جريدة علمية صادرة عن

مركز تكنولوجيا الطاقة والطاقات المتجددة

ERETC

رئيس هيئة التحرير
م.م بشار رضى يونس

المشرف العام
ا.مقدام طارق جيجان

تصميم
م.م بشار رضى يونس

كلمة مدير المركز أ.مقدام طارق جيجان

يعتبر مركز تكنولوجيا الطاقة والطاقات المتجددة احد الصروح العلمية في الجامعة التكنولوجية, وهو يهدف إلى المساهمة في دعم النهضة العلمية والتنموية في البلد وذلك من خلال إقامة وانجاز البحوث والمشاريع الريادية في مجال الطاقة المتجددة التي تصب في مصلحة الاقتصاد الوطني وبما يحقق أهداف خطط التنمية , كما يهدف المركز إلى المساهمة في نشر ثقافة استخدام الطاقة المتجددة للحصول على طاقة نظيفة وصديقة للبيئة من خلال التوعية بمدى فائدة منظومات الطاقة الشمسية ومنظومات طاقة الرياح في الحفاظ على البيئة من التلوث

تحليل الركائز العلمية لعملية البحث العلمي واختلافها من حيث المنطق والادلة

د.م. موفق قاسم شايع

الهدف من البحث العلمي هو اكتشاف القوانين وافتراض النظريات التي يمكن أن تفسر الظواهر الطبيعية أو الاجتماعية ، أو بعبارة أخرى ، بناء المعرفة العلمية. من المهم أن نفهم أن هذه المعرفة قد تكون ناقصة أو بعيدة كل البعد عن الحقيقة. في بعض الأحيان ، قد لا تكون هناك حقيقة علمية واحدة ، بل هناك توازن في "حقائق متعددة". يجب أن نفهم أن النظريات ، التي تستند إليها المعرفة العلمية ، ليست سوى تفسيرات لظاهرة معينة ، كما اقترحها أحد العلماء. على هذا النحو ، قد تكون هناك تفسيرات جيدة أو سيئة ، اعتمادًا على مدى توافق هذه التفسيرات مع الواقع ، وبالتالي ، قد تكون هناك نظريات جيدة أو سيئة. يتسم تقدم العلم بتقدمنا بمرور الوقت من نظريات فقيرة إلى نظريات أفضل ، من خلال ملاحظات أفضل باستخدام أدوات أكثر دقة وتفكير منطقي أكثر استنارة. نصل إلى قوانين أو نظريات علمية من خلال المنطق والأدلة. المنطق (النظرية) والأدلة (الملاحظات) هما الركيزتان الوحيدتان اللتان تقوم عليهما المعرفة العلمية. في العلم ، النظريات والملاحظات مترابطة ولا يمكن أن توجد بدون بعضها البعض. توفر النظريات معنى وأهمية لما نلاحظه ، وتساعد الملاحظات في التحقق من صحة النظرية الحالية أو صقلها أو بناء نظرية جديدة. بالنظر إلى أن النظريات والملاحظات هما ركيزتان من أركان العلم ، فإن البحث العلمي يعمل على مستويين: المستوى النظري والمستوى التجريبي. يهتم المستوى النظري بتطوير مفاهيم مجردة حول ظاهرة طبيعية أو اجتماعية والعلاقات بين تلك المفاهيم (أي بناء "النظريات") ، بينما يهتم المستوى التجريبي باختبار المفاهيم والعلاقات النظرية لمعرفة مدى انعكاسها على ملاحظاتنا بهدف بناء نظريات أفضل في نهاية المطاف.

