

سباق لكشف أسرار المادة المضادة

تعمل ستة فرق بحثية بشك دوّوب، وبما يشبه السيف العلمي، على سير أغوار وأسرار المادة المضادة anti-matter التي تتكوّن بشك مواز تماماً للمادة العادية المألوفة في كوننا. باستثناء أن كل جزيء منها يحمل الشحنة الكهربائية المعاكسة لجزيء المادة المماثل

عمر ديب

تتمركز فرق بحثية في «المركز الأوروبي للأبحاث النووية» CERN، الذي توجد مختبراته ومراكز أبحاثه ومعجلات الجزيئات الضخمة الأكبر في العالم التابعة له تحت مدينة جنيف السويسرية في شبكة متداخلة من الأنفاق. ورغم تركزها على بعد مئات الأمتار فقط في منشأة بحثية واحدة، إلا أن لكل من هذه الفرق أدواته ومقارباته وطرقه لرصد ودراسة المادة المضادة بالاستناد إلى خصائص فيزيائية مختلفة، مما يجعلها عملياً مستقلة عن بعضها وتدخل في حالة تنافس وتعاون في أن من أجل استكشاف ما خفي عن العلم حتى اليوم حول هذه المادة المضادة الغامضة.

إنتاج المادة المضادة

في مختبرات CERN يوجد الجهاز الوحيد في العالم القادر على إنتاج جزيئات البروتون المضاد، وهو مثل البروتون العادي الموجود في نواة الذرات وله نفس وزنه وكافة خصائصه الفيزيائية لكنه يحمل شحنة (-1) بدلاً من الشحنة الإيجابية التي يحملها البروتون. ويتم إنتاج هذه الجزيئات في معجل دائري يبلغ محيطه 182 متراً، ثم يجري إطلاق البروتونات المضادة بسرعة الضوء لتتباطأ تدريجياً قبل اصطدامها



عملية البحث عن الاختلاف أو اللاتماثل بينهما مهمة شاقّة

بمكونات المادة المحيطة وفنائها معها مطلق كمية من الطاقة. في هذه الفترة الزمنية القصيرة، على الفرق البحثية رصد كل خصائص المادة المظلمة بمساعدة أجهزة استشعار وكاشفات فائقة الدقة، وحواسيب علاقة تقوم بتسجيل كل الدفق المعلوماتي ليقوم الباحثون بدراستها، كل من زاوية بحثه. وخلال السنوات الماضية حصلت تطورات مهمة، حيث أصبح العلماء قادرين على معرفة وفهم خصائص الذرة المضادة الأصغر وهي الهيدروجين المضاد بعد جهود استمرت لعقود.

الجهاز الوحيد في العالم القادر على إنتاج جزيئات البروتون المضاد موجود في مختبرات CERN

بعضها في لحظات وأفنت بعضها مطلق كميات هائلة من الطاقة، ولانتهى وجود المادة والمادة المضادة في أن. لذلك، تسود اليوم في علم الفلك نظرية تقول بضرورة وجود، ولسبب ما غير معروف حتى الساعة، كمية أكبر من المادة في مرحلة تشكل المواد، مما أدى إلى إفناء كل المادة المضادة مع جزء من المادة، وبقيت المادة هي السائدة وحدها في الكون. إلا أن

فكرة وجود مادة أكثر في المراحل الأولى تحتاج إلى إسنار علمي هو غير موجود فعلياً اليوم، وتهدف الدراسات التي يجريها العلماء إلى إيجاد فوارق معينة أو خصائص مختلفة تعطي تفسيراً لهذه الفكرة النظرية. لذلك، لا تكمن أهمية البحث في تقديم أسئلة حول خصائص المادة المظلمة فقط، بل يرتبط البحث أيضاً بأسئلة أساسية حول فهم أسباب تشكل الكون غير المتماثل من المادة وحدها.

