# 5 حقائق ونظريات فيزيائية اعتمد عليها فيلم انترستيلار

كتبه مجلة نقطة | 1 ديسمبر ,2014

إليك النظريات الخمس الأهم التي ستحتاجها حتما لكيلا تشعر أنك تائه وسط أحداث الفيلم الصاخبة والمتسارعة:

**قانون مورفي:**

"لو أن هناك احتمال حدوث خطأ ما، فسوف يحدث"

وهو القانون الذي سميت تمينا به ابنة بطل الفيلم، وهو أقرب الى كونه مثلا منه الى قانون علمي، حيث أن قائله الكابتن ادوارد مورفي والذي كان يعمل في قاعدة جوية أمريكية في أواخر أربعينيات القرن الماضي، قال تلك الجملة لأول مرة عام 1949 لعامل توصيلات كهربية قام بعمل غلطة في التوصيلات الكهربية.

الجملة التي سمعها أحد المسئولين في موقع العمل وبدأ باستخدامها هو الآخر لتشيع بين العاملين في القاعدة الجوية باسم قانون مورفي. اشتهرت تلك القاعدة الجوية بعد ذلك بارتفاع معدلات السلامة فيها نظرا لاتباعهم ذلك القانون.

القاعدة يمكن اثباتها احصائيا بسهولة، فحسب قاعدة الاحتمالات، مهما كانت احتمالية حدوث شيء ما ضئيلة، فإن ذلك سيعنى أنه سيحدث إذا أعطيته فقط القدر الكافي من الوقت أو عدد المحاولات الكافي لحدوثه.

هذا القانون تبنته وكالة ناسا بعد ذلك، ليصبح قاعدة أساسية، توفر لمن يتبعها الكثير من السلامة والامان من التسبب في أخطاء بالمستقبل.

## النظرية النسبية:

ألبرت اينشتاين، وهي نظرية تعتبر أهم النظريات الفيزيائية في العصر الحديث، والتي أحدثت نقلة نوعية في الفيزياء وخاصة فيزياء الفضاء، كما أنها عدلت قوانين الفيزياء الكلاسيكية وخاصة نظرية نيوتن الميكانيكية التي استمرت لأكثر من مائتي عام.

فعلى عكس نيوتن، توصل أينشتاين الى أن كل الحركة نسبية، وأن الوقت ليس عاملا ثابتا ومحددا بل هو بعد آخر مع الأبعاد الثلاثة المعروفة. فالزمان والمكان هما شيئا موحدا وليسا شيئين مختلفين كما اعتاد الفيزيائيون التعامل معهما. فأصبح الوقت مفهوما يعتمد على سرعة الأجسام، النظرية التي مكنت العلماء من فهم ظواهر كونية مثل الثقوب السوداء.

ببساطة، إذا كنت في مكان ما في الكون ومرت عليك فترة زمنية معينة، فانه من الطبيعي أن تفترض أن هذا المقدار من الوقت ينطبق على الكون كله، ولكن هذا ليس صحيحا، فطبقا لأينشتاين أن الوقت يعتمد على سرعة الأجسام، فانه يتباطأ بزيادة السرعة، حتى تصل الى أكبر سرعة معروفة حاليا وهي سرعة الضوء، والتي يتوقف عندها الزمن.

فمثلا إذا استطاع الانسان أن يصل الى صنع مركبة تسير بسرعة هائلة لنقل مائة ألف ميل في الثانية، فان الوقت يمر فيها أبطأ بكثير من الوقت خارج المركبة، بمعنى أن الشخص خارج المركبة إذا مرت عليه 10 سنوات، فان الشخص داخل المركبة قد تكون مرت عليه ثلاثة أشهر فقط أو ربما أقل بكثير وهو ما يسمى بتمدد الزمن. إذا فان السفر الى المستقبل يصبح أمرا منطقيا طبقا للنظرية، ولكن السفر الى الماضي، هو ما يختلف عليه العلماء لوجود الكثير من التعقيدات المنطقية فيه ولأنه يعنى بالضرورة أن تسير بسرعة أسرع من الضوء بحيث تخترق حاجز الضوء.

