

<http://physicsweb.org/article/news/5/3/9>

2001/03/21

## پیام نوترینوها از سراسر جهان

با آزمایش موفقیت آمیز یک آشکارگر جدید نوترینو، اخترفیزیک پیشه‌ها انتظار دارند تصویرهای به‌تری از روی داده‌های عظیم صادرکننده‌ی نوترینو در نقاط دور دست جهان به دست آورند. فرانسویس هالزین [1] از دانش‌گاه ویسکانسین [2] در ایالات متحد سرپرست گروه بین‌المللی یی بود که این آزمایش را انجام داد. این آشکارگر در اعماق یخ‌های جنوبگان است. حالا دارند از روی این سر نمونه نمونه‌ی بزرگ‌تری می‌سازند که قرار است نوترینوها یی که از فضای دور به زمین می‌آیند را آشکار کند [3].

نوترینوها ذرات بنیادی یی بدون بار الکتریکی و با جرم بسیار کم اند. برهم کنش این ذره‌ها با ماده بسیار کم است، به همین علت نوترینوها می‌توانند مسافت بسیار زیادی در جهان پیمایند، و اطلاعات ی درباره‌ی چشمه‌ی تولیدکننده‌ی شان حمل کنند. نوترینوهای کم انرژی خورشید را پیش از این هم آشکار کرده بودند. اما آشکار کردن نوترینوها پر انرژی حاصل از چشمه‌های کیهانی بسیار دشوار است و به آشکارگرهای بسیار بزرگ نیاز دارد.

آرایه‌ی آشکارگر نوترینو میون جنوبگان (آماندا) [4] شامل یک استوانه‌ی یخ به عمق 500 متر و قطر 120 متر است. نوترینوها، هنگام عبور از درون یخ و سنگ‌ها اطراف با نوکلئون‌ها (پروتون‌ها و نوترون‌ها) برخورد می‌کنند. در این برخوردها میون تولید می‌شود. میون مانسته‌ی سنگین‌تر الکترون است. میون‌های تولید شده، در یخ حرکت می‌کنند و طی حرکت نور آبی و فرابنفش می‌گسیلند. این تابش چرنکف [5] است. هر ذره‌ی بار داری که با سرعت بیش از سرعت نور در یک محیط، در آن محیط حرکت کند، چنین تابش ی می‌گسیلد.

302 نور افزای آماندا، با آشکار کردن تابش چرنکف مسیر واپاشی میون را تعیین می‌کنند.

از این جا اطلاعاتی درباره‌ی نوترینوها و چشمه‌ی شان به دست می‌آید. داده‌هایی که آماندا طی 138 روز جمع کرد دقیق‌تر از داده‌هایی بود که آزمایش‌های قبلی طی مدت‌های بسیار بیشتری به دست آورده بودند. هالزن به فیزیکس وب [6] گفت: ”همین حالا هم داریم داده‌ها را در جست‌وجوی نشانه‌های پدیده‌های اخترفیزیکی (از فوران‌گرهای گاما گرفته تا ماده‌ی تاریک یا تک‌قطبی مغناطیسی) به دقت بررسی می‌کنیم.“

این آزمایش با موفقیت میون‌های حاصل از نوترینوهای پرنرژی روبه‌بالا را آشکار کرد. روبه‌بالا بودن نوترینوها به معنی آن است که این‌ها باید از درون زمین گذشته باشند. آزمایش میون‌های روبه‌پایین را کنار می‌گذارد. این‌ها ناشی از برهم‌کنش‌های پرتوی گاما در جوّاند نه ناشی از نوترینو. حالا که معلوم شده این روش کار می‌کند، گروه هالزن می‌خواهد آشکارگر بسیار بزرگ‌تری بسازد که نوترینوهای بیشتری از اعماق فضا جمع کند. در آزمایش آیس کیوب [7] 4800 نورافزا در یک کیلومتر مربع توزیع خواهد شد.

هالزن می‌گوید: ”هر بار که ابزار جدیدی برای بررسی آسمان به راه می‌افتد، چیزهای غیرمنتظره‌ای کشف می‌شود. امیدواریم این روند ادامه یابد.“

- [1] Francis Halzen
- [2] Wisconsin
- [3] Nature **410** 441
- [4] Antactic muon and neutrino detector array (AMANDA)
- [5] Cherenkov
- [6] PhysicsWeb
- [7] IceCube