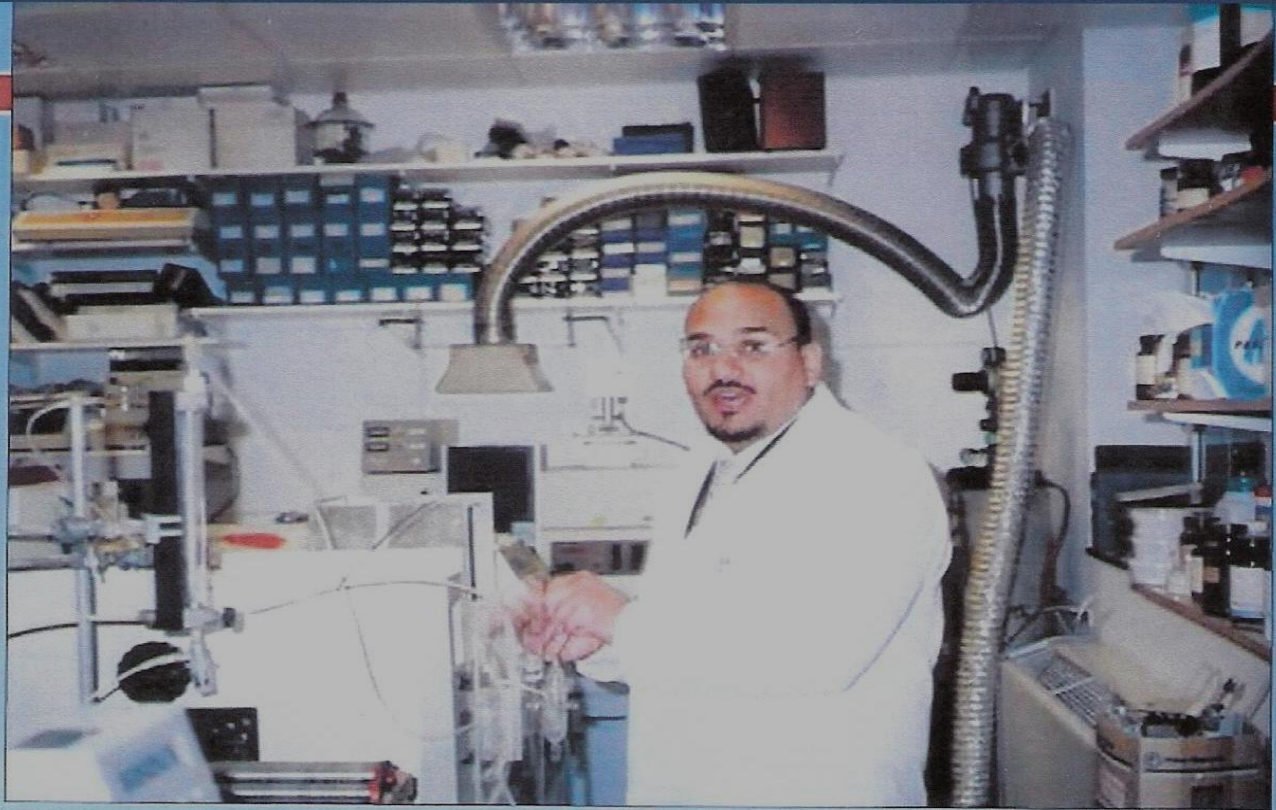


الباحث السعودي نزار بن حسن خضري يسجل سبقاً علمياً



ابتكار مادة جديدة لاستخلاص وتحليل
المواد السامة في المياه
بواسطة تقنيات «النانو»



نزار بن حسن خضري

عامل محفز للتفاعلات الكيميائية

وقد تم تطوير العديد من أنواع الجسيمات دقيقة الحجم باستخدام مواد مختلفة مثل السيليكا والتيتانيا وكذلك بعض المعادن مثل الكوبالت والذهب والفضة والنحاس. ولكل نوع من هذه المواد تطبيقاته المختلفة. فعلى سبيل المثال تستخدم الآن هذه المواد في المصانع كعامل محفز للتفاعلات الكيميائية خصوصا إذا علمنا أنه تم إنتاج جسيمات دقيقة الحجم ولها مساحة سطحية عالية. وتستخدم أيضا في الكشف عن بعض الغازات والمواد باستخدام ما يعرف بالمستشكفات دقيقة الحجم (Nanoscale Sensors) والتطبيق الآخر الذي أخذ في الازدياد نظرا لأهميته هو المستشكفات الحيوية دقيقة الحجم (Nanoscale Biosensors) — هذه المستشكفات لا يتجاوز قطرها ١٠٠ نانومتر، ولها العديد من التطبيقات الهامة ومنها الكشف عن مستوى الجلوكوز في الجسم لدى المرضى المصابين بداء السكري نظرا لأن ارتفاع أو انخفاض الجلوكوز عن المستوى الطبيعي قد يؤدي إلى مضاعفات خطيرة للمصاب، لذا يتم حاليا تطوير تقنية النانو لتقوم بمراقبة مستوى الجلوكوز في الدم بشكل مستمر وبالتالي يكون المريض على علم فوري بأي تغيير قد يطرأ على المستوى في الدم من خلال المستشكف الحيوي الموجود داخل الجسم، وليس كما هو معمول به الآن من الكشف عندما يشعر المصاب بأعراض المرض والتطبيق الآخر والذي لا يقل أهمية عن السابق هو ربط الجسيمة دقيقة الحجم بقاعدة تستطيع التعرف على بصمة الحمض النووي Fingerprint