## الزمكان:

وهو مصطلح يتضح أنه يجمع بين كلمتين مختلفتين (الزمان والمكان) وهو يعبر عن الفضاء الرباعي الأبعاد الذي توصلت اليه النظرية النسبية بدلا من الفضاء المطلق ثلاثي الأبعاد للميكانيكا الكلاسيكية. في هذا الفضاء، لكل نقطة احداثيات أربعة (س، ص، ع، ز) حيث يرمز الثلاثة الأوائل إلى الاحداثيات المكانية والأخير إلى الاحداث الزماني.

فالجسم لا يشغل حيزا في الثلاثة أبعاد فقط، إنما يشغل أيضا حيزا في الزمن، ليطلق عليه العلماء لقب الحدث.

## الثقب الأسود:

الثقب الأسود هو منطقة في الفضاء لها كتلة كبيرة ولكن في نفس الوقت لها حجم صغير يسمى بالحجم الحرج للمادة، والذي عندما تصل اليه المادة فأنها تبدأ بالانضغاط تحت تأثير جاذبيتها الخاصة، ويحدث لها انهيار، في شكل مشابه للانفجار ولكن بشكل عكسي تماما. هذه القوة تضغط الجسم وتجعله صغيرا للغاية ولكن ذا جاذبية خارقة.

لكي تتخيل الفكرة، عليك فقط أن تعلم أن الحجم الحرج للأرض والذي سيجعلها تتحول الى ثقب أسود هو أن يصبح نصف قطرها 1 سم تقريبا، أي أصغر من كرة تنس الطاولة.

هذا الجسم أو الثقب الجديد يمتص أي أجسام أخرى واقعة بجواره ليبتلعها ويزيد من كم المادة الموجودة فيه.

طبقا لأينشتاين فان الجاذبية تقوس الفضاء المحيط بها، والذي يسير فيه الضوء، مما يعنى أن الضوء ينحرف تحت تأثير الجاذبية.

أما في حالة الثقوب السوداء فان الثقب الأسود يمتص الضوء المار بجانبه بفعل الجاذبية الخارقة، لذا فانه يظهر لنا بلونه الأسود.

إذا ما الذي سيحدث إذا تعرضت مركبتك الفضائية الى الامتصاص داخل ثقب أسود؟

لا أحد يعلم بالتأكيد، ولكن النظريات الفيزيائية تقول بأنه مادام هناك ما يسمى بالثقب الأسود فانه يمكن أن يكون هناك مكان في نهايته تخرج منه الأجسام مرة أخرى تسمى الثقب الأبيض، لذا افترض العلماء أنه عندما تدخل في ثقب أسود، فأنك في النهاية ستخرج من الثقب الأبيض ولكن في مكان مختلف تماما قد يكون في كون آخر موازٍ لنا.

**الجاذبية:**

وهي كما نعرفها جميعا ميل الأجسام الى الانجذاب والتحرك نحو بعضها البعض كما في الجاذبية بين الشمس والكواكب. فوزن الانسان هو في الواقع القوة التي تحثها الجاذبية محدثة انجذاب بين الأرض والجسم، وكان أول من وضع نظرية للجاذبية هو الفيزيائي اسحاق نيوتن، وبقيت تلك النظرية ثابتة حتى تم استبدالها بنظرية النسبية العامة لأينشتاين، ولكن فيما يخص الأجسام الصغيرة تظل معادلة نيوتن صحيحة وأكثر عملية في الواقع. ولكن عندما يأتي الأمر الى الكواكب والنجوم والمجرات، فان نظرية نيوتن لن تصمد اطلاقا، وستبدأ أهمية نظرية أينشتين في الظهور.

فبخلاف نيوتن الذي افترض أن الجاذبية قوة، جاء اينشتاين ليثبت أن الجاذبية مجال، فحسب النسبية، فالجاذبية حقيقة هي عبارة عن انحناءات في الفراغ تسببها كتلة الجسم، والتي كلما زادت، زاد الانحناء المجاور لها، وبالتالي فان الاجسام الأقل كتلة سوف تقع في الانحناء الذي تصنعه الأجسام الأكبر وهكذا، فكلما كبرت الانحناءات زادت قدرتها على الجذب.

فكان المميز في نظرية اينشتاين النسبية، أنها ربطت الجاذبية بالبعد الرابع وهو الزمن.

هذا المقال ينشر بالتعاون بين موقع نون بوست ومجلة نقطة العلمية

رابط المقال : https://www.noonpost.com/4512/