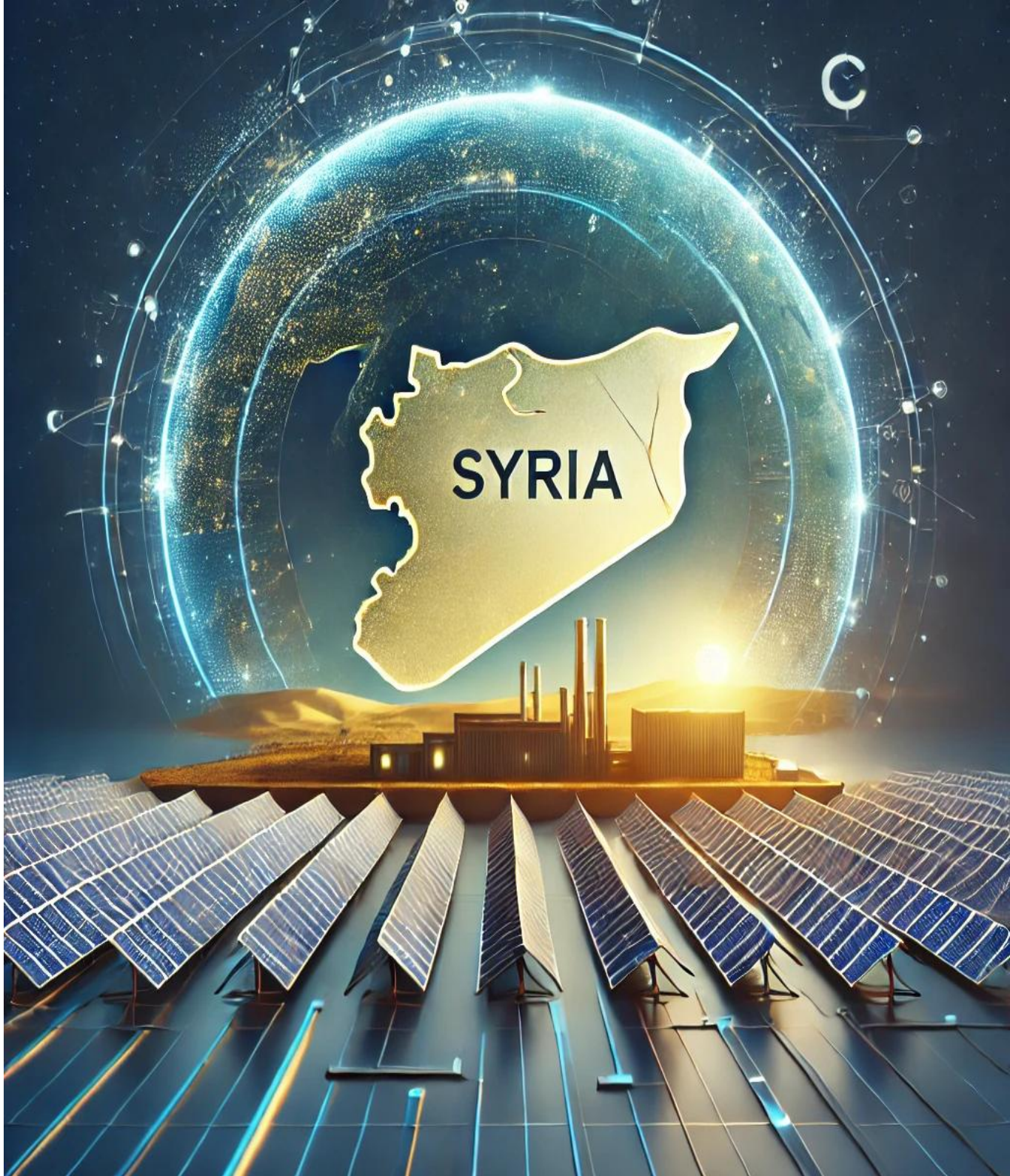
دراسة

مزارع الطاقة الشمسية في سوريا

حلول استراتيجية وفرص استثمارية

REKAAP
إعداد شركة ركاب
rekaap.com



ملخص تنفيذي

الهدف من المشروع

يهدف المشروع إلى إنشاء مزارع طاقة شمسية يتملكها المستثمرون لفترة طويلة الأجل ويبيعون الكهرباء للدولة، بينما يتولى المشغل إنشاءها وتشغيلها وصيانتها. توفر الحكومة الأراضي والتسهيلات التنظيمية، مما يسهم في سد العجز الكهربائي، دعم إعادة الإعمار، وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

