



بحوث الخلايا الشمسية الصبغية في الوطن العربي

د. موزة بنت محمد الربان

رئيسة منظمة المجتمع العلمي العربي

الطاقة الشمسية هي واحدة من التقنيات الرائدة لإنتاج طاقة نظيفة ومتجددة، ولكن الخلايا الشمسية الضوئية لا تزال غير اقتصادية في مجالات عديدة. المفتاح لتحسين الخلايا الضوئية وجعلها أكثر كفاءة، هو باستخدام أكبر جزء من الطاقة التي تحصل عليها الخلايا، إما عن طريق الخلايا الشمسية التي تستخدم مزيج من الضوء والحرارة، أو بزيادة اتساع طيف الأشعة الضوئية التي يمكن أن تستفيد منها الخلية في إنتاج التيار.

الخلايا الضوئية تعمل عن طريق امتصاص الفوتونات، واستخدام تلك الطاقة في استثارة الكترولونات ونقلها إلى نطاق التوصيل، مما يخلق زوج الإلكترونات - فجوة. المفتاح لتوليد الكهرباء في الخلية الضوئية هو فصل زوج الإلكترونات - فجوة، ونقل الإلكترون إلى خارج الخلية لتوفير التيار الكهربائي والذي يطلق عليه اسم التيار الضوئي. الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون إلى نطاق التوصيل تسمى فجوة الطاقة، وهي الطاقة اللازمة لبدء عملية إنتاج التيار الضوئي، وهي غير محددة عموماً ولكنها تعتمد على نوع المادة.

وعلى الرغم من تطبيق الخلايا الشمسية كمصدر بديل للطاقة مازال محدوداً، فالمطلوب إجراء الكثير من التطوير عليها قبل أن تكون مناسبة لاعتمادها على نطاق واسع. النفط الرخيص يعني أن كفاءة دورة الحياة للخلايا الشمسية يجب أن تكون مرتفعة إلى حد ما قبل أن يصبح إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية قادراً على المنافسة. كفاءة إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية يواجه بمصاعب كثيرة منها: تكلفة إنتاج الخلية يجب أن تكون منخفضة، وكمية الضوء التي يتم تحويلها إلى الكهرباء بحاجة إلى أن تكون مرتفعة، والعمر الافتراضي للخلية يحتاج إلى أن يصبح أطول. والمفتاح في المواد المستخدمة.

من أجل جعل الخلايا الشمسية أكثر كفاءة، يبحث البعض في تطوير مواد قادرة على تحرير الالكترولونات استجابة إلى طيف واسع من ألوان الضوء (أطوال موجية وطاقات مختلفة). ولتحقيق ذلك، قام الباحثون بتشريب الخلايا الشمسية في جزيئات صبغية. فالجزيئات الصبغية تمتص الضوء بكفاءة، وإلا لم تكن ملونة. وهذه هي الخلايا الشمسية الصبغية.

والشكل التالي يوضح طريقة عملها، وهي تكنولوجيا واعدة ولكنها تحتاج للكثير من التطوير لجعلها أكثر كفاءة. هذا التطوير يستهدف تغيير المواد المستخدمة في الأقطاب الموصلة أوفي الكهرل (إلكتروليت) أوفي مادة الشريحة أنواع الصبغ، أو غير ذلك. وهناك لكل اختيار مصاعب تقنية أيضاً ونظرية، وهنا تكمن لذة البحث العلمي في إيجاد الحل!!.



في وطننا العربي، حيث الشمس المشرقة والسماء الصافية توفر طاقة شمسية لا تنضب، يقوم بعض العلماء بالبحث في هذه المسائل. وهناك محاولات متفرقة في تطوير الخلايا الشمسية الصبغية.