بمرور الوقت ، تصبح النظرية أكثر دقة (أي تناسب الواقع المرصود بشكل أفضل) ، ويكتسب العلم النضج. يتضمن البحث العلمي التحرك باستمرار ذهابًا وإيابًا بين النظرية والملاحظات. كل من النظرية والملاحظات هي مكونات أساسية للبحث العلمي. على سبيل المثال، الاعتماد فقط على الملاحظات للتوصل إلى الاستدلالات وتجاهل النظرية لا يعتبر بحثًا علميًا صحيحًا. اعتمادًا على تدريب الباحث واهتمامه ، قد يتخذ البحث العلمي أحد الشكلين المحتملين: استقرائي أو استنتاجي. في البحث الاستقرائي، هدف الباحث هو استنتاج المفاهيم والأنماط النظرية من البيانات المرصودة. في البحث الاستنتاجي ، هدف الباحث هو اختبار المفاهيم والأنماط المعروفة من الناحية النظرية باستخدام البيانات التجريبية الجديدة. يُطلق على البحث الاستقرائي أيضًا اسم بحث بناء النظرية ، والبحث الاستنتاجي هو بحث اختبار نظرية. لاحظ هنا أن الهدف من اختبار النظرية ليس فقط اختبار النظرية ، ولكن ربما صقلها وتحسينها وتوسيعها. أن البحث الاستقرائي والاستنتاجي هما نصفان من دورة البحث التي تتكرر باستمرار بين النظرية والملاحظات. لا يمكنك إجراء بحث استقرائي أو استنتاجي إذا لم تكن على دراية بمكونات البحث النظرية والبيانات. وبطبيعة الحال ، فإن الباحث الكامل هو الشخص الذي يمكنه اجتياز دورة البحث بأكملها ويمكنه التعامل مع كل من البحث الاستقرائي والاستنتاجي. من المهم أن نفهم أن بناء النظرية (البحث الاستقرائي) والاختبار النظري (البحث الاستنتاجي) كلاهما مهمان لتقدم العلم. النظريات الجيدة ليست ذات قيمة إذا لم تتطابق مع الواقع. وبالمثل ، فإن كم البيانات أيضًا عديمة الفائدة حتى تتمكن من المساهمة في بناء نظريات ذات مغزى. على الرغم من أهمية كل من البحث الاستقرائي والاستنباطي لتقدم العلوم ، إلا أنه يبدو أن البحث الاستقرائي (بناء النظرية) يكون أكثر قيمة عندما يكون هناك عدد قليل من النظريات أو التفسيرات السابقة ، في حين أن البحث الاستنتاجي (الاختبار النظري) يكون أكثر إنتاجية عندما يكون هناك العديد من النظريات المتنافسة للظاهرة نفسها ويهتم الباحثون بمعرفة أي نظرية تعمل بشكل أفضل وتحت أي ظروف. يعد بناء النظرية واختبار النظرية صعبًا بشكل خاص في العلوم الاجتماعية ، نظرًا للطبيعة غير الدقيقة للمفاهيم النظرية ، والأدوات غير الكافية لقياسها ، ووجود العديد من العوامل غير المحسوبة التي يمكن أن تؤثر أيضًا على تلك النظريات. على عكس النظريات في العلوم الطبيعية ، نادرًا ما تكون نظريات العلوم الاجتماعية مثالية ، مما يوفر فرصًا عديدة للباحثين لتحسين تلك النظريات أو بناء نظرياتهم البديلة. يتطلب إجراء البحث العلمي مجموعتين من المهارات ـ النظرية والمنهجية ـ اللازمة للعمل في المستويين النظري والتجريبي على التوالي. تعتبر المهارات المنهجية معيارية نسبيًا ، وثابتة عبر التخصصات ، ويمكن اكتسابها بسهولة. اما المهارات النظرية يصعب إتقانها بشكل كبير ، وتتطلب سنوات من الملاحظة والتفكير ، وهي مهارات ضمنية لا يمكن "تعليمها" بل تعلمها من خلال الخبرة. كان أعظم العلماء في تاريخ البشرية ، مثل جاليليو ونيوتن وآينشتاين ونيلز بور وآدم سميث وتشارلز داروين وهربرت سيمون ، من كبار المنظرين، وقد تم تذكرهم بالنظريات التي افترضوها والتي غيرت مسار العلم. هناك حاجة إلى المهارات المنهجية لتكون باحثًا عاديًا ، ولكن المهارات النظرية ضرورية لتكون باحثًا متميزا.

الاستدامة وحماية البيئة

م.د. ضياء نجم عبد الامير

يركز مفهوم الاستدامة على استثمار المنتجات الطبيعية والصناعية الى ابعد حد دون هدر أو تلوث في المناخ. عزل و تدوير النفايات خاصة المواد اللدائنية و الحافظات المعدنية والزجاجية يعد من أبرز الاهتمامات في مجال البيئة والاستدامة. هنالك أساليب اخرى لاستثمار البيئة في مجال الاستدامة والطاقة.

