

<http://physicsweb.org/article/news/11/4/8>

2007/04/12

مینی بونه وجود - نوع - جدیدی نوترینو را رد می کند

فیزیک پیشه‌ها ی آزمایش - مینی بونه [1] در فرمی لب [2] در ایالات - متحد نشان داده اند به نظر می رسد در طبیعت فقط سه نوع نوترینو هست. این نتیجه با یافته ی شگفت - حاصل از آزمایش ی مشابه در آزمایش گاه - لُس آلامس [3] در 1995 متناقض است. از آن آزمایش بر می آمد یک نوع - چهارم - نوترینو هم هست. به همین خاطر آزمایش - اخیر خبر - خوب ی برای مدل - استاندارد - فیزیک - ذرات است.

نوترینوها ذره‌ها ی بنیادی ی بی‌باری اند که برهم‌کنش ی شان با ماده بسیار کم است. بر اساس - شکل - اولیه ی مدل - استاندارد - فیزیک - ذرات، سه نوع (یا طعم) برای نوترینو هست: الکترون، میون، و تاو، و هر سه ی این طعم‌ها بی جرم اند. اما طی - سال‌ها ی اخیر چندین آزمایش شاهدها ی روشن ی داده اند از این که نوترینوها ممکن است طی - مسافت‌ها ی بزرگ از یک طعم به یک طعم - دیگر تغییر شکل بدهند، یا نوسان کنند. به همین خاطر فیزیک پیشه‌ها به این نتیجه رسیده اند که نوترینوها جرم دارند و ناچار شده اند تغییرات - ظریف ی در مدل - استاندارد بدهند.

اما مدت‌ها است نتیجه ی غیرعادی یی که در 1995 در آشکارگر نوترینو ی سوسونز - مایع (ل‌ل‌س‌ان‌دی) [4] در لُس آلامس به دست آمده فیزیک پیشه‌ها را با معما روبه‌رو کرده است. در این آزمایش نوسان‌ها یی بین - پادنوترینو ی میون و پادنوترینو ی الکترون ثبت شده. نکته ی غیرعادی مقدار - بزرگ - اختلاف جرم ی است که سنجیده شده بود. (اختلاف جرم یک ی از شش پارامتر - حاکم بر نوسان - نوترینو است.) این سنجش با سنجش‌ها ی قبلی ناسازگار بود. اگر ادعاها ی ل‌ل‌س‌ان‌دی درست می بود، بازنگری ی عمده ای در مدل - استاندارد لازم می شد. احتمالاً لازم می شد نوع - چهارم ی نوترینو (یک نوترینو ی سترون) با برهم‌کنش‌ها یی غیرعادی وارد - مدل شود.

آزمایش مینی بونه در فرمی لب، از 2002 داده گیری را شروع کرد. هدف این آزمایش بررسی ی همان نوسان ها یی بود که در آزمایش لاس این دی دیده شده بود، اما با دقت ی بیش تر. در این آزمایش در انبوه ی از نوترینوها ی میون دنبال نشانه ها ی نوترینو ی الکترون می گردند. این نوترینوها ی میون در فاصله ی 500 m از آشکارگر و با باریکه ای از پرتون ها ی 8 GeV از شتاب دهنده ی بوستر [5] در فرمی لب ساخته می شوند. نتیجه: شاهد ی در تثبید ادعاها ی لاس این دی دیده نشد.

دیوید وارک [6] از آزمایش گاه رادرفرد اپلتن [7] در بریتانیا به فیزیکس وب [8] گفت این برا ی مدل استاندارد خبر خوب ی است: ” این یعنی لازم نیست تصویر مان از نوسان نوترینو را تغییر دهیم و لازم نیست نگران نتیجه ی آزمایش ها ی نسلی بعد فیزیک ذرات مثل تی دوکی [9] و نوا [10] باشیم.“ این نتیجه ی منفی یعنی احتمالاً نوترینو ی سترون ی در کار نیست. وارک می افزاید: ” آن ها از شکل اشباح ی صدا دار در شب، به شکل اشباح ی در آمدند که هیچ نشانه ای ندارند.“

مینی بونه باید آزمایش اش را با پادنوترینو ی میون هم تکرار کند تا بشود نتایج لاس این دی را قاطعانه رد کرد. اگر در این شکل نوسان ی آشکار شود (که البته بعید است چنین شود) به اصطلاح تقارن پادگری-هم پایه گی- وارونی ی زمان (سی پی تی) [11] و در نتیجه نسبیت خاص آین شتین [12] شکسته شده است. وارک می گوید: ” مدل استاندارد هنوز کاملاً نجات نیافته است.“

- [1] MiniBooNE
- [2] Fermilab
- [3] Los Alamos
- [4] Liquid Scintillating Neutrino Detector (LSND)
- [5] Booster
- [6] David Wark
- [7] Rutherford Appleton Laboratory
- [8] PhysicsWeb
- [9] T2K
- [10] NOvA

[11] charge-parity-time (CPT)

[12] Einstein