الفرصة الاستثمارية

- حاجة ملحة للكهرباء: تضرر البنية التحتية في سوريا يخلق طلبًا مرتفعًا على حلول طاقة مستقرة.
- تكلفة تشغيل منخفضة: الطاقة الشمسية أرخص على المدى الطويل مقارنة بالمولدات التقليدية.
- دعم حكومي متوقع: تسهيلات في التراخيص، إعفاءات ضريبية، وعقود شراء طاقة (PPA) بأسعار مشجعة.
- استعداد المستثمرين: بيئة استثمارية جديدة في سوريا تجعل البنية التحتية أولوية.

آلية التشغيل والاستثمار

- المستثمرون: يمولون المزارع، يمتلكونها لمدة 20-30 عامًا، ويبيعون الكهرباء للدولة.
- المشغل: ينشئ المزارع، يشغلها، ويضمن كفاءة التشغيل والصيانة.
- الدولة: توفر الأراضي، الإطار القانوني، وتلتزم بشراء الكهرباء بأسعار تنافسية.

المناطق الأنسب للمزارع الشمسية

- حلب، إدلب، ريف حمص، درعا، اللاذقية: تتمتع بمعدلات إشعاع مرتفعة وقربها من شبكات كهربائية مستقرة.

الجدوى الاقتصادية

- استرداد رأس المال خلال 6-8 سنوات، مع أرباح صافية لمدة 15-20 عامًا.
- إنتاج 1 ميغاوات من الطاقة الشمسية يغطي احتياجات 500-700 منزل سنويًا.
- خيارات تمويل متعددة: مستثمرون محليون ودوليون، بنوك تنموية، وصناديق استثمارية.

التحديات والحلول

- ضعف الشبكة الكهربائية ← الاستثمار في تطوير الشبكات وتحسين التخزين.
- نقص الكوادر الفنية ← إطلاق برامج تدريبية بالتعاون مع الجامعات والشركات المتخصصة.
- التمويل في ظل عدم الاستقرار ← تقديم ضمانات حكومية وحوافز استثمارية.

الخطوات التنفيذية

- تحديد المواقع الأنسب بناءً على الإشعاع الشمسي وقرب الشبكة الكهربائية.
- سنّ تشريعات تدعم الاستثمار وتضمن استقرار العقود والأسعار.
- إطلاق حملة توعوية لجذب المستثمرين وتعزيز تقبل المجتمع للطاقة المتجددة.

لماذا الآن؟

توافر طلب مرتفع، بيئة استثمارية جديدة، انخفاض تكاليف الطاقة الشمسية عالميًا، ودعم حكومي محتمل يجعل هذا المشروع فرصة ذهبية للمستثمرين الذين يسعون إلى عوائد طويلة الأجل واستثمار مستدام في البنية التحتية للطاقة في سوريا.

فهرس

1. **مقدمة**
2. **تحليل وضع الكهرباء في سوريا**
   - الإنتاج الحالي والعجز الكهربائي
   - اعتماد المناطق المحررة على المولدات
   - تحديات الطاقة في المرحلة الانتقالية
3. **المناطق الأنسب لمزارع الطاقة الشمسية**
   - معايير اختيار المواقع
   - المناطق المرشحة بناءً على توفر الكهرباء
4. **نموذج تشغيل المشروع وآلية الاستثمار**
   - الأدوار والمسؤوليات
   - آلية التعاقد واتفاقيات شراء الكهرباء
5. **الإطار القانوني والتشريعي**
   - التشريعات المطلوبة
   - تنظيم استثمارات الطاقة المتجددة
6. **الجدوى الاقتصادية والتمويل**
   - التكلفة والعائد على الاستثمار
   - مصادر التمويل المتاحة
7. **التحديات والفرص**
   - العقبات المحتملة وحلولها
   - فرص النمو ودعم الحكومة
8. **التوصيات والخطوات التنفيذية**
9. **الخاتمة**

مقدمة

الحاجة الملحة للطاقة في ظل المرحلة الانتقالية وإعادة الإعمار.

