تصنيع طوب عالي الكراهية للماء باستخدام جسيمات نانوية

عبد الحكيم محمود

2019-03-25

فاز البحث المقدم من قِبل الدكتور ماجد بن سالم الرقيشي من قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة السلطان قابوس والذي كان بعنوان: (تصنيع طوب عالي الكراهية للماء باستخدام جسيمات السيلكا النانوية) على جائزة أفضل بحث علمي مقدم (orally) في المؤتمر الدولي العاشر في علوم وتكنولوجيا النانو2019 NANO-SiTech الذي أقيم بمدينة شاه علم بمقاطعة سلنجور بماليزيا خلال الفترة من 1 إلى 4 مارس 2019 والذي شارك فيه أكثر من 70 متحدثاً دولياً من جنسيات مختلفة.

وفي لقاء خاص أجرته منظمة المجتمع العلمي العربي تحدث الدكتور ماجد بن سالم الرقيشي في البدء عن طبيعة المؤتمر العلمي الدولي ومعايير المسابقة الدولية في اختيار أفضل بحث علمي مقدم للمؤتمر المتخصص في علوم النانو تكنولوجي قائلاً: "المؤتمر هو ثمرة تعاون بين الجامعة التكنولوجية مارا بمدينة شاه علم ومعهد ناجويا للتقنية الياباني، إذ عرضت الفِرَق البحثية من المؤسستين آخر الأبحاث في تقنية النانو والجرافين، بمشاركة أكثر من ٧٠ متحدثاً دولياً من جنسيات متعددة. واللجنة العلمية التي تفرز المشاركات وكذلك تقوم بالتقييم النهائي وهي مشكلة من أساتذة من المؤسستين اليابانية والماليزية وتقدم جوائز في قسمين: الأول لأفضل بحث مقدم Orally أي تم إلقاءه والثاني لأفضل ملصق علمي والمعايير تشمل أربعة عناصر:

1. جودة وقوة الأدلة العلمية المثبتة لحداثة البحث؛
2. الفائدة العملية من البحث وإمكانية تطبيقه؛
3. مدى وجود تطبيقات تستفيد من هذا البحث في مجالات أخرى؛
4. تمكّن الباحث من عرض بحثه بطريقة علمية واضحة للجميع.

وأضاف الدكتور ماجد الرقيشي: أن البحث الفائز في المؤتمر الدولي العاشر في علوم وتكنولوجيا النانو NANO-SiTech 2019 شارك فيه كل من الدكتور طارق محيي الدين أستاذ مشارك بقسم الفيزياء، والطالب المعتصم الزكواني، وقد تم اختياري كمتحدث في المؤتمر.

ويتلخص موضوع بحثنا المقدم للمؤتمر في إكساب الطوب "الطابوق" الذي يستخدم في بناء المباني خاصية كراهة الماء القصوى super hydrophobicity، لأن الماء يتجمع من خلال الرطوبة العالية في الخليج على سطوح المباني الإسمنتية ويؤدي إلى تشققات داخلية وبعدها يتعرض الحديد الداخلي للصدأ. ومن خلال ملاحظتنا للحلول المتوفرة لهذه المشكلة كالطلاء أو الرش لبعض المواد التي تغطي الطبقة الخارجية للمباني وجدنا أن هذه الطبقة مع مرور الوقت تتآكل ويقل تماسكها وتتراجع فيها خاصية منع الماء، ومن هنا فكرنا في جعل الطوب بشكل كامل وذاتي أي أن كل أجزائه الداخلية كاره للماء.

أما بالنسبة لأهداف إجراء البحث فإنها تتلخص في ما يلي:

- تصنيع جسيمات السليكا النانوية بنقاوة عالية وبقياس محدد.
- إجراء الفحوصات والتي تشمل تحديد الحجم والنوع والتبلّور والخصائص المطلوب توفرها في المنتج.
- تصنيع طوب بالطريقة الصناعية المتعارف عليها مع إضافة مادة السليكا النانوية ومادة مثبتة مانعة لتجمع هذه الجسيمات.
- فحص الطوب الناتج والتأكد من وجود خاصية كراهة الماء العالية في كل أجزائه من خلال قياس خشونة السطح وقياس معدل الترطيب وقياس زاوية الاتصال Angle of Contact بين الماء وسطح الطوب.

وحول كيفية تحقيق أهداف البحث قال الدكتور ماجد الرقيشي:

قام الفريق العلمي بإنتاج جسيمات السليكا النانوية بطريقة Sol Gel أو "المحلول الرغوي المرن" والتأكد من القياسات والنقاوة والخاصية المطلوبة، ثم بعدها تمت معالجة هذه المواد بمواد مثبتة لخلطها مع المكونات الاعتيادية

من الرمل والأسمنت والمياه بمقادير محددة لصناعة الطوب (الطابوق) وبعد أن يجف الطوب تحت الشمس يتم بعدها نقعه في محلول ثم إضافة بعض من مواد نانوية إليه ثم يُترك لليلة كاملة وبعدها يتم تجفيفه مرة أخرى ثم أخذ عدة قياسات للتأكد من فعالية هذه الخاصية في الطوب المصنّع ومن ضمنها قياس زاوية الاتصال بين قطرات الماء وسطح الطوب. وقد وجدت الزاوية أكبر من 155 درجة وهذا يجعل قطرات الماء كأنها زئبقي لا تلتصق بالطوب وتسقط قطرات الماء مباشرةً عند إمالة الطوب. وبشكل عام هذه الزاوية إن كانت أقل من 90 درجة يعد السطح محب للماء أما إن كانت الزاوية أكبر من 90 درجة فيكون السطح عندها كارهاً للماء وتصبح هذه الكراهية فائقة عندما تكون الزاوية أكبر من 150 درجة.

وحول الجهود البحثية لقسم الفيزياء بجامعة السلطان قابوس في مجال علوم النانو، قال الدكتور ماجد بن سالم الرقيشي: نقوم في مختبر تصنيع مواد النانو والجرافين بقسم الفيزياء بجامعة السلطان قابوس بتصنيع مواد النانو والجرافين منذ عام 2012 ونستخدم طريقة التكثيف البخاري الكيميائي(Chemical Vapor Deposition (CVD وكذلك طرق الخلط الكيميائية ونقوم بعد فحص المواد النانوية المنتجة بعمل تطبيقات مختلفة من مواد معالجة بمواد نانوية (Nanocomposites) بحيث تكتسب هذه المواد العادية خصائص جديدة ناتجة المعالجة بالمواد النانوية.

وأضاف الدكتور ماجد: "لدينا كمجموعة بحثية أكثر من خمسة وعشرين بحثاً منشوراً في مجلات علمية ذات معامل تأثير دولي عالي، وعالجت هذه الأبحاث بشكل عام التحديات الوطنية في جانبي الطاقة والبيئة وهي أبحاث تطبيقية ومنها : قيام المجموعة البحثية بتصنيع كبرتيد السليكون النانوية من النوع بيتا مباشرةً من الفحم بتاريخ 14/5/2010 "Direct synthesis of β-silicon carbide nanowires from graphite only without a catalyst" ، وكذا القيام بتصنيع مولد كهربائي نانوي يعتمد على تقنية النانو-(Nano-Piezoelectric Generator) بتاريخ 30/11/2015، كما قامت المجوعة البحثية بنشر بحث لتخفيف لزوجة النفط باستخدام مواد نانوية محضّرة من منقوع ورق المانجو العمانية (Green synthesis of iron oxide nanorods from deciduous Omani Mango Tree Leaves For Heavy Oil Viscosity Treatment) بتاريخ 19/4/2016م .

الجدير بالذكر أن الدكتور ماجد الرقيشي سبق وأن نال جائزة أفضل دراسة بحثية مقدمة وملقاة في المؤتمر الدولي الرابع لعلوم وتكنولوجيا النانو الذي أقيم في العاصمة الماليزية كوالالمبور، في 28-29 يناير 2016 م وكان عنوان البحث: " تطوير أداء سوائل الحفر باستخدام إضافات أسلاك أكسيد الزنك النانوية" وهو بحث متعلق باستخدام مواد نانوية لتطوير سوائل الحفر المستخدمة في آبار النفط والغاز بعنوان Nanoparticles as Drilling Fluids Rheological Properties Modifiers. كما حصل الدكتور ماجد الرقيشي في نوفمبر 2016 على

الزمالة البحثية من الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم (NAS) تؤهله لإجراء أبحاث متقدمة في تقنية النانو في جامعة إلينويز أربانا تشامبينUniversity of Illinois at Urbana–Champaign.

- ملخص البحث الفائز تجدونهُ عبر ملف الـ PDF أعلى الصفحة Hydrophobic Cement Blocks Based on Silica Nanoparticles

للاطلاع على بعض أبحاث قسم العلوم بجامعة السلطان قابوس تجدونها هنا:

1. تصنيع مادة كبرتيد السليكون النانوية من النوع بيتا مباشرةً من الفحم Direct synthesis of β-silicon carbide nanowires from graphite only without a catalyst
2. تصنيع مولد كهربائي نانوي يعتمد على تقنية النانو، Piezoelectric nanogenerator based on ZnOnanorods
3. بحث لتخفيف لزوجة النفط باستخدام مواد نانوية محضرة من منقوع ورق المانجو العمانية. "Green synthesis of iron oxide nanorods from deciduous Omani mango tree leaves for heavy oil viscosity treatment"

البريد الإلكتروني للكاتب: abualihakim@gmail.com