جامعة الملك سعود
King Saud University

كلية العلوم
وكالة كلية العلوم للتطوير والجودة

جسور

مجلة خريجي وخريجات كلية العلوم

العدد الثاني - أبريل ٢٠٢١م شعبان ١٤٤٢هـ

ذكريات دفعة ١٣٩٣هـ

تجربتي بعد التخرج

لقاء معالي د. عبدالعزيز خوجه

وزير الإعلام السابق وخريج كلية العلوم بجامعة الملك سعود

افتتاح مختبر علوم الأتوثانية في ٢٠١٥/٢/١٦ م بحضور حائزين على جائزة نوبل وحائزين على جائزة الملك فيصل العالمية بالإضافة للسفير الألماني وعدد من أعضاء هيئة التدريس.

تقنيات الأتوثانية في جامعة الملك سعود

بقلم د.عبد الله بن محمد الزير
(المشرف على مختبر علوم الأتوثانية)
(https://fac.ksu.edu.sa/azzeer/blog/222161)

الإلكترونات والإنسان

إن جمال الطبيعة التي ننعم بها ما هي إلا خلق الله سبحانه وتعالى الذى أتقن كل شيء خلقه. وما ندركه في الكون الأكبر من حولنا ينشأ في العادة من حركات تجري في هذا العالم الأصغر. فأدق عناصره البنائية الأولية التي تعرف بالإلكترونات تتحرك بلا توقف تقريباً، وتحدد بتلك الحركة آليات الطبيعة من حولنا. وحتى يومنا هذا، لا نكاد نعرف إلا القليل عن كيفية حدوث هذه الحركات الإلكترونية والطرق التي تؤثر بها الإلكترونات في بعضها البعض، أو التداعيات التي تنشأ عن هذه التغييرات بالنسبة لعالمنا المرئي. لكن ما نعرفه هو أن هنالك حركات تحدث داخل الجزيئات، التي تشكل الخلايا في أجسامنا والتي لا تعتبر أساسية لاستمرار الحياة فحسب، ولكن يمكن أن تكون أيضاً سببا في انتهاء الحياة. وتعتبر النظرة الثاقبة والمفصلة في الحركات المجهرية التي تكمن وراء عمليات بهذه الأهمية الهائلة أمراً لازما من أجل مكافحتنا للأمراض التي تهدد الحياة. ففي قلب كافة أجهزتنا المعاصرة، تحمل الإلكترونات تياراً كهربائياً في دوائر صغيرة جداً على مستوى النانو. إلا أنه بوسعنا فقط أن نخمن مقدار تسريع حركة الإلكترونات من أجل تقوية كفاءة الحاسبات الآلية حتى تتمكن، على سبيل المثال ، من التنبؤ بالكوارث الطبيعية على نحو فعال لإنقاذ ملايين الأرواح في المستقبل. لذا حاول الإنسان أن يعمل على أدوات تتيح قياس هذه السرعات بصورة دائمة.

الأشعة فوق البنفسجية وفيزياء الأتوثانية

خلال الخمسة عشر سنة الماضية ، كان التقدم في إنتاج مصادر ضوء الأشعة فوق البنفسجية القصوى (XUV) (أدى الى فتح مجالا بحثيا جديدا لديناميكا السرعة الفائقة أطلق عليه (فيزياء الأتوثانية "Attosecond Physics"). هذا التقدم فى توليد نبضات ليزر متناهية فى القصر وفرت إمكانية فهم منظومة تفاعل الليزر مع الذرة. فطبيعة عمل الجسيمات الأولية داخل محيط الذرة يعتريه – حالياً - الكثير من الغموض ، وأنه لا يمكن تحديد كمية حركة جسيم ما ومكانه معاً في الوقت نفسه. ولهذا توصف حركة هذه الجسيمات في ميكانيكا الكم بواسطة سحابة تُدعى «كثافة الاحتمال للجسيمات».

المقاييس الزمنية وديناميكا السرعة الفائقة

تعد الجسيمات الكمية، مثل الإلكترونات، سريعة التأثر ومحكومة بقوانين ميكانيكا الكم لاتزيد مدة حركتها في مدارها داخل الذرة عن جزء من الأتوثانية (as). والأتوثانية تساوي مليار جزء من المليار جزء من الثانية (s) أي أن ($1\ as = 10^{-18}\ s$). وتقدر حركة الجزيئات على مقياس البيكوثانية (ps) أي أن ($1\ ps = 10^{-12}\ s$) وحركة الذرات على مقياس الفيمتوثانية (fs) أي أن ($1\ fs = 10^{-15}\ s$) أما حركة الإلكترونات فتقدر على مقياس الأتوثانية. وتجدر الإشارة إلى أن هذه المقاييس الزمنية الإلكترونية أقصر من تلك المرتبطة بالنواة الثقيلة إلى حد ما.

تطبيقات الأتوثانية

تستخدم نبضات ليزر قصيرة جدا لفترة مليون جزء من المليار جزء من الثانية لرصد الحركات الأكثر سرعة للإلكترونات داخل الذرة. ولذلك فإن دراسة هذه الإلكترونات وفهم سلوكها أصبح الآن مجالا للبحث والاستكشاف للأسرار الغامضة للمادة والذي سوف يحدث تغيرا في صناعة أشباه الموصلات والترانزستورات والاجهزة الإلكترونية الأخرى مثل رقائق الكمبيوترات التي نحتاج دائما إلى زيادة سرعتها. كما ستتيح تقنيات الأتوثانية لتطبيقات أخرى مذهلة في المجالات الطبية والمواد الوراثية مثل الدنا (DNA) والرنا (RNA) والأحماض الأمينية والهندسة الوراثية وابتكار أدوية جديدة أكثر فاعلية.

الكفاح من أجل إنشاء مختبر علوم الأتوثانية

تحقيقا للريادة العالمية، فقد أنشأت جامعة الملك سعود بالاشتراك مع معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية مختبر بحثي عن بعد (ستالايت لاب) في نهاية عام ٢٠٠٨م، بهدف تفعيل التعاون البحثي المشترك في مجال أبحاث الليزر المتقدمة جداً، والاستفادة من البنية التحتية والخبرات العالمية التي تميز بها معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية؛ وتمهيداً لنقل هذه التقنيات الفريدة والنوعية للمملكة. ويعد معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية جزء من مؤسسة ماكس بلانك الألمانية والتى ترعى داخل ألمانيا حوالي ٨٠ مؤسسة للبحث العلمي رفيع المستوى وتدعم الأبحاث الأساسية في مجالات الطب والبيولوجيا والكيمياء والفيزياء والهندسة. وتتويجاً للتعاون البحثي المثمر مع معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية تم توقيع مذكرة تفاهم بين جامعة الملك سعود وجامعة لودفيغ ماكسميليان –ميونخ– (LMU) فى عام ٢٠١٣ م بحضور معالي رئيس الجامعة ووكيلها للدراسات العليا والبحث العلمي وعدد من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة. ويشمل هذا التعاون البحثي والأكاديمي على تبادل الباحثين والأساتذة والطلاب وتنظيم فصول مشتركة بين الجانبين وإجراء مشروعات بحثية مشتركة وما يستجد فى مجالات أخرى للتعاون مستقبلاً. وبين عامي ٢٠١٣م و٢٠١٥م تم العمل على تجهيز مختبر علوم الأتوثانية (ASL) فى جامعة الملك سعود وتم افتتاح المختبر رسمياً في بداية عام ٢٠١٥ م بحضور كل من ثيودور هانش وجيرارد مورو الحائزين على جائزة نوبل وفيرنس كرواس وبول كركم الحائزين على جائزة الملك فيصل

العالمية بالإضافة للسفير الألماني وعدد من أعضاء هيئة التدريس. وتم نشر خبر الإفتتاح فى مجلة الطبيعة (Nature) . ويعتبر المختبر الوحيد المتخصص في علوم الأتوثانية في منطقة الخليج العربي والدول العربية. وللمزيد من

دور المختبر في نقل وتوطين التقنية

تسعى كل دولة حضارية إلى تأسيس الأطر والأوعية، التي تحفظ منجزاتها في مختلف فنون المعرفة، وإيجاد المؤسسات التي تدفع إلى تحسين مستوى اتخاذ القرارات، فالمراكز البحثية هي بمثابة المرآة الحقيقة التي تعكس اهتمام الأمم والشعوب بالعلم والمعرفة واستشراف آفاق المستقبل.

يهدف مختبر علوم الأتوثانية إلى تقديم برنامج بحثي رائد عالمياً في مجال تقنيات أبحاث الليزر المتقدمة وتطبيقاتها، ونقل هذه التقنيات الى الجامعة تمهيداً لإنشاء معهد رائد إقليميا مختص بالدراسات العليا والبحث العلمي في مجال تقنيات الضوئيات المتقدمة لتحقيق التميز العلمي من خلال تأسيس أبحاث متقدمة و التعليم في واحدة من أهم تقنيات القرن الواحد العشرون وهو «علم الفوتونات»، والذى يهتم بعلوم الليزر وتطبيقاتها ، وذلك من خلال العمل على تنفيذ مشاريع متطورة معتمدة على احدث تقنيات الليزر ومشاركة أعضاء هيئة التدريس من مختلف التخصصات المتعلقة بهذا المجال وتعليم الطلاب المتفوقين في هذه المجالات ونقل أحدث تقنيات الضوئيات إلى المملكة، واستخدامها لتلبية الاحتياجات التنموية للوطن في العلم والصناعة والصحة وحماية البيئة.

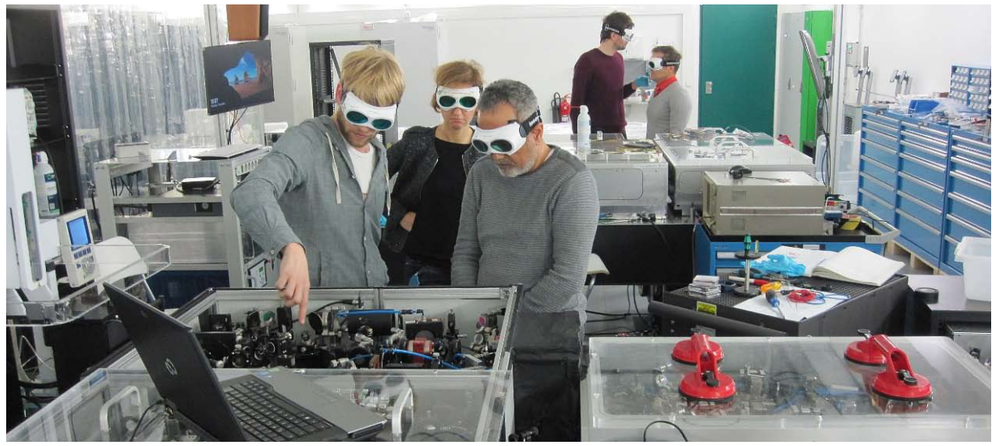
الإنجازات العلمية حتى الآن

خلال سنوات التعاون البحثي بين الجامعة وجامعة لودفيغ ماكسميليان ومعهد ماكس بلانك للبصريات الكمية وصولا لإنشاء مختبر علوم الأتوثانية ، تم مشاركة أعضاء هيئة التدريس وطلاب الدراسات العليا من الجامعة وباحثين وطلاب من معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية ومن جامعة لودفيغ ماكسميليان فى البحوث المشتركة وتم نشر العديد من الأورق العلمية في مجلات محكمة وتداول أوراق علمية في مؤتمرات دولية متخصصة.

معالي رئيس الجامعة أ.د. بدران العمر ووكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي (سابقا) أ.د.أحمد العامري وعدد من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة خلال توقيع مذكرة تفاهم بين جامعة الملك سعود وجامعة لودفيغ ماكسميليان -ميونخ- (LMU) فى عام ٢٠١٣ م .

جانب من مختبر علوم الأتوثانية بالجامعة يوضح باحثين سعودين وباحثين ما بعد الدكتوراة وطالب دكتوراة من جامعة لودفيغ ماكسميليان ومعهد ماكس بلانك للبصريات الكمية بألمانيا يعملون على قياس الفترة الزمنية للإلكترونات المنبعثة ضوئياً من ذرة محددة داخل جزيء اليود (داخل يود الإيثيل).

- النقاط التالية تلخص مختصر مسيرة التعاون البحثي والأكاديمي بين جامعة الملك سعود وجامعة لودفيغ ماكسميليان ومعهد ماكس بلانك للبصريات الكمية:
- تم نشر مقالين في مجلة الطبيعة (Nature) ومقالين في مجلة العلوم (Science)، ووضع عناوين بعض الأبحاث على غلافها لأهميتها العلمية العالمية .
- تم نشر أكثر من ثلاثين مقالة في مجلات علمية دولية مدرجة في قاعدة بيانات شبكة العلوم (ISI). وأكثر من عشرين علمية ورقة فى مؤتمرات دولية متخصصه.
- تم البدء فى مشروع الكشف المبكر عن السرطان بطرق جديدة ومبتكره باستخدام منظومة ليزر متقدمة بالتعاون مع متخصصين فى مركز الأورام بالمدينة الطبية بجامعة الملك سعود (بإشراف البروفيسور جين مارك نابولتز والدكتور خالد الصالح) وجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (الدكتور روبيرتو انشيتي)
- تم نشر صحة المبدأ للدراسات الأولية فى الكشف المبكر عن السرطان فى مجلة الطبيعة الصادرة فى ٢٠٢٠م.
- ويتم حالياً التحقق باستخدام الذكاء الإصطناعي بالتعاون مع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.
- تم تدشين صفحة إلكترونية للتعاون البحثي (http://attoworld.sa).
- تم تدريب صيفي لإحدى وثلاثون طالب وطالبة (٣١) من جامعة الملك سعود لمدد تتراواح من شهر الي شهرين في مختبرات معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية.
- تم تأسيس مجموعة بحثية لجامعة الملك سعود ضمن المجاميع البحثية تحت مظلة مدرسة ماكس بلانك الدولية للبحوث في علوم الفوتون المتقدم (IMPRS-APS) .
- تمت مشاركة عضو هيئة تدريس في مناقشة رسالة طالبي دكتوراة (٢) من جامعة لودفيج ماكسميليان في ميونيخ، كممتحن خارجي من جامعة الملك سعود والإشراف علي طالب دكتوراة وطالبة ماجستير سعوديين في نفس الجامعة.
- شارك الفريق البحثي في التعاون بين جامعة الملك سعود ومعهد ماكس بلانك للبصريات الكمية في مؤتمرات داخل وخارج المملكه.
- شارك الفريق البحثي في التعاون بإلقاء عدة محاضرات في الجامعة.
- يشارك حالياً فى الأبحاث الجارية د.مشعل الحربي و د. أيمن السماعيل و أمجاد مظهر وطالب دكتوراة ومن مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية د. عبدالله فهاد الحربي وقريبا ينظم د.مروان العايد ود. عبدالله سند الحربي للمشاركة فى الأبحاث .



زيارة لسعادة عميد الكلية أ.د./ ناصر الداغري لمعهد ماكس بلانك للبصريات الكمية للمشاركة فى تطبيق تقنية الكشف المبكر عن السرطان فى مجال المؤشرات الحيوية .

المأمول في المستقبل القريب:

- استقطاب الخبرات العلمية المتميزة في المجالات البحثية المختلفة لبرنامج التعاون البحثي البيني داخل وخارج الجامعة.
- إكمال مسيرة البحث الجاري فى الكشف المبكر عن السرطان والأمراض الأخرى بواسطة الليزر والتى سيتم نقل هذه التقنيات لحرم الجامعة العام القادم بإذن الله.
- العمل مع مجموعة د. ناصر الداغري البحثية في مجال المؤشرات الحيوية لتطبيق تقنية الكشف المبكر عن السرطان لأمراض السكري.
- العمل على إنشاء معهد رائد إقليمياً مختص بالدراسات العليا والبحث العلمي في مجال تطبيقات تقنيات الضوئيات المتقدمة.

ومختبر علوم الأتوثانية بالجامعة يرحب بالباحثين من أعضاء هيئة التدريس وطلاب الدراسات العليا في مجال فيزياء الليزر والأطياف وتطبيقاتها من الكفاءات السعودية للإنضمام إلى هذا التعاون البحثي المثمر بإذن الله، والتواصل عن طريق الصفحة الاليكترونية (http://attoworld.sa). لقد كان وراء نجاح إنشاء مختبر علوم الأتوثانية توفيق الله ودعم معالي رئيس الجامعة ووكلائها وبعض من الزملاء من أعضاء هيئة التدريس فلهم منا جزيل الشكر والعرفان. وإنها لمفخرة أن يرفرف علم المملكة العربية السعودية فوق معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية بألمانيا والمفخرة الأكبر ستكون - بمشيئة الله- بما سيخرج من نتائج في مجال بحوث الليزر المتقدمة وتطبيقاتها والتي أنشىء من أجلها هذا المختبر ونقل هذه التقنيات داخل جامعة الملك سعود. وكلنا أمل أن تكون بداية لتحقيق الرؤية نحو العالمية بإذن الله.