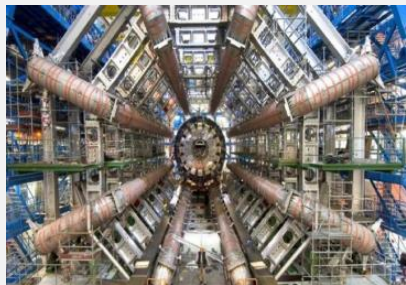


ساخت دوربینی برای شکار ماده تاریک

دانشمندان در حال ساخت دوربینی برای شکار ماده تاریک نامرئی هستند که تابستان ۲۰۲۴ را برای راه‌اندازی نمونه اولیه این دستگاه در نظر گرفته‌اند.



دانشمندان در حال ساخت دوربینی برای شکار ماده تاریک نامرئی هستند که تابستان ۲۰۲۴ را برای راه‌اندازی نمونه اولیه این دستگاه در نظر گرفته‌اند.

به گزارش ایسنا، فیزیکدانان در حال توسعه فناوری «تله دوربینی» برای شکار ماده تاریک گریزان هستند.

ماده تاریک (Dark Matter) گونه‌ای از ماده است که فرضیه وجود آن در اخترشناسی و کیهان‌شناسی ارائه شده است تا پدیده‌هایی را توضیح دهد که به نظر می‌رسد ناشی از وجود میزان خاصی از جرم باشند که از جرم موجود مشاهده شده در جهان بیشتر است.

ماده تاریک به طور مستقیم با استفاده از تلسکوپ قابل مشاهده نیست و از این جهت «تاریک» نامیده می‌شود که ظاهراً هیچ کنش‌هایی با میدان الکترومغناطیسی ندارد، به این معنی که تشعشعات الکترومغناطیسی مانند نور از خود منتشر نمی‌کند، آن را بازتاب نمی‌دهد و جذب نیز نمی‌کند. بنابراین قابل دیدن نیست. به بیان دیگر، ماده تاریک ماده‌ای است که واکنش‌هایی نسبت به نور نشان نمی‌دهد. در عوض، وجود و ویژگی‌های ماده تاریک را می‌توان به طور غیر مستقیم و از طریق تأثیرات گرانشی آن بر روی ماده مرئی، تابش و ساختار بزرگ مقیاس جهان نتیجه گرفت.

طبق داده‌های به دست آمده در سال ۲۰۱۳ و بر پایه مدل استاندارد کیهان‌شناسی، کل جرم-انرژی موجود در جهان شناخته شده شامل ۴٫۹ درصد ماده معمولی، ۲۶٫۸ درصد ماده تاریک و ۶۸٫۳ درصد انرژی تاریک است. یعنی ماده تاریک ۲۶٫۸ درصد کل ماده موجود در گیتی را تشکیل می‌دهد و انرژی تاریک و ماده تاریک روی هم رفته ۹۵٫۱ درصد از کل محتویات جهان را تشکیل می‌دهند.

اکنون آشوتوش کوتوال فیزیکدان دانشگاه دوک و تیمش در حال کار بر روی یک دستگاه سیلیکونی هستند که به عنوان یک «تله دوربین» (camera trap) عمل می‌کند و سرنخ‌هایی از ماده تاریک را به دست می‌آورد.

هسته این تراشه یک الگوریتم پیشرفته خواهد بود که قادر است به سرعت مقادیر زیادی از داده‌های بصری تولید شده توسط «برخورد دهنده بزرگ هادرونی» را غربال کند.

«برخورد دهنده بزرگ هادرونی» (Large Hadron Collider) یک شتاب دهنده عظیم ذرات است که در ۲۵۰ فوت زیر زمین در مرز بین فرانسه و سوئیس قرار دارد.

کوتوال می‌گوید: وظیفه ما این است که اطمینان حاصل کنیم که اگر تولید ماده تاریک اتفاق بیفتد، فناوری ما برای به دست آوردن آن در عمل ناتوان نباشد.

ماده تاریک گریزان

در برخورد دهنده بزرگ هادرونی، پروتون‌ها قبل از برخورد با نیرویی غیر قابل تصور، تقریباً به سرعت نور شتاب می‌گیرند. این شرایط، مه بانگ را بازسازی می‌کند.