في أوربا وتحديدا عند مرتفعات الاور-مدينة كلاوسنتز- في شرق المانيا تم نصب ٣ توربينات رياح ونظام كهروضوئي على مساحة سطح تبلغ ٨٥٠٠ متر مربع, و تم زراعة مئات الهكتارات من الاراضي الزراعية بمختلف المحاصيل الزراعية وبضمنها

بذور اللفت بذور الكتان كاميلينا زيت الذرة

الهدف الرئيسي من الاستثمار المستدام لمساحات واسعة لانتاج مثل هذه المحاصيل الزراعية يعود الى عدة جوانب اهمها

١. أستخلاص زيوت الطعام من البذور,

٢. أستخلاص وقود الزيت النباتي من بذور اللفت ، والذي يستخدم في تشغيل العديد من الجرارات والالات الزراعية التي تعمل بزيت بذور اللفت,

٣. بعد استخراج الزيوت من البذور, يتم جمع المنتج الجانبي من البذور الغنية بالبروتين كأعلاف لإطعام ماشية الألبان الخاصة بالمزرعة,

٤. يتم استخدام السماد السائل وهو خليط من مواد عضوية و فضلات حيوانية من ٧٠٠ بقرة حلوب حيث يتم ادخال هذا الخليط إلى محطات الغاز الحيوي لتوليد الطاقة الكهربائية.

٥. اما المتبقي من بقايا الخليط فيتم رشه لتسميد الأراضي الزراعية المجاورة.

٦. تستخدم الحرارة المتولدة من المفاعل الغازي لتجفيف علف المواشي ، ولتدفئة بعض مباني الشركات والشقق.

٧. من الممكن الاستفادة من محطات الغاز الحيوي في انتاج الوقود غازي لتوليد شعلة اللهب لآغراض الطهي المنزلي.

Biofuels: Future of Renewable Energy

Assistant Prof. Dr. Mohammed A. Fayad

Biofuel development and use is a complex issue, as there are many biofuel options available. For example, methanol and biodiesel are extracted from traditional agricultural crops that produce food, sugar and vegetable oils [1-3]. These plants include wheat, corn, sugar cane, palm oil and castor oil, but any substitution for using these crops to produce biofuels will have implications for human food and animal feed production. Biofuels open new horizons in increasing competition within the oil market and moderation in oil prices. In addition to securing a healthy supply of alternative energy sources, which will help combat high gasoline prices and reduce dependence on fossil fuels, especially in the transport sector, and use more efficient fuel in the means Transport, which is an integral part of a sustainable transport strategy [4-6]. The increasing rises in the prices of traditional energy and the increasing concerns about the instability of their supplies and the possibility of their near depletion, which made it necessary for the main energy importing countries, especially the developed ones, to search for non-traditional sources of energy (renewable energy sources) [7-9].

Several organizations are trying to reduce pollution and reduce dependence on traditional sources through the use of biofuels in order to preserve the environment and reduce the environmental risk resulting from growth and industrial and extractive development at the same time [10, 11].

The new generation of biofuels:

The production of the second generation of biofuels began by exploiting wider plant resources containing cellulose, recycling food industry waste, and processing vegetable waste. Advances in conversion processes will improve the sustainability of biofuels, through higher efficiency and reduced environmental impacts from the use of bioenergy. The production and use of biofuels illustrated the environmental risks caused by fossil fuels. But at the same time, the production of biofuels is not without the social and environmental costs of rising food prices. Therefore, the recent trend has been to produce biofuels from other sources that do not compete with man for global food, and from these sources are waste oils, edible oils, grease oils, wood, algae and oil of non-fruitful trees.

Responsible production of sustainable energy sources that do not need to convert land from growing food to growing energy crops does not harm the environment, but can also help solve the waste problems generated by western society, and can create jobs for poor people.

Uses of biofuels:

Biofuels have a good potential for replacing fossil fuels, and should not be seen as a panacea for dealing with transport sector emissions. In its current state, sustainable fuel transportation cannot replace traditional transportation. Therefore, a plan must be drawn up for its development, as part of an integrated approach, which promotes other options for renewable energy and increases energy efficiency, as well as mitigating overall demand and the need for transportation . The development of hybrid fuel vehicles and fuel cells and improving urban and rural planning are essential needs. One of the most important applications of biofuels is in car fuel.