بعد التغيير السياسي في سوريا، أصبحت البلاد بحاجة ماسة إلى **حلول مستدامة** لسد العجز الكهربائي، خاصة مع تدمير جزء كبير من البنية التحتية للطاقة. تعتمد العديد من المناطق حاليًا على **المولدات الخاصة** التي تعاني من ارتفاع التكلفة وعدم الاستدامة بسبب نقص الوقود. في هذه المرحلة، يصبح **إدخال الطاقة الشمسية** خيارًا عمليًا لتوفير الكهرباء بشكل سريع ومستقر، ما يساهم في دعم الأنشطة الاقتصادية وإعادة تشغيل الخدمات الأساسية مثل **المصانع، المستشفيات، والمنشآت الحكومية**.

دور الطاقة الشمسية في تحقيق الاستقلال الطاقوي وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

تعتمد سوريا تاريخيًا على الوقود الأحفوري (النفط والغاز) في توليد الكهرباء، لكن هذه الموارد باتت **شحيحة وغير مستقرة** بسبب الأوضاع الجيوسياسية. الاستثمار في الطاقة الشمسية يقلل الحاجة إلى **استيراد الوقود أو تأمينه من مصادر غير مضمونة**، مما يمنح البلاد **استقلالية طاقوية** ويحدّ من تأثير التقلبات السياسية والاقتصادية على إمدادات الكهرباء.

أهمية تشجيع الاستثمارات في الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي طويل الأمد.

مع الاتجاه العالمي نحو **الطاقة المتجددة**، باتت الدول التي تستثمر في هذا القطاع تحقق **مكاسب اقتصادية واستراتيجية**، منها تقليل تكلفة الكهرباء على المدى الطويل، وتحقيق استقرار في الإنتاج، واستقطاب المستثمرين. في سوريا، يمثل الاستثمار في **مزارع الطاقة الشمسية** فرصة لجذب **رؤوس الأموال المحلية والأجنبية**، كما يتيح للحكومة توفير الكهرباء بتكاليف أقل مع مرور الوقت مقارنة بالمصادر التقليدية.

1- تحليل وضع الكهرباء في سوريا بعد التغيير السياسي

الإنتاج الكهربائي الحالي

- **الوضع الحالي لمحطات التوليد العاملة أو المتوقفة.**

مع سقوط النظام السابق، تعاني سوريا من **بنية تحتية كهربائية غير مستقرة**، حيث تعرضت العديد من **محطات التوليد للقصف أو الإهمال**، مما أدى إلى توقف بعضها عن العمل بشكل كامل أو جزئي. لا تزال بعض المحطات قادرة على الإنتاج، لكنها تعاني من **نقص الوقود وغياب الصيانة الدورية**، مما يقلل من كفاءتها.

- **حجم العجز الكهربائي وتأثيره على الاقتصاد والمجتمع.**

بسبب **الانخفاض الحاد في إنتاج الكهرباء**، أصبح هناك **عجز كبير بين الطلب والعرض**، حيث لا تلبي الشبكة الحالية سوى **جزء ضئيل من الاحتياجات الفعلية**. هذا العجز له **تأثير مباشر على الاقتصاد**، حيث تعاني **المصانع، المزارع، والأنشطة التجارية** من انقطاعات متكررة، مما يحدّ من الإنتاج ويؤدي إلى ارتفاع الأسعار. كذلك، يعاني السكان من **ضعف وصول الكهرباء إلى المنازل والخدمات الحيوية**، مما يزيد من الضغط على الخدمات الطبية والتعليمية والبلديات.

- **مدى اعتماد المناطق المحررة على المولدات الخاصة كمصدر رئيسي للطاقة.**

نتيجة للضعف الشديد في الشبكة العامة، أصبح الاعتماد في كثير من المناطق **بشكل أساسي على المولدات الخاصة** لتأمين الكهرباء. نظام **الأمبيرات** أصبح شائعًا، حيث يتم **توليد الكهرباء محليًا وبيعها بأسعار مرتفعة** للمستهلكين. هذا الحل، رغم فعاليته المؤقتة، لا يمكن الاعتماد عليه كخيار مستدام، نظرًا **لارتفاع التكلفة، تذبذب توفر الوقود، والتأثيرات البيئية السلبية.**

تحديات الطاقة في المرحلة الانتقالية

- **نقص الوقود وصعوبة استيراده.**

من أبرز التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في سوريا **نقص الوقود اللازم لتشغيل محطات التوليد**، حيث كانت البلاد تعتمد سابقًا على **النفط والغاز المحلي والمستورد**. مع التغييرات السياسية وانخفاض السيطرة على بعض الموارد النفطية، أصبح **توفير الوقود اللازم لتشغيل المحطات تحديًا كبيرًا**. كذلك، فإن **استيراد الوقود من الخارج غير مضمون** بسبب التحديات اللوجستية والعقوبات المحتملة، مما يجعل **البحث عن بدائل مستدامة أمرًا ضروريًا**.

