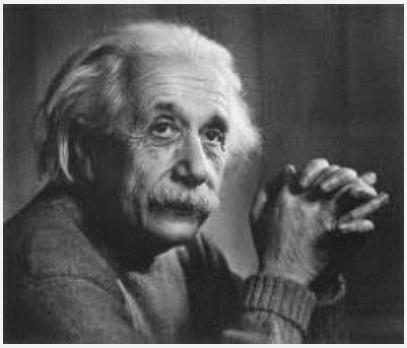

دوشنبه 28 بهمن 1392 - 09:59

چرا «نسبیت عمومی» اینشتین هنوز بی‌رقیب است؟

یک گزارش منتشره، به بررسی این موضوع می‌پردازد که چرا نسبیت عمومی اینشتین کماکان رقیب‌ناپذیر است.

یک گزارش منتشره، به بررسی این موضوع می‌پردازد که چرا نسبیت عمومی اینشتین کماکان رقیب‌ناپذیر است.
به گزارش سرویس علمی خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا)، اخترفیزیکدانان به صورت هفتگی از افرادی ایمیل دریافت می‌کنند که مدعی‌اند ثابت کرده‌اند اینشتین در نظریاتش دچار اشتباه شده است. این ادعاها اغلب از عباراتی مانند "مشخص است که..." استفاده می‌کنند یا این که دارای صفحاتی مملو از معادلات پیچیده به همراه ده‌ها اصطلاح علمی هستند که به شیوه‌های غیرسنتی به کار رفته‌اند.
این ادعاها به سرعت حذف می‌شوند، نه به این دلیل که اخترفیزیکدانان در نظریه‌های تثبیت‌شده غرق شده‌اند، بلکه به این دلیل که هیچ یک از آن‌ها شیوه ارائه‌شده برای جایگزین‌شدن تئوری اینشتین را نمی‌پذیرند.
در اواخر دهه 1700 نظریه حرارتی موسوم به «کالری» (caloric) وجود داشت که بر اساس آن، مایعی وجود دارد که خود را دفع می‌کند، بدین معنا تا جایی که ممکن بود بسط می‌یافت. این مایع قابل‌دیدن نبود، اما هر چه ماده‌ای کالریک‌تر می‌بود، دمای بالاتری داشت.
از این نظریه می‌توان چندین پیش‌بینی را داشت که همگی کارساز هستند؛ به این دلیل که نمی‌توان «کالری» را خلق یا نابود کرد، گرما (انرژی) حفظ می‌شود و چنانچه جسمی سرد در مجاورت جسمی داغ قرار داده شود، کالری موجود در جسم داغ به جسم سرد منتقل می‌شود تا زمانی که به دمای یکسان برسند. همچنین زمانی که هوا منبسط می‌شود، بسیار رقیق‌تر می‌شود و دما افت می‌کند؛ زمانی هم که هوا فشرده می‌شود، کالری بیشتری در واحد حجم وجود دارد و دما بالا می‌رود.
در واقع، "مایع حرارتی" موسوم به «کالری» وجود ندارد و حرارت، ویژگی حرکتی (انرژی حرکتی) اتم‌ها یا مولکول‌ها در یک ماده است؛ با این حال، این مدل پیش‌بینی‌هایی می‌کند که صحیح هستند و مدل کالری امروزه به خوبی اواخر سال 1700 صحت دارد. اما از این مدل دیگر استفاده نمی‌شود، زیرا مدل‌هایی وجود دارند که عملکرد بهتری دارند.
این موضوع یکی از جوانب اساسی نظریه‌های علمی است و چنانچه فردی بخواهد یک نظریه علمی قدرتمند را با نظریه جدیدی جایگزین کند، نظریه جدید باید قوی‌تر از تئوری قدیمی باشد. همچنین زمانی که فردی نظریه قدیمی جایگزینی را ارائه می‌دهد، از محدودیت‌های آن نظریه و اینکه چگونه می‌توان از آن فراتر رفت، آگاهی دارد. حتی در مواردی زمانی که نظریه قدیمی جایگزین می‌شود، استفاده از آن ادامه می‌یابد. می‌توان نمونه‌ای از این دست را در قانون نیوتن درباره جاذبه مشاهده کرد.