It is considered a clean and renewable source and reduces the harmful pollutants that are emitted from car engines, such as carbon monoxide, carbon dioxide and hydrocarbons, which positively affect the environment and human health.

Revised international aviation fuel standards officially allow commercial airlines to blend conventional aviation fuel with up to 50% biofuel.

الخلايا الشمسية الصبغية (DSSCs)
Dye-sensitized solar cells

أ.م. سلافة إسماعيل

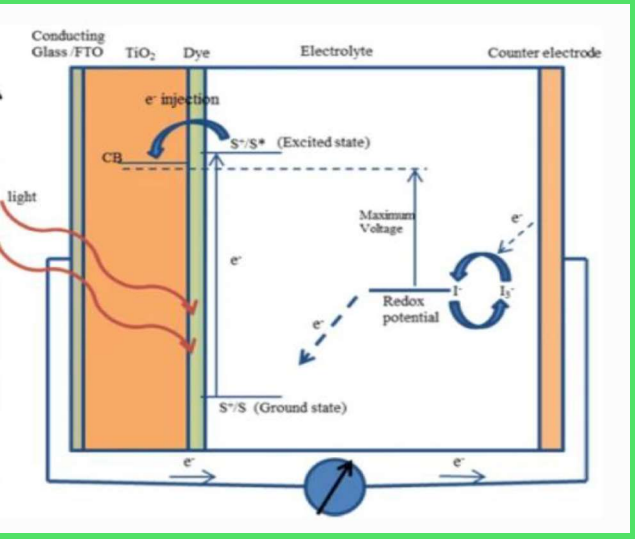
هي أجهزة طاقة لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية تتمتع بالعديد من المزايا مثل التكلفة المنخفضة وسهولة الإنتاج ويمكن أن تحقق كفاءة عالية في تحويل الطاقة الشمسية كما أنها لا تتضمن تكنولوجيا معقدة بحيث يمكن أن تقلل من تكلفة الإنتاج اضافة الى الحصول على المواد بسهولة من البيئة.

وهي مصنفة في فئة الخلايا الكهروضوئية من الجيل الثالث ، كبدائل منخفضة التكلفة لخلايا السيليكون الشمسية غير المتبلورة التقليدية بسبب بساطة إجراءات تصنيعها في ظل الظروف المحيطة. تم اختراع خلايا DSSCs الحديثة ، أو خلايا Gratzel ، في عام ١٩٨٨ من قبل Brian O'Regan و Michael Gratzel. أثناء البحث عن أقطاب كهربائية ذات أداء أفضل للخلايا الكهروكيميائية ،

حيث صنعوا جهازًا يعتمد على مساحة سطح عالية بسماكة ١٠ ميكرومتر وفيلم شفاف بصريًا من جزيئات TiO_2 النانوية ، مغطى بطبقة أحادية من صبغة نقل الشحنه بخصائص طيفية مثالية لتجعله حساسا لمحصول الضوء . حصد الجهاز نسبة عالية من تدفق الطاقة الشمسية الساقط بنسبة ٤٦٪ وأظهر كفاءة عالية بشكل استثنائي ، حتى أكثر من ٨٠٪ من الكفاءة في تحويل الفوتونات الساقطة إلى تيار كهربائي.

عادة ما يتم تصميم المحفزات بحيث تحتوي على مجموعات وظيفية مثل –COOH و –PO3H2 و- 2 B (OH) لامتصاص مستقر على ركيزة أشباه الموصلات .في عام ٢٠١٨ ، تم الحصول على كفاءة بنسبة ٨,٧٥٪ (Costa et al.) بالنسبة hybrid dye-titania (nanoparticle-based DSSC) للحصول على درجة حرارة منخفضة فائقة .

