

دليل الطاقة الشمسية

إعداد وتجميع:

محمد فيصل سعيد

رسوم:

ذويزن العلوي

هذا الإصدار تم طباعته وتوزيعه على هامش سلسلة
ورش العمل التي نظمتها مؤسسة قرار الإعلام والتنمية المستدامة
بالتعاون مع مؤسسة فريدريش ايبرت الألمانية في محافظات
صنعاء/ تعز/ عدن خلال الفترة (9-16 نوفمبر 2014)

اوراق عمل الكتاب مقدمة من :

أ.د مروان ذمرين

ماجد المذحجي

علي حكمت

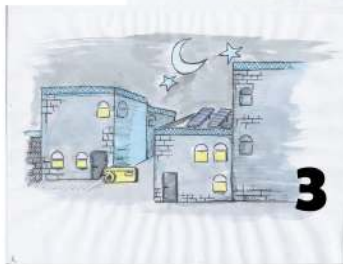
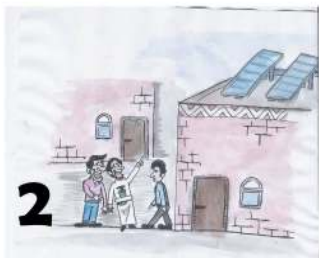
لماذا عليك تزويد مولدك (الماتور) كل يومين أو ثلاثة بالبنزين والديزل ؟
لماذا عليك صيانة الماتور دورياً ، وإصلاح أعطاله ، وتغيير الزيت بانتظام ؟
كيف تتحمل الإزعاج الهائل الذي يصدره الماتور. إزعاج أسرتك وجيرانك ؟
هل جربت المشي أثناء انطفاء الكهرباء في شارعي جمال أو هائل مثلاً ؟
هل تعلم أن اعتمادك على الوقود الثقيل يشجع تجار الظلام و" حزب
المواطير" ؟

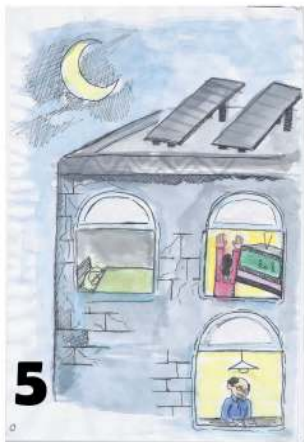
لماذا تساهم في تلويث البيئة ، وزيادة انبعاث ثاني أكسيد الكربون في مدينة
قليلة الأكسجين كصنعا أصلاً ؟

هل تعلم أنك تستطيع قيمة الماتور + قيمة الوقود والزيت والصيانة
لعام واحد إنشاء وحدة متكاملة من الخلايا الشمسية تنتج ما تحتاجه
من كهرباء لمنزلك بلا تلويث ، بلا إزعاج ، بلا صيانة ووقود مستمر .

هذا الدليل المبسط تقدمه مؤسسة قرار للإعلام والتنمية المستدامة ،
ومؤسسة فريدريش آيبرت الألمانية كهدية متواضعة للمواطن اليمني ، المثقف
والعادي ، حول استخدامات الطاقة المتعددة وكيفية الاستفادة منها في إنتاج
الطاقة المنزلية ، ومضخات الري ، والسخانات الشمسية ومختلف
الاستخدامات ، على هيئة سؤال وجواب وجدول مقارنة .

نأمل أن تجدوا مادة الدليل مفيدة ، واضحة ، ومبسطة .





أهمية الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية في اليمن

* ما هي الطاقة المتجددة ؟

نعني بها تلك المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي ، مستمر لا ينضب ، ويحتاج ، فقط ، إلى تحويلها من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بواسطة تقنيات العصر. وهناك مصادر مختلفة للطاقة المتجددة كالشمس والرياح والبقايا العضوية وحركة الامواج و المد والجزر واندفاع الأنهار.

* ما هي الطاقة الشمسية ؟

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم موارد الطاقة في العالم. وقد تأخر استثمارها الفعلي رغم أنها مصدر لا ينضب. على سبيل المثال ، تتلقى المملكة العربية السعودية وحدها ، التي لا تزيد مساحتها على المليون ميل مربع ، يوماً أكثر من مائة مليون مليون كيلووات/ساعة من الطاقة الشمسية ، أي ما يعادل قوة كهربائية مقدارها أربعة بلايين ميغاوات ، أو الطاقة الحرارية التي تتولد من إنتاج عشرة مليارات من البراميل النفطية في اليوم.

