

تولید قوی‌ترین میدان مغناطیسی جهان

مجله علمی ایران: محققان راه جدیدی برای استفاده از لیزر یافتند تا میدان‌های مغناطیسی تولید کنند که حداقل یک مرتبه قوی‌تر از تمام میدان‌هایی است که ما اکنون در زمین می‌توانیم تولید کنیم.



مجله علمی ایران: محققان راه جدیدی برای استفاده از لیزر یافتند تا میدان‌های مغناطیسی تولید کنند که حداقل یک مرتبه قوی‌تر از تمام میدان‌هایی است که ما اکنون در زمین می‌توانیم تولید کنیم.

در طبیعت، این میدان‌های مغناطیسی بسیار قوی فقط در فضا وجود دارد و می‌تواند کلیدی برای دستیابی به همجوشی هسته‌ای و مدل سازی اختر فیزیک در آزمایشگاه باشد.

این موضوعی بسیار جالب و هیجان انگیز است، اما تاکنون فیزیکدانان با بهره از محاسبات تئوری، درستی این تکنیک را نشان داده‌اند ولی هنوز به صورت تجربی نتوانسته‌اند آن را به اثبات برسانند و دلیل آن نیز نبود لیزی قوی برای انجام این آزمایش است. ولی با استفاده از اثر فارادی که نتیجه‌ی تعامل عجیب بین نور و میدان مغناطیسی است، این هدف محقق شد.

اثر فارادی در عین پیچیدگی، بیان می‌کند که اگر یک موج الکترومغناطیسی مانند نور مرئی از یک محیط غیرمغناطیسی عبور کند، آنگاه صفحه قطبش آن در حضور میدان مغناطیسی ثابت شروع به چرخش می‌کند. زمانی که نور قطبی می‌شود، بدین معنی است که تمام امواج نوری در صفحه‌ای در حال نوسان هستند ولی زاویه‌ی این صفحه متغیر است.

به خاطر اثر فارادی، وقتی نوری از محیطی عبور می‌کند، صفحه قطبش آن با توجه به میدان مغناطیسی ثابت تغییر می‌کند. خب حالا این‌ها چه ربطی به لیزر دارد؟ به خاطر اثر فارادی چرخش به وجود می‌آید و اگر شما قطبش نوری مرئی را که در حال گذر از محیط مغناطیسی است تغییر دهید، آنگاه آن نور میدان مغناطیسی تولید می‌کند.

هر چه امواج الکترومغناطیسی قوی‌تر باشند، میدان مغناطیسی قوی‌تری می‌توانند تولید کنند پس اگر از لیزری قوی استفاده کنید، میدان مغناطیسی قوی تولید خواهید کرد. این ایده مورد استفاده فیزیکدانان در دهه ۱۹۶۰ بود، ولی به نتیجه نرسید زیرا اثر فارادی نیاز به کشش دارد تا اتفاق بیفتد چیزی که در برخورد الکترون‌ها اتفاق می‌افتد. با استفاده از لیزری قوی، الکترون‌ها فرانسبیتی می‌شوند، یعنی برخورد آنها کاهش یافته و کشش بینشان سرانجام پایان می‌یابد.

به همین خاطر، محققان فرض کرده‌اند که یک لیزر بسیار قوی می‌تواند میدان مغناطیسی فوق العاده قوی ایجاد کند که مانع کشش شده و اثر فارادی را بی‌تاثیر می‌کند. ولی محققان روسی، ایتالیایی و آلمانی فرضیه‌ای دارند که با وجود لیزری بسیار قوی، کشش موثری در اثر اصحکاک تابش به وجود می‌آید به جای آن که از برخورد الکترون‌ها تشکیل شود و این اصطحکاک ویژه، حداقل می‌تواند منجر به تولید میدان مغناطیسی فوق العاده‌ای شود.

براساس محاسبات این تیم، یک لیزر قوی می‌تواند میدان مغناطیسی با قدرت چندین گیگا گوس تولید کند (گوس واحد میدان مغناطیسی است). گیگا گوس برابر با ده به توان نه گوس یا ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ گوس است. میدان مغناطیسی قوی تولید شده توسط دستگاه ۷۰۰۰۰ MRI گوس است، در حالی که برای ستاره‌های نوترونی این عدد، ده به توان دوازده گوس است. امروزه بیشترین میدان مغناطیسی تولید شده در آزمایشگاه ده به توان هشت گوس است.

این روش به محققان اجازه می‌دهد تا میدان مغناطیسی قوی موجود در فضا را در آزمایشگاه شبیه سازی کنند. سرچی پاپروژنکو از موسسه مهندسی فیزیک در مسکو در روسیه و یکی از محققان این پروژه ابراز کرد: "یک میدان تحقیقاتی جدید نسبیتی اخیرا در آزمایشگاه اخترفیزیک یافت شده است و بسیار سریع در حال پیشرفت است. نکته جالب این کار موقعیت‌های جدید در این زمینه است."

این چالش در حال تست شدن است تا میزان کارآمدی آن مانند آن چه بر روی کاغذ آمده بود، ثابت شود. ولی پاپروژنکو پیش بینی می‌کند که قادر به انجام این کار در آینده‌ای نزدیک هستند و باید صبر کرد تا لیزری قوی تولید شود.

خبر خوب این است که سه مورد از آنها در پروژه European در حال ساخت هستند، لیزری قوی در حال ساخته شدن در

جمهوری چک، رومانی و مجارستان است.

او هم چنین اضافه کرد: "توانایی تولید میدان‌های مغناطیسی فوق‌العاده قوی در اثر اصطحکاک تابش و مشاهده بسیاری دیگر از اثرات میدان‌های قوی بنیادی از امکانات این دستگاه‌ها هستند."

این تحقیق در New Journal Physics منتشر شده است.