يوفر Si في الخلية الشمسية التقليدية وظيفتين: يعمل كمصدر للإلكترونات الضوئية ويوفر مجالًا كهربائيًا لفصل الشحنات وإنشاء تيار. ولكن ، في DSSCs ، يتم استخدام الجزء الأكبر من أشباه الموصلات فقط كناقل شحنة ويتم توفير الإلكترونات الضوئية بواسطة أصباغ حساسة للضوء. كفاءة تحويل الطاقة المتوقعة نظريًا لـ DSSCs حوالي ٢٠٪وبالتالي ، فأن البحوث مستمره على DSSCs لتحسين كفاءتها وزيادة تسويقها.



مبدأ البناء والعمل للخلايا الشمسية النانوية البلورية الصبغية

يتكون الهيكل القياسي لـ DSSC من أوكسيد موصل شفاف كركيزة (على سبيل المثال Fluorine doped tin oxide (FTO) أو Indium tin oxide (ITO)) ، وطبقة شبه موصلة من (TiO_2 أو ZnO) كأنود ضوئي ، (Pt أو C) كقطب كهربائي مضاد ، وجزيئات صبغية كمحسس ضوئي ، وإلكتروليت كوسائط لنقل الإلكترون . وتعد الصبغات أحد أهم العوامل التي تؤثر على أداء DSSC.

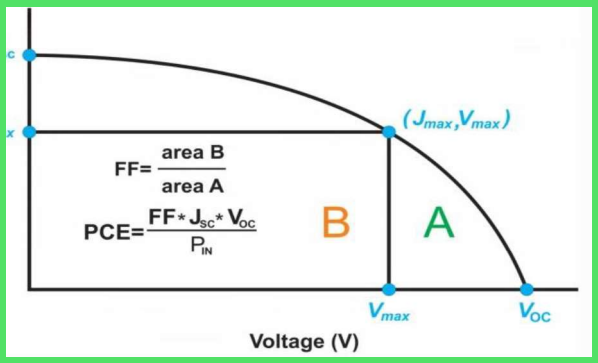
تقييم أداء الخلايا الشمسية الصبغية

يمكن تقييم أداء الخلية الشمسية الصبغية كما هو موضح في المعادلة ١ :

$$\eta(\%) = \frac{J_{SC} \times Voc \times FF}{P_{in}} -- \quad -- (١)$$

حيث ان :

η: overall efficiency(%) , J_{SC}:short circuit current, $mAcm^{-2}$, V_{OC}: open circuit voltage(V), P_{in}: Power, FF: fill factor.



منحنى I-V لتقييم أداء الخلايا

قيمة FF يمكن استخراجها من المعادلة ٢:

$$FF = \frac{\text{Area A}}{\text{Area B}} = \frac{J_{mp} \times V_{mp}}{J_{SC} \times V_{OC}} -- \quad -- (٢)$$

فالكفاءة الكلية (٪) هي النسبة المئوية للطاقة الشمسية (الساطعة على جهاز الخلية الكهروضوئية [PV]) التي تتحول إلى طاقة كهربائية ، حيث تزداد مع انخفاض قيمة J_{SC} وزيادة قيم المركبات العضوية المتطايرة ، FF ، والمعامل المولي للصبغة ، على التوالي.

طرق مختلفة لزيادة كفاءة DSSCs

لتعزيز كفاءة واستقرار DSSCs ، يتعين على الباحثين التركيز على طرق ومواد التصنيع الأساسية ، وكذلك عمل هذه الخلايا. أدناه بعض الطرق التي يمكن استخدامها لتحسين كفاءة هذا النوع من الخلايا الشمسية:

١. زيادة مسامية جزيئات TiO2 النانوية

٢. تقليل أو منع تكوين التيار المظلم عن طريق ترسيب طبقة رقيقة موحدة أو طبقة سفلية من جزيئات TiO2 النانوية فوق لوح زجاج التوصيل.

٣. من خلال تشجيع استخدام المواد المختلفة في تصنيع الأقطاب الكهربائية مثل الأنابيب النانوية والأسلاك النانوية من الكربون والكرافيت ؛ استخدام إلكتروليتات متنوعة بدلاً من الكتروليت واحد مثل gel electrolyte ومن خلال quasi-solid electrolytes, تطوير محسّسات كارهة للماء ، يمكن تحسين أداء وكفاءة هذه الخلايا بشكل كبير.