* لماذا تستثمر بالطاقة الشمسية في اليمن (أفراداً وحكومة) ؟

تتمتع اليمن بنحو 30 يوماً من الطقس المشمس في السنة وينعم بنور الشمس لأكثر من 9 إلى 12 ساعات يومياً. تعاني اليمن من نقص شديد في إنتاج الطاقة الكهربائية وانقطاعها بشكل متكرر في حين أن الطاقة الشمسية توفر بديلاً نظيفاً يمكن أن يلغي الحاجة لاستخدام المولدات (المواطير) عبر البترول او الديزل ويخفّض فاتورة الكهرباء العامة.

* ما هو نظام الطاقة الشمسية ؟

نظم الطاقة الشمسية عبارة عن تقنية لتوليد الطاقة من ضوء الشمس . تستخدم هذه النظم الخلايا والالواح الشمسية لتحويل أشعة الشمس إلى كهرباء.

* لماذا يجب أن أستخدم نظم الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء ؟
يناهز معدّل انقطاع التّيار الكهربائي في اليمن 6 ساعات يومياً في صنعاء ،
وقد يرتفع إلى ما بين 9 و12 ساعة يومياً في غالبية المحافظات في الظروف
الحالية بينما تصل في حالة انقطاع الكهرباء في الاوضاع السيئة الى عدة
ايام احيانا. تصل كلفة استخدام مولّد خاص إلى نحو 175 دولاراً أميركياً في
الشهر على الأقل.

في حال قمتم بتركيب نظام كهربائي شمسي على سطح منزلكم ، فإنه يمكنكم
إنتاج الكهرباء الخاصّة بكم من دون أيّ تكاليف شهرية إضافية.

أسباب مُقنعة للاستثمار في نظام الطاقة الشمسية

1. الكلفة التشغيلية شبه المنعدمة (من دون وقود)

2. انعدام التلوّث

3. الأمان

4. إمكانية إعادة تدوير الخلايا الشمسية

5. النسبة الضئيلة من الصيانة المطلوبة بخلاف المواطير

6. تقنية خضراء وصديقة للبيئة وتقلل من نسب الإحتباس الحراري.

* هل يُصدر النظام أصوات مزعجة ؟

لا. لا يُصدر النظام أيّ صوت. قد يصدر عن المقوم العكسي طنين خفيف لكنه

لا يُسمع إلا عن مسافة قريبة جداً عندما تكون الخزانة مفتوحة. إنه لا شيء

قياساً بصوت الماطور.

* هل يُعد اقتناء نظام الطاقة الشمسية آمناً؟
لا تظهر أي مشاكل إضافية تتعلق بالسلامة مع نظام الطاقة الشمسي ، إنه آمن تماماً. وليس هناك من خطر إضافي بتسببه باندلاع حريق في المنزل مقارنة بأي أداة كهربائية أخرى

* هل نظام الطاقة الشمسية فعلاً أقل تكلفة من الوسائل التقليدية لتوليد التيار الكهربائي؟

أنظمة الطاقة الشمسية عملية واقتصادية للغاية مقارنة بالتكاليف الباهظة للمولدات وارتفاع أسعار البترول وأزمات انعدام الوقود واستمرار إطفاء الكهرباء وضرب محطة مأرب الغازية. إن تكلفة تركيب نظام منزلي للطاقة الشمسية قد يبدو مكلفاً للوهلة الأولى لكن بالنظر إلى التفاصيل وطول عمر هذه النظام وعدم حاجتها للوقود والصيانة يجعلها أكثر جدوى وأقل كلفة من ناحية اقتصادية.

هذا الجدول المقارن كفيلاً بإقناعكم

مقارنة بين الألواح الشمسية والمواطير العاملة بالبترول والديزل

		<p>وجه المقارنة</p>
لا يوجد وقود	بترول او ديزل	الوقود
لا وقود لا وقت ولا جهد	كل 4 ساعات	تعبئة خزان الوقود باستمرار
لا يتأثر	يتأثر بأي أزمة وترتفع أسعاره	أزمات انعدام الوقود والديزل
24 ساعة	ست ساعات	وقت التشغيل اليومي
غير مزعج يعمل في صمت	مزعج ومؤثر على الجهاز العصبي	الازعاج
غير ملوث بل صديق للبيئة	ملوث ومضر صحياً	التلوث
ثلاث سنوات للبطاريات	سنة - 3 سنوات	الضمانات
خمس سنوات للمحول	ثلاث لخمس سنوات مع الصيانة	العمر الافتراضي
عشرين سنة للألواح	30.000 r	التكلفة المتوسطة الأدنى
أطول 20 سنة كمتوسط	تستهلك وقود باضعاف قيمته	تكلفة الوقود لمدة 4 ساعات يوميا
350.000 - 500.000 r تدفع لمرة واحدة فقط	144.000 الف ريال في السنة	تكلفة الوقود فقط
لا يوجد	720.000 لمدة خمس سنوات	تكلفة الصيانة والزيوت سنويا
لا يوجد	30.000 الف ريال	إجمالي تكلفة الصيانة والزيوت
لا يوجد	150.000 لمدة خمس سنوات	إجمالي التكلفة الكلي
لا يوجد	900.000 ريال لمدة خمس سنوات	
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		
لا يوجد		

عشرة أسئلة تقنية عن أنظمة الطاقة الشمسية



1) مما تكون أنظمة الطاقة الشمسية و كيف تعمل ؟
هناك العديد من المكونات التي تشكل النظام الشمسي ولكن
المكونات الرئيسية هي

a. ألواح الطاقة الشمسية

b. وحدة التحكم الطاقى والتحويل

c. أسلاك التوصيل والمشاركات

d. هيكل التنصيب

يتم توصيل الألواح الشمسية على التوالي أو التوازي أو بدمج الطريقتين معا.
تنتج الألواح الشمسية تياراً مستمراً ويتم توصيلة بوحدة التحكم الطاقى
والتحويل والتي تقوم بارسال جزء من التيار اللازم إلى البطاريات حيث يتم
تخزينه والجزء الآخر يتم تحويله إلى تيار متردد ليستخدم في تشغيل الاجهزة
المنزلية.

أهم وظيفتين لوحدة التحكم هي منع الشحن الكهربائي المفرط وإيقاف التيار العكسي وعوده من البطاريات مرة أخرى إلى ألواح الطاقة الشمسية ليلاً، أو عند عدم الاستخدام. الطاقة التي يتم إنتاجها من قبل نظام الطاقة الشمسي خلال النهار والمخزن في البطاريات يتم تحويلها إلى تيار متردد لاستخدامها في أي وقت نهاراً أو ليلاً.

(2) ماهو الفرق بين البطاريات المستخدمة في انظمة الطاقة الشمسية وبطاريات السيارات؟ أي نوع من البطاريات يجب أن أختار؟

البطاريات هي الوحدة المسؤولة عن تخزين الطاقة وتقريفها عند الحاجة أو في الليل. تأتي بطاريات "الديب سيكل DEEP CYCLE" لتوفير طاقة كهربائية لزمن طويل وبقدرات أكبر، على العكس من بطاريات السيارات التي تطبق تكنولوجيا "ستارتج" أو "STARTING" التي توفر طاقة لزمن قصير، مما يجعلها مناسبة للسيارات وغير مناسبة لتطبيقات مثل تخزين الطاقة في نظم الطاقة الشمسية وماكنات التنظيف والسيارات ذات المحرك الكهربائي وتظل البطارية هي المكون الأكثر تأثيراً علي تقييم المستخدم لكفاءة نظام الطاقة الشمسية أو الماكينة.

أفضل البطاريات حالياً هي بطاريات الليثيوم ايون لأنها اطول عمراً واكثر اماناً واكبر قدرة على تخزين الكهرباء ولكن يظل سعرها الأعلى حالياً وإذا ما فكرنا بشكل اقتصادي بحت، فإن هذه البطاريات ستكون ذات جدوى أفضل نظراً لان البطاريات الحمضية لا تقدم سوى 50% من الطاقة المخزنة والباقي يذهب كفقد حراري.

في حالة استخدامنا للبطاريات الحمضية يجب ان تتوفر فيها خاصية التسريب التلقائي لغازات الهيدروجين عبر شبكة من الفايبر الزجاجي بين الخلايا.

يُوصى باستخدام البطاريات ذات الدورة العميقة لنظام الطاقة ، إذ إنّ هذا النوع من البطاريات مصمّم ليُصار إلى تفريغها على مستوى منخفض من الطاقة على أن يعاد شحنها بسرعة لتدوم لفترة طويلة. يجب أن يكون حجم البطارية كافيًا لتخزين كمية كافية من الطاقة لتشغيل الأدوات المنزلية ليلاً وحين يكون الطقس غائمًا على أن يحدّد مصمّم النظام قدرة البطارية.

3) كم سيكلفني تركيب نظام كهربائي ضوئي؟ ما هي الوفورات التي أحققها؟

تختلف كلفة هذا النظام مع اختلاف حجمه ونوعه وقدرته إضافةً إلى الاستقلالية ومتطلبات الشبكة. تتراوح الكلفة الوسطية لنظام كامل بقدرة 1 كيلوواط ذروة مرگب في منزلکم في اليمن بين 350000 – 500000 ريال

وترتبط الوفورات الناجمة عن تركيب نظام طاقة شمسية كهربائي بحجم النظام الفعلي ونوعه وبالنظام الذي يحلّ نظام الطاقة مكانه. إذا ما تمّ تركيب نظام نمطي بقدرة 2 كيلوواط ذروة بطريقة صحيحة وطبقت إجراءات من شأنها أن تضمن فاعلية الطاقة في منزلک للحدّ من الطلب على الكهرباء ، وهو أمر يفضّل حصوله قبل تركيب نظام الطاقة الشمسية ، يمكن حينئذٍ الاستغناء عن المولد العامل على البترول ، ممّا يخفّض الكلفة من استخدام المولدات بشكل كبير إلى جانب خفض قيمة فاتورة الكهرباء الصادرة عن مؤسّسة الكهرباء بنسبة 50%.

4) ما هي كمية الكهرباء التي يمكنني توقّعها؟

في ظلّ الطقس الذي يتمتّع به اليمن ، يكفي نظام كهربائي ضوئي نمطي على مساحة 16 متراً مربعاً للحصول على قدرة 2 كيلوواط ذروة وينتج حوالي 8 كيلوواط ساعة يوميًا ، أي ما يكفي لإضاءة 4 مصابيح فلورية مدمجة قدرة كل منها 45 واطا وجهاز تلفاز وثلاجة بقدر 2 كيلو واط لمدة 12 ساعات.

5) ما هو العمر الافتراضي لهذا النظام؟ ما هو مدى هشاشة الألواح الشمسية الخاصّة بي؟ وهل سيستمر النظام بإنتاج نفس المستوى من الكهرباء لمدة 25 عاماً كما يقول تجار انظمة الطاقة الشمسية؟ يصل مدى عمر الألواح الشمسية مبدئياً إلى 30 عاماً ويبلغ متوسط عمرها 25 عاماً. أما مدى العمر الافتراضي للبطاريات، فيتراوح بين 2-8 سنوات وفقاً لنوع البطارية واستخدامها وصيانتها في حين يجب توقّع تغيير المقوم العكسي عند منتصف عمر النظام.

تتميّز الألواح الشمسية بصلابتها وقدرتها على تحمّل الضغط الخارجي، ولن تتأثّر جزاءً المطر أكان خفيفاً أم غزيراً، أو الصدمات الخارجية الطفيفة. يمكنك حتى أن تمشي على الألواح من دون أن يلحق بها أيّ أذى لكن من الأفضل تزويدها بدرع حماية في حال المشي على الألواح الشمسية المسطّحة. تفقد الخلايا الشمسية من فاعليتها مع مرور الوقت. يختلف تدهور حالة الخلايا الشمسية مع اختلاف نوعها، فتنخفض إلى 80% من قدرتها الأساسية بعد مرور 20 عاماً (بالنسبة للخلايا الشمسية البلّورية). تشمل ضمانات أداء الخلايا بعد مرور 20 عاماً قدرة توليد الطاقة بنسبة 80%، وهي نسبة جيّدة بعد انقضاء هذه المدة.

6) أين يمكنني أن أركّب الألواح الشمسية؟ كيف يركّب هذا النظام على سطح منزلي؟

يمكن تركيب الألواح الشمسية في عدد من الأماكن، علماً بأنّ أسهلها وأكثرها شيوعاً هو السطح. ويمكن تركيب الإمدادات بالأرض شرط التأكد من أنّ المكان الذي تُركّب فيه يقع باتجاه الجنوب ولا يطاله الظلّ. يتوقّف ذلك على نوع السطح واتّجاهه. إذا كان السطح منحدرًا، يمكن إزالة بعض القرميد أو الصفائح ودمج الألواح الشمسية ضمن السطح المنحدر.

يصبح ذلك ممكناً إذا كانت جهة انحناء السطح باتجاه الجنوب وبزاوية توازي تلك المطلوبة لانحناء الألواح الشمسية.

كما يمكن تركيب هذه الألواح على أطر من الألومنيوم على الأسطح المستوية ، على أن تثبت هذه الأطر بالأرض أو بالجدران الجانبية.

7) ماذا يجب أن آخذ بالاعتبار حين أرغب نظام طاقة شمسي ؟

• توفر مساحة لا يطالها الظل

• قوة السطح وصلابته

• التمتع بنظام موصول بالشبكة

• الحمل المطلوب

• يجب أن يكون نظام الطاقة الشمسية مصمماً من قبل أخصائي

• إمكانية التقدم للحصول على قرض مصرفي

8) هل أشتري نظاماً كهربائياً شمسياً الآن ؟ ألا تهملي الحكمة أن

أنتظر إلى حين انخفاض الأسعار ؟

تشهد صناعة أنظمة الطاقة الشمسية تطوراً مستمرا منذ عقود ونعتقد أنها

نضجت فعلاً إذ أنّ الأسعار انخفضت بشكل ملحوظ خلال السنتين الماضيتين .

من المؤكد أنّ الأسعار ستشهد المزيد من الانخفاض في المستقبل لكنّ الآن

هو الوقت المناسب للتركيب بما أنّ أنظمة الطاقة الشمسية تستبدل المولدات

المكلفة العاملة على البترول والديزل

9) هل يتوجب أية أعمال صيانة لهذا النظام ؟ وكيف أقوم بتنظيفها ؟

لن يتطلّب نظام الطاقة الشمسي الخاص منكم سوى قدر قليل من الصيانة على

فترات زمنية متباعدة. يجب مسح الغبار عن الألواح الشمسية بشكل دوري

بواسطة فوطة ناعمة ، وأن تملأ بعض انواع البطاريات بالماء المقطر مرّة كلّ شهر.

ومن المفيد إجراء كشف منتظم على بقية المعدات الكهربائية. كما يُنصح بأن

يجري مرّكب النظام كشفا عليه مرّتين في السنة لمراقبة الأداء الإجمالي.
10) هل يجب أن يكون نظام الطاقة الشمسي مكفولاً بضمانة؟ وماهي الاشياء
التي قد تتسبب بانخفاض كفاءة نظام الطاقة الشمسية أو الأضرار بالألواح
الشمسية؟

تتمتع الألواح الشمسية عادةً بضمانة شاملة لمدّة 20 سنة ، ومنها 3 سنوات
تغطّي مواطن الخلل في المواد والتصنيع و20 سنة تكفل 80% من القدرة على
توليد الطاقة. أما الكفالة بشأن المقومّات العكسية ، فمدّتها سنتان أو ثلاث.
وتتراوح للبطاريات بين السنة والخمس سنوات.

للظل والصواعق أهمية كبيرة في التأثير على كفاءة أنظمة الطاقة الشمسية
والتأثير على الألواح الشمسية. حيث يلعب الظلّ دورا كبيرا على أداء نظام
الطاقة الشمسية لأنّ الألواح الشمسية تتألف من عدد من الخلايا الشمسية
المرتبطة بعضها ببعض. من شأن 2,5% من الظلّ فقط أن يحدّ بشكل كبير
من القدرة الكهربائية الفعلية للنظام الشمسي.

الصواعق الرعدية هي عدوّ لدود لنظام الطاقة الشمسية وقد تلحق ضررا
بالمعدّات الإلكترونية ، وإن لم تكن الإصابة بالصاعقة مباشرة. في الواقع ،
غالبا ما تنتج الأضرار من إصابة مكان ما قريب بالصاعقة فيلحق الضرر
المقومّات العكسية ومفاتيح التحكّم. بالتالي ، يوصى بتركيب حماية وفقاً
لمتطلّبات NEC التي تتطلّب وصل كافّة الأسطح المعدنية الظاهرة بالأرض
بصرف النظر عن فاعلية النظام الإسمية وهو ما يعرف محليا بنظام الارث.



طبع في دار كنعان للطباعة والنشر
الجمهورية اليمنية - صنعاء - شارع كلية الشرطة
Tel.: 510784 - Fax: 510783 - Mob.: 777737479
E-mail: dar-kanaan@hotmail.com
kanaan-adv@yemen.net.ye

www.fesyemen.org
info@fesyemen.org
KARARYEMEN@GMAIL.COM