طور الباحث السعودي نزار بن حسن خضري من جامعة ساوثهامبتون طريقة تعتمد على استخدام المواد دقيقة الحجم (Nano materials) للاستخلاص وتركيز المواد السامة من عينات المياه. ولكن ما هو المقصود من مصطلح (Nano)؟

يطلق بعض الباحثين على الفترة الحالية عصر النانو، وهو المصطلح الذي يطلق على المواد دقيقة الحجم التي تبلغ ١ على ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ من المتر. وقد بدأ الكثير من الدول في الاهتمام بهذه التكنولوجيا الجديدة (Nano Technology) وبالأخص الاستثمارات في هذا المجال ما يقارب ١٠٠٠ مليون دولار في عام ٢٠٠٢ ويتوقع أن يصل حجمها إلى تريليون في عام ٢٠١٥ وتصل استثمارات الدول الأوروبية فيه إلى ما يقارب ٧٠٠ مليون يورو. هذه المبالغ المستثمرة تدل على الأهمية المتوقعة من هذه التقنية الصغيرة جدا. ومعروف أن المواد عندما تصغر في الحجم تبدأ في الخروج عن القوانين الفيزيائية المتعارف عليها والجسيمات عند ما تكون في حيز النانو ميتر تبدأ في الخروج عن هذه القوانين على سبيل المثال معروف بأن الذهب لونه أصفر لامع ولكن هذا اللون يتغير عندما تصبح جسيمات الذهب في مجال النانو فقد يصبح برتقاليا أو بنفسجيا أو أحمر. كما أن استقرار هذه الجسيمات في السوائل لا يخضع لقانون الجاذبية حيث تظل هذه الجسيمات معلقة لفترات طويلة جدا قد تصل إلى أيام أو أشهر أو سنوات دون أن تترسب. يرجع السبب في كل هذه التغيرات إلى نوعية الروابط الكيميائية بين هذه الجسيمات.

لندن: الثقافية

تشكل المواد السامة ما جاساً يقلق الكثير من الباحثين في المجالات الطبية والبيئية، وذلك نظرا لخطورة هذه المواد التي يتم تصنيعها إلى مجموعتين رئيسيتين: مجموعة المعادن واشباه المعادن السامة. ويندرج تحت هذا التصنيف العديد من المعادن مثل الزئبق والرصاص والكاesium. والمجموعة الأخرى هي مجموعة المركبات العضوية ويدخل تحت هذا التصنيف المبيدات الحشرية ومبيدات الحشائش والمواد الهيدروكربونية متعددة الحلقات و المواد التي يتم إضافتها في بعض المنتجات، وكذلك بعض المنتجات البترولية. وتشكل الأنواع السابقة درجة ونوعية من الخطورة المتعارف عليها عالميا، فبعض هذه المواد قد يسبب أنواعا مختلفة من السرطانات أو الفشل الكبدى أو الفشل الكلوي. وتكمن الخطورة الحقيقية في أن هذه المواد تؤثر على جسم الإنسان بنسب منخفضة لا يستطيع جسم الإنسان التخلص منها بالمعدل المطلوب مما ينتج عن ذلك تراكم هذه المواد داخل الجسم وبالتالي تصل إلى المستوى الخطر الذي يبدأ في التأثير السلبي على أعضاء الجسم.

المواد دقيقة الحجم

تكمن صعوبة تحليل هذه المواد في أنها تتواجد في غالب الأحيان بنسب منخفضة في المياه مما يصعب الكشف عنها باستخدام أحدث الأجهزة لذا جرى العديد من المحاولات الناجحة التي تم استخدامها لتركيز هذه المواد لتصل للدرجة التي يمكن الكشف عنها. وقد

تركيز المادة ١٠٠٠ ضعف مما يجعل الكشف عن هذه المواد سهلاً جداً باستخدام أجهزة التحليل المختلفة.

