

رتبه دوم پژوهش‌های بنیادی

عنوان طرح: جستجو برای کشف کوارک تاپ منفرد در برخوردهای

پروتون-پروتون با انرژی مرکز جرم 14 TeV در شتاب‌دهنده

هادرونی بزرگ (LHC) با آشکارساز CMS

چکیده طرح:

در این طرح آشکارسازی کوارک تاپ منفرد تولید شده از کانال t در برخوردهای پروتون-پروتون با انرژی مرکز جرم 14 TeV در LHC توسط آشکارساز CMS مورد بررسی قرار گرفت. یک راهبرد انتخاب برای جستجوی واقعه‌های کوارک تاپ منفرد پیشنهاد می‌شود. این جستجو بر اساس شبیه‌سازی کامل آشکارساز CMS و برای تابندگی کلی $10/\text{fb}$ (داده‌های مربوط به یک سال) می‌باشد. به دلیل دقت بالای آشکارساز در اندازه‌گیری خواص میون‌ها، این تحلیل فقط به واپاشی میونی بوزون W از کوارک تاپ منفرد محدود می‌باشد. هدف اصلی این تحلیل معرفی یک روش بهینه برای جداسازی واقعه‌های کوارک تاپ منفرد (واقعه‌های سیگنال) از تعداد زیادی واقعه‌های زمینه می‌باشد. واقعه‌های زمینه که در این تحلیل در نظر گرفته شده‌اند عبارت از واقعه‌های $WbB+j, ttbar, W+j, W+2j$ و واقعه‌های چند جتی QCD هستند. بعد از اعمال برش‌های بهینه، نسبت تعداد واقعه‌های سیگنال به واقعه‌های زمینه به $1/34$ می‌رسد. معنا داری سیگنال کمی است که معمولاً اگر بزرگتر از ۵ باشد نشانه کشف یک ذره می‌باشد، این مقدار بعد از اعمال این راهبرد پیشنهادی به ۳۴ می‌رسد. در این طرح نشان داده می‌شود که سطح مقطع تولید کوارک تاپ منفرد را بعد از اعمال عدم قطعیت‌های سامانه‌اتیک و آماری با دقت ۱۰٪ می‌توان اندازه‌گیری کرد. یکی از مزایای اندازه‌گیری و مطالعه سطح مقطع کوارک تاپ منفرد این است که عنصر V_{tb} از ماتریس Cabbibo-Kobayashi-Maskawa در آن به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری می‌باشد. در این طرح نشان داده شد که این عنصر با دقت ۵٪ اندازه‌گیری می‌شود.



پژوهشگر:

مجتبی محمدی نجف‌آبادی

استاد راهنما:

دکتر حسام‌الدین ارفعی

استاد مشاور:

دکتر فرهاد اردلان

مؤسسه‌های همکار:

دانشگاه صنعتی شریف

مرکز تحقیقات فیزیک نظری

و ریاضیات

(پژوهشگاه دانش‌های بنیادی -

ذرات و شتابگرها)

مرکز تحقیقات ذرات بنیادی اروپا

در سوییس (CERN)

