علماء روس يجدون عيوبًا في النظريات العامة للجاذبية

حقوق الصورة: CC0 Public Domain

بالاستعانة بنموذجٍ من الثقوب السوداء، قرّر علماءٌ من جامعة أورال الاتحادية **YrFU** في ييكاترينبيرغ أنّه لا يمكن تطبيق إحدى النظريات العامّة للجاذبية والتي كانت تبدو ناجعةً تمامًا على المستوى الكونيّ (وهي متفرّعةٌ عن نظرية هورنديسكي) في الواقع، ونشروا النتائج التي حصلوا عليها في مجلة **Classical and Quantum Gravity**.

لقد جمعت الفيزياء الحديثة كثيرًا من الشروط اللازمة لمراجعة النسبية العامة **General Relativity**، ومن ضمنها التضخّم المتسارع **accelerated expansion** للكون ووجود المادة السوداء واستحالة إعادة تطبيع الثقالة **gravitation**، حيث وصفت جميع التفاعلات

الأساسية المعروفة علميًا بلغةٍ كموميةٍ باستثناء الجاذبية.
هذه التناقضات الصغيرة تدلّ على أنّ النظرية النسبية ليست النظرية النهائية للثقالة وإنما مقاربةٌ لها (حدث الأمر ذاته لنظرية نيوتن). ويطرح علماء الفيزياء النظرية باستمرار نظرياتٍ موسعةٍ للجاذبية، وهم بحاجةٍ لمقارنة النماذج مع المشاهدات.

تتجلّى إحدى أبسط الصيغ لتلك النظرية الموسعة بافتراض أن الثابت الثقالي، وهو مقدارٌ فيزيائيٌّ أساسيٌّ لا يتغير مع الزمن في جميع نقاط الكون، ليس ثابتًا، بل هو حقلٌ يمكن أن يختلف حسب الزمان والمكان. وليس بمقدور العلماء قياس هذا المجال المتغيّر ببطء بشكلٍ دقيقٍ، لذلك فقط يعدّونه ثابتًا.
تعتبر هذه النظرية أنّ للجاذبية حقلًا مدرّجًا (بافتراض وجود عددٍ واحدٍ فقط في كلّ نقطةٍ)، وعلى هذه الشاكلة صيغت أولى وأبسط نظريات الجاذبية بوجود حقلٍ مدرّجٍ، وهي نظرية برانز–ديك **Brans–Dicke**. وتُعدّ هذه النظرية وأخرى مشابهةً لها من ضمن أفضل الطرق الواعدة للتوسع في النسبية العامة.

خلال عملها، بحثت داريا تريتياكوفا **Daria Tretyakova** الحاصلة على دكتوراه من جامعة **YrFU** بالاشتراك مع زميلها من جامعة طوكيو في إحدى هذه النظريات، المسمّاة بنظرية هورندیسكي **Horndeski**. إذ يضفي إطار هورندیسكي على النظرية العامة للجاذبية وجود حقلٍ مدرّجٍ خالٍ من التقلّبات ومتضمنًا فيزياء "سليمة"، بمعنى خلوها من أيّ معاييرٍ غريبةٍ للمادة، كالكتلة السلبية أو المتخيّلة على سبيل المثال.

على المستوى الكوني فإنّ فئةً فرعيةً من نماذج هورندیسكي، المتناظرة فيما يتعلّق بالتحوّل نحو الحقل المدرّج في الزمان والمكان، ساعدت العلماء في وصف التضخّم المتسارع للكون دون اللجوء لنظرياتٍ إضافيةٍ.
وقد اختيرت هذه النماذج لاختبارٍ قويٍّ وشاملٍ. أخذ كتّاب البحث بعين الاعتبار نظرية هورندیسكي في المقياس الفيزيائي الفلكي، مقياس الأجسام المفردة في الكون، وقرّروا أن الثقوب السوداء (باعتبارها أجسامًا حقيقيةً) تتجه لكونها عديمة الاستقرار في النماذج التي سبق وأثبتت نجاحها في علم الكون.

نتيجةً لذلك، فإن هذه النماذج لا تصلح لوصف الكون الحقيقي نظرًا للاعتقاد السائد بوجود الثقوب السوداء في الفضاء كأجسامٍ مستقرةٍ، لكن العلماء اقترحوا طريقةً لتركيب نماذج هورندیسكي بحيث تضمن استقرار الثقوب السوداء. وهذا البحث هو خطوةٌ باتجاه نظريةٍ جديدةٍ للجاذبية تلبّي متطلبات الفيزياء الحديثة، ويخطط كتّابه حاليًا لإخضاع النماذج المطروحة حديثًا لاختباراتٍ قياسيةٍ للتحقّق من كفاءتها في المقياس الكوني والفيزيائي الفلكي.

- التاريخ: 2018-03-04
- التصنيف: فيزياء

#الثقوب السوداء #نظرية هورندیسكي #التضخم المتسارع الكوني #نظرية برانز–ديك #مقياس الأجسام المفردة

المصطلحات

- **النسبية العامة (General Relativity)**: هي النظرية الهندسية للجاذبية. تم تطوير هذه النظرية من قبل البرت اينشتاين، و هي توسعة و مزج مع النسبية الخاصة. تقوم هذه النظرية بتوسيع مفهوم نظرية النسبية الخاصة، لتشمل جمل الإحداثيات التي تتحرك بتسارعٍ معين وتقدم هذه النظرية مفهوم التكافؤ بين قوى الجاذبية وقوى القصور الذاتي، كما أن لهذه النظرية مجموعة من النتائج التي تتعلق بكل من هذه المواضيع، كانحناء الضوء جرّاء وجود الأجسام فائقة الكتلة، و طبيعة الثقوب السوداء، و نسيج الزمان والمكان. المصدر: ناسا
- **الجاذبية (gravity)**: قوة جذب فيزيائي متبادلة بين جسمين.

المصادر

- Phys

المساهمون

- ترجمة
  - سوسن شحادة
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - مريانا حيدر
  - رأفت فياض
- تصميم
  - إحسان نبهان
- صوت
  - إحسان قاسم
- نشر
  - بيان فيصل