وقد استخدم الباحث لأول مرة المواد دقيقة الحجم (Nano-material) في مجال استخلاص المواد السامة من عينات المياه وذلك بابتكاره طريقة جديد لتصنيع مادة Nano silica والتي تم نشرها في المؤتمر العالمي للمواد دقيقة الحجم بألمانيا (٢٠٠٤م) ومن ثم تم تطويرها باستخدام مواد كيميائية لتكون قادرة على استخلاص المواد السامة من الماء عن طريق خاصية الانتشار. وقد تم نشر هذا الاكتشاف في مجلة الجمعية الملكية البريطانية The Analyst وحصل الباحث على جائزة أحسن ثاني بحث في قسم الكيمياء بجامعة ساوثهامبتون. وقد تم خلال هذا البحث ابتكار العديد من المواد التي لها القدرة على استخلاص المواد السامة بطريقة انتقائية وتركيزها بمعدلات تسمح لأجهزة التحليل بالكشف عنها بمستوى عالٍ من الثقة والمصداقية.

ومن هذه المواد مركبات الزرنيخ والزرنيق غير العضوية وبعض المعادن الثقيلة مثل النحاس والكاديوم والكوبلت والزرنيخات. وكثيراً ما تشكل بعض هذه المركبات خطراً حقيقياً يؤدي للإصابة بالأمراض الخطيرة المستعصية ومنها المركبات العضوية عديدة الحلقات والمبيدات الحشرية الكلورية والمواد المستخدمة في مكافحة الحشائش.

وتعتمد الطريقة على تطوير جسيمات السيليكا دقيقة الحجم بأحد المجموعات الكيميائية الفعالة والتي تستطيع اقتناص المركبات السامة من عينة الماء. وما يميز هذه الطريقة قدرة هذه الجسيمات على الانتشار الذاتي في العينة دون الحاجة لأي مؤثر خارجي، وهذا يضمن فعالية في عملية استخلاص المواد السامة ومن ثم يتم تجميع هذه الجسيمات بطريقة المغنطة أو بطريقة الترشيح الدقيق. كذلك قام الباحث بتطوير هذه الجسيمات لتقوم بالكشف عن مركبات الكبريت وذلك باستخدام جسيمات دقيقة الحجم مطورة بمادة قابلة للوميض. وقد نشرت هذه الطريقة في مجلة الجمعية الملكية البريطانية

The Analyst

وتم توجيه الشكر لحكومة المملكة العربية السعودية في الأوراق العلمية التي تم نشرها وذلك لدعمها لهذا البحث ■



DNA لمسبب المرض وبالتالي يمكن الكشف عن المرض وتحديدته بنسب لا تحتمل الخطأ. وهناك العديد من التطبيقات الأخرى ومنها على سبيل المثال إيصال الدواء لعضو معين في الجسم، أو منطقة معينة في الجسم عن طريق ربط الدواء بالجسيمة دقيقة الحجم ويتم بعد ذلك توجيهها إلى المكان المطلوب في الجسم. وتفيد هذه الطريقة في حال علاج أنواع من الأمراض السرطانية والتي يتم فيها حقن الأدوية الكيميائية في الجسم مما يؤدي إلى تأثير معظم أعضاء الجسم بالدواء، وليس العضو المصاب فقط وهذا يؤدي إلى العديد من الأعراض الجانبية غير المرغوب فيها.

إنه عالم صغير جداً ولكنه فعال جداً لذلك من المتوقع أن نشاهد العديد من الابتكارات في مجال المواد دقيقة الحجم خلال الأيام القادمة يتناسب مع حجم الدعم المادي الذي تتلقاه مراكز الأبحاث في هذا المجال. والمقولة الشائعة عند علماء تقنية النانو هي أنها سوف تحدث ثورة في كل مجالات الحياة تماماً كما حدث عند اكتشاف الكهرباء.

وقد قام الباحث الدكتور نزار بن حسن خضري المبتعث من وزارة

الصحة بتصنيع وتطوير جسيمات دقيقة الحجم من مادة السيليكا بجامعة ساوثهامبتون Southampton University وذلك للكشف عن المواد السامة المعدنية والعضوية في عينات المياه. تتميز هذه المادة بأنها صديقة للبيئة أي لا تشكل ضرراً على البيئة وكذلك لا تستخدم مواد ضارة بالصحة لإعادة

فصل المواد كما هو الحال في الطرق السابقة. هذا بالإضافة إلى الميزة الهامة لهذه المادة وهي انتشارها بشكل متجانس في عينة الماء لفترة جيدة مما يضمن نتيجة عالية الجودة. وبهذه الطريقة يمكن استخلاص وتركيز كمية المواد السامة الموجودة في لتر من الماء لتصبح في مليلتر واحد وهذا يعني مضاعفة