پیامد این برخوردها نمایش خیره‌کننده ذرات زیراتمی است. اما در میان این هرج و مرج، دانشمندان بر این باورند که ممکن است سرنخ‌هایی در مورد ماده تاریک نیز وجود داشته باشد.

گفتنی است که مقدار ماده تاریک پنج برابر ماده مرئی است. ماده تاریک نامرئی است، اما کنشش گرانشی آن کهکشانی‌ها را شکل می‌دهد. دانشمندان می‌دانند که ماده تاریک وجود دارد، اما نمی‌دانند دقیقاً چیست.

از برخورد دهنده بزرگ هادرونی برای درک ماهیت مرموز و نامرئی ماده تاریک استفاده می‌شود.

در بیانیه مطبوعاتی محققان توضیح داده شده است: ما در تاسیسات برخورد دهنده بزرگ هادرونی با استفاده از آشکارسازهایی که مانند دوربین‌های دیجیتال سه بعدی گول پیکر عمل می‌کنند، به دنبال ماده تاریک و دیگر اسرار هستیم و از افشانه ذرات تولید شده در هر برخورد پروتون-پروتون عکس‌های فوری می‌گیریم.

سرنخ‌های زودگذر

ماده تاریک برای آشکارسازها نامرئی است، اما وجود آن ممکن است از رفتار ذرات دیگر استنباط شود.

دانشمندان فرض می‌کنند که ناپدید شدن ذرات باردار سنگین ممکن است به آنها اجازه دهد تا حضور ماده تاریک را تشخیص دهند. پس از یک برخورد، این ذرات سنگین قبل از ناپدید شدن بدون هیچ ردی در فاصله حدود ۱۰ اینچی حرکت می‌کنند و احتمالاً به ماده تاریک تبدیل می‌شوند.

مسیرهای ذرات یک «مسیر ناپدید شدن» منحصر به فرد را داخل آشکارساز تشکیل می‌دهند، اما شناسایی این الگوهای گریزان نیازمند تشخیص سریع است و چالش در این راه بسیار زیاد است. در هر ثانیه، میلیون‌ها تصویر تولید می‌شود و تنها بخش کوچکی از آن ممکن است حاوی شواهدی از ماده تاریک باشد.

کوتوال می‌گوید: اغلب این تصاویر دارای نشانه خاصی نیستند که ما به دنبال آن هستیم. شاید یک در میلیون یکی از آنها دارای

نشانه ای باشد که ما می خواهیم شناسایی کنیم. گفتنی است که تنها یک میلیونیم ثانیه برای شناسایی ماده تاریک در این واکنش ها فرصت است. کوتوال افزود: برای انجام این کار در یک لحظه، ماه های متوالی نیاز به یک تکنیک تشخیص تصویر است که بتواند حداقل ۱۰۰ برابر سریع تر از هر چیزی که فیزیکدانان ذرات تاکنون قادر به انجام آن بوده اند، اجرا شود. اینجاست که الگوریتم جدید هوش مصنوعی وارد می شود. کوتوال و تیمش یک الگوریتم «ردیابی مسیر» ایجاد کرده اند تا به سرعت نشانه های احتمالی ماده تاریک را در میان دریایی از داده ها قبل از برخورد بعدی شناسایی و علامت گذاری کند. تراشه این تیم دارای چندین پردازنده هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل داده ها با سرعت فوق العاده بالا خواهد بود. این سیستم به سرعت تصاویر را در کمتر از ۲۵۰ نانوثانیه پردازش می کند و در عین حال داده های نامربوط را دور می ریزد. محققان مهلت تابستان ۲۰۲۴ را برای نمونه اولیه دستگاه خود در نظر گرفته اند. با این حال، محصول نهایی که حدود ۲۰۰۰ تراشه را در خود جای خواهد داد، پس از سه تا چهار سال دیگر در برخورد دهنده بزرگ هادرونی عملیاتی خواهد شد. این یافته ها در مجله Scientific Reports منتشر شده است.