فيلم بين النجوم: علماء من ناسا يطلبون الحصول على معادلات الفيلم



حتى الثقوب السوداء تضع مساحيق تجميل في هوليود. في العام المنصرم، استخدم الفلم الشهير **Interstellar** "بين النجوم" معادلات علمية حقيقية بهدف تصور ما يحصل عندما يقترب فريق من المجازفين من ثقب أسود فائق الكتلة. الآن، تكشف ورقة علمية، نشرها فريق التأثيرات البصرية للفيلم واللجنة العلمية، عن أن الثقوب السوداء مربكة جداً للجمهور، ويجب التخفيف من بعض العلوم.

كان الفيزيائي كيب ثورن (**Kip Thorne**) من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، أول من اقترح فكرة فيلم "بين النجوم"، وهو الذي أراد صناعة فيلم واقعي عن الثقوب السوداء، فاجتمع مع المخرج والكاتب المشارك كريستوفر نولان (**Christopher Nolan**) وفريق التأثيرات البصرية الموجود في لندن بهدف صناعة فلم عن الثقوب السوداء.

يقول اوليفر جيمس (**Oliver James**)، عالم في شركة التأثيرات البصرية (**Double Negative**): "طرحت عليه سؤالاً وبعد ذلك بأسبوع تقريباً، حصلت على ورقة عرض جميلة وضع فيها مراجع تشرح تاريخ المسائل التي تساءلت عنها".

ليست هذه المرة الأولى التي تُستخدم فيها معادلات اينشتاين في النسبية العامة بغرض إنتاج صور وأفلام لخواص الثقب الأسود التي تحني المكان. لكن تلك الأفلام كانت أقل دقة بكثير وأقل تفصيلاً مقارنةً مع إنتاج هوليود، ولذلك قام الفريق بإجراء بضعة تغيرات.

من أجل تجنب الانقطاعات في الومضان، استخدم الفريق حزم من الأشعة، التي تعمل على جعل الفيلم الناتج أكثر سلاسةً. يقول جيمس: "تضمن ذلك الكثير من البحث بهدف حساب ماذا سيحصل".

- **أسود و أزرق**

أكثر العناصر إذهالاً في فيلم بين النجوم، هو قرص التعاظم للثقب الأسود (**Gargantua**)، وهو حلقة المواد المتوهجة المحيطة به. بدأ الفريق باستخدام قرص مسطح بسيط وملون بألوان قوس قزح لمعرفة كيف سينحني جراء جاذبية ثقب أسود ما. بعد ذلك، قاموا بإبداله بقرص أكثر نعومة ومكون من ألوان واقعية.

بدت النتيجة جيدة، لكن الثقب الأسود المركزي ظهر وكأنه ينسحق في أحد جوانبه مقارنةً بالجانب الآخر. نتج ذلك الأمر عن تأثيرات تمدد الزمن في الفيلم، ما عنى أنه على الثقب الأسود الدوران بسرعة كبيرة جداً، مما يتسبب بجر الضوء إلى جانب واحد. هذا اللاتناظر لم يعجب نولان، واعتقد بأن رواد السينما لن يفهموا السبب، ولذلك قام الفريق بإبطائه.

كان قرص **Gargantua** في الفيلم أكثر احمراراً ولمعاناً مما سيكون عليه في الواقع. ومع استمرار الفريق بالعمل على الفيلم، أضافوا مستويات أخرى من التفاصيل العلمية. وجد الفريق أن دوران الثقب الأسود يحول المادة حمراء التوهج إلى زرقاء باردة، والفضل في ذلك يعود إلى مفعول دوبلر، الذي يُقصر الطول الموجي للضوء. أدى ذلك الأمر أيضاً إلى جعل أحد جوانب القرص أكثر ظلمةً من الآخر، ووصل ذلك إلى نقطة أصبحت معها رؤيتها شبه منعدمة تقريباً. ومن جديد، اعترض نولان على هذه التفاصيل.

يقول جيمس: "قمنا بصناعته اعتماداً على العلم، لكننا كنا نتحكم بالأمر بطريقة فنية. فالصور الأولى التي أعطيناها له لم تتضمن انزياح دوبلر، وأعتقد أنه وقع في حب ذلك المفعول".

- **بعيداً عن الواقعية**

يقول اندرو هاملتون (**Andrew Hamilton**)، من جامعة كولورادو في بولدر: "عندما شاهدت الفيلم، عرفت مباشرةً أن الثقب الأسود لا يظهر كما هو متوقع بالنسبة لثقب أسود يدور بالقرب من السرعة الأعظمية. لم أعرف مدى مهارة وحذر فريق الفيلم عند إجراء الفيديو". اندرو، الذي قرأ الورقة العلمية اليوم سعيد جداً بمعرفة أنهم قاموا بإبطائه لأسباب معينة.

يقول آلان غيازولو (**Alain Riazuelo**)، من معهد الفيزياء الفلكية في باريس، أنه يُقدر كثيراً مجهود الفريق، لكن المشروع العلمي سيقوم بالأمور بشكلٍ مختلف لأن علماء الفلك يريدون خلق نماذج لما ستشاهده تلسكوباتهم من بعيد، ويضيف: "من وجهة نظر فيزياء فلكية، قد ترغب بعمل محاكاة للتشكيلات المختلفة للمادة المحيطة بالثقب الأسود، وبعدها ستحاول التنبؤ بما ستقدمه لك مراقباتك". ببساطة،

الفريق قام باختيار القرص الذي بدا جميلاً بالنسبة لهم.

قابل غيازولو نظيره ثورن قبل بضعة أعوام وأعطاه بعض التصورات المبدئية، ولذلك كان محبطاً قليلاً عندما لم يُشاهد الفيلم واقعياً بالكامل. وهو يقول: "أفهم تماما السبب الذي دفعهم لفعل ذلك، لكني سأفضل لو أنهم حافظوا على المزيد من القرب من الواقع. لا يجب أن يكون لديك أي سبب للاعتقاد بأن شيئاً ما أجبر كريستوفر نولان على محاولة التمسك بالعلم الواقعي".

قد يكون للتقنيات، المطورة من قبل فيلم بين النجوم، فوائد تمتد إلى خلف الثقوب السوداء. يقول جيمس أن باحثين من ناسا، يخططون لدراسة النجوم النيوترونية الدوارة، حيث انهم راسلوه قائلين إن معادلات الفريق قد تكون مفيدة بالنسبة لهم في تفسير بعض البيانات الفلكية الحقيقية.

يقول جيمس: "في الظهور الأول للفيلم، كان الجميع متحمساً لفكرة استخدام العلوم الحقيقية في صناعة الأفلام. والآن، صانعي الفيلم متحمسون جداً لفكرة استخدم علومهم من قبل مشاريع في ناسا للقيام بأشياء لم نكن لنتخيلها في السابق أبداً".

- التاريخ: 2015-04-26
- التصنيف: فيزياء

#interstellar #Black holes #Gargantua #Doppler effect

المصادر

- NewScientist
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - محمد جهاد المشكاوي