هل نقترب فعلاً من إنشاء أول آلة زمن؟

نعم بالفعل، ما قرأته للتو ليس بعنوانٍ مُضل، فقد غدت آلة الزمن أمرًا ممكنًا رياضيًا. حيث خرج فيزيائيون بما يدعون أنه نموذج رياضي لما يعرف بـ"آلة الزمن"، حيث يمكن من خلالها السفر عبر الزمن تقدمًا ورجوعًا في الزمان والمكان. يعتمد هذا النموذج على استخدام انحناء الزمكان في الكون لثني الزمن في شكل دائرة بالنسبة لركاب آلة الزمن، ومن خلال هذه الدائرة يمكنهم السفر إلى المستقبل أو الماضي.

قال بين تيبيت **Ben Tippett**، الفيزيائي النظري وعالم الرياضيات من جامعة كولومبيا البريطانية في كندا: "يعتقد الناس أن السفر عبر الزمن مجرد خيال علمي وذلك لأننا لم نجربه من قبل، ولكن من الناحية الرياضية فهو ممكن".

استخدم تيبيت بالتعاون مع ديفيد تسانج **David Tsang**، عالم الفيزياء الفلكية في جامعة ميريلاند، نظرية النسبية العامة لأينشتاين للتوصل إلى نموذج رياضي لما يطلق عليه (المجال التراجعي غير السببي القابل للعبور في الزمكان **Traversable Acausal Retrograde Domain in Space-time**)

ولكن بدايةً قبل الغوص في المفاهيم الفيزيائية، لا يدّعي الباحثون أن النموذج الرياضي الذي توصلوا إليه يمكن أن يجعلنا نسافر غدًا عبر الزمن، حيث إن المواد المطلوبة لبناء آلة الزمن غريبة جدًا ولم يكتشفها البشر حتى الآن.

يستند هذا النموذج الرياضي إلى فكرة أنه بدلًا من النظر إلى الكون من خلال ثلاثة أبعاد مكانية مع عزل البعد الرابع (الزمن)، يجب أن نتصور تلك الأبعاد الأربعة في آن واحد. هذا يسمح بالنظر إلى إمكانية وجود الزمكان المستمر، حيث ترتبط اتجاهات مختلفة في الزمان والمكان كلها داخل النسيج المنحني للكون.

تربط نظرية آينشتاين للنسبية تأثيرات الجاذبية في الكون بانحناء الزمكان وهي الظاهرة التي يُعتقد أنها السبب في المدارات البيضاوية للكواكب والنجوم، حيث إنه إذا كان الزمكان مسطحًا أو غير منحنٍ، فإن الكواكب ستتحرك في خطوط مستقيمة، ولكن وفقًا للنسبية، فإن شكل الزمكان يصبح منحنيًا في محيط الأجسام عالية الكتلة، الأمر الذي يتسبب في دوران الكواكب حول نجومها.

ما يقوله تيبيت وتسانج هو أنه ليس فقط المساحة المادية هي التي يمكن أن تنحني وتلتوي في الكون ولكن الزمن أيضًا يمكن أن ينحني في محيط الأجسام عالية الكتلة.

