

<http://physicsweb.org/article/news/10/10/6>

2006/10/05

حالا می بینی، حالا نمی بینی

یک گروه فیزیک پیشه ی دانمارکی توانسته اند با استفاده از چشمه ای به فاصله ی نیم متر از ابری از اتم ها، به این ابر نور بتابانند.

از 1993 که چارلز بیت [1] و گروه اش برای اولین بار تله ترابرد را پیش نهادند، مشتاقان داستان های علمی تخیلی باید با مثال های کسل کننده ای از این پدیده می ساختند. اما یک گروه فیزیک پیشه از دانش گاه کپنهاگ در دانمارک به چیزی رسیده اند که شاید بعضی کاربردهای عملی ی تله ترابرد را در چشم انداز بیاورد [2].

ایگنه پلسیک [3] از دانش گاه کپنهاگ می گوید: ”این اولین بار است که بین محیط پرتان آتش و محیط ساکن اتم ها تله ترابرد برقرار شده. چنین تله ترابردی را می شود پایه ی یک شبکه ی کوانتمی گرفت که پردازش گرهای دور را به هم متصل می کند.“

تله ترابرد کوانتمی راه زیرکانه ای برای فرار از یک ی از مشهورترین ویژه گی ی حالت های کوانتمی است: این که حالت های کوانتمی را نمی شود دقیقاً سنجید. با یک سنجش فقط بخش ی از اطلاعات یک حالت کوانتمی را می شود سنجید، و پس از سنجش هم حالت کوانتمی عملاً خراب شده است.

این مشکل جلوی مخابرات به شکل کلاسیک را می گیرد. در تله ترابرد کوانتمی، برای حل این مشکل یک زوج حالت درگیر به کار می برند. نصف این زوج پیش فرستنده می ماند (که کوانتم فیزیک پیشه ها به آن آلیس [4] می گویند) و نصف دیگر پیش گیرنده (باب [5]).

وقت ی آلیس می خواهد حالت کوانتمی ی یک ذره ی جدید را به باب بفرستد، یک سنجش مشترک به اسم سنجش یل [6] بر این ذره و آن نیمه ی زوج که پیش

خودش است انجام می‌دهد. بعد با یک وسیله ی کلاسیک (تله فن، کیوتر، ...) نتیجه ی سنجش را به اطلاع باب می‌رساند. باب با استفاده از نیمه ی خودش از حالت درگیر می‌تواند یک کپی ی دقیق از حالت اولیه بسازد.

در آزمایش پُلسیک، یک باریکه ی نور از یک مجموعه اتم سزیم می‌گذرد و از طریق مانسته ی کوانتمی ی پدیده ی فارادی [7] درگیر می‌شود. پدیده ی فارادی این است که در اثر گذشتن نور از یک محیط قطبش آن می‌چرخد. این نور نیم متر تا جایی آلیس رفت و آنجا از طریق یک باریکه‌شکن با جسمی که قرار بود تله‌ترابرد شود (یک تپ‌لیزر ضعیف) درگیر شد. دامنه و فاز نور مرکب را در خروجی ی باریکه‌شکن سنجیدند (آزمایش بل) و نتیجه را از طریق یک کانال کلاسیک به باب فرستادند.

پُلسیک می‌گوید: ”در نتیجه ی این کار حالت خالص نور در اتم‌ها بازسازی می‌شود. از آن مهم‌تر، آزمایش ما با یک جسم اتمی ی ماکروسکوپی کار دارد، چیزی که می‌شود آن را دید.“

تعداد اتم‌ها دقیقاً همان قدر نیست که مشتاقان داستان‌ها ی علمی تخیلی می‌خواهند (10^{12} اتم، در مقایسه با حدوداً 10^{27} اتم بدن یک آدم کوچک)، اما این که ابر سزیم با نور تله‌ترابرد شده روشن می‌شود گام مهمی به سوی عملی شدن مخابرات کوانتمی است. در آینده شاید مجموعه‌ها ی بزرگ اتم‌ها ی سرد کار گره‌ها ی حافظه را بکنند، که حالت‌ها ی کوانتمی را ذخیره می‌کنند و برای مخابرات از فتون‌ها استفاده می‌کنند.

پُلسیک می‌گوید: ”تله‌ترابرد در خلی را می‌شود به فاصله‌ها ی چندده تا چندصد متر انجام داد. می‌خواهیم یک جسم ماکروسکوپی را به فاصله‌ها ی بزرگ تله‌ترابرد کنیم.“

[1] Charles Bennett

[2] Nature **443** 557

[3] Eugene Polzik

[4] Alice

[5] Bob

[6] Bell

[7] Faraday