أمام هذه الأسئلة الوجودية المرتبطة بهذا البحث، لا تزال أمام العلم طريق طويل لن ينجزها قريباً. فالتماثل الفطري بين مكونات المادة وضدها تجعل من عملية البحث عن الاختلاف أو اللاتماثل بينهما مهمة شاقّة، ولو وحدها العلماء لأحدث ذلك ثورة في الفيزياء الحديثة. لكن على الرغم من هذه التحديات تواصل الفرق البحثية عملها، وهي ستستفيد من معجلات الجزيئات الجديدة التي سوف يتم تشغيلها في نهاية العام الحالي بقدرة إنتاجية أقوى بمئة مرة من

المعجلات الحالية، مما سيعطي وفرأ في الجزيئات والمعلومات الناتجة منها.

لحده تاريخية

تبلورت فكرة المادة المضادة من خلال «معادلة ديراك» Dirac Equation التي وضعها الفيزيائي بول ديراك عام 1926 لتوصيف الجزيئات وتحديد الإلكترونات التي تقارب سرعة الضوء، وهي تأخذ بعين الاعتبار تأثيرات نظرية النسبية على معادلات الفيزياء الكمومية التي سبقتها. وفي الحلول الرياضية لهذه المعادلات يوجد احتمالان سلبي وإيجابي مما دفع ديراك في ذلك الوقت إلى افتراض وجود مادة مضادة للإلكترونات التي كانت تحت الدراسة في معادله. وبالفعل، جرى اكتشاف المادة المضادة للإلكترون، وهي تدعى البوزيترون Positron في عام 1932 عندما أظهرت الاختبارات وجود مادة مماثلة تماماً للإلكترون في وزنها وكافة خصائصها باستثناء أنها تنحرف بشكل معاكس داخل حقل مغناطيسي مما يعني أنها تحمل شحنة معاكسة. أما مسألة إنتاج البروتون المضاد فانتظرت طويلاً حتى عام 1982 فيما تمكّن العلماء من إنتاج أول ذرة من الهيدروجين المضاد عام 1995.

تحديات مستقبلية

تتنافس الفرق البحثية في CERN على دراسة اختبارات وتطوير دراسات أخرى مثل دراسة تسارع الجاذبية لذرات الهيدروجين المضاد عبر استعمال تقنيات الليزر لحجز الذرة المضادة ثم إفلاتها دون تأثيرات كهرومغناطيسية لتقوم بالسقوط الحز بفعل الجاذبية، وهو ما سيفتح مجالاً بحثياً جديداً على هذا الصعيد. كذلك تقوم مبادرات أخرى بتطوير اختبارات الخاصة مثل «المعجل الدولي» الذي يجري تطويره بين عدة دول في مدينة دارمشتاد في ألمانيا لكنه لن يدخل الخدمة قبل عام 2025 إلى جانب مشاريع مماثلة في دول أخرى، ليتداخل عمل عدة فرق في دول لإعطاء إجابات مقنعة عن المسائل الأساسية الغامضة حتى الآن.

اكتشافات

تحت جذور أسنان الرضيع اللبنيّة، وتشبه جمجمة، بخصمها الصغير، جمجمة قرد الجيبون، وهو قرد صغير الحجم يعيش في آسيا. لكن العضو المسؤول عن الاتزان بأذنه الداخلية مختلف عنه لدى الجيبون، ويشير إلى أن فصيلة أليسي كانت تتحرك بين الأشجار بحرص أكبر وكانت ذراعه أقصر من الجيبون الذي يتنقل بين الأشجار بسهولة شديدة. قد تجيب الجمجمة على سؤال قديم عن أصل التطور الذي قاد إلى ظهور الإنسان والقردة الحديثة مثل الشمبانزي والغوريلا والجيبون، ما يشير كما يقول العلماء إلى أن الجد الأعلى لهذه الفصائل عاش في أفريقيا وليس منطقة أوروبا وآسيا. الحفريات، التي يرجع تاريخها لأكثر من عشرة ملايين عام والتي يمكن أن تلقي الضوء على تطور السلف المشترك للإنسان والقردة، نادرة للغاية وعادة ما تقتصر على فك أو مجموعة أسنان. لذلك تعد هذه الجمجمة التي عثر عليها غربي بحيرة توركانا في شمال كينيا بمثابة فتح جديد. والاسم «أليسي» مشتق من كلمة «أليس» وتعني «السلف» بلغة توركانا المحلية. وقال فريد سبور خبير الحفريات من كلية لندن الجامعية إن أليسي ينتمي لسلسلة جديدة ترتبط بشدة بالسلف المشترك للإنسان والقردة الحديثة غير أن هذا السلف من المرجح أن يكون قد عاش قبل ذلك. (رويترز)

مشكلات واستخدموا تقنية للاستنساخ لإنتاج أجنة من الخنازير، ثم زرعوا الأجنة داخل إناث خنازير طبيعية ثم وضعت الخنازير الأمهات الخنازير الصغيرة المستنسخة. وستجري متابعة الخنازير المستنسخة، التي ولدت دون الفيروسات الارتجاعية، لمعرفة آثار العملية على المدى البعيد. وقال لوهان يانج المؤسس المشارك وكبير المسؤولين العلميين في إي جينيسيس في بيان «هذا البحث يمثل تقدماً هاماً في التعامل مع المخاوف المتعلقة بالأمان حيال انتقال الفيروسات بين الأنواع». ولطالما اعتبرت الخنازير مصدراً قابلاً للاستخدام في عمليات زرع الأعضاء نظراً إلى تشابه أعضائها في الحجم مع أعضاء الإنسان. ودرس العلماء على وجه التحديد إمكانية زراعة القلب والكلى والكبد والرئة من الخنازير.

جمجمة قرد وليد تلقي الضوء على الماضي السحيق، للجنس البشري

تلقي جمجمة في حجم الليمونة، لقرد وليد يدعى أليسي عاش في غابة بكينيا قبل نحو 13 مليون سنة. الضوء على كيف كان شكل أسلاف الإنسان وأسلاف القردة المعاصرة قبل زمن بعيد. أعلن العلماء أخيراً اكتشاف أكثر الجمامج اكتمالاً لنوع منقرض من القردة، ما يمكنهم من دراسة الصفات المميزة لها مثل تجويف المخ والتصميم الداخلي للآذن وتشكيل الأسنان

تخليق أعضاء خنازير أكثر أماناً لزرعها في أجساد بشرية

يسعى علماء بولاية ماساتشوستس الأميركية لتخليق أعضاء خنازير آمنة بما يكفي لزرعها في أجساد بشرية، مستخدمين تكنولوجيا تعديل وراثي لاستنساخ خنازير صغيرة تخلو من الفيروسات الارتجاعية الخطيرة. يمكن أن تساعد هذه الخطوة، بحسب معدي الدراسة التي نشرتها دورية (ساينس) العلمية، في تمهيد الطريق أمام زراعة أعضاء خنازير كاملة في أجساد بشرية دون خوف من إصابة المريض بعدوى من الفيروسات الارتجاعية في الخنازير. لكن لا تزال هناك بعض المعوقات. فزراعة أعضاء الخنازير يمكن أن توفر بديلاً جديداً لإنقاذ حياة مرضى يعانون فشلاً في وظائف الأعضاء ولا توجد خيارات عملية متاحة للعلاج. وحفز عدم كفاية الأعضاء البشرية المتاحة العلماء على دراسة إمكانية الاستعانة بالحيوانات لسد النقص. والتجربة الأخيرة أجراها علماء بشركة إي جينيسيس في كمبردج بولاية ماساتشوستس. واستخدموا تكنولوجيا تعرف باسم (سي آر آي إس بي آر) تعمل كمقص جزيئي يمكن من خلاله التخلص من أجزاء غير مرغوب فيها في الجينوم. وبحسب بيان من إي جينيسيس تمكن العلماء من تخليق جينات خنازير لا تحتوي على الفيروسات الارتجاعية التي تسبب