زمانی که نیوتن نظریه‌اش در باب گرانش جهانی را در اواخر دهه 1600 ارائه داد، جاذبه را به عنوان نیروی جذب بین تمامی اجرام توصیف کرد. این امر امکان پیش‌بینی صحیح حرکت سیارات و کشف نپتون، ارتباط اساسی بین جرم یک ستاره و دمای آن و بسیاری نکات دیگر را فراهم کرد. جاذبه نیوتنی در آن زمان قدرتمند بود و امروزه نیز قدرتمند است.
سپس، در اوایل دهه 1900 اینشتین مدل متفاوتی موسوم به «نسبیت عمومی» را پیشنهاد داد. فرضیه اساسی این نظریه آن است که جاذبه به دلیل انحنای فضا و زمان توسط اجرام رخ می‌دهد و گرچه مدل اینشتین به طور قابل‌توجهی متفاوت از مدل نیوتن است، ریاضیات آن نشان می‌دهد معادلات نیوتن راه‌حل‌های نزدیکی به معادلات اینشتین هستند. در واقع، هر مولفه‌ای که جاذبه نیوتن پیش‌بینی می‌کند، نظریه اینشتین نیز آن را پیش‌بینی می‌کند؛ با این حال، اینشتین امکان مدلبندی‌کردن صحیح سیاهچاله‌ها، انفجار بزرگ، مدار عطارد و زمان را نیز فراهم می‌کند و تمامی این ادعاها از لحاظ تجربی اثبات شده‌اند.
بنابراین، اینشتین از نیوتن پیشی می‌گیرد؛ اما کارکردن با مدل اینشتین برای انجام محاسبات (به طور مثال، حرکت ماهواره‌ها یا سیارات فراخورشیدی) بسیار دشوارتر از کارکردن با مدل نیوتن است و چنانچه به دقت اینشتین نیازی نباشد، می‌توان برای بدست‌آوردن پاسخ مناسب از مدل نیوتن استفاده کرد. بنابراین، این نظریه هنوز هم به اندازه زمان مطرح‌شدنش کارآمد و دقیق است.
اشتباه‌بودن جاذبه اینشتین توسط یک نظریه اثبات نمی‌شود، بلکه شواهد تجربی نیاز است که نشان دهد پیش‌بینی‌های نسبیت عمومی کارساز نیستند. نظریه اینشتین تا زمان یافتن شواهد تجربی و آزمایشگاهی که با نظریه اینشتین موافق و با نظریه نیوتن مخالف بود، جایگزین نظریه نیوتن نشد. بنابراین تا زمانی که شواهدی آزمایشگاهی پیدا نشود که به وضوح نسبیت عمومی را نقض کند، ادعاهای "ردکردن اینشتین" بی‌نتیجه خواهند بود.
راه دیگر برای به زیرآوردن اینشتین توسعه نظریه‌ای است که به وضوح نشان دهد چگونه نظریه اینشتین تقریبی از نظریه جدید است یا این که ثابت کند آزمون‌های تجربی که نسبیت عمومی از سرگذرانده است، نظریه جدید نیز آن‌ها را سپری می‌کند. درحالت ایده‌آل، نظریه جدید همچنین پیش‌بینی‌های نوینی انجام خواهد داد که به شیوه‌ای معقول قابل‌آزمودن هستند.
چنانچه بتوان این کار را انجام و ایده‌های نو ارائه داد، اخترفیزیکدانان به این ایده‌ها گوش فرا خواهند داد. نظریه ریسمان و

جاذبه نمونه‌هایی از مدل‌هایی هستند که در تلاش برای انجام این کار هستند. اما حتی چنانچه فردی موفق به خلق نظریه‌ای بهتر از نظریه اینشتین شود، تئوری اینشتین مانند همیشه معتبر باقی خواهد ماند و این نظریه هرگز اشتباه خوانده نخواهد شد، بلکه فقط محدودیت‌های آن آشکار خواهد شد.