



هيئة تنظيم قطاع الكهرباء

تقرير العودة

المتعلق بالدورة التدريبية بعنوان:

“Planning Support for Introduction of Solar Power Generation”

والتي كانت بتمويل (100 %) من الحكومة اليابانية وإدارة الوكالة اليابانية للتعاون الدولي

(Japan International Cooperation Agency (JICA))

خلال الفترة 11-09-2011 حتى 15-10-2011

إعداد: المهندس خلدون الهباهبه

مديرية الشؤون الفنية - قسم الدراسات

تقرير الدورة التدريبية

“Planning Support for Introduction of Solar Power Generation”

أولاً: تفاصيل الدورة التدريبية:

(1) مدة الدورة التدريبية:

35 يوم من تاريخ 11-09-2011 حتى تاريخ 15-10-2011.

(2) منظم الدورة:

الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA) Japan International Cooperation Agency

(3) مكان انعقاد الدورة:

مركز تدريب وكالة جايجا (JICA)، أوساكا، اليابان.

(4) المشاركون:

عدد المشاركين 18 مشترك من 13 دولة (أذربيجان (1)، كوستاريكا (2)، السلفادور (2)، الهند (2)، المغرب (1)، فلسطين (1)، سيشل (1)، تايلند (2)، اوروغواي (2)، السعودية (1)، بنقلادش (1)، تونس (1)، الأردن (1)).

(5) هدف الدورة التدريبية الرئيسي:

✓ تم تنظيم هذه الدورة التدريبية للحصول على تبادل وجهات نظر المشاركين من 13 دولة شاركت في البرنامج المتعلق بدعم التخطيط في عملية إدراج أنظمة الخلايا الفوتوضوئية (PV Systems) ضمن خطط واستراتيجيات الطاقة في الدول المشاركة، مع وجهات نظر المتخصصين في هذا المجال من الجانب الياباني وذلك من خلال دراسات الحالات المختلفة والإستفادة من الخبرات اليابانية. بحيث كمحصلة مرجوة من هذا البرنامج التدريبي، تمكين المشاركين من فهم آليات وسياسات تخطيط وتنظيم إدراج أنظمة الخلايا الفوتوضوئية (PV Systems) ضمن خطط واستراتيجيات الطاقة وإمكانية وضع خطط عمل جديدة وترتيبات مؤسسية تضمن نشر هذه التقنية.

6) مخطط وتسلسل البرنامج التدريبي لزيادة الفائدة من تحقيق الهدف الرئيسي:

1) فهم حالات عمليات وخطط إدراج الخلايا الفوتوضوئية في اليابان والبلدان المشاركة:

- مخطط برامج الطاقة المتجددة وميزات أنظمة الخلايا الفوتوضوئية (PV Systems).
- تاريخ اليابانيين في تطوير صناعة (PV Systems) وشرح الهيكل التنظيمي للصناعة.
- الخطوط العريضة للقضايا المتعلقة بسياسات الطاقة المتجددة والتنظيمات المؤسسية في اليابان.

▪ زيارة الشركات المعنية بأنظمة الخلايا الفوتوضوئية (PV) في اليابان.

▪ الخطوط العريضة للنظام الكهربائي وربط الأنظمة الفوتوضوئية بشبكة الكهرباء.

2) تبادل المعلومات بشأن إمكانية استخدام أنظمة الخلايا الفوتوضوئية في البلدان النامية (Developing Countries)، ومخطط تقديم المساعدات في اليابان:

▪ فهم اسس تقنية الخلايا الفوتوضوئية، والأمثلة على حالات تطبيقها في البلدان النامية.

▪ الاستخدام الفعال للخلايا الفوتوضوئية وآلية التنمية النظيفة (Clean Development Mechanism) لإدارة الموارد البيئية في البلدان النامية.

▪ التعاون بين اليابان والدول النامية في مجال تطوير تقنيات أنظمة الخلايا الفوتوضوئية.

3) وضع خطة عمل مناسبة لغايات إدراج أنظمة الخلايا الفوتوضوئية (PV Systems) في الدول النامية حسب ملائمة تطبيقها في كل دولة، ولأجل تحديد عمليات مراقبة وصيانة هذه الأنظمة ومخطط تقديم المساعدات في اليابان: مع الأخذ بالإعتبار الأهداف المتوخاة في البنود (1 و 2) أعلاه وبالرجوع للخبرات والدروس المستفادة من مختلف الدول المطبقة لهذه الأنظمة.

▪ تعلم كيفية إدارة المعرفة (Knowledge Management) لغايات الاستفادة من أهداف هذه الدورة التدريبية من خلال التمكن من وضع سياسات منبثقة من الخبرات اليابانية المعروضة ضمن برنامج الدورة.

▪ تعلم طريقة تحليل ودراسة التدابير اللازمة لإعطاء شكل واضح لمفهوم السياسة من خلال الاستفادة من نظام التفكير المطبق في اليابان (System Thinking) ورسم خطة عمل بتطبيق أداة الرسم التخطيطي للحلقة السببية (Causal Loop Diagram (CLD)).

▪ تبادل المعلومات والخبرات بين المتدربين واستعراض محتويات البرنامج التدريبي بعد نهاية النشاطات في كل اسبوع.

ثانياً: مقدمة الدورة التدريبية:

في السنوات الأخيرة، بدء ازدهار أهمية استغلال الطاقة الشمسية بوصفها إحدى وسائل وسبل استراتيجيات النقل من تغير المناخ وتنوع مصادر الطاقة الأولية، وقد كانت أنظمة الخلايا الفوتوضوئية الشمسية (Photovoltaic Systems) من أولويات تسريع تنوع مصادر الطاقة الأولية في اليابان. إذ ان عدد من مصنعي لوحات الخلايا الفوتوضوئية ومقاولي المنازل السكنية لهم دور فاعل في زيادة تسريع تطبيق وتركيب الألواح الشمسية في المنازل، وكان أكثرها تطبيقاً في منطقة كانساي اليابانية، إحدى مناطق أوساكا. وهذا كان السبب الرئيس لإختيار مكان انعقاد الدورة ضمن حدود هذه المنطقة للتعرف على الإنجازات التي تمت بالخصوص.

❖ ملخص الصناعة اليابانية:

تعتبر الصناعة واحدة من ركائز القوة الاقتصادية اليابانية. ففي هذا القطاع تأتي اليابان في المركز الثاني عالمياً بعد الولايات المتحدة الأمريكية. فهي إذن محرك وعصب الاقتصاد والمجسد الحقيقي للنجاح والتفوق الياباني، وتقوم الصناعة على نوعين من المؤسسات:

✓ **المجموعات الصناعية العملاقة:** الكريستسو، مثل ميتسوبيشي، سوميتومو، ميتسوي، فهذه التكتلات لمختلف الشركات الصناعية وعلى غرار شركة "فوجي" تتمحور في أغلب الأحيان حول البنوك، معتمدة في ذلك على الشركات التجارية، سوجو سوشا، وعلى دعم الدولة وبالخصوص عن طريق وزارة الصناعة.

✓ **المؤسسات والشركات التي تكفل التعاقد،** تضمن بالتقريب الثلث من الإنتاج الصناعي وقد استطاعت أن تثبت قدرتها الكبيرة على التكيف في حالة الأزمات الاقتصادية، كما أنها صمام أمان بالنسبة للشركات العملاقة. هذا النظام يتيح قدراً كبيراً من المرونة وسهولة التكيف الاقتصادي. إن القدرة المالية للمجمعات الكبيرة تدعم الاستثمار في البحث والتطوير وغزو الأسواق الجديدة.

❖ نوعية وإستراتيجية الصناعة اليابانية:

أهم الصناعات: في البداية كانت الصناعة اليابانية تعتمد أساساً على قطاع النسيج وعلى الصناعات الأساسية. اليابان هي ثاني أكبر منتج عالمي للفولاذ، وتحتل مركزاً مهماً في مجال بناء السفن وهي تملك ثاني أكبر أسطول تجاري في العالم. واعتباراً من سنة 1960 أعطت اليابان الأولوية لصناعة السيارات والإلكترونيات، كذلك فهي تقوم بتمويل واردات هذه الصناعة ومعدات اللازمة، من أجل أن تصبح أكثر قدرة على التنافس والتكيف مع الطلب العالمي. ومن ثم قامت اليابان بعد ذلك بتغيير الإستراتيجية، مانحة بذلك

الامتياز للروبوتيزم أو صناعة الرجل الآلي (فوزي) والتكنولوجيا عالية التقنية، على أن يتم التركيز خصوصا على الجودة، هكذا يظهر النموذج الياباني، معتمدا أساسا على تشكيل فرق إنتاجية صغيرة مكونة من عمال متعددي المواهب يستطيعون القيام بعدة مهام (و بالتالي الخروج من التقليد). وهنا يتجلى الهدف النوعي الموضوع وهو احترام " الخمسة أصفار": « صفر مخزون، صفر أخطاء، صفر أوراق، صفر أعطاب، صفر تأجيل» عقب أزمة أعوام 1990 أخذت الصناعة اليابانية منعطفا جديدا من إعادة تنظيم الصناعة التقليدية، حتى أنها قامت بالتخلي عن بعض النشاطات الاقتصادية في آسيا والمحيط الهادي وركزت على صناعة التكنولوجيا المتقدمة، كما أن البحث والتطوير بدأ يحتل موقعا متزايدا الأهمية.

الصناعة الميكانيكية: صناعة السيارات هي إحدى القطاعات الرئيسية في اليابان. والذي أصبح واحدا من أكبر مصدري العالم للسيارات. يحتل اليابان المراتب الأولى في إنتاج السيارات فالشركات اليابانية مثل تويوتا، نيسان، هوندا) قامت بإنتاج 100.2 مليون سيارة وهذا سنة 2006، كما نلاحظ سيادة يابانية في تصنيع الدراجات حيث أن ثلاثة ارباع الدراجات في العالم هي باتنية الصنع (هوندا، كاوازاكي، ياماها...) كما أنها تحتل المرتبة الأولى في صناعة آلات الورش.

الصناعة التقليدية: عرفت عملية تنظيم الإنتاج تحولات عميقة، إذ نجد اليابان يستعد للتراجع عن بعض النشاطات:

الصناعة الثقيلة: قام اليابان بتحديثها، وتطوير طرق إنتاجها ولم يترك قطاعا إلا ومسه التطوير والتحديث، صناعة النسيج: استمر لعدة أعوام حالة ضعف، ليتحول بعدها اليابان إلى صناعة أقمشة جديدة هي ثمرة أبحاث علمية بسبب إعادة التنظيم والهيكل للصناعة اليابانية.

بناء السفن: تبقى اليابان محافظة على مركزها الأول عالميا والتي تبقى بالتناوب بين اليابان وكوريا الجنوبية صناعة التكنولوجيا الدقيقة: الصناعة الإلكترونية هي اختصاص ياباني، وأحد رموز التفوق والنجاح لهذا البلد. اليابان هي أول بلد منتج للإلكترونيات في العالم (أجهزة التلفزيون، مسجلات الفيديو، أجهزة التسجيل، وهي تعتبر أيضا أول بلد منتج للروبوتات في العالم (الإنسان الآلي: الروبوتيك) ويحتل مكانة لا بأس بها في مجال الإعلام الآلي، والبيروتيك (الآلات الناسخة). يحتل اليابان المركز الثاني في مجال الاتصالات، التكنولوجيا الحيوية والسعي إلى تطوير مواد جديدة، إلا أنه ما زال يعاني من ضعف في مجالات الصناعات الدوائية والجو والفضاء.

❖ مبدأ عمل أنظمة الخلايا الفوتوضوئية ((Photovoltaic (PV)):

تعرف أنظمة الفولتية (Voltaic) الضوئية (Photo) (Photovoltaic (PV)) بالخلايا الشمسية أو الخلايا الفوتوضوئية. يتم من خلالها تحويل اشعة الشمس مباشرة إلى كهرباء، عن طريق استخدام أشباه الموصلات مثل السليكون الذي يستخرج من الرمل النقي. وبصفة عامة مواد هذه الخلايا إما مادة بلورية سميكة

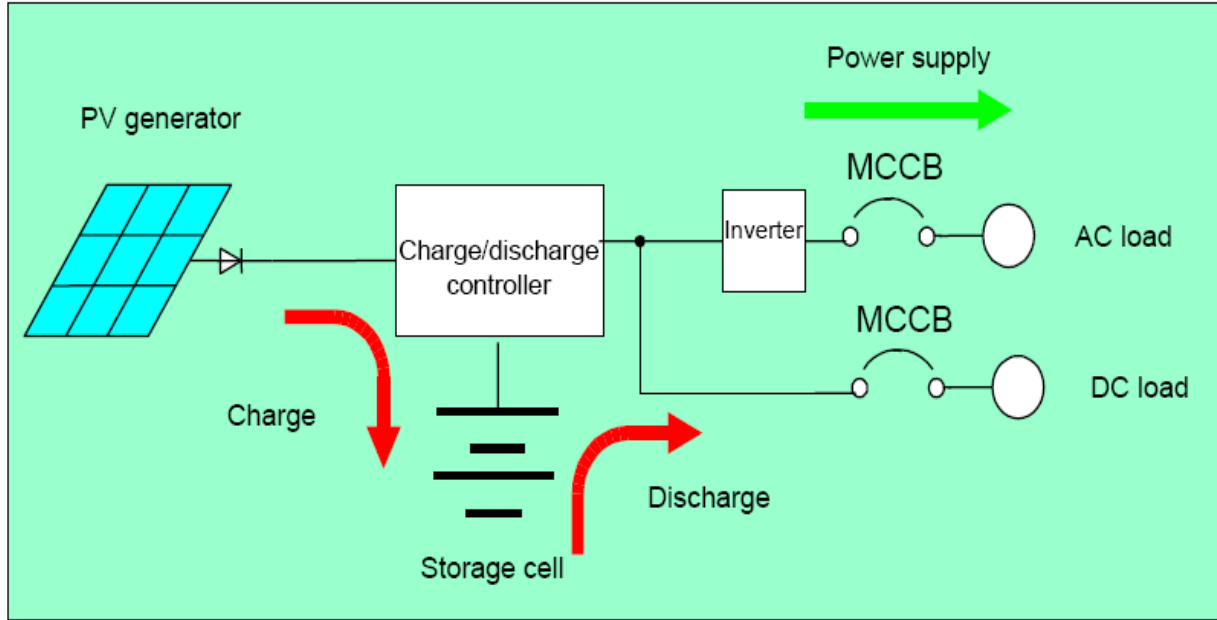
كالسيليكون البلوري Crystalline Silicon أو مادة لابلورية رقيقة كمادة السيلكون اللابلوري (Amorphous Silicon a-Si) أو مواد مترسبة كطبقات فوق شرائح من شبه الموصلات تتكون من أرسنيد (زرنيخيد) الجاليوم (Gallium Arsenide GaAs). وتعتبر طاقتها شكلا من الطاقة المتجددة والنظيفة، لأنه لايسفر عن تشغيلها نفايات ملوثة ولا ضوضاء ولا إشعاعات ولا حتي تحتاج لوقود. لكن كلفتها الأبتدائية مرتفعة مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى. والخلايا الشمسية تولّد كهرباء مستمرة ومباشرة (كما هو في البطاريات السائلة والجافة العادية). تعتمد شدة تيارها على وقت سطوع الشمس وشدة أشعة الشمس، وكذلك على كفاءة الخلية الضوئية نفسها في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

يمكن لهذه الخلايا الشمسية إعطاء مئات الفولتات من التيار الكهربائي المستمر DC لو وصلت هذه الخلايا على التوالي. كما يمكن تخزين الطاقة الناتجة في البطاريات الحامضية المصنوعة من الرصاص أو القاعدية المصنوعة من معدني النيكل والكادميوم. ويمكن تحويل التيار المستمر DC إلى تيار متردد AC بواسطة العاكسات (Invertors) للاستعمال وإدارة الأجهزة الكهربائية المنزلية والصناعية العادية. من مميزات أنها ليس بها أجزاء متحركة تتعرض للعطل. لهذا تعمل فوق الأقمار الصناعية بكفاءة عالية، ولاسيما وأنها لاتحتاج لصيانة أو إصلاحات أو وقود، حيث تعمل في سكون، إلا أن اتساخ الخلايا الضوئية نتيجة التلوث أو الغبار يؤدي إلى خفض في كفاءتها مما يستدعي تنظيفها على فترات.

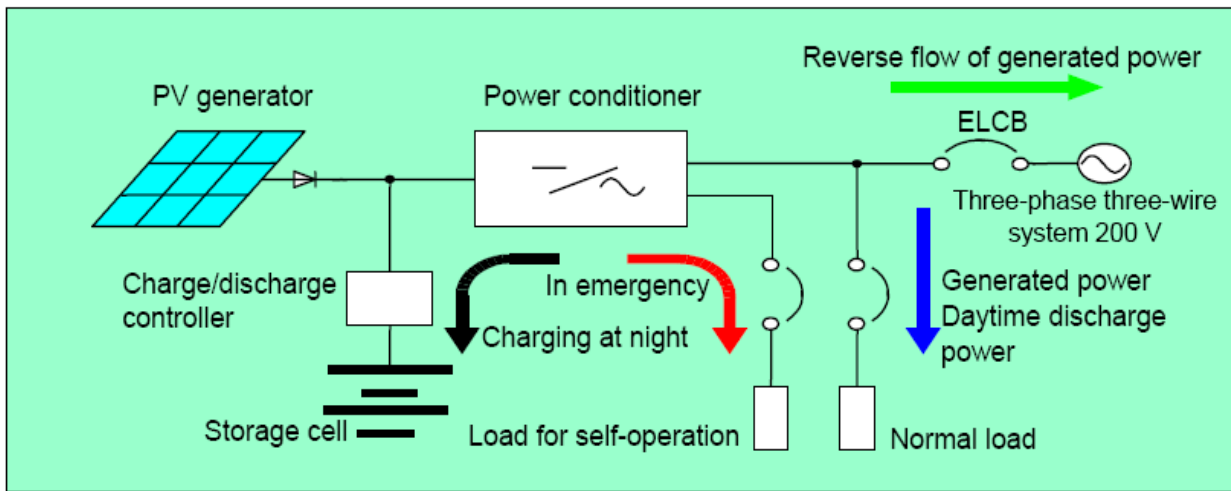
لقد تم إنشاء العديد من محطات إنتاج الطاقة الكهربائية لمحطات طاقة شمسية جهدية (Photovoltaic Power Stations) من الطاقة الشمسية وهي تعتمد على الخلايا الفوتوضوئية المبنية على استغلال التأثير الضوئي الجهدي لإنتاج التيار الكهربائي مباشرة من أشعة الشمس. وقد بنيت معظم تلك المحطات في أوروبا (ألمانيا، إيطاليا، وإسبانيا) والولايات المتحدة الأمريكية. وتعتبر أكبر محطة للطاقة الشمسية تعمل بالتأثير الضوئي الجهدي منذ أكتوبر 2009 هي محطة أوميديلا للطاقة الشمسية بأسبانيا بطاقة 60 ميغاواط، وتأتي بعدها محطة شتراسكيرشن بألمانيا بقدرة 54 ميغاواط، ومحطة ليروز للطاقة الشمسية بألمانيا بقدرة 53 ميغاواط. ومحطة بوارتولانو بأسبانيا بقدرة 50 ميغاواط، ومحطة مورا للطاقة الشمسية البرتغالية بقدرة 46 ميغاواط، ومحطة فالدبولينتز الألمانية بقدرة 40 ميغاواط.

❖ أنواع أنظمة الخلايا الفوتوتوضئية (Photovoltaic Systems):

(1) النظام غير المربوط بشبكة الكهرباء (PV Stand Alone System):



(2) النظام المربوط بشبكة الكهرباء (PV Grid connected Inverter with Battery System):



❖ أنواع الخلايا الفوتوتوضئية:

1. خلية تصنع من السليكون أحادي التبلور: (Mono crystalline) وهو عبارة عن خلايا قُطعت من بلورة سيليكون مفردة وكفاءة هذا النوع من الخلايا من 11 إلى 16% مما يعني أن امتصاص الخلايا من الإشعاع القادم من الشمس الذي تبلغ

قوته 1000 وات لكل متر مربع وذلك في يوم مشمس بالقرب من خط الاستواء أي أن الواحد متر مربع من هذه الخلايا يمتص الإشعاع الشمسي بهذه الكفاءة ينتج ما بين 110 إلى 160 وات.

2. خلايا عديدة التبلور (Multy crystalline) وهي عبارة عن رقائق من السليكون كُشِطت من بلورات سليكون أسطوانية ثم تعالج كيميائياً في أفران لزيادة خواصها الكهربائية وبعد ذلك تغطي أسطح الخلايا بمضاد الانعكاس لكي تمتص الخلايا أشعة الشمس بكفاءة عالية وكفاءة هذا النوع من 9 إلى 13%.

3. الخلايا المورفية أو خلايا الفيلم الرفيع (Amorphous) وفيها مادة السيليكون تترسب على هيئة طبقات رقيقة على أسطح من الزجاج أو البلاستيك لذلك فإن تصنيع هذه الخلايا يتم بتقنية سهلة ولكن كفاءتها أقل من 3 إلى 6% وأسعارها أيضا أقل. وهي مناسبة لتطبيقات من 40 وات إلى ما أقل.

❖ اللوح الفوتوضوئي الجهدي (photovoltaic module أو photovoltaic panel):

هو مجموعة متشابهة من الخلايا الضوئية الجهدية والتي تعرف أيضا بالخلايا الشمسية. وتستخدم مجموعات من الألواح الضوئية الجهدية هي الأخرى لغرض إنتاج الكهرباء على المستوى المنزلي وأيضاً الصناعي وتدفعه حمامات السباحة في البلاد الباردة. كذلك تستغل الألواح الضوئية الجهدية في إمداد محطة الفضاء الدولية بالتيار الكهربائي. ونظراً لكون اللوح المنفرد ينتج قدراً محدوداً من الطاقة الكهربائية، تتكون استخداماته من مجموعات من الألواح العديدة وتسمى هذه مصفوفة ضوئية جهدية photovoltaic array. وتتكون الأنظمة الفوتوضوئية من مصفوف للألواح الضوئية الجهدية، ومحول كهربائي، وبطارية. وتستخدم الأنظمة الفوتوضوئية إما بمعزل عن الشبكة الكهربائية Off Grid PV أو تكون متصلة بها Grid-Connected PV.

❖ طريقة الاستخدام:

- لكي يوفي النظام الغرض منه لا بد وأن يكون:
- شفافاً وأن تكون له تغطية تحميه من ظروف الطقس.
- أن توصل بين أجزائه كبلات تتحمل ظروف الطقس والمطر.
- أن تُغطى الخلايا الشمسية الهشة بغطاء شفاف يحميها من الصدمات.
- حماية الخلايا الشمسية والتوصيلات الكهربائية من الرطوبة والمطر.
- تبريد كاف للخلايا الشمسية.
- عزل الأجزاء الموصلة للكهرباء، طريقة مناسبة لتثبيت الأجزاء وطريقة سهلة لمعاملتها وتنظيفها.

❖ تركيب اللوح الضوئي الجهدي:

- لوح زجاجي لتغطيه الواجهة المعرضة للشمس
- طبقة شفافة من البلاستيك EVA أو مطاط السيليكون، تتراص فيها الخلايا الشمسية
- خلايا شمسية إما سيليكون بلوري أو سيليكون متعدد البلورية متصلة بعضها البعض بلحام معدني موصل
- طبقة تحتية ماسكة تحمي من الظروف الجوية مثل فلوريد البولي فينيل أو بولي إستر
- مقبس للتوصيل وتوصيلات كهربائية وإطار من الألمونيوم لحفظ الغلاف الزجاجي أثناء النقل والتركيب والتثبيت.

ثالثاً: مواضيع الدورة الرئيسية وملخصاتها:

✓ ورشات العمل:

- ورشة عرض ومحاضرات عن كل دولة مشاركة من المشاركين: لقد تم عرض تقرير عن كل دولة مشاركة في برنامج الدورة التدريبية بشكل مستقل (25 دقيقة مدة العرض والنقاش وطرح الأسئلة والأجوبة)، بحيث كان الهدف من هذه الورشة توضيح مستوى الاستفادة والجدوى من استغلال الطاقة الشمسية في الدول المشاركة ومدى التطوير.
- عدة ورشات لغايات تبادل الأفكار مع المشاركين من الجانب الياباني (الإتحاد الإقتصادي لمنطقة كانساي (Kansai Economic Federation) وعدد من المشاركين من الشركات اليابانية المختلفة حسب برنامج الزيارات الميدانية المجدولة في البنود اللاحقة).

✓ محاضرات وتدريبات مكثفة لبيان أثر الدورة التدريبية:

- التطور التاريخي لصناعة أنظمة الخلايا الفوتوضوئية الشمسية (PV Systems) في اليابان: تمت بإدارة كبير مستشاري الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA)، ومستشار ياباني قدير معني بصناعة أنظمة الخلايا الفوتوضوئية الشمسية (PV Systems). ويمكن تلخيص محتوى المحاضرات بما يلي:

1. اهم أهداف الحكومة اليابانية خفض الإعتماد على الطاقة الأولية المستوردة 80%.
2. الاستفادة من إمكانات الطاقة الشمسية الفوتوضوئية كمصدر قابل للمساهمة في تعزيز الطاقة الأولية المحلية.
3. نمو الإقتصاد الياباني وصل مستويات مرتفعة.
4. الإعتماد على الوقود المستورد إنخفض إلى حد ما.
5. أسعار أنظمة الخلايا الفوتوضوئية تهبط تدريجياً نتيجة للبحث والتطوير وزيادة الطلب.
6. اليابان تتنافس الدول الصناعية الأخرى في صناعة PV.
7. تم وضع سلسلة من الإجراءات والسياسات بصورة محددة وواضحة وبرغبة جادة.
8. تم تحديد الإطار العام لتحفيز البحث والتطوير في مجالات صناعة أنظمة الخلايا الفوتوضوئية (PV).
9. تم إصدار المؤشرات المتعلقة بالبنية التشريعية والتنظيمية والمعايير لغايات تشجيع الصناعة في مجالات تقنية الخلايا الفوتوضوئية (PV).

10. وضع الأهداف والإلتزامات على شركات الكهرباء والمصنعين لتقنية PV مما جعل تقدم الصناعة في المجال يصل لمستويات مرتفعة وقريبة من المستويات المخطط لها.
11. كل النقاط أعلاه ساهمت بشكل واضح في تطور السوق الياباني وبكل تأكيد الإقتصاد الوطني.

▪ **محاضرات وتدريبات فيما يخص إدارة المعرفة (Knowledge Management) ونظام التفكير (System Thinking):**

تمت بإدارة خبراء من شركات محلية متخصصة بالمجال (Change Agent)، وهما من أفضل الأدوات العلمية والعملية الذكية التي تم الإستفادة منها لتعظيم الفائدة من مخرجات الدورة وكان من اهمها التعرف على الرسم التخطيطي الحلقي كاشف المعوقات (Causal Loop Diagram) الذي يتم رسمه من قبل اصحاب القرار والعاملين على التخطيط في وضع السياسات لبيان التوجهات المستقبلية ومدخلاتها ومعوقاتا والحلول الممكنة لتعزيزها، لأي مبادرة على مستوى الدولة تخص مسألة هامة مثلاً: تطوير ونشر تقنيات الطاقة المتجددة لترفع من اعتماد الدولة على انتاج الطاقة الأولية المحلية والتقليل من الإعتماد على الطاقة الأولية المستوردة.

▪ **محاضرات عن تغير المناخ (Climate Change) وآلية التنمية النظيفة (Clean Development Mechanism):** تمت بإدارة ((Global Environment Centre Foundation (GEC))

— بروتوكول كيوتو (Kyoto Protocol) يحدد أهدافا تخص تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة للأطراف المدرجة في المرفق الأول للإتفاقية ويشمل هذا الملحق جميع الدول الصناعية (مثلاً: اليابان - يجب خفض الانبعاثات بـ 6% عام 2012 مقارنة مع انبعاثات عام 1990) وتحدد الإتفاقية الآليات المرنة (آلية التنمية النظيفة CDM وغيرها) للأطراف المدرجة في المرفق الأول لتحقيق التزاماتها في خفض انبعاثات غازات الدفيئة.

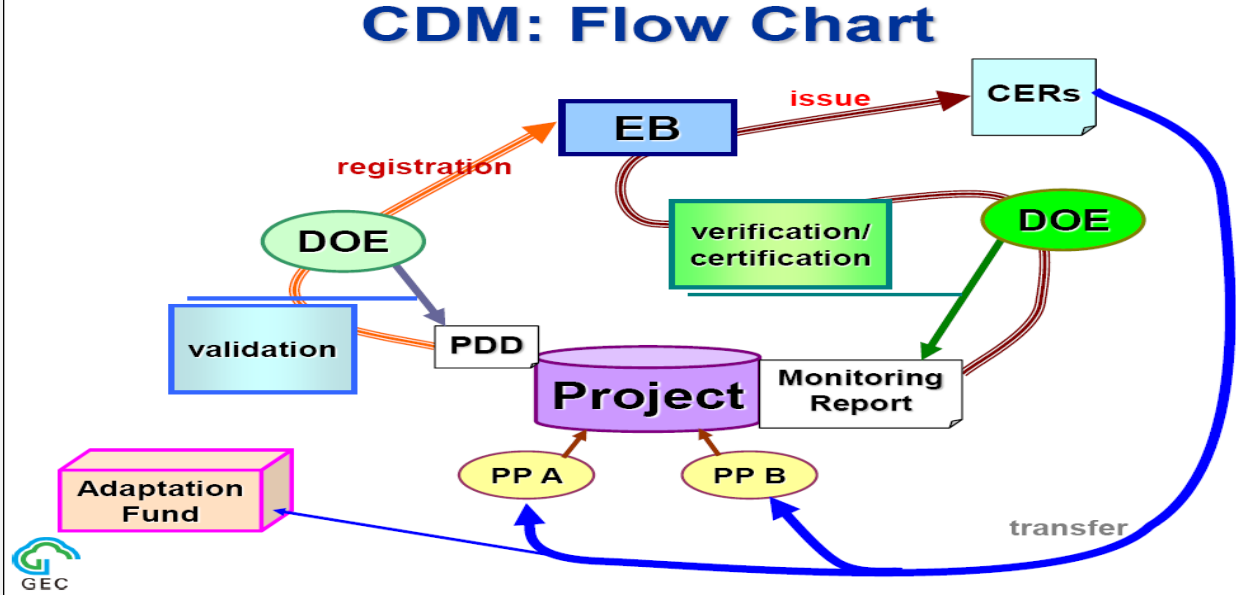
— ان نشاط إتحاد GEC الياباني (إجراء دراسات الجدوى الخاصة ببرامج في الدول غير الصناعية CDM) والتشجع على تطوير مشاريع آلية التنمية النظيفة (CDM)، مع مختلف التجارب والمعلومات المتراكمة.

— يتم تنفيذ مشروعات آلية التنمية النظيفة في أنواع مختلفة مثل إدارة النفايات والكتلة الحيوية، والطاقة المتجددة.

— مشروعات آلية التنمية النظيفة في مشاريع الطاقة الشمسية تواجه صعوبات في التطبيق والرغبة في التنفيذ نتيجة لإنخفاض كميات الفائدة من خفض انبعاثات CO₂.

— الشكل التالي يبين تسلسل تسجيل والحصول على عوائد CDM في حالة المشاريع الكبيرة والتي تتم بين دولتين مختلفتين أو في حالة المشاريع الصغيرة على مستوى الدولة المضيفة والمنفذة للمشروع:

CDM: Flow Chart



حيث ان:

Executive Board (EB): المجلس التنفيذي المسؤول عن الإشراف العام لبرامج CDM، يصادق على المنهجيات الجديدة، مراجعة تسجيل مشاريع CDM، مراجعة إصدار CER للمشروع المنجز حسب الشروط المصادق عليها.

Designated Operational Entity (DoE): التحقق من صحة مدخلات ومخرجات المشروع، تقييم وثائق تصميم المشروع، تقييم التقارير الدورية للمشاريع، طلب التسجيل، طلب إصدار شهادات خفض الانبعاثات.

Project Design Documents (PDD): وثائق تصميم المشروع.

CER (Certified Emission Reduction) (unit: t-CO₂): شهادات خفض الانبعاثات.

— أنواع مشاريع CDM، ويمكن توضيحها كما يلي:

- مشاريع صغيرة: (1) مشاريع الطاقة المتجددة (أقصى استطاعة 15 ميغا واط) (2) مشاريع تحسين كفاءة الطاقة التي تخفض من كميات الإستهلاك في جانب الإستهلاك والتزويد (أقصى خفض يصل إلى 60 جيجا واط ساعة بالسنة) (3) مشاريع أخرى التي ينتج عنها خفض في الانبعاثات تساوي أو أقل من 60 كيلو طن CO₂ بالسنة.
- مشاريع كبيرة: كل المشاريع التي تتجاوز القيم أعلاه.

✓ زيارات ميدانية لمصنعي أنظمة الخلايا الفوتوضوئية الشمسية (PV Systems) ولمقاولي المباني المنزلية:

- مجموعة شارب العالمية (Sharp Corporation): بدأت من ورشة صغيرة عام 1912 من خلال شاب كان عمره 18 سنة واستمر بالبحث والتطوير حتى اختراع قلم معدني عام 1915، حيث تم اشتقاق اسم الشركة شارب من هذا المنتج عام 1916. وفي عام 1935 أصبحت مجموعة رأسمالية كبيرة تحت

مسمى معهد الأشغال المعدنية ورأسمالها (300000 ين ياباني). استطاعة خطوط الإنتاج السنوية (2*80 ميجاواط).

▪ مجموعة بناهوم اليابانية (PanaHome Corporation): تأسست في عام 1963 لغايات البحث والتطوير في مجال رفع مستوى الجودة والأداء لإستهلاك الطاقة في المنازل المختلفة من خلال عملية البناء والتطوير للحصول على منازل خالية من انتاج انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂).

▪ مجموعة غودا (Goda Ltd.):

— سنة الإنشاء: آذار 1971.

— رأس المال: 866600000 ¥ (ين).

— عدد الموظفين: 800 شخص، متوسط العمر 32 سنة (ذكور 33/إناث 31).

— موقع المكتب الرئيسي: ايباراكي-شي، أوساكا (Ibaraki-Shi, Osaka).

— أعمال الشركة المختلفة:

▪ المبيعات/تركيب أنظمة الطاقة الشمسية، بدأ هذا العمل منذ عام 2007.

▪ التصنيع/المبيعات من المنتجات الورقية.

▪ تركيب اشارات المرور وتوزيعها

▪ عملية تجهيز المواد المنزلية وغيرها من الأعمال الأخرى.

— توزيع الشركة وأقسامها المختلفة:

(10 أقسام (Divisions) + (20 مصنع + (5 مكاتب مبيعات + (8 صالات عرض في جميع أنحاء اليابان.

— الجهات التي تتشارك معها الشركة مهمة التصنيع والتركيب للخلايا الفوتوضوئية:

SHARP 	Panasonic 	SANYO 	Kyocera 
Mitsubishi 	Toshiba 	Canadian Solar 	Solar Frontier 
Choshu Industry 	SUNTECH 	Kaneka 	Fujipream 
YOCASOL 	LIXIL ENERGY 	NORITZ 	Japan Solar 

— طرق تركيب الخلايا الفوتوضوئية:

(1) سقوف القرميد اليابانية: تتشكل عن طريق ضغط الطين بقوالب خاصة. وهذا النوع من التسقيف هو الأكثر شيوعا في اليابان.

- طريقة التركيب رقم (1) - أسلوب القطع المعدنية الداعمة:
يتم إزالة بعض البلاط (القرميد) ووضع العديد من أوراق الخشب والقطع المعدنية لإعادة التسقيف، ثم يتم تثبيت اللوحات الشمسية على ذلك الجزء من السقف.
 - طريقة التركيب رقم (2) - أسلوب القرميد الداعم:
يتم إزالة بعض البلاط (القرميد) واستبدالها ببلاط الألمنيوم وتثبيت التجهيزات المعدنية على هذه البلاطات، ثم يتم تثبيت اللوحات الشمسية على ذلك الجزء من السقف.
- (2) سقوف القرميد الغربية: تتشكل عن طريق ضغط الأسمنت بقوالب خاصة. وفكرة هذا النوع مستمدة من فكرة المنازل الأوروبية.

- طريقة التركيب - أسلوب القطع المعدنية الداعمة:
يتم ثقب بعض البلاط (القرميد) بآلة التنقيب (Drill) وتثبيت التجهيزات المعدنية على هذه البلاطات لإعادة التسقيف، ثم يتم تثبيت اللوحات الشمسية على ذلك الجزء من السقف.
- (3) سقوف الحجر (Slate) (إربواز (Slate) هو صخر صفائحي، أو حبيبات من الصخر المرقق، وهو نوع الصخور الرسوبية تتكون من الطين أو من خلال الرماد البركاني. والنتيجة هي صخور مرققة كأوراق الشجر. في كثير من الأحيان رمادي اللون). هذا النوع من السقوف أحد الأسقف النموذجية. في السنوات الأخيرة، أغلب البيوت الجديدة تستخدم هذا النوع من الأحجار في التسقيف.
- طريقة التركيب - أسلوب (COLORBEST):
يتم ثقب الأحجار بآلة التنقيب (Drill) وتثبيت التجهيزات المعدنية على هذه الأحجار، ثم يتم تثبيت اللوحات الشمسية على ذلك الجزء من السقف.
- (4) سقوف الصفائح المعدنية: تشمل الصفائح المعدنية الصلب غير القابل للصدأ، الألومنيوم، وألواح الصلب الفلورية والحديد المقلن، وهي مواد رخيصة واقتصادية.

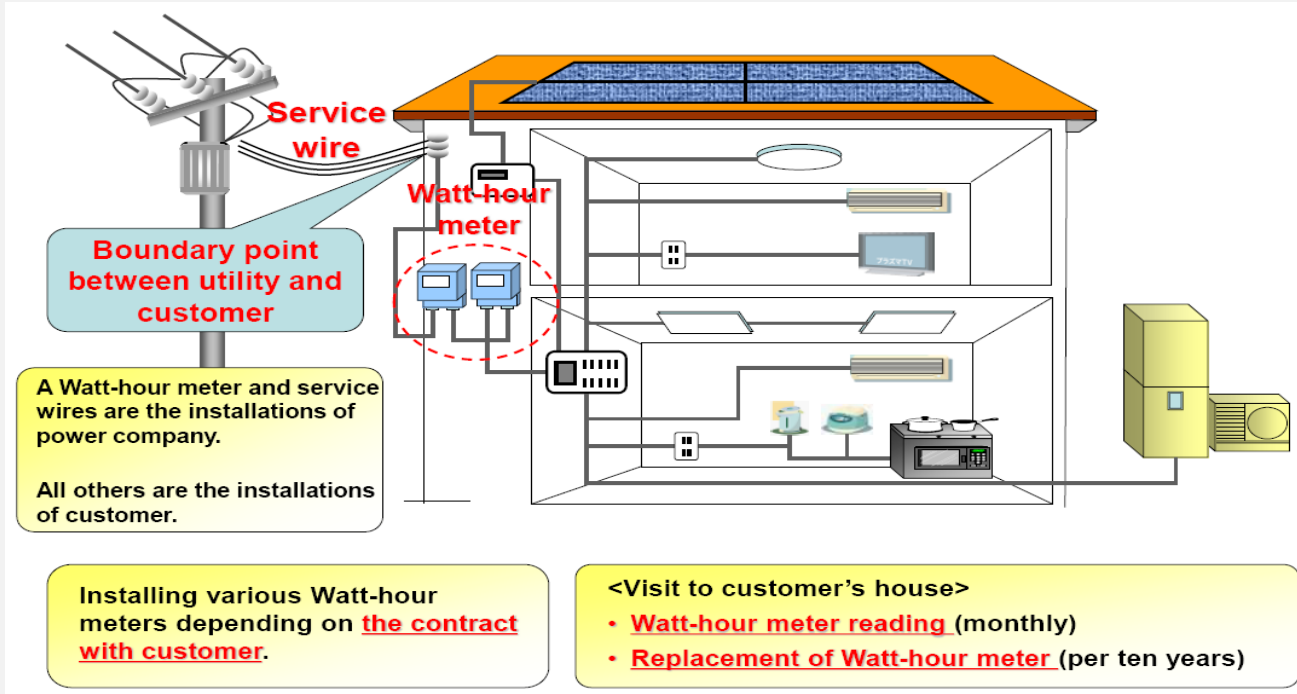
- طريقة التركيب - أسلوب السقف المعدني:
يتم ثقب السقف المعدني بآلة التنقيب (Drill) وتثبيت التجهيزات المعدنية، ثم يتم تثبيت اللوحات الشمسية على ذلك الجزء من السقف.

— خدمة الشركة ما بعد البيع والتركيب للخلايا الفوتوضوئية:

الإجراء	موعد الخدمة
فحص كميات الطاقة الكهربائية kwh المنتجة من النظام.	الكشف الشهري
فحص اذا كانت الطاقة الكهربائية kwh المنتجة من النظام تتماشى مع مواصفات النظام عند تركيبه	الكشف السنوي
فحص كميات الطاقة الكهربائية kwh المنتجة من النظام. الكشف على الأجزاء الخارجية للنظام.	كشف كل 3 سنوات

فحص اذا كانت الطاقة الكهربائية kwh المنتجة من النظام تتماشى مع مواصفات النظام عند تركيبه.	كشف كل 5 سنوات
الكشف في حال تم إصابة الموديل (الخلية الشمسية). الكشف على نظام العاكسات (Inverters) وأجهزة الرقابة.	كشف بعد 10 سنوات

✓ النظام الكهربائي في اليابان وأنظمة الخلايا الفوتوضوئية المربوطة بالشبكة الكهربائية: زيارة ميدانية لشركة كهرياء كانساي (Kansai Electric Power Co., Inc.) المعنية بتوليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وتشغيل النظام الكهربائي لمنطقة كانساي التي تضم 10 مدن منها مدينة أوساكا وكيوتو ونارا .
توضح الصورة التالية مبدأ تركيب وربط نظام الخلايا الفوتوضوئية (Roof Top PV) لدى المشترك المنزلي مع الشبكة الكهربائية، بحيث تتحمل الشركة تركيب العدادات (عدد 2، عداد لكل إتجاه) وبالإضافة لأسلاك تزويد الخدمة، أما باقي التركيبات الأخرى فهي من مسؤوليات المشترك. المحاسبة شهرية، استبدال العدادات كل 10 سنوات.



✓ نظم التخزين للطاقة المنتجة من تركيب أنظمة الخلايا الفوتوضوئية الشمسية (Solar PV Systems): (1) - زيارة ميدانية لمجموعة (GS Yuasa) المعنية بصناعة أنواع البطاريات المختلفة مثل (Lithium Batteries ،Lead-Acid Batteries) المستخدمة في نظام تخزين الطاقة المنتجة من أنظمة الخلايا الفوتوضوئية الشمسية.

(2)- زيارة ميدانية لمجموعة حماده (Hamada) المعنية بإعادة الإستفادة من البطاريات المستعملة من خلال إعادة شحنها حسب مطابقتها لمعايير التأهيل (Recharging Batteries).

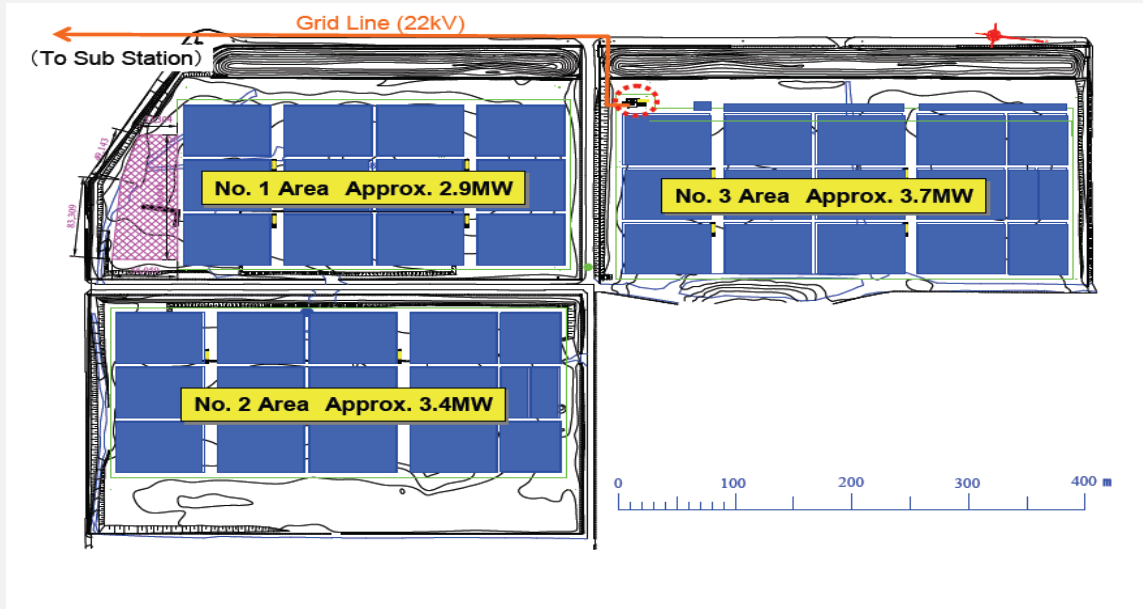
✓ دراسة حالة لتركيب نظام خلايا فوتوضوئية (PV System) في منشأة حكومية محلية. محطة تحلية مياه كونوجيما (Kunijima Water Purification plant) بإستطاعة:

- (150 KW (phase 1,FY1990).
- (250 KW (phase 2,FY2011).

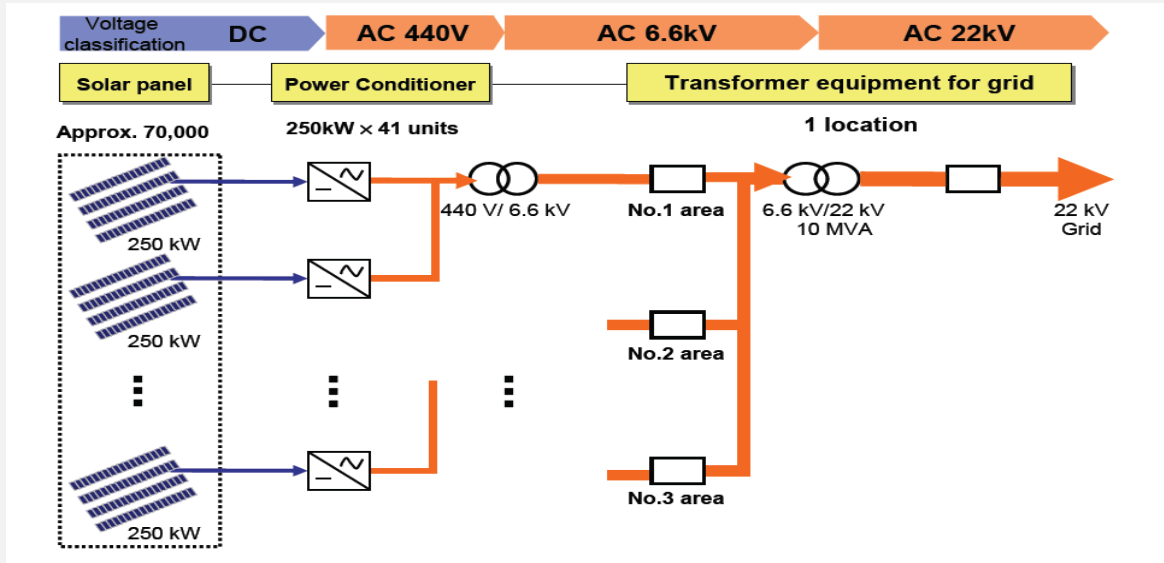
✓ زيارة ميدانية لموقع محطة ضخمة تعمل بالطاقة الشمسية (Mega Solar Power Station): تابعة لشركة كهرباء كانساي (Kansai Electric Power Co., Inc.):

- المالك: شركة كهرباء كانساي (Kansai Electric Power Co., Inc.).
- الموقع: مكب النفايات الصناعية (مقاطعة ساكاي رقم (3-7)).
- مساحة الموقع (أقصى مساحة): 200 دونم (20 هكتار).
- الإستطاعة: 10 ميغا واط (2.9MW+3.7MW+2.4MW).
- الطاقة الكهربائية المولدة: 11 جيجا واط/ بالسنة.
- نوع الربط للمنشأة: منشأة أرضية (ربط مباشر مع الشبكة الكهربائية)
Ground mounted (Direct grid connection)
- تاريخ بدء التركيب: تشرين أول 2009.
- تاريخ الإنتهاء: تشرين أول 2011.

الرسم البياني لمحطة توليد ساكاي (10 ميغا واط)



الرسم التكويني لمعدات محطة توليد ساكاي (10 ميغا واط)



تقييم سعر كل kwh منتج من الخلية الشمسية على اساس المعادلة التالية:

$$\text{Evaluation value (Yen/kWh)} = \frac{\text{Solar Panel cost (Manufacturer bid price)} + \text{(1) System cost + Aggregate of land cost and fixed assets tax}}{\text{(2) Annual power output} \times \text{Deterioration ratio (bided by each manufacturer)} \times 20 \text{ years}}$$

حيث ان:

Evaluation Value (Yen/kwh): قيمة التقييم بالعملة اليابانية لكل ك.و.س مياح من الخلية الشمسية.

Solar Panel Cost: كلفة الخلية الشمسية حسب السعر المعروف من الجهة المصنعة للخلية.

System Cost + Aggregate of Land Cost And fixed Tax: كلفة كامل النظام بالإضافة لكلفة قطعة الأرض والضريبة على الموجودات.

Annual Power Output: كمية الطاقة الكهربائية السنوية Kwh.

Deterioration Ratio: نسبة إهلاك كفاءة التحويل في كل سنة طوال العمر التشغيلي للخلية الشمسية (20 سنة) تقدم من قبل من الجهة المصنعة للخلية.

20 Years: العمر التشغيلي للخلية الشمسية.

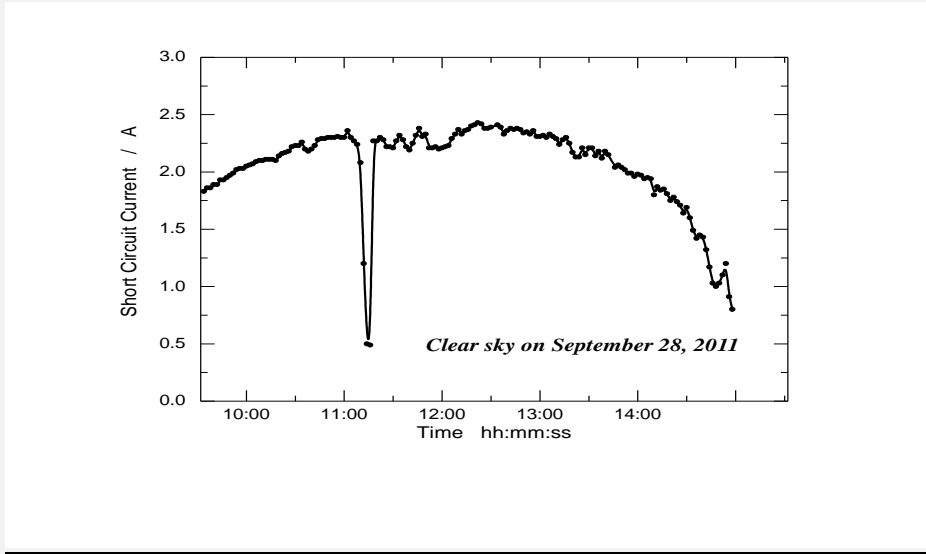
✓ تدريب يدوي على رسم منحنيات مجموعة الخلايا الفوتوضوئية وفحص وقياس متغيرات مجموعة الخلايا الفوتوضوئية المترابطة في جامعة مدينة أوساكا (OCU).

▪ النتائج التي تم الحصول عليها من قبل 18 مشاركا في جامعة OCU أثناء حضور الدورة التدريبية القصيرة حول نظام الطاقة الشمسية المنزلية المتقدمة (Advanced Solar Home System)، والتي عقدت في 28 ايلول

.2011

(1) الفحص الأول: التعرف على تيار قصر الدارة (SCC):

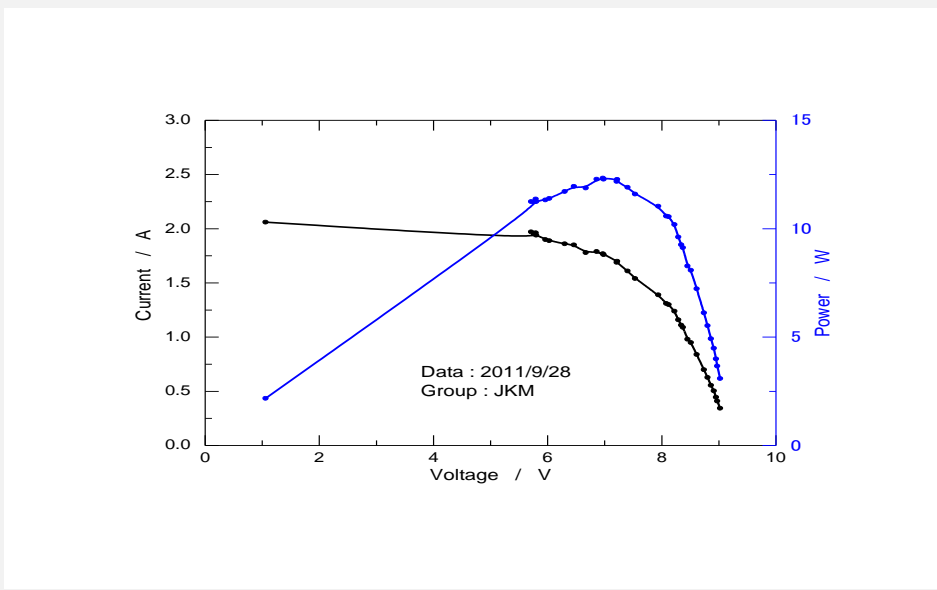
Change in short-circuit current as a function of time



ملاحظة: هنالك نقطة سجلت لتيار القصر الساعة 11:15 تقريباً، وهي متدنية جداً، ويعود السبب لوضع جسم أمام الخلية الشمسية لحجب أشعة الشمس المباشرة ، والهدف كان لغاية رؤية تأثير مخرج الخلية في هذه الحالة.

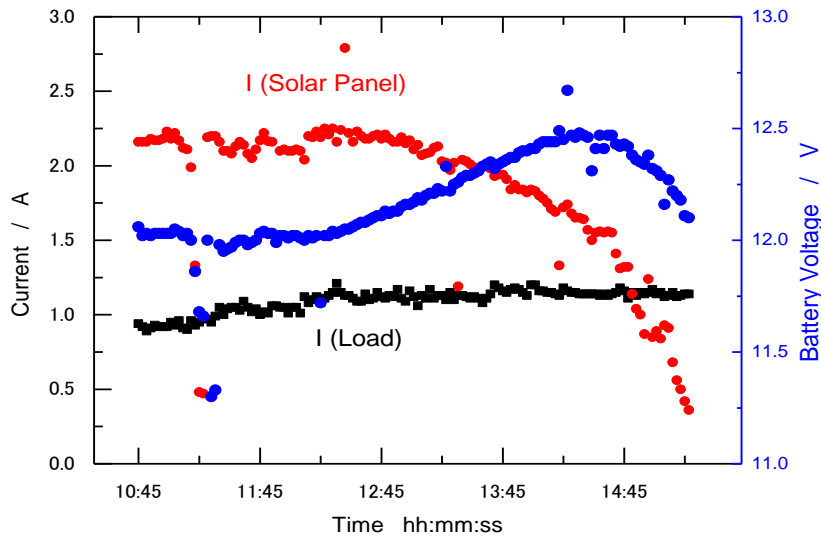
(2) الفحص الثاني: التعرف على خصائص الجهد والتيار للخلية الشمسية (I-V Curve):

Current – voltage characteristic of a solar panel by Group B (Jordan, India, & Morocco)



3) الفحص الثالث: مراقبة التشغيل الأساسي لنظام الطاقة الشمسية المنزلية المتقدمة (Advanced Solar Home System) والذي يتكون من ما يلي: (الخلايا الشمسية، بطارية 12 فولت (خالية من الرصاص)، حمل كهربائي (محرك (Motor) – تيار مباشر (dc))، وجهاز تحكم (Controller) معني بضبط تشغيل البطارية):

Monitoring the basic operation of advanced solar home system (SHS)



خطة العمل المقترحة لتقديم تقنية PV وربطها بشبكة الكهرباء الأردنية

كنتيجة مستفادة من البرنامج التدريبي

□ **هدف خطة العمل:** تطوير الإستفادة من مصدر الطاقة الشمسية من خلال استغلال الإستفادة من تقنية الخلايا الفوتوضوئية المنزلية وتشجيع وتحفيز نشرها فوق اسطح المنازل في المملكة.

□ **الآلية المقترحة:** استكمالاً لعمل الهيئة في إصدار التعليمات المناسبة بخصوص السماح لتركيب الخلايا الفوتوضوئية على الأسطح المنزلية والمشار إليه من خلال ما ورد في قانون الطاقة المتجددة رقم (3) لسنة 2010 (المادة 10)، وتطبيق آلية نظام التقييس (Net-Metering) مع بيان أدوار الجهات ذات العلاقة في تعزيز العمل على نشر هذه التقنية.

□ **فكرة آلية نظام التقييس (Net-Metering):** هي آلية توفر تشجيع تطوير مشاريع الطاقة المتجددة وربطها بشبكات التوزيع وقربها من مراكز الأحمال، بالإضافة إلى انها تشجع اختيار التقنية المناسبة لغايات ربطها بشبكة الكهرباء مثل (تقنية الخلايا الفوتوضوئية).

□ **بعض الفوائد الممكنة تحقيقها:**

- تخفيض تكاليف إنتاج الطاقة.
- وفورات في استهلاك الوقود والصيانة والتشغيل والنقل في استهلاك الوقود.
- الحد من الخسائر الكهربائية.
- تحسن في نوعية الخدمة في ساعات الذروة (استقرارية الفولتية).
- تنوع مصادر الطاقة الأولية المحلية وزيادة مشاركتها.
- خلق سوق صناعي قوي يعزز الإقتصاد الوطني ويخلق وظائف مختلفة تتحقق من خلق مثل هذا السوق الحيوي.
- تحسن في استمرارية الخدمة في ساعات الذروة (أقل احتمال بأن تتجاوز استطاعة نظام الضغط المنخفض حدود محولات التوزيع (MV/LV).
- التأجيل والحد من الاستثمار لغايات تحسين وتطوير شبكة توزيع الكهرباء.
- خفض الإستثمار الإضافي لغايات إنشاء محطات توليد توليد.
- خفض التأثيرات البيئية.

المتطلبات التشريعية والتنظيمية:

- تعليمات السماح لتركييب وربط مثل هذه التقنيات بشبكة الكهرباء.
- المسؤوليات المناطة بكل جهة (شركة الكهرباء والمشارك) والعلاقة التي تربطهم مع الجهات الأخرى كالهئية.
- إجراءات المراقبة الدورية على تطبيق هذا النظام من قبل الهئية.
- بيان آلية المحاسبة المناسبة بين الأطراف ومن الممكن دمجها بالتعليمات التي تصدرها الهئية لهذه الغاية.
- التعليمات من رئاسة الوزراء/ وزارة المالية بخصوص إعفاء مثل هذه الأنظمة من الرسوم الجمركية والضرائب.

محتوى العناصر التي تعزز تفعيل الخطة ونجاح مخرجها:

الجهات المعنية بإتخاذ هذه المبادرة:

- ✓ هئية تنظيم قطاع الكهرباء بناءً على نصوص قانون الطاقة المتجددة مادة 10.
- ✓ وزارة الطاقة والثروة المعدنية – الإشراف العام.

الإجراءات الهامة لنجاح هذه المبادرة:

- ✓ إعفاء أنظمة الخلايا الفوتوضوئية من ضرائب المبيعات.
- ✓ إعفاء أنظمة الخلايا الفوتوضوئية من الرسوم الجمركية.
- ✓ تفعيل صندوق الطاقة المتجددة من قبل الحكومة الأردنية لغايات تمويل جزء من الكلفة الرأسمالية للنظام شاملة أجور التركيب توجه للمشارك مباشرة.
- ✓ تفعيل مشاركة المانحين والداعمين الدوليين مثل البنك الدولي والمفوضية الأوروبية وكالة الإنماء الفرنسية لتغطية هذه المبادرة وتعزيز المساعدات الفنية للأطراف المشاركة بالمبادرة.
- ✓ تطبيق دعم نشر هذا النظام من خلال تمويله بقروض من قبل البنوك المحلية والدولية بضمان حكومي وطلب دفعة مقدمة تعادل 25% من كلفة النظام وأجور تركيبه، وعلى ان تكون مدة القرض 5 سنوات وبفائدة مقبولة تتناسب مع الدخل المحلي للمشارك.
- ✓ تقوم الحكومة الأردنية بتغطية (Subsidy) 50-80% من الدفعة المقدمة 25%.
- ✓ نفقات تركيب العدادات على شركات الكهرباء والمحاسبة كأجور شهرية كما هو الحال مع المشارك الإعتيادي.

■ الجهات ذات العلاقة ومشاركتها في المبادرة:

- (1) هيئة تنظيم الكهرباء: تحضير وإصدار التعليمات المناسبة لغايات السماح بتنفيذ هذه المبادرة ومراقبة عملية التنفيذ بشكل مستمر والتقارير لوزارة الطاقة والثروة المعدنية.
- (2) وزارة الطاقة والثروة المعدنية: إدارة صندوق الطاقة المتجددة والإشراف العام على مجريات تنفيذ المبادرة بالتنسيق مع الهيئة وضمان أمن تزويد الطاقة الأولية وزيادة مساهمة الطاقة المتجددة بخليط الطاقة الكلي.
- (3) وزارة المالية: إصدار التعليمات بخصوص إعفاء مثل هذه الأنظمة من الرسوم الجمركية والضرائب.
- (4) شركات توزيع الكهرباء: مسؤولة عن ربط هذه الأنظمة وشراء الطاقة وعمل التقييس كل نهاية سنة على تكون ملائمة لشروط كود التوزيع الصادر عن الهيئة وإصدار العقود المصادق عليها من الهيئة لغايات ربط هذه الأنظمة. ومن الممكن دراسة تعويض الشركات خسارتها من مبيعات الطاقة الكهربائية جراء نشر هذا النظام من خلال التعرف الكهريائية التي تصدرها الهيئة. علماً بأن الشركات ستكسب من تنفيذ ونشر هذه الأنظمة من خلال خفض الخسائر الكهريائية واستقرارية الجهد الكهريائي واستمرارية التزويد وخفض كلف الإستثمار لتطوير شبكة التوزيع.
- (5) مصنعي التقنيات وبائعها: سيخلق هذا النظام نوع من التوازن في السوق المحلي وإيجاد شواغر وظيفية كثيرة وتعزيز الصناعة المحلية من خلال المشاركة مع مصنعين دوليين واتحة الفرصة لزيادة الأعمال المعنية ببيع مثل التقنيات.
- (6) وزارة الأشغال العامة والإسكان، مجلس البناء الوطني ونقابة المهندسين الأردنيين: تعديل كودات البناء لتلائم تركيب مثل هذه التقنيات على اسطح المنازل.
- (7) الجهات المانحة: الدعم المالي والفني لإنجاز المبادرة.
- (8) وزارة التخطيط والتعاون الدولي: التعاون لتسهيل الضمانات الحكومية فيما يخص التمويل والمساعدات الفنية المقدمة من الجهات المانحة.
- (9) مؤسسة المواصفات والمقاييس: إصدار أو تبني المواصفات الفنية الخاصة بالخلايا الفوتوضوئية وكامل النظام والأجزاء الأخرى المتعلقة به. من خلال تفعيل دور لجنة الطاقة المتجددة رقم (51) التي ترأسها المؤسسة.
- (10) مؤسسة التدريب المهني: تدريب وتأهيل الفنيين وترخيصهم للعمل على تركيب مثل هذه الأنظمة.
- (11) المركز الوطني للبحث والتطوير/ برنامج بحوث الطاقة، الجمعية العلمية الملكية: فحص وترخيص الأنظمة والتدريب على بناء القدرات للفنيين بالمشاركة مع مؤسسة التدريب المهني.

■ عناصر نظام التقييس (Net-Metering):

- (1) أقصى استطاعة لنظام Net-Metering المستقل: 2 ميغا واط.
- (2) أقصى استطاعة لكامل برنامج Net-Metering في الأردن: تتراوح ما بين 5% من الحمل الأقصى.
- (3) محددات استمرارية تدفق الطاقة المزودة للشبكة الكهربائية (Rollover): سنة ويتم شراءها بسعر التجزئة.
- (4) تحمل كلفة العداد الخاص بنظام Net-Metering : يعامل مشترك نظام Net-Metering كما يعامل المستهلك الإعتيادي.
- (5) ملكية Renewable Energy Credit: تكون ملك مشترك نظام Net-Metering بنسبة 85%، وصندوق البيئة الأردني 15%.
- (6) تقنيات الطاقة المتجددة المؤهلة: جميع التقنيات التي يتضمنها قانون الطاقة المتجددة.
- (7) المشتركين المؤهلين: جميع أصناف المشتركين.
- (8) نظام Net - Metering لأكثر من عداد: محدد لعدة عدادات لكن في الموقع الواحد للمشارك.
- (9) رسوم غرامات عدم إلتزام أو أخرى: يعامل مشترك نظام Net-Metering كما يعامل المستهلك الإعتيادي.
- (10) قابلية التطبيق لنظام Net - Metering لكل المشتركين: ان يقوم جميع مزودي الطاقة/المشاركين أنفسهم بتقديم عرض نظام Net-Metering.
- (11) نموذج الطرف الثالث: ان تشمل تعليمات Net-Metering على السماح للطرف الثالث ان يشغل منشأة نظام Net-Metering.

ملخص عملية ربط نظام التقييس (Net-Metering) مع شبكة الكهرباء:

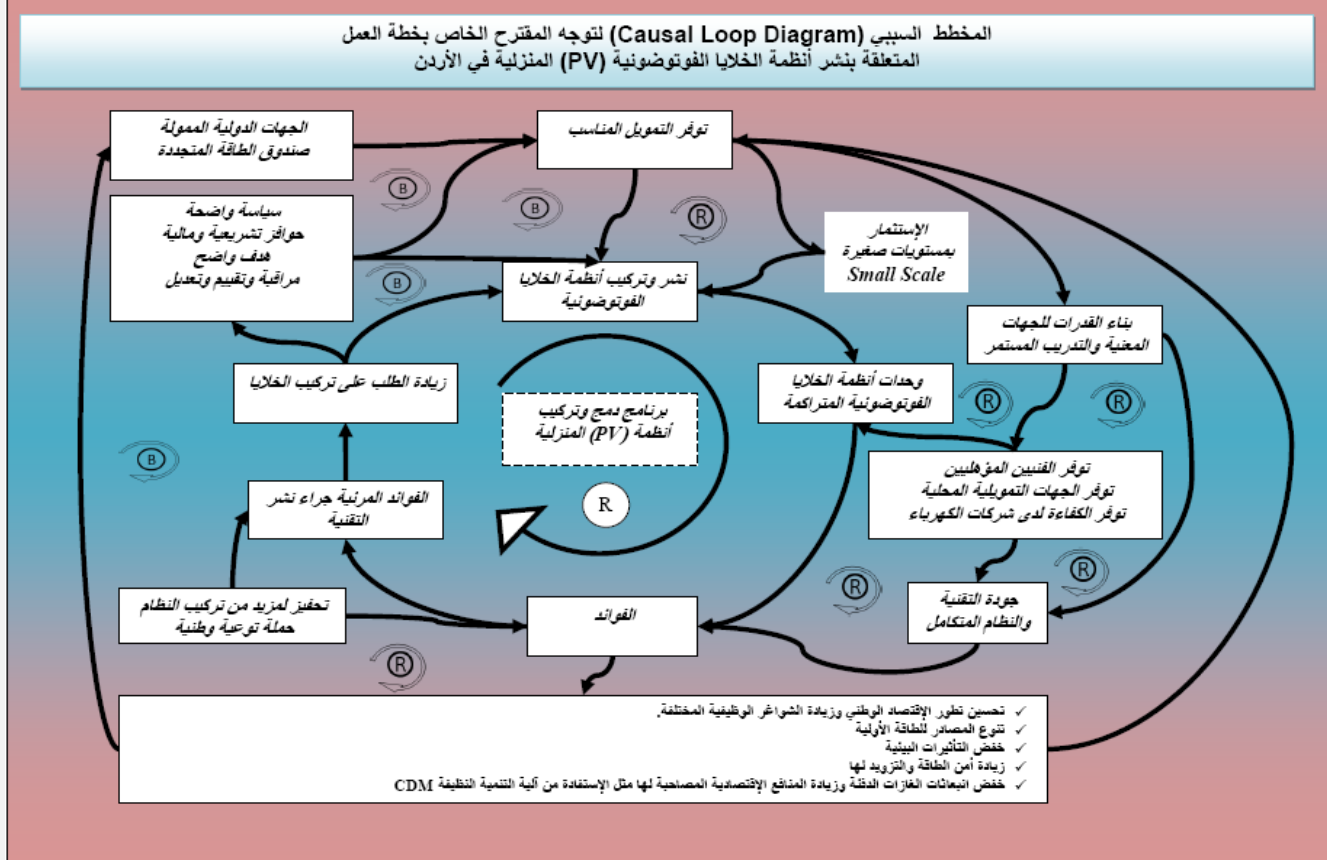


إذا كان طلب الاشتراك غير مقبول، تقوم الشركة بإعلام المشترك وتزويده بأسباب عدم القبول. يمكن للمشارك ان يتقدم مرة أخرى بعد الأخذ بالإعتبار اسباب عدم القبول من الشركة

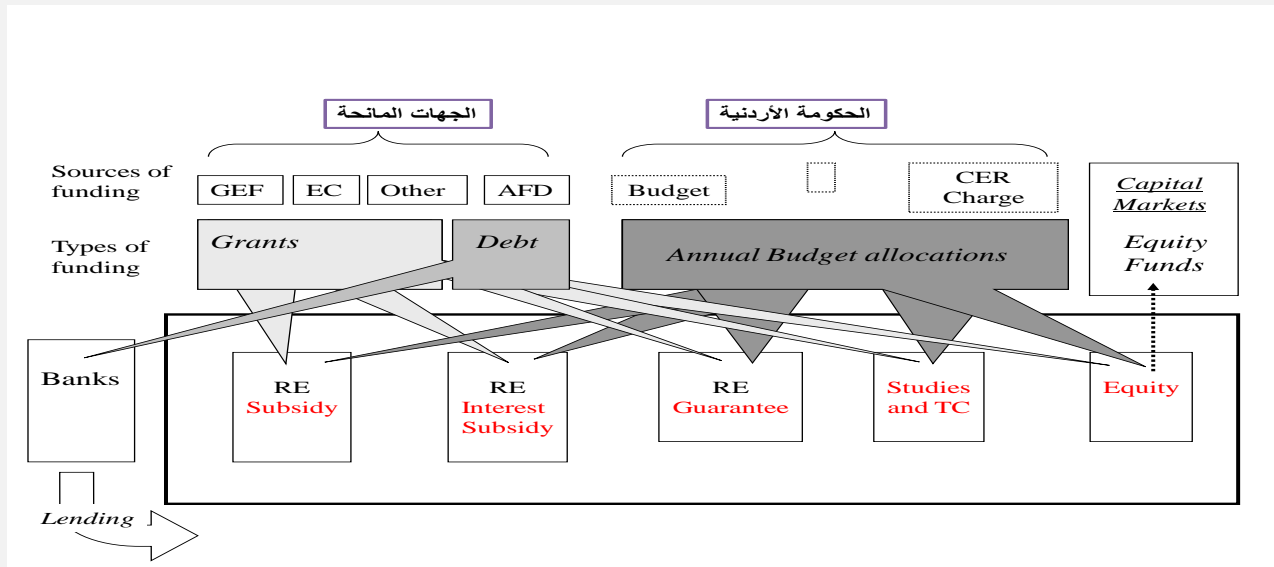
إذا كان طلب الاشتراك غير مقبول، تقوم الشركة بإعلام المشترك وتزويده بأسباب عدم القبول. يمكن للمشارك ان يتقدم مرة أخرى بعد الأخذ بالإعتبار اسباب عدم القبول من الشركة

المخطط السببي لتوجه المقترح الخاص بخطة العمل المتعلقة بنشر أنظمة الخلايا الفوتوضوئية:

تم رسم هذا المخطط بناءً على الخبرة المكتسبة من الجانب الياباني والذي يوضح بشكل مختصر جميع المدخلات والتعزيزات لنجاح هذه المبادرة أو خطة العمل.



الهيكل التنظيمي لصندوق الطاقة المتجددة:



1. تشكيل لجنة من جميع الجهات ذات العلاقة ترأسها وزارة الطاقة والثروة المعدنية.
2. إجتماع اللجنة الأولى لغايات مايلي:
 - ✓ تدارس أدوار الجهات ذات العلاقة والجهات المانحة (البنك الدولي WB، المفوضية الأوروبية EC، مرفق البيئة العالمي GEF، وكالة الإنماء الفرنسي AFD، وكالة التعاون الدولي اليابانية JICA).
 - ✓ تدارس ومناقشة خطة العمل ووضع جدول زمني للسير قدما بتنفيذ الخطة.
 - ✓ تدارس التشريعات والتنظيمات المتوفرة والإعفاءات المطلوبة.
 - ✓ تدارس الحوافز والضمانات التي ستقدمها الحكومة الأردنية.
 - ✓ تحديد مراحل تنفيذ الخطة، مثلا: مرحلة أولى (200-500 وحدة PV) يتم بعدها اختبار وتقييم السوق وتعديل أو إبقاء العمل على الخطة كما هو والإنتقال للمرحلة التالية (500-1000 وحدة PV) ثم يتم تقييم واختبار السوق والنظام الكهربائي وتعديل أو إبقاء العمل على الخطة كما هو والإنتقال للمرحلة التالية (1000-2000 وحدة PV)، وهكذا...