٤. عن طريق إدخال الفسفرة أو (luminescent chromophores) ، مثل وضع أكاسيد مطعمه بالعناصر النادرة في DSSC، طلاء طبقة متألقه على زجاج الأنود الضوئي ، أي باستخدام ظاهرة plasmonic وإضافة أصباغ ترحيل الطاقة (energy relay dyes ERDs) إلى الالكتروليت.

الطاقة المتجددة.. تجارب دولية لتحقيق التنمية المستدامة

م.م بشار رضى يونس

ناقش المركز العربي في ١٨ سبتمبر ٢٠١٨ دراسة حول "الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة" وذلك في ضوء التجارب الدولية ودراسة حالة "مصر." كنوذج قالت الدراسة، إن التنمية المستدامة هي الهدف الاساسي والاسمي للعالم أجمع، دولاً ومؤسساتٍ اقليمية ودولية، ولا يغيب عن احد ان الطاقة هي المحرك الاساسي والعنصر الفاعل لكل نمو وتنمية، فهي العنصر الاساسي لكافة قطاعات الاقتصاد ورفيقة حياة الانسان . ولا يغيب عن أحد أن جلّ الطاقة المستخدمة في العالم اجمع هي طاقة تقليدية وغير مستدامة، فضلاً عن انها ملوثة للبيئة وتسبب انبعاثات ضارة ، ولما كانت التنمية المستدامة تقوم في المقام الاول علي حماية البيئة ، وضمان الاستخدام الامثل والتوزيع العادل للموارد بين الجيل الحالي والاجيال اللاحقة ، فان مثل هذه الطاقة التقليدية لا تسمح بتحقيق تنمية مستدامة. ومن هنا بدأت المنظمات الدولية منذ انطلاق قمة الارض (ريو دي جانيرو) ١٩٩٢ وما تلاها من قمم نادي جميعها بضرورة التزام الحكومات بتنفيذ وعودها في تحقيق تنمية عادلة ومستدامة ، ومنذ ذاك الحين ، بدأ البحث جليا عن مصادر جديدة ومتجددة للطاقة، تحافظ علي البيئة وتضمن استدامتها، وتحقق العدالة بين الاجيال المتلاحقة وتوفر فرص عمل جديدة، وتلبي الطلب المتزايد علي الطاقة، ومن ثم تحقق تنمية مستدامة، لذلك بدأت العديد من الدول تخطو خطواتٍ واسعة نحو إقامة وتطوير مصادر الطاقة المتجددة ولسيما طاقتي الشمس والرياح، ولعل المانيا هي الدول الرائدة في هذا المجال حتي انها وصفت بالمعجزة الخضراء . وقد دفع كل هذا معدي الدراسة الي ضرورة البحث عن مدي تأثير الطاقة المتجددة علي التنمية المستدامة نظرياً من خلال التجارب السابقة ، وعملياً من خلال النماذج القياسية ، وما هو نصيب مصر من الطاقة المتجددة ، وكيف يمكن لمصر الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في هذا المجال ، لتعزز من قدرتها في تحقيق الرؤي الخاصة باستراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠. تكمن المشكلة التي أثارت البحث في مجال الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، في زيادة الحاجة الي الطاقة في ظل الاعتماد علي مصادر أحفوريه مهددة بالنضوب والتي لم تسمح بوجود تنمية مستدامة بسبب الانبعاثات الضارة علي البيئة فضلا عن عدم استدامتها . ويهدف البحث الي دراسة اثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة , وزيادة الوعى بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية من أجل إتاحة فرصة للأجيال القادمة للاستفادة منها، إيجاد سبل واستراتيجيات قوية للتحول الى اقتصاديات الطاقة المتجددة في مصر وتشجيع الاستثمار في هذا المجال . وتقوم الدراسة علي فرضيه اساسيه وهي ان الطاقة المتجددة لها دور كبير في تحقيق التنمية المستدامة وتنبثق من هذه الفرضية عدة فرضيات فرعيه وهي : ١- توجد علاقة وثيقة بين الطاقة المتجددة والناتج المحلي الاجمالي ٢- تتوافر مصادر الطاقة المتجددة في مصر مما يجعلها تخوض تٍجربة التحول من الطاقة التقليدية الي الطاقة المتجددة .