

<http://physicsweb.org/article/news/11/2/16>

2007/02/15

فتون‌ها نمی‌توانند ناظرِ شان را ببینند

آیا فتون می‌تواند پیش‌بینی کند قرار است مشاهده شود؟ تقریباً 30 سال پیش جان ویلر [1] روشی برای تحقیق - این امکان - غریب پیش نهاد که بر اساس - شکل‌ی از آزمایش - دوشکاف است. یک گروه فیزیک‌پیشه در فرانسه برای اولین بار این آزمایش را انجام داده اند [2].

آزمایش - معروف - دوشکاف در مورد - فتون‌ها، جنبه‌ها ی اثر - اسرارآمیز - ناظر در کوانتم مکانیک را به خوبی روشن می‌کند. در این آزمایش تک‌فتون‌ها یی را به سویی یک پرده ی دور می‌فرستند، در حالی که سر - راه سد ی با دوشکاف هست. اگر معلوم نکنیم هر فتون از کدام شکاف گذشته، به نظر می‌رسد فتون با خود - اش تداخل می‌کند و از این جا بر می‌آید فتون رفتاری موج ی دارد و هم‌زمان از هر دو شکاف گذشته است. اما اگر شکاف‌ها را مشاهده کنیم، تداخل از بین می‌رود و هر فتون از یک ی از شکاف‌ها می‌گذرد، مثل - ذرات.

در 1978 جان ویلر گفت ممکن فتون به نوع ی از قبل بداند قرار است مشاهده ای انجام شود یا نه، و بر اساس - آن رفتار - اش را موجی یا ذره‌ای کند. او برای آزمودن - این امکان آزمایش ی طرح کرد که در آن تصمیم به مشاهده ی فتون‌ها فقط پس از گسیل - آن‌ها گرفته می‌شود.

ژان - فرانسوا رُش [3] و هم‌کاران - اش از دانش‌سرای عالی ی گِشان [4]، برای اولین بار به این آزمایش - فکری ی ویلر واقعیت دادند. این گروه به جایی دوشکاف - ابزار - یانگ [5] (که ساختن - اش عملی نبود) دو مسیر در یک تداخل‌سنج به کار برد. این مسیرها مستقیماً به دو آشکارگر - مجزا منتهی می‌شدند. به این ترتیب می‌شد بی‌ابهام فهمید هر فتون از کدام راه رفته. اما این فیزیک‌پیشه‌ها یک سیستم - خودکار هم گذاشتند که به طور -

کتره‌ای گاه ی در آخرین لحظه یک باریکه‌شکن سر- راه می‌گذاشت. وقت ی باریکه‌شکن سر- راه بود ناظر نمی‌توانست بفهمد فتون از کدام راه رفته.

وقت ی باریکه‌شکن نبود، فتون از مسیر- خاص ی می‌رفت و مثل- ذرات رفتار می‌کرد. وقت ی باریکه‌شکن بود آشکارگرها تداخل ثبت می‌کردند، یعنی فتون رفتار- موجی می‌یافت و چنین می‌نمود که هم‌زمان از هر دو مسیر رفته است. اما بر خلاف- همه ی آزمایش‌ها ی قبلی ی دوشکاف، سیستم تصمیم‌گیری برا ی مشاهده را پس از آن انجام می‌داد که فتون راه- اش را برگزیده بود. به این ترتیب اگر بنا بود چیزی مخفیانه به فتون اطلاعات بدهد، ارسال- اطلاعات باید سریع‌تر از نور رخ می‌داد، که نسبت آن را غیرمجاز می‌کند.

رُش می‌گوید: ”به خاطر- این محدودیت می‌شود مطمئن بود فتون وقت ی وارد- تداخل سنج می‌شود نمی‌داند در سر- دیگر- آن با چه روبه‌رو خواهد شد. این تأکید- دیگری بر تنش- کوانتم مکانیک با نسبیت است.“

- [1] John Wheeler
- [2] Science **315** 966
- [3] Jean-François Roch
- [4] École Normale Supérieure de Cachan
- [5] Young