



## ما هي المادة المضادة؟

قام بول ديراك في سنة 1930 بكتابة نظرية كمومية لحركة الإلكترون في المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي، وقد كانت النظرية الأولى التي ضمّت بشكل صحيح نظرية النسبية الخاصة لأينشتاين في مثل هذا النوع من العمليات. وقد أدت هذه النظرية إلى تنبؤٍ مثير للاهتمام؛ فالمعادلات التي وصفت حركة الإلكترون قد اشتترطت وجود نوع آخر من الجسيمات، بنفس كتلة الإلكترون، لكن بشحنةٍ إيجابية عكس شحنة الإلكترون، هذا الجسيم والمسمى حالياً بالـ “بوسيترون” هو الجسيم-المضاد للإلكترون، وكان أول نموذج للمادة المضادة.



صورة غرفة سحابية ويُرى فيها بوزيترون ذو مسار مقوس:

وقد تم تجريبياً تأكيد تنبؤ ديراك للمادة المضادة؛ ففي سنة 1931 قام كارل أندرسون بأخذ صورة لغرفة سحابية تظهر مرور جسيم غريب من تحت صفيحة رصاص، حيث أظهر اتجاه مسار منحنى الجسيم – البوزيترون – الناتج عن الحقل المغناطيسي أن له شحنة موجبة في حين أن له نفس كتلة ومميزات الإلكترون.

تنبؤات ديراك لا تقتصر فقط على الإلكترون بل على جميع المكونات الأساسية للمادة (الجسيمات)، فلكل جسيمٍ جسيمٍ-مضادٍ لهما نفس الكتلة، وكل الخصائص الأخرى متشابهة، أما الشحنة فكلها مضادة. مثلاً، للبروتون شحنة موجبة، في حين أن مضاد-بروتون له شحنة سالبة.

إن وجود أجسام-مضادة لكل الأجسام هو حالياً ظاهرة مؤكدة علمياً، وحالياً تقوم تجارب عدة بإنتاج العديد من البوزيترونات ومضادات-البروتونات، وهما لبنة أساس لبناء ذرات مضادة لتكوين المادة المضادة.

إن أي زوج من المادة والمادة المضادة يمكن أن ينتج إذا كان هناك ما يكفي من الطاقة لتوفير تكافؤ المادة والطاقة. وبالمثل، فإن خلط المادة مع المادة المضادة في أي وقت، يؤدي إلى فناء كل منهما؛ أي أنهما يختفيان على حد سواء، مما يؤدي إلى ظهور طاقة كبيرة من الفوتونات (أشعة جاما) أو غيرها من أزواج من الجسيمات والجسيمات المضادة.



أعداد: محمد بؤارس

التدقيق اللغوي: عبد الهادي أطويل

المصدر: [1](#)

الصور: [2](#) [3](#)