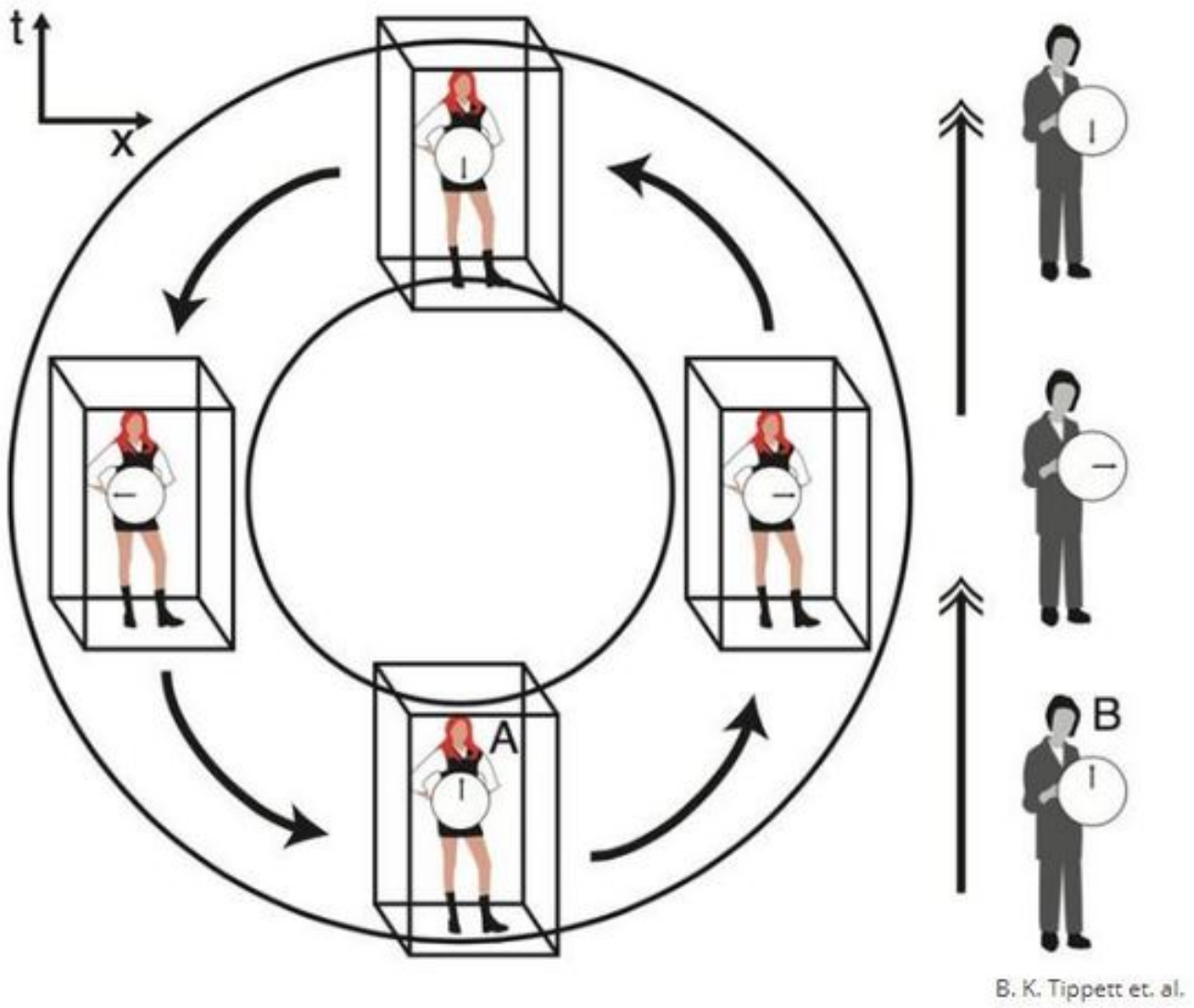
يقول تيبيت: "إن الاتجاه الزمني لسطح الزمكان يظهر أيضًا انحناء، وهناك أدلة تبين أنه كلما اقتربنا من الثقب الأسود، فإن الزمن يمر أبطأ. إن نموذج آلة الزمن يستخدم الزمكانَ المنحني لثني الزمن في شكل دائرة بالنسبة للركاب وليس في خط مستقيم، وهذه الدائرة تأخذنا إلى الوراء في الزمن".

لتحقيق ذلك، اقترح الباحثون إنشاء ما يشبه الفقاعة في شكل الزمكان، بحيث تحمل ما بداخلها –أيًا كان– من خلال الزمان والمكان في مسار دائري كبير. إذا تمكنت هذه الفقاعة من الوصول إلى سرعات أكبر من سرعة الضوء –ما يقول الثنائي بأنه ممكن رياضيًا– وهذا من شأنه أن يسمح بالحركة للوراء في الزمن.

