

کشف راهی برای ردیابی ذرات مشاهده نشده کوانتومی

بیگ بنگ: یکی از اصول پایه‌ای نظریه کوانتوم این است که اشیاء کوانتومی بصورت موج یا ذره وجود دارند اما تا زمانی که آنها اندازه‌گیری نشوند، نمی‌توانند به این دو شکل در آیند. این موضوع باعث شده است تا شناسایی یا ردیابی اشیاء کوانتومی مشاهده نشده غیرممکن به نظر برسد. اما بتازگی فیزیکدانان این مشکل را حل کرده و ثابت کردند ردیابی این ذرات غیرممکن نیست.



به گزارش بیگ بنگ، دیوید آرویدسون شوکور، محقق ارشد این پژوهش و دانشجوی دکتری در آزمایشگاه کاوندیش دانشگاه کمبریج فردی بود که قضیه‌ای در فیزیک به نام «تابع موج» توجه او را به خود جلب کرد. آرویدسون در بیانیه‌ای خبری اظهار داشت که این قضیه تاکنون بیشتر به عنوان ابزاری در ریاضیات مورد استفاده قرار می‌گرفته است تا توضیحی برای ذرات کوانتومی. او در ادامه گفت: «به همین دلیل است که ما چالش یافتن راهی برای ردیابی حرکات مرموز ذرات کوانتوم را پذیرفتیم.»

محققان نشان دادند که بجای اندازه‌گیری شی کوانتومی، می‌توان با بررسی نحوه تعاملات جسم کوانتومی با محیط اطراف آن، ذرات مشاهده نشده کوانتومی را ردیابی نمود. ذرات در حین حرکت، محیط اطراف خود را «نشانه‌گذاری» می‌کنند. هر نشانه یا هم‌کنش با محیط، اطلاعاتی را درون ذره کدگذاری می‌کند. بنابراین آرویدسون و همکارانش روشی را ابداع کردند تا این تعاملات نشانه‌ای را بدون مشاهده مستقیم، ردیابی کنند. همچنین محققان در خلال بررسی این نشانه‌ها دریافتند که می‌توان این اطلاعات را در پایان هر آزمایش کدگذاری کرد. این موضوع به دانشمندان کمک می‌کند تا حرکات ذرات کوانتوم را دنبال کرده و رفتارهای آنها را پیش‌بینی کنند.

این روش جدید امکان آزمایش پیش‌بینی‌های قبلی در مکانیک کوانتوم را فراهم می‌کند. این پیش‌بینی‌ها شامل ایده‌هایی از این دست هستند که یک ذره می‌تواند همزمان در دو مکان مختلف حضور داشته باشد یا نظراتی از قبیل تله‌پاتی که در آن اطلاعات بدون مبادله هیچ ذره‌ای میان دو نفر منتقل می‌شود. بنابراین این تحقیقات نه تنها ثابت می‌کند که مسئله‌ای غیرممکن، به ممکن تبدیل شده است، بلکه می‌تواند امکان اثبات بالقوه تله‌پاتی را فراهم کند. مهمتر اینکه شاید این تحقیقات درک ما از ذرات موجی را دستخوش تغییر سازد. پیشتر ذرات موجی به عنوان ابزارهای محاسباتی انتزاعی شناخته می‌شدند که از آنها برای پیش‌بینی نتیجه آزمایشات کوانتومی استفاده می‌شد اما محققان دریافتند که اطلاعات کدگذاری شده در هر ذره کوانتومی پس از هر تعامل نشانه‌ای مستقیماً با تابع موج در ارتباط است.

آرویدسون در بیانیه خبری خود اظهار داشت: «نتایج آزمایشات ما نشان می‌دهد "تابع موج" ارتباط نزدیکی با حالت اصلی ذره دارد. بنابراین ما موفق به بررسی قلمرو ممنوعه مکانیک کوانتوم یعنی ردیابی ذرات کوانتومی مشاهده نشده شدیم.» این تحقیقات می‌تواند به پیشبرد تلاش‌های دانشمندان در درک حرکات و رفتار ذرات کوانتومی و موجی کمک کند. حقایق بنیادین فیزیک کوانتوم را می‌توان با خیل اطلاعات جدید مورد آزمایش قرار داد و حتی ممکن است اکتشافات بسیاری در انتهای این مسیر منتظر ما باشند. جزئیات بیشتر این پژوهش در نشریه [Physical Review A](https://arxiv.org/abs/1907.08390) منتشر شده است.

ترجمه: رضا کاظمی / [سایت علمی بیگ بنگ](https://www.sciencealert.com)

منبع: [sciencealert.com](https://www.sciencealert.com)