تصوير الثقب الأسود للمرة الأولى

أ.د. رائد محمد سليمان

2019-04-12

في البداية، ما هو الثقب الأسود؟ الثقب الأسود هو مكان في الفضاء مقدار الجاذبية فيه كبيرٌ جداً لدرجة عدم قدرة الضوء على الإفلات منه. ومِن هنا جاءت التسمية؛ إذ أن المراقب يرى الثقب الأسود ككرة سوداء بالكامل، لأن سطحه لا يبث ولا يعكس الضوء.هناك ما يسمى بنصف قطر شفارتزشيلد (أفق الحدث) وهو المسافة المحيطة بمركز جرم عظيم الكتلة - بافتراض أن جميع مادة الجرم مركزة ومضغوطة في المركز في نقطة تسمى نقطة التفرد (سنجيلارتي). أي جسيم داخل أفق الحدث لا يستطيع الهروب لأن سرعة الهروب تزيد عن سرعة الضوء، وأي جسيم خارج أفق الحدث لن يستطيع الثقب الأسود جذبه.

العاشر من شهر نيسان 2019 يوم مميز في تاريخ البحث العلمي، فهو اليوم الذي تم فيه الكشف عن أول صورة لثقب أسود. لقد تم التقاط الصورة من قِبل تلسكوب أفق الحدث (إي أتش تي) الذي هو عبارة عن مجموعة عالمية من التلسكوبات الراديوية التي تضم عشرات المؤسسات ومئات العلماء. الهدف الرئيسي لتلسكوب أفق الحدث هو رصد الثقب الأسود الفائق الكتلة المسمى الرامي أ* والذي يقع في مركز مجرتنا مجرة درب التبانة، وكذلك رصد الثقب الأسود الكبير في وسط المجرة الإهليجية العملاقة مسييه 87 في مجموعة مجرات فيرجو. إي أتش تي نجح في تصوير أفق الحدث للثقب العملاق الذي يبلغ حجمه 6.5 مليار حجم شمسنا ويقع في مركز مجرة مسييه 87 والتي تبعد عن الأرض 55 مليون سنة ضوئية.

تُظهر الصورة حلقة ساطعة تتشكل عندما ينحني الضوء في الجاذبية الشديدة حول الثقب الأسود في مجرة 87 أم، الذي يزيد حجمه بمقدار 6.5 مليار مرة عن الشمس. توفر هذه الصورة أقوى دليل حتى الآن على وجود ثقوب سوداء هائلة الحجم.

يجمع إي أتش تي الضوء من الثقب الأسود باستخدام عدد صغير من التلسكوبات الموزعة حول الأرض، في هذه الحالة ثمانية تلسكوبات تداخلية منتشرة في جميع انحاء العالم، من القارة القطبية الجنوبية إلى غرينلاند، لتشكل تلسكوب كبير بحجم الأرض. عملية الرصد لـ إي أتش تي تستخدم تقنية تسمى مقياس التداخل لخط الأساس الطويل للغاية (في ال بي أي)

والتي تعمل على مزامنة مواقع التلسكوبات الثمانية في جميع أنحاء العالم وتستغل دوران كوكبنا لتشكيل تلسكوب ضخم بحجم الأرض. هذه الدقة بالرصد تعادل قراءة نص على هاتف جوال في نيويورك من مقهى في باريس.

بعد تسجيل الإشارات بشكل منفصل في جميع التلسكوبات الثمانية، يتم نقل البيانات إلى موقع واحد ليتم دمجها حسابياً عن طريق كمبيوترات لتبدو وكأنه تم قياسها بواسطة تلسكوب واحد بحجم الأرض. سجّل إي أتش تي ملايين الجيجابايت من البيانات من العديد من التلسكوبات، بالتحديد سجل ما يعادل 5

=src

مليون جيجابايت من البيانات. الآن هناك برهان آخر على أن نظرية أينشتاين للنسبية العامة صحيحة. فكما قال شبيرد دويلمان مدير تلسكوب أفق الحدث من مركز هارفارد سميثسونيان للفيزياء الفلكية، "ان عمل إي اتش تي قد أثبت نظريات آينشتاين للجاذبية".

والجميع الآن في انتظار تصوير الثقب الأسود الهائل في مركز مجرتنا. والذي أثبت أن تصويره أكثر صعوبة، لأنه أصغر بكثير من ثقب 87أم، وتتحرك المواد التي تدور حوله بشكل أسرع، حيث تكمل دائرة واحدة كل بضع دقائق، بدلاً من بضعة أيام كما هو الحال للثقب الأسود في مركز 87أم. والمهم أيضاً أن يُعاد تصوير ثقب 87أم ومن الصورة الجديدة يمكن معرفة كيف يتغير الثقب الأسود أو لا يتغير مع مرور الوقت، ومنها يمكن التعرف على الميزات المستقرة للثقب الأسود، ومشاهدة كيف تختفي المواد بعد أفق الحدث.

مصادر الصور المرفقة

- The Astrophysical Journal Letters, 875:L2 (28pp), 2019 April 10 .
- The Astrophysical Journal Letters, 875:L2 (28pp), 2019 April 10.

لمزيد من الاطلاع

- First M87 Event Horizon Telescope Results. II. Array and Instrumentation

البريد الإلكتروني للكاتب: rsuleiman@cfa.harvard.edu