم از این ایده پشتیبانی کرده است و اساس فناوری های نوظهور مانند رایانه های کوانتومی و شبکه ها را تشکیل می دهد.

معمولاً مشاهدات درهم تنیدگی کوانتومی بین جفت فوتون ها یا الکترون هایی انجام می شود که ماهیت یکسانی دارند، اما اکنون برای اولین بار، فیزیکدانان BNL جفت ذرات غیرمشابه را که تحت درهم تنیدگی کوانتومی قرار دارند، شناسایی کرده است. این کشف در برخورددهنده یون سنگین نسبیتی (RHIC) در آزمایشگاه بروکهاون انجام شد که با شتاب دادن و درهم شکستن یون های طلا، اشکال ماده موجود در کیهان اولیه را بررسی می کند. اما گروه پژوهشی دریافت که حتی زمانی که یون ها با هم برخورد نمی کنند، چیزهای زیادی برای یادگیری وجود دارد.

یون های طلای شتاب دار توسط ابرهای کوچکی از فوتون ها احاطه شده اند و وقتی دو یون از نزدیکی یکدیگر عبور می کنند، فوتون های یکی می توانند تصویری از ساختار داخلی دیگری را با جزئیات بیشتر از همیشه ثبت کنند. این به تنهایی برای فیزیکدانان به اندازه کافی جذاب است، اما این تنها به لطف شکل بی سابقه ای از درهم تنیدگی کوانتومی می تواند اتفاق بیفتد. فوتون ها با ذرات بنیادی درون هسته هر یون برهم کنش می کنند و آشنایی را به راه می اندازند که در نهایت جفت ذره ای به نام پیون (pion) تولید می کند که یکی مثبت و دیگری منفی است. همانطور که ممکن است از فیزیک دبیرستان به یاد داشته باشید، برخی از ذرات را می توان به عنوان امواج نیز توصیف کرد و در این مورد امواج هر دو پیون منفی یکدیگر را تقویت می کنند و امواج هر دو پیون مثبت نیز همدیگر را تقویت می کنند که منجر به برخورد یک تابع موج پیون مثبت و منفی به آشکارساز می شود.

این نشان می دهد که هر جفت پیون مثبت و منفی با یکدیگر درگیر یا درهم تنیده شده اند. دانشمندان می گویند اگر این ها درهم تنیده نبودند، توابع موجی که به آشکارساز برخورد می کنند، کاملاً تصادفی بودند. به این ترتیب، این اولین تشخیص درهم تنیدگی کوانتومی ذرات غیرمشابه است.

ژانگبو ژو از اعضای این گروه پژوهشی می گوید: ما دو ذره خروجی را اندازه گیری می کنیم و به وضوح می بینیم که بارهای آنها متفاوت است و در واقع آنها ذرات متفاوتی هستند، اما ما الگوهای تداخلی را می بینیم که نشان می دهد این ذرات در هم تنیده یا با یکدیگر همگام هستند.

این کشف همراه با گسترش درک ما از فیزیک کوانتومی می تواند منجر به فناوری های جدیدی شود، مانند روشی که این گروه پژوهشی برای بررسی درون هسته یون های طلا از آن استفاده کرده است.

این پژوهش در مجله Science Advances منتشر شده است.