

<http://physicsweb.org/article/news/8/1/5>

2004/01/13

## حذف - نیروی لرننس با لیزر

فیزیک‌پیشه‌ها بی در کانادا، روش جدیدی برای استفاده از لیزر در کاوش فرآیندهای فراتند در هسته‌ها پیش نهاده اند. تامس بُرایک [1] و هم‌کارانش از دانشگاه اتاوا [2] و مؤسسه علوم ملکولی ی شتپسی [3] (آن هم در اتاوا)، معتقد اند با روش‌شان می‌شود از روی داده‌های هسته‌ای در مقیاس‌های زمانی فراکوتاه تصویربرداری کرد [4].

این پیش‌نهاد در ادامه‌ی روش‌های موجود است، که در آن‌ها میدان الکتریکی یک باریکه لیزر با شدت زیاد برای یونش یک اتم و سپس شتاب‌دادن الکترون آزاد از یون مادر به کار می‌رود. وقت‌ی جهت میدان الکتریکی عوض می‌شود، الکترون به درون یون مادر بازرانده می‌شود. در اثر برخورد الکترون با یون، یک تپ فراکوتاه تابش فرابنفش تولید می‌شود و این تپ (یا خود الکترون) را می‌شود برای کاوش فرآیندهای با مقیاس زمانی آتوثانیه ( $10^{-18}$  ثانیه) به کار برد.

فعلاً فقط برخوردهای به کار می‌آیند که انرژی الکترون‌شان کم‌تر از حدود 1 کیلوالکترون‌ولت باشد. در انرژی‌های بیشتر، نیروی لرننس [5] ناشی از میدان مغناطیسی باریکه لیزر الکترون را در جهت باریکه لیزر می‌راند، که این یعنی الکترون هدف‌اش را از دست می‌دهد.

بُرایک و هم‌کارانش نشان داده‌اند که (به‌طور نظری) اگر به جای یک باریکه لیزر یک جفت باریکه لیزر دایره‌ای قطبیده به کار رود که در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، می‌شود نیروی لرننس را حذف کرد. به علاوه، آن‌ها حساب کرده‌اند میدان الکتریکی کل حاصل از دولیزر، می‌تواند الکترون‌ها بی انرژی‌ها تا چند مگاالکترون‌ولت را بر یون‌های مادرشان بازکانونی کند.

برایک به فیزیکس وب [6] گفت: ” جریان‌های الکترونی ی حاصل، با جریان‌ها ی قابل دسترس در شتاب‌دهنده‌ها ی مقیاس بزرگ قابل مقایسه اند. نشان داده ایم این جریان‌ها برا ی برانگیختن ـ واکنش‌ها ی هسته‌ای کافی اند. از همه مهم‌تر، تپ ـ الکترون بسیار کوتاه است، و به همین خاطر می‌شود سنجش‌ها ی پرتفکیک زمانی بی برآیندها ی هسته‌ای در مقیاس ـ زمانی ی آتوتانیه انجام داد.“ برایک و هم‌کاران ـ ش معتقد اند این ایده را می‌شود علاوه بر فیزیک ـ هسته‌ای، هر جا ی دیگری هم که نیرو ی لرنس مهم باشد (مثل ـ پلاسماها) به کاربرد.

- [1] Thomas Brabec
- [2] University of Ottawa
- [3] Steacie Institute of Molecular Sciences
- [4] Physical Review Letters **92** 013002
- [5] Lorentz
- [6] PhysicsWeb