هل ستسمح قوانين الفيزياء بصناعة عباءة الاختفاء؟



أظهر باحثون من الولايات المتحدة أن هناك قيدًا أساسيًا يحد من كيفية عمل أجهزة الإخفاء (cloaking devices)، معتمدين في ذلك على قوانين الفيزياء. ورغم أن ذلك يعني ـ وفقاً للتكنولوجيا الحالية ـ أنه قد يكون بمقدورنا تطوير عباءات إخفاء تحجب الأجسام بالنسبة لطول موجي كهروميغناطيسي خاص ـ كالضوء المرئي والأمواج الراديوية ـ إلا أنه من غير المرجح أننا سنتمكن من إخفاء الأجسام الكبيرة بالنسبة لأطوال موجية متعددة في الوقت نفسه.

يقول قائد البحث أندرو ألو **Andrea Alù** من جامعة تكساس في أوستن: "السؤال هو: هل يمكننا صنع عباءة خاملة تحجب أجساما بحجم الإنسان؟ تبين لنا وجود معوّقات عندما يتعلق الأمر بتغطية جسم ما بمادة خاملة، وجعله يبدو كأنه ليس موجودًا بالنسبة لموجة ونقطة مراقبة اعتباطيتين"، وبكلمات أخرى ... ربما لا يمكننا ذلك. وإذا أصغيت السمع بشكل كاف، فإنّ بإمكانك سماع صوت تحطم

أحلام مايقارب المليون مهووس. لقد كذبت علينا يا ج.ك رولينغ **J.K. Rowling!**.

إن المواد الخاملة (**passive materials**) التي يشير إليها ألو هي مواد لها خصائص مميزة تسمح لها بإخفاء الأشياء بدون الحاجة إلى طاقة من مصدر خارجي، ومن بين تلك المواد هناك المواد الخارقة ـتُسمى أحيانا المواد ما فوق الطبيعيةـ (**metamaterials**) القادرة بشكل متأصل فيها على حني الضوء أو امتصاصه. ولمعرفة القيود المفروضة على أداء تلك المواد، استخدم المهندسون شيئًا يسمى نظرية "بودـفانو" للتوافق عريض النطاق (**Bode–Fano theory of broadbandmatching**). وبمفردات بسيطة جدًا، يعني هذا أنهم نظروا إلى حجم الجسم وطول الموجات الكهرومغناطيسية التي يريدون حجبه عنها، واعتمدوا على مادة خاملة محددة ليعرفوا فيما إذا كان هذا سينجح حقًا.

وبالنظر إلى النتائج نجد أنّ الأخبار ليست كلّها سيئة؛ فعلى الرغم من صعوبة إخفاء الأجسام الكبيرة ـ خصوصًا عن الأطوال الموجية الأقصرـ إلا أن الأمل في إخفاء الأجسام الأصغر حجمًا لا يزال قائمًا. يقول فرانسيسكو مونتيكون **Francesco Moticone**، أحد الباحثين في الدراسة: "لقد أظهرنا أنه من غير الممكن إخماد ظاهرة تشتت الضوء عن دبابة أو طائرة بالنسبة للترددات المرئية باستخدام التكنولوجيا المتوافرة حاليًا والمعتمدة على المواد الخاملة".

ويُضيف: "لكنْ فيما يخصّ الأجسام المماثلة في الحجم للطول الموجي الذي يثيرها (على سبيل المثال: هوائي موجة راديوية قياسي، أو ذروة بعض الأدوات البصرية المجهرية) فإنّ المجالات المشتقة تُظهر أنّ بإمكانك القيام بشيء ذي فائدة، فالقيود تصبح أقل ويمكننا قياسها".

لا يحاول العلماء أن يكونوا شديدي التشاؤم، والسبب الأساسيّ وراء قرار الفريق بمحاولة معرفة قيود العمل هو أنهم يريديون لأجهزة الإخفاء أن تتطور بأسرع ما يمكن، فمعرفة حدود العمل الحقيقية للوصول إلى هدفهم هي طريقة أفضل من الطريقة غير الواقعية التي يتبعها العلماء لصنع عباءة إخفاء بشرية انطلاقًا من مواد خاملة.

أما الأخبار الجيدة فهي أن فريق جامعة تكساس يبحثون عن طرقٍ أخرى للتخلص من هذه القيود، وقد وضعوها الآن. يقول مونتيكون: "تستطلع مجموعتنا مع آخرين تقنيات الإخفاء النشيطة وغير الخطية التي لا تخضع لتلك القيود". ويُضيف: "كبديل لذلك يمكننا السعي إلى نماذج إخفاء أسهل، كأجهزة الإخفاء التي تقدم تأخيرات في الطور عند انتقال الضوء عبرها، أو تقنيات التمويه، أو الخدع البصرية الأخرى التي تعطي انطباعًا بالشفافية بدون أن تخفّض فعليًا من التشتت الإجمالي للضوء".

ورغم أن التقدم بطيء، فإنّ باحثين أظهروا أنّ إخفاء الأجسام المجهرية بشكل كامل، واستخدام العدسات لحني الضوء حول الأجسام الأكبر قليلًا قد أصبحا ممكنين الآن. وبشكل ملفت أيضًا صمم فريق من العلماء من جامعة كولومبيا جهاز إخفاء للموجة الراديوية، حيث يمكنه افتراضيًا حجب الأرض عن الكائنات الفضائية.

وفي الوقت الذي تبدو فيه هذه الأمور مستبعدة الحدوث الآن، فلا تقل أبدا إنها مستحيلة؛ لأنك لا تعرف إطلاقًا ما نوع التكنولوجيا التي يمكن أن نبتكرها في المستقبل. يقول ألو:"حتى مع الإخفاء الفعال، فنظرية النسبية لأينشتاين تحدّ أساسًا من فعالية الإخفاء، ولكنْ، بوجود المفاهيم والتصاميم الجديدة، كالمواد الخارقة الفعالة وغير الخطية، فمن الممكن المضي قدمًا في البحث عن الشفافية والاختفاء".

نُشر البحث في مجلة **Optica**.

- التاريخ: 2016-08-07
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#ميكانيكا الكم #المواد الخارقة #الاطوال الموجية #اجهزة الاخفاء #النسبية

المصطلحات

- **المواد الخارقة (Metamaterials)**: أو المواد ما فوق الطبيعية، وهي مواد صناعية ومُهندسة بطريقة تجعلها تمتلك خواصاً غير موجودة في الطبيعة.

المصادر

- sciencealert
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - ليلاس قزيز
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تحرير
  - أنس الهود
  - معاذ طلفاح
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد