

ميكانيكا الكم وجائزة نوبل في الفيزياء 2012

محمد هاشم البشير

2012-10-16

يُعد ليونيد هورفيتش الأمريكي من أصل روسي أكبر الفائزين سنًا بجائزة نوبل حيث مُنح الجائزة في سن التسعين من عمره. فيما نال لقب عميد الفائزين بالجائزة، والذي لا يزال على قيد الحياة، الروسي فيتالي غينزبرغ حيث حصد جائزة نوبل في الفيزياء لعام 2003، واحتفل في الرابع من تشرين الأول (أكتوبر) 2012 بعيد ميلاده السادس والتسعين. أما أصغر الحائزين على جائزة نوبل فهو البريطاني لورانس براغ الحاصل على الجائزة أيضاً في تخصص الفيزياء في عام 1915 و كان في سن الـ 25 عندما منحه الجائزة ليصبح بذلك أصغر فائز في تاريخ جائزة نوبل. و كان الألماني فيرنر كارل هاينسبرغ قد حصل على جائزة نوبل في الفيزياء 1932 في سن الحادية والثلاثين.

في الأيام الماضية و بالرغم من التوقعات بفوز العالم الفرنسي ألان اسبكت والأمريكي جون كلاوزر و النمساوي انتون زيلنجر بالفوز بجائزة نوبل في الفيزياء لهذا العام عن عملهم في نظرية التشابك الكمي. إلا أنَّ الجائزة كانت من نصيب الفرنسي آروش و الأمريكي وايتلاند لتطويرهما طرقاً لقياس جزيئات الكم دون تدميرها. لتفوز بذلك الفيزياء الكمية و لأكثر من مرة.. والجدير بالذكر أنَّ الفيزياء الكمية تطورت بصورة هائلة يتوقع أن تكون محسوسة في السنوات القليلة المقبلة، فمثلاً نظرية التشابك التي كان يتوقع أن تفوز، تنطوي على أنه يمكن الربط بين الجسيمات بحيث يؤثر تغيير حالة أحدها على الآخر فوراً حتى و لو كانت بينهما مسافة كيلومترات. و أكد كل من اسبكت و كلاوزر و زيلنجر ظاهرة التشابك في مجموعة من التجارب رفيعة المستوى في السبعينات و الثمانينات و التسعينات و في عام 2010 فازوا بجائزة وولف في الفيزياء. أما طرق قياس الكم (أو الانظمة الكمية) التي فازت بجائزة نوبل لهذا العام فهي لا تقل أهمية عن نظرية التشابك. فيتوقع أن تساهم أبحاث آروش و وايتلاند في تطوير أجهزة حاسوب بالغة السرعة و ساعات أكثر دقة. و قد تمكن الباحثان منفصلين من قياس الجزيئات و السيطرة عليها، وهو أمر كان من المتصور أنه يستحيل ملاحظته.

منذ فترة بدأ العلماء يفكرون في إستغلال السلوك الكمي للذرات و الجزيئات ما تحت الذرية لبناء ما أطلق عليه اسم الحاسوب الكمي، الذي يمكنه نظرياً

إجراء أعقد العمليات الحسابية التي تبني من أجلها الحواسيب الخارقة في وقت قصير يصعب تخيل أنه ممكن مقارنة بما تعودنا عليه. و يقوم مبدأ عمل الحاسوب الكمي على محاولة التحكم و الإستفادة من ظواهر كمية مثل (التراكب) و (التشابك) التي يمكن ملاحظتها عند دراسة جسيمات مثل الإلكترونات و البروتونات و ذرات الهيدروجين و الهيليوم، فهذه الظواهر أعطت العلماء الفكرة لتمثيل البيانات بوحدة جديدة خلاف البت العادي، أسموها "الكيوبت" بحيث أن الكيوبت الواحد يمكنه تخزين إما واحد أو صفر أو أي تراكب كمي بينهما، بمعنى أنه قد يمثل القيمتين معاً لكن مع احتمال مختلف لكل قيمة و هنا يكمن الفرق عن البت العادي، فنظرياً يمكن للكيوبت أن يكون في قيم لا نهائية بحسب احتمال حمله للصفر أو الواحد.

