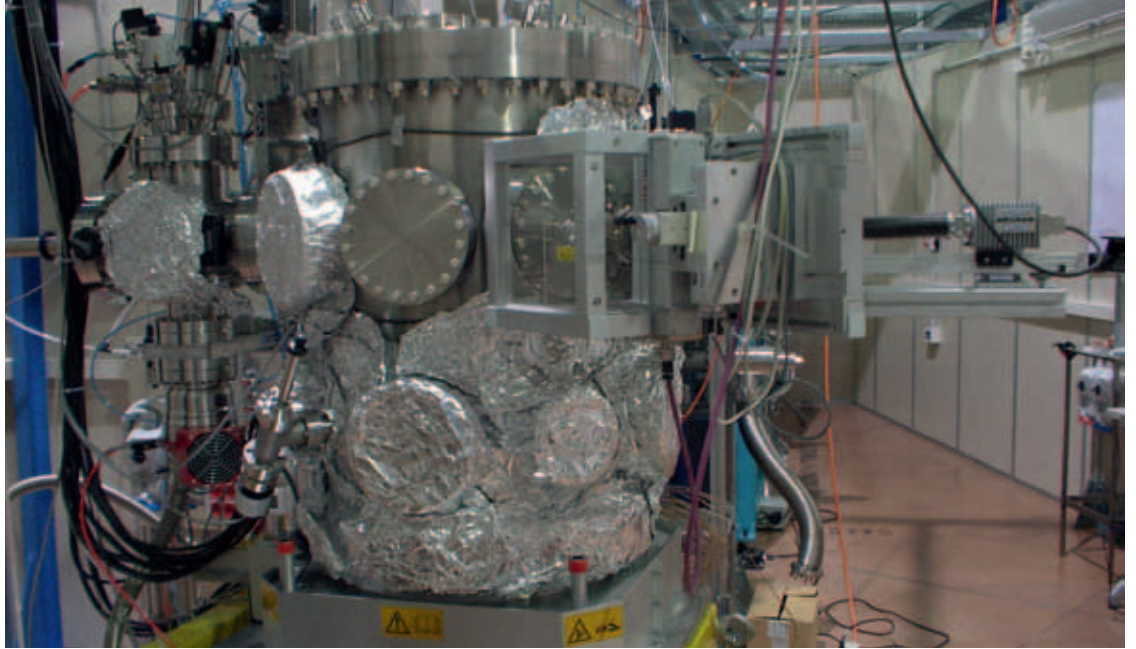


تطبيقات المعجلات تدعم العلوم والتكنولوجيا النووية

المعجلات هي آلات تستخدم فطيات عالية لإنتاج إشعاعات اصطناعية في شكل حزم من الجسيمات النشطة. وهي أكثر تنوعاً وأكثر أماناً من المصادر المشعة نظراً لإمكانية تغيير الطاقة، وعندما يتم إيقاف المعجل، فإن الإشعاعات تتوقف أيضاً. وتُستخدم المعجلات في تطبيقات متنوعة مثل علاج السرطان، وتحليل الأعمال الفنية والمصنوعات التراثية القديمة، وتنظيف غازات دوافق النفايات، وإنتاج رقائق حاسوبية ورسم بنية البروتينات. وتقدم تكنولوجيا المعجلات مساهمة قيمة في التقدم التكنولوجي لأي بلد، وهو ما يمكن أن يؤدي بالتالي إلى المساهمة أيضاً في التنمية الاقتصادية لذلك البلد.

وقد ظهرت المعجلات منذ أكثر من ٨٠ عاماً. ففي عام ١٩٢٩، نجح الدكتور روبرت جيميسون فان دي غراف، وهو عالم فيزيائي أمريكي، في إيضاح كيف يمكن لآلة تستخدم فطية عالية أن تسرع الجسيمات. وهناك حالياً نحو ٣٠٠٠٠ من المعجلات قيد التشغيل على الصعيد العالمي. ويستخدم نحو ٩٩٪ منها لأغراض التطبيقات الصناعية والطبية، فيما لا يُستخدم سوى ١٪ تقريباً منها لأغراض البحوث الأساسية في مجالات العلوم والتكنولوجيا. وإنتاج المعجلات الصناعية من الأعمال التجارية المنتشرة في جميع أنحاء العالم ولها عائدات سنوية تفوق ٢ مليار دولار أمريكي، وتُقدر قيمة المبيعات السنوية للمنتجات المصنعة منها بنحو ٥٠٠ مليار دولار أمريكي.

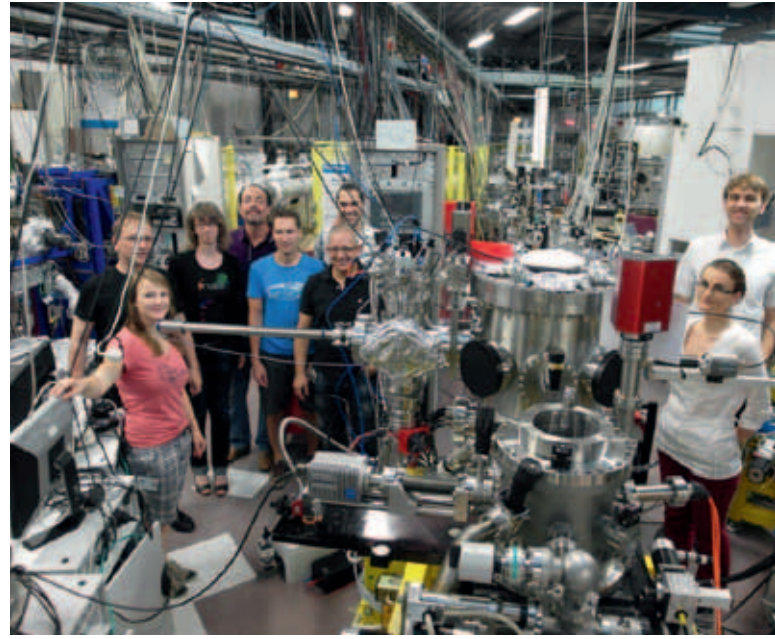
وكجزء من شعبة العلوم الفيزيائية والكيميائية التابعة للوكالة، يقدم مختبر العلوم والأجهزة النووية الدعم للدول الأعضاء في تطوير مجموعة واسعة من التطبيقات النووية وفي استخدام الأجهزة ذات الصلة استخداماً فعالاً. وفي الوقت الحالي، يدعم قسم الفيزياء ومختبر العلوم والأجهزة النووية التابعان للوكالة ١٧ مشروعاً من مشاريع التعاون التقني الوطنية والإقليمية في ٥٦ دولة عضواً في تطبيقات المعجلات، كما ينسقان سبعة مشاريع بحثية منسقة مع معاهد من ٤٠ دولة عضواً. ولدعم هذه البرامج، يتعاون قسم الفيزياء التابع للوكالة مع المؤسسات الخارجية من خلال الاتفاقات المتبادلة. ويُعتبر مختبر إليترا في تريستي بإيطاليا ومعهد رودر بوسكوفيتش في زغرب، بক্রواتيا شريكين من بين هؤلاء الشركاء.



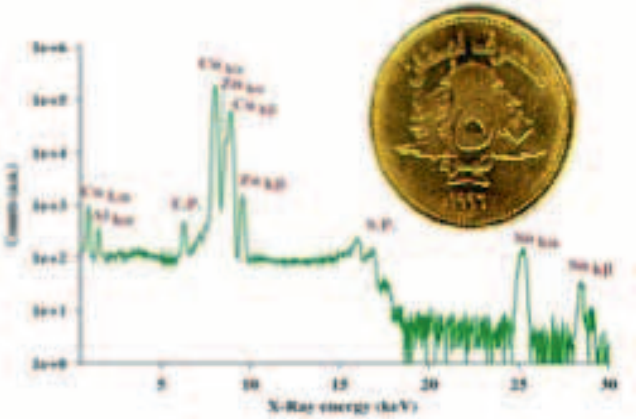
المحطة النهائية للحجرة الفائقة الفراغ في خط الحزم الإشعاعية الجديد التابع للوكالة والموجود في المرفق السنكروتروني إليترا في تريستي بإيطاليا. ويمكن استخدام هذا الجهاز الحديث لخط الحزم الإشعاعية لتألق الأشعة السينية في تحليل العناصر الكيميائية الموجودة في مادة ما. ومن بين نتائج هذه التكنولوجيا المتقدمة قدرتها على إنتاج خرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد للتحليل الكيميائي للمواد التي يجري اختبارها. وقد تم شحن الجهاز من برلين إلى تريستي وهو في طور إدخاله في الخدمة لكي تستخدمه الدول الأعضاء بحلول تموز/يوليه ٢٠١٤. (مصدر الصورة: الوكالة)



٣ تركيب معجّل للحزم الأيونية تبرعت به هولندا لمركز المعجّل الجديد في أكرا، بغانا. وسوف يتيح المعجّل فرصاً تدريبية للطلاب في مجال البحوث والتطبيقات النووية في العلوم المادية، والمواضيع البيئية وتحليل التراث الثقافي، مثل تحديد عمر وصحة الأعمال الفنية والمصنوعات التراثية. ويمثل ذلك موضوع مشروع تعاون تقني خاص بغانا يدعمه قسم الفيزياء التابع للوكالة. (مصدر الصورة: الوكالة)



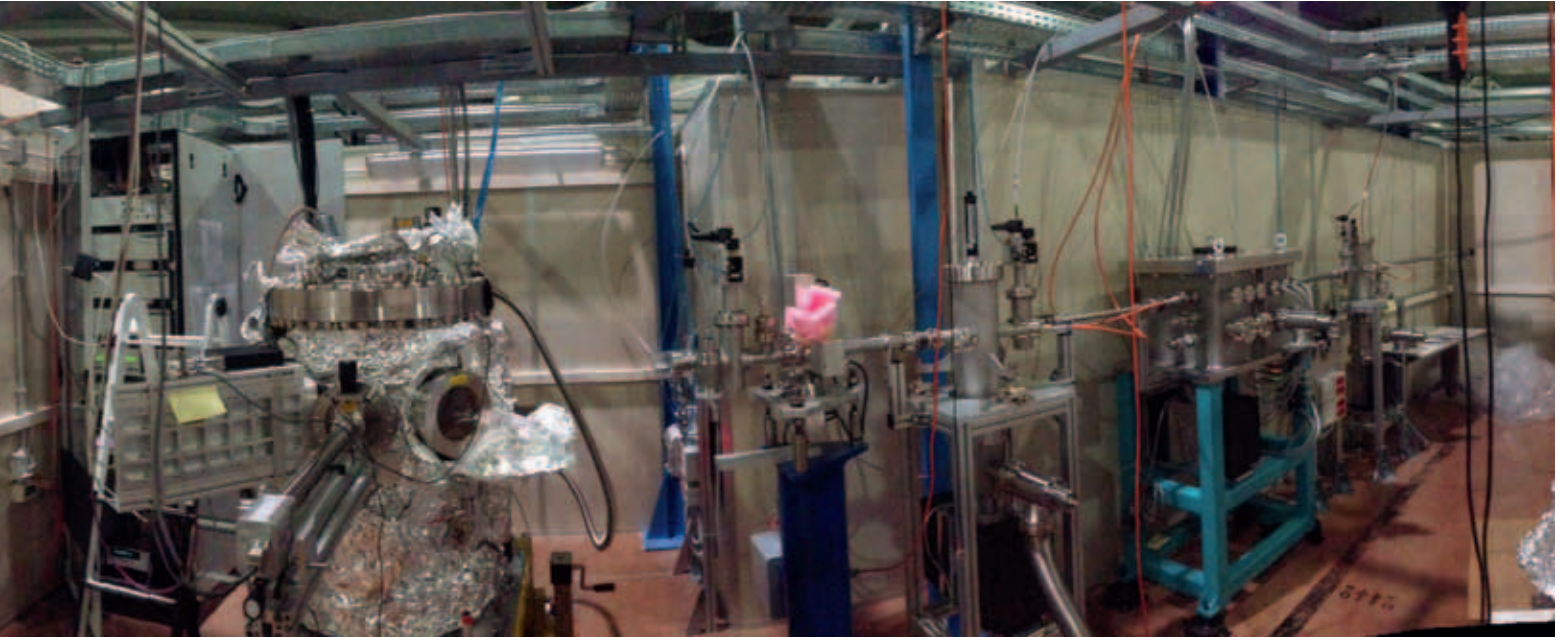
٢ اجتمع موظفون من مختبر العلوم والأجهزة النووية التابع للوكالة ومن المعهد الألماني لتوحيد المقاييس في برلين، وكذلك من مختبر إيترا في تريستي، في آب/أغسطس ٢٠١٣ لإجراء اختبار الحزم الإشعاعية المشترك للحجرة الفائقة الفراغ في مصدر الإشعاع السنكروتروني بيبي الثاني (BESSY II) في برلين. وقد نجح اختبار خط حزم تألق الأشعة السينية في تحليل العناصر الكيميائية الموجودة في المواد، وأكد هذا الاختبار أنّ الحجرة أدّت المهام التقنية على النحو المطلوب. وأجري الاختبار قبل شحن المعجّل إلى تريستي، بإيطاليا. (مصدر الصورة: الوكالة)