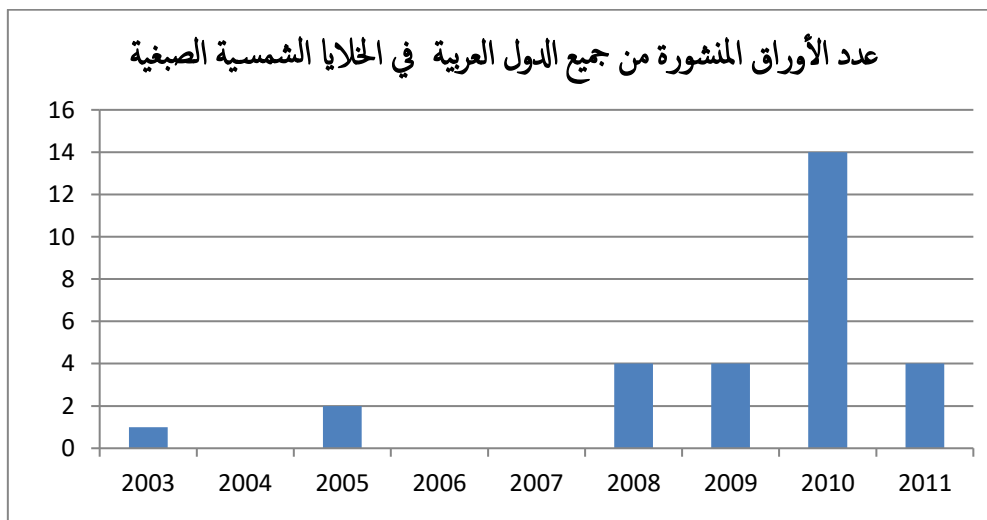
وجدنا أول ورقة علمية نشرت في الوطن العربي، من الجامعة الأمريكية في بيروت في عام 2003. قام بها باحثة لبنانية بالتعاون مع باحثين من الولايات المتحدة، تركز هذه المجموعة على تطوير الخلايا الشمسية الصبغية من خلال استخدام بللورات نانوية الحجم تكون طبقات ثنائية. نشرت المجموعة في هذا الموضوع ثلاث أوراق بحثية عالية المستوى، ولكنها متباعدة فالثانية كانت في 2005 والأخيرة في 2008.

مجموعة بحثية أخرى في الجامعة الأمريكية في بيروت أيضاً، تتناول الموضوع من جهة أخرى، حيث تركز جهودها حول الاكتروليت، هذه المجموعة نشرت أولى أوراقها البحثية في هذا الموضوع في عام 2008، واستمرت في نشر 6 أوراق بحثية بمعدل ورقتين سنوياً تقريباً، وهي أيضاً أوراق نالت اهتمام الكثير من الباحثين في العالم في هذا الموضوع.

مجموعة أخرى من جامعة نجران بالمملكة العربية السعودية، نشرت أولى أوراقها في العام 2009. هنا يقوم الباحثون بتنمية بللورات نانوية من ZnO على ما يسمى fluorine-doped tin-oxide (PTO)، لغرض تطوير الخلايا الشمسية الصبغية. وهي مجموعة تعد نشيطة حيث أنها نشرت منذ 2009 إلى الآن 7 أوراق بحثية نالت استحسان الكثير من المهتمين في العالم.

بقي ان نقول، أن مجموع الأوراق البحثية المنشورة من جامعات عربية في مجال تطوير الخلايا الشمسية الصبغية بلغ 29 ورقة، ومن أربع دول عربية، موزعة كالتالي: السعودية 12، لبنان 10، مصر 6 والجزائر 1.

وموزعة بالنسبة للفترة الزمنية كما يوضح الشكل:





ومن الشكل تتضح عدم الاستمرارية، وأن هناك محاولات من بعض الباحثين، سرعان ما تتوقف. ويدل ذلك على أنه غالباً، عدم وجود مجموعات بحثية وطنية تقوم بهذه البحوث.

ولتفاصيل أكثر، ستجد في المرفقات قوائم بهذه الأبحاث مرتبة بحسب المجموعة البحثية الصادرة عنها وحسب سنة النشر.

تواصل مع الكاتب: mmr@arsco.org