ودعوني اخبركم بأنّ الإنجاز الكبير الذي وصل إليه علماء الفيزياء النظرية في سبر أغوار ميكانيكا الكم و عالمها الغامض، ينتظر دور المهندسين و الفيزيائيين التطبيقيين ليرونا كيف يقتحم العلم حياتنا اليومية المرة تلو الأخرى من أبواب لا نتوقعها. و كان سيرج المولود عام 1944 بالمغرب قد تمكن مع زميله جان ميشال ريمون في عام 2008 من استخدام تجويفة مكسوة بالمرايا قادرة على احتجاز الضوئيات لأطول فترة ممكنة من مراقبة الانتقال من الفيزياء الكمية إلى الفيزياء الكلاسيكية على مجموعة صغيرة من الضوئيات (فوتونات)، و هذا أيضاً يُعد انتصاراً هائلاً يواجه فيزياء ما بعد الحداثة، و هو الانتقال و الربط بين الفيزياء الكمية و الفيزياء الكلاسيكية حيث تمكنا بطريقتهما هذه من مراقبة انتقال الضوئيات من حالة لا نموذجية في العالم الكمي إلى حالة تتماشى كلياً مع الفيزياء الكلاسيكية.

لنتنقل البشرية لمستقبل مبشر بتطبيقات واعدة للفيزياء الكمية فكما بدأ الإنسان بالحجر و وصل إلى الكيوبت و جسيمات لا يمكنه حتى رؤيتها سننظر كيف أن ميكانيكا الكم هذه النظرية التي ظهرت في القرن ال 20 و أثارت خوف العلماء من نموذجها صعب الفهم و الفوضوي للعالم لتظهر لها التطبيقات الخارقة للمخيلة، و التي لها تأثيرها المباشر على استشعارنا للطبيعة و الإنسان و إمكانياته. و بتحول الحلم إلى واقع، سيتجاوز المستعمل العادي حدود رغباته و لن يحتاج أو يرغب في حاسب خارق، إذ سوف يمتلك الحاسب الكمي، و قد تصير قدرة الفرد على معالجة البيانات تجاري قدرة دولة بأكملها.

لمحة شخصية عن كل من العالمين الفائزين بنوبل للفيزياء 2012

• **سيرج آروش : Serge Haroche**: ولد عام 1944 بالمغرب. و حصل على الدكتوراه من جامعة "بيير و ماري كوري" (و المعروفة أيضاً بجامعة باريس 6) عام 1971. وفي عام 2001 عين أستاذاً لميكانيكا الكم بـ"كوليج دو فرانس" المرموقة، و هي مؤسسة تختص في التعليم و البحث. كما يعمل أستاذاً بجامعة بيير وماري كوري. و آروش حاصل على الكثير من

الجوائز من أوروبا و الولايات المتحدة. و أجرى الجزء الأكبر من بحثه في مختبر كاسليه بروسى الذى تشغله المدرسة العليا للأساتذة.

• **ديفيد واينلاند : David J. Wineland**: ولد عام 1944 بمدينة ميلووكي بولاية ويسكنسن الأمريكية. حصل على الدكتوراه من جامعة هارفارد عام 1970. وكان العالم نورمان رامسى الحاصل على نوبل للفيزياء 1989 هو المشرف عليه. و يتبع واينلاند حالياً المعهد الوطنى للمعايير و التكنولوجيا. وقبل الالتحاق بالمعهد، عمل واينلاند باحثاً مشاركاً بجامعة واشنطن مع هانز ديملت الذى تقاسم الجائزة مع رامسى عام 1989. وحصل واينلاند عام 2007 على قلادة العلوم الوطنية الأمريكية.