



بعد 80 سنة، اكتشاف طريقة لتحويل الضوء إلى مادة

اكتشف فيزيائيو الكلية الامبريالية للعلوم والتكنولوجيا بلندن كيفية إنتاج المادة من الضوء بعدما كانت هذه الفكرة من المستحيلات قبل ثمانية عقود.

في أحد مكاتب مختبر فيزياء الكلية الإمبريالية المسمى "بلاكيت" اسم الحائز على جائزة نوبل للفيزياء لسنة 1948، أثبت ثلاثة فيزيائيين باستعمال طريقة تعد بسيطة نسبيا النظرية التي أبدعها العالمان "بريت" و"ويلير" سنة 1934.



اقترح "بريت" و"ويلير" إمكانية تحويل الضوء إلى مادة عن طريق سحق جسيمين من الضوء (فوتونات)، الشيء الذي سيُنتج حسب النظرية إلكترونات و بوزيترونات. نظريا كانت الحسابات سليمة، لكن صرح كل من بريت و"ويلير" أنهما لم يتوقعا أن يتمكن أي شخص من إثبات هاته النظرية فيزيائيا، وقد لوحظ في التجارب السابقة أن التجربة تحتاج إلى كم هائل من الجسيمات عالية الطاقة.

أظهر البحث الذي نشر مؤخرا في مجلة "الطبيعة للضوئيات" "Nature Photonics" لأول مرة كيفية إثبات نظرية بريت و"ويلير" تجريبيا. ستكون تجربة "اشتباك أو تصادم الفوتونين" التي بإمكانها تحويل الضوء مباشرة إلى مادة عن طريق استخدام التكنولوجيا المتوفرة التجربة الفيزيائية الأولى من نوعها التي تستخدم الطاقة العالية. ستعيد هاته التجربة تمثيل الـ 100 ثانية الأولى من عمر الكون وهو ما يرى كذلك في انفجارات أشعة "غاما" التي تعد أضخم الانفجارات في الكون وأحد أعظم الأسرار الفيزيائية التي لم يوجد لها حل.

بينما العلماء يشتغلون على "طاقة الإنصهار" إذا هم يدركون أن ما يشتغلون عليه يمكن تطبيقه على نظرية بريت و"ويلير". تم تحقيق تقدم بشراكة مع علماء الفيزياء النظرية من معهد ماكس بلانك للفيزياء النووية. يشكل تأكيد نظرية "بريت" و"ويلير" أحد القطع المفقودة لفهم لغز تفاعل الضوء والمادة.



تتضمن القطع الست الأخرى من هذا اللغز نظريتين ارتبطتا بجائزة نوبل للفيزياء وهما: نظرية ديراك سنة 1930 بخصوص إفناء الإلكترونات والبوزيترونات، و نظرية إينشتاين سنة 1905 حول ظاهرة الكهروضوئية.

وقد صرح البروفيسور “ستيف روز” عن قسم الفيزياء بالكلية الإمبريالية “على الرغم من أن كل الفيزيائيين قبلوا بصحة النظرية إلا أن “بريت” و”ويلير” لم يتوقعا أبداً أن يتم إثبات النظرية داخل المختبر. اليوم وبعد 80 سنة أثبتنا خطأ توقعهما. و ما كان مفاجئاً بالنسبة لنا هو اكتشاف أنه بإمكاننا القيام بتحويل الضوء مباشرة إلى مادة باستعمال التكنولوجيا المتوفرة عندنا في المملكة المتحدة، نحن كعلماء الفيزياء النظرية نتحدث مع الآخرين من التجريبيين الذين باستطاعتهم استعمال أفكارنا للقيام بهاته التجربة التي تعتبر معلماً في صرح الفيزياء المعاصرة.”

تتبنى تجربة المصادم التي يقترحها العلماء على خطوتين أساسيتين:

الأولى هي استخدام الليزر الشديد ذي القدرة هائلة على تسريع الإلكترونات إلى سرعة تقارب سرعة الضوء، ثم يتم إطلاق هاته الإلكترونات على شريحة من الذهب لإنشاء حزمة من الفوتونات تحوي طاقة مليار مرة أكثر من الضوء المرئي.

تقتضي الخطوة الثانية من التجربة استعمال قطعة صغيرة من الذهب يمكن تسميتها بـ “هولرام” (كلمة ألمانية تعني تجويف)، سيطلق العلماء الليزر ذي الطاقة الهائلة على المساحة الداخلية لصفحة الذهب لإنشاء حقل للإشعاع الحراري، لتوليد ضوء مماثل للضوء المنبعث من النجوم.

يتم توجيه حزمة الفوتونات من الخطوة الأولى للتجربة عبر مركز الصفحة وسيشكل تصادم حزمتي الفوتونات - أي الضوء - من المصدرين إلكترونات و بوزيترونات - وهما عبارة عن مادة-. وبالإمكان التأكد من وجود الإلكترونات والبوزيترونات حال خروجها من الصفحة.



وقد صرح “أوليفير بايك” قائد البحث، والذي يكمل حالياً الدكتوراة في فيزياء البلازما “بالرغم من أن النظرية من الناحية المفاهيمية صحيحة، إلا أنه من الصعب التأكد منها تجريبياً، لقد استطعنا التوصل إلى فكرة المصادم بسرعة، لكن يحتاج التصميم التجريبي الذي نقترحه إلى بعض الوقت لينفذ باستخدام التكنولوجيا المتاحة. ذهبنا خلال الساعات القليلة التي أمضيناها في اكتشاف مزايا “هولرام” خارج دورها الطبيعي في أبحاث “طاقة الانصهار”، عندما اكتشفنا أنها توفر الشروط الملائمة لصناعة مصادم الفوتونات.”

و ختاماً فقد بدأ فعلاً السباق لاستكمال و تنفيذ التجربة! “فيا ترى في أي مختبر ستتم أول عملية لتحويل الضوء إلى مادة؟

راجعہ ذ. رشید لعناني

المصدر:

[1](#)

© Oliver Pike, Imperial College