- **تدمير البنية التحتية الكهربائية في بعض المناطق.**

تعرضت العديد من محطات الكهرباء، خطوط النقل، والمحولات **لأضرار جسيمة خلال النزاع**، مما أدى إلى **خروج أجزاء كبيرة من الشبكة عن الخدمة**. حتى في المناطق التي لا تزال تمتلك بنية تحتية كهربائية، فإن **عدم الصيانة الدورية ونقص الموارد التقنية والبشرية** جعلا إعادة تشغيل الشبكة أمرًا صعبًا. هذا الوضع يفرض ضرورة **إيجاد حلول بديلة لتأمين الكهرباء دون الاعتماد الكامل على الشبكة التقليدية**.

- **الحاجة إلى حلول طاقة غير مركزية لضمان استقرار الإمدادات.**

بسبب ضعف الشبكة الكهربائية المركزية، فإن الحل الأمثل لسوريا في المرحلة الانتقالية هو **تبني نموذج الطاقة اللامركزية**، حيث يتم توليد الكهرباء في مواقع متعددة بالقرب من أماكن الاستهلاك، مما يقلل الحاجة إلى الاعتماد على شبكة وطنية ضعيفة. والنموذج يعتمد على :

- **مزارع الطاقة الشمسية خيار مثالي** لأنها لا تحتاج إلى وقود مستورد ويمكن توزيعها على نطاق واسع في مختلف المناطق.
- **التكامل مع الشبكة الكهربائية عندما يكون ذلك ممكنًا** يمكن أن يعزز الاستقرار الكهربائي، لكن المشاريع يجب أن تصمم بحيث تستطيع العمل بشكل مستقل عند الحاجة.
- **تشجيع حلول التخزين مثل البطاريات** لضمان استقرار الإمداد الكهربائي في أوقات الليل أو عند انخفاض الإشعاع الشمسي.

2- معايير اختيار المناطق الأنسب لمزارع الطاقة الشمسية

- **توفر معدلات إشعاع شمسي مرتفعة على مدار العام.**

يعد **معدل الإشعاع الشمسي** العامل الأساسي في تحديد المواقع المثلى لمزارع الطاقة الشمسية، حيث تحتاج الألواح الشمسية إلى **كمية كافية من أشعة الشمس** لضمان إنتاج مستقر وعالي للطاقة.

- المناطق الداخلية مثل **ريف حلب، إدلب، درعا، وحمص** تتمتع **بإشعاع شمسي مرتفع معظم أيام السنة**، مما يجعلها مناسبة لإنشاء مزارع الطاقة الشمسية.
- المناطق الساحلية قد تكون أقل كفاءة نسبيًا بسبب **ارتفاع نسبة الرطوبة والغيوم**، مما قد يؤثر على الأداء.

- **القرب من شبكة كهرباء مستقرة لضمان مصدر طاقة دائم للإنفرترات.**

نظرًا لأن **الإنفرترات تحتاج إلى كهرباء دائمة** للعمل بفعالية، فإن **اختيار مواقع قريبة من شبكة كهرباء مستقرة** ضروري لضمان استمرارية تشغيل النظام. بعض المناطق التي لا تزال تحتوي على **شبكات كهرباء عاملة** مثل **أجزاء من ريف حلب، حمص، ودرعا** يمكن أن تكون مواقع مناسبة. في حال عدم توفر شبكة قريبة، يمكن التفكير في **إنشاء محطات بطاريات احتياطية** لتوفير مصدر طاقة دائم للأنظمة الشمسية.

- **توفر أراضٍ حكومية يمكن تخصيصها لإنشاء المشاريع.**

تحتاج مشاريع الطاقة الشمسية إلى **مساحات واسعة** لإنشاء الألواح الشمسية، لذا فإن توفر **أراضٍ غير مستغلة وقابلة للتخصيص** من قبل الحكومة يعد عاملًا رئيسيًا. يجب أن تكون الأراضي بعيدة عن **المناطق السكنية الكثيفة** لتجنب التداخل مع التطوير العمراني. ويفضل أن تكون الأراضي **سهلة التضاريس وغير مكلفة من حيث التهيئة** لضمان تقليل تكاليف التركيب والصيانة.