يقول الباحثون: "إنه خلال حركة المسافرين داخل الدائرة، سيكون هناك مراقبون خارجيون لمشاهدة التقدم في الزمن والرجوع فيه، حيث سيرى المراقب البيضة المكسورة تعود مرة أخرى والمُبيض ينفصل عن القهوة".

يمكنك رؤية الفكرة الأساسية في الصورة أدناه، مع راكب داخل فقاعة الزمن (الشخص **A**)، ومراقب خارجي يقف بجانبه (الشخص **B**).

إن سهم الزمن الذي في الظروف العادية (في عالمنا، على الأقل) يشير دائمًا إلى الأمام، ما يجعل الماضي حاضرًا، ممثلاً بالأسهم السوداء.



حقوق الصورة: B. K. Tippett et. al. سيختبر كل من الشخص A والشخص B الوقت بطرقٍ مختلفة بشكل كبير.

يوضح الباحثون: "داخل الفقاعة، سوف يرى **A** أحداث **B** التي تتطور بشكلٍ دوري، ومن ثم عكسها. وفي خارج الفقاعة، سيشاهد المراقب **B** نسختين من **A** تظهر الموقع نفسه: حيث سيدور عقرب من عقارب الساعة في اتجاه عقارب الساعة، والآخر عكس اتجاه عقارب الساعة".

بمعنى آخر فإن المراقب من الخارج سوف يرى نسختين من الأشياء الموجودة داخل آلة الزمن، نسخة تتقدم للأمام في الزمن والأخرى تتراجع، وفقًا للباحثين فإن هذا ممكن من الناحية الرياضية ويبقى العائق الوحيد هو وجود المواد التي يمكنها ثني الزمكان للوصول إلى تطبيق هذا النموذج.

يقول تيبت: "في الوقت الذي يكون فيه الأمرُ ممكنًا رياضيًا، فإنه ليس من الممكن بعد بناء آلة فضائية، لأننا نحتاج إلى مواد نسميها مواد غريبة لثني الزمكان بهذه الطرق المستحيلة، والتي لم تُكتشف بعد".

تعيد فكرتهم ذِكرَ آلة زمن نظرية الأخرى ـ محرك ايلكبيري **Alcubierre drive**، الذي يستخدم أيضًا غلافًا من المواد الغريبة لنقل

الركاب عبر الزمان والمكان (افتراضيًا).

لا يمكن لكلا الفكرتين أن يذهبا إلى أبعد الحدود من دون فكرة عن كيفية إنتاج هذه المواد ذات الانحناء الزمني، ولكن كما يشير تيبيت، فإننا لن نتوقف أبدًا عن التساؤل عن إمكانيات السفر عبر الزمن.

ويختتم تيبيت: "إن دراسة الزمكان أمرٌ رائع ومثير للمشاكل بنفس الوقت. لقد كان الخبراء في مجال عملي يستكشفون إمكانية آلات الزمن الرياضية منذ عام 1949 ، ويعرض بحثي طريقة جديدة للقيام بذلك".

نُشر البحث العلمي في مجلة الجاذبية الكلاسيكية والجاذبية الكمية **Classical and Quantum Gravity**. ويُمكنك الاطلاع عليه من هُنـا.

- التاريخ: 2019-02-09
- التصنيف: فيزياء

#الثقوب السوداء #النظرية النسبية #آلة الزمن #انحناء الزمكان #محرك ايلكبيري

المصطلحات

- **الجاذبية (gravity)**: قوة جذب فيزيائي متبادلة بين جسمين.

المصادر

- Science alert

المساهمون

- ترجمة
  - سلمان عبود
- مُراجعة
  - محمد مزكتلي
- تحرير
  - ليلاس قزيز
- تصميم
  - عمرو سليمان
- صوت

- ود المعلم
- نشر
  - بيان فيصل