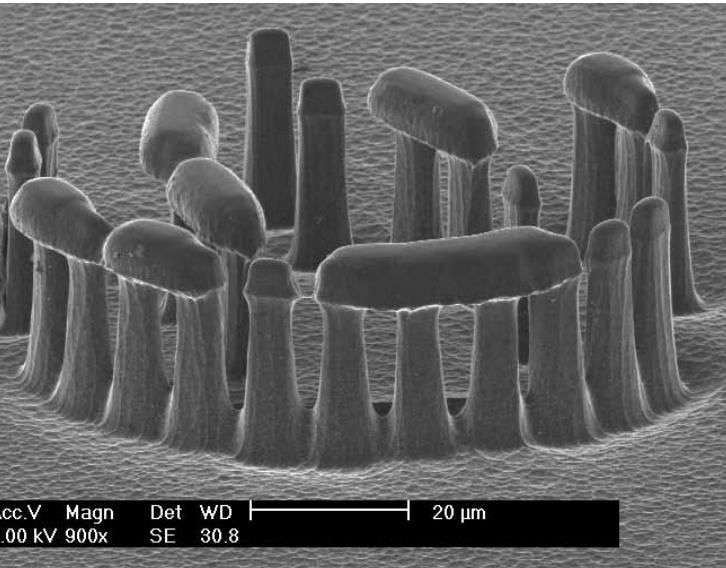
٥ رسم بياني لتحليل الحزم الأيونية في قطعة نقدية تساوي ٢٥٠ ليرة لبنانية لتحديد تكوين طبقاتها وسُمكها. ويمكن استخدام هذا النوع من التحليل من خلال التكنولوجيا النووية لتقييم القطع النقدية أو غيرها من المصنوعات التراثية القديمة والتحقق الموثق من صحتها. وقد أُجري هذا التحليل كجزء من أحد مشاريع التعاون التقني في لبنان بدعم من قسم الفيزياء التابع للوكالة. (مصدر الصورة: الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية).



٤ يمكن استخدام التشعيع بالحزم الأيونية لإحداث طفرات يمكن أن تنتج أصنافاً نباتية ذات خصائص أفضل. وهذا مثال لنوع من الأرز تَلَقَّى تشعيعاً بالحزم الأيونية في جامعة شيانغ ماي بتايلاند. ويجري هذا النوع من العمل كجزء من مشاريع التعاون التقني التي يدعمها قسم الفيزياء التابع للوكالة. (مصدر الصورة: جامعة شيانغ ماي بتايلاند)



منظر بانورامي لخط حزم إشعاعية تابع للوكالة في الحجرة السنكروترونية بمختبر إيترا في تريستي بإيطاليا. ويدخل خط الحزم الإشعاعية السنكروترونية من الجهة اليمنى للحجرة ليصل أخيراً إلى الحجرة الفائقة الفراغ، التي تُعتبر المحطة النهائية وتظهر على يسار الجهة الوسطى. وتنتج مرافق ضوء الحزم السنكروترونية أشعة سينية أكثر سطوعاً بملايين المرات من الأشعة السينية الطبية. ويستخدم العلماء هذه الحزم الفائقة التركيز والشديدة الحدة من الأشعة السينية لكشف هوية وترتيب الذرات في مجموعة واسعة من المواد، بما في ذلك المعادن وأشباه الموصلات، والخزفيات، والبوليمرات، والمواد الحفازة واللدائن والجزيئات البيولوجية. وقد بدأ خط الحزم الإشعاعية التابع للوكالة في العمل منذ نيسان/أبريل ٢٠١٤. وخط الحزم الإشعاعية المذكور مناسب لتطبيقات علوم المواد. (مصدر الصورة: الوكالة)



نُصّب سيليكوني؛ لبنة نانوية ثلاثية الأبعاد أُنتج عن طريق التشعيع المركز بالحزم البروتونية للسيليكون في مركز تطبيقات الحزم الأيونية التابع لقسم الفيزياء في الجامعة الوطنية بسنغافورة. ويوضح ذلك كيف يمكن استخدام الحزم الأيونية لإنتاج البنى النانوية المعقدة، وهو مطلب أساسي فيما يتعلق بالتكنولوجيا النانوية. (مصدر الصورة: البروفيسور مارتن بريزي، من مركز تطبيقات الحزم الأيونية)



معجّل الحزم الأيونية في معهد رودر بوسكوفيتش في زغرب بক্রواتيا. ويتولى مختبر العلوم والأجهزة النووية التابع للوكالة تشغيل خط للحزم الإشعاعية في هذا المعجّل منذ عام ١٩٩٦. ويستخدم المعجّل فلطية تبلغ ستة ملايين فلت لتسريع البروتونات المستخدمة في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مثل تحليل المواد. (مصدر الصورة: معهد رودر بوكوفيتش، زغرب)

أعدّ النص: رالف بيرند كايزر، رئيس قسم الفيزياء، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، شعبة العلوم الفيزيائية والكيميائية