- **القرب من المناطق الصناعية أو الزراعية التي تحتاج إلى طاقة مستقرة.**

وجود مزارع الطاقة الشمسية بالقرب من **مراكز الاستهلاك الكبرى** مثل المصانع والمزارع يحقق عدة فوائد، منها:

- **تأمين مصدر طاقة موثوق للمناطق الصناعية**، مما يقلل من الاعتماد على المولدات والوقود.
- **دعم المشاريع الزراعية**، خاصة أن العديد من المزارع تحتاج إلى كهرباء لتشغيل **الآبار وأنظمة الري**.
- **تقليل فقدان الطاقة أثناء النقل**، حيث كلما كانت محطة التوليد قريبة من المستهلك، قلّت الخسائر الناتجة عن نقل الكهرباء لمسافات طويلة.

3- المناطق المرشحة بناءً على توفر كهرباء دائمة

- **مدينة حلب والمناطق الصناعية المحيطة بها:**

تمتلك **محطات كهرباء جزئية** لا تزال تعمل جزئيًا، مما يسمح بإعادة تأهيلها وربطها بمشاريع الطاقة الشمسية. وتعتبر **حلب مركزًا اقتصاديًا وصناعيًا مهمًا**، وتحتاج المصانع والمرافق التجارية إلى طاقة مستقرة، ما يعزز الجدوى الاقتصادية للمشروع. البنية التحتية الكهربائية في المناطق الصناعية مثل **الشيخ نجار** يمكن أن تسهّل الربط مع الشبكة.

- **مدينة إدلب والمناطق القريبة من شبكات الجهد العالي:**

تحتوي إدلب على **شبكة كهرباء كانت مدعومة من تركيا** جزئيًا، مما قد يسمح بربط المزارع الشمسية بها. بعض المناطق القريبة من **خطوط الجهد العالي** يمكنها الاستفادة من إعادة تأهيل الشبكة لضمان استقرار الإمدادات. كون إدلب مركزًا تجاريًا وخدميًا مهمًا في الشمال، فإن توفر الكهرباء من مصادر نظيفة سيكون عاملاً مساعدًا في استقرار الحياة الاقتصادية.

- **ريف حمص الشمالي وريف حماة الجنوبي:**

كانت هذه المناطق تمتلك **خطوط كهرباء متوسطة وعالية الجهد** قبل الحرب، مما يجعل إعادة تشغيلها أكثر سهولة من إنشاء شبكة جديدة تمامًا. قربها من المناطق الزراعية والصناعية يعزز من أهمية توفير طاقة دائمة ومستقرة. يمكن أن تشكل مشاريع الطاقة الشمسية فيها نموذجًا لاستبدال **محطات التوليد القديمة المعتمدة على الوقود الأحفوري** بمصادر متجددة.

- **المنطقة الممتدة بين درعا والسويداء:**

تتمتع هذه المنطقة بإمكانية **الاستفادة من الاتصال بالشبكات الكهربائية الأردنية**، مما يمكن أن يعزز استقرار الإمداد الكهربائي. موقعها الجغرافي القريب من الحدود يجعلها منطقة استراتيجية لإنشاء مزارع الطاقة الشمسية **للاستهلاك المحلي وربما التصدير في المستقبل**. والحاجة الماسة إلى الكهرباء في المناطق الريفية هناك، خاصة للمشاريع الزراعية، يجعلها مرشحة قوية للاستثمار في الطاقة الشمسية.

- **مدينة اللاذقية وريفها القريب:**

تمتلك **شبكة كهرباء أكثر استقرارًا نسبيًا** مقارنة بباقي المناطق المحررة، مما يجعل من الممكن ربط مزارع الطاقة الشمسية بها دون الحاجة إلى استثمارات كبيرة في إعادة تأهيل الشبكة. تعد منطقة اللاذقية ذات **طلب مرتفع على الكهرباء بسبب الأنشطة السياحية والتجارية**، ما يجعل مشاريع الطاقة الشمسية ضرورية لتخفيف الضغط على الشبكة الحالية. رغم أن معدل الإشعاع الشمسي قد يكون أقل مقارنة بالمناطق الداخلية، إلا أن **استقرار الشبكة وتعقيدات الربط المنخفضة** يجعلها منطقة قابلة للاستثمار في الطاقة الشمسية.

4- نموذج تشغيل المشروع وآلية الاستثمار

- **الأدوار والمسؤوليات:**

المشغل: إنشاء، تشغيل، وصيانة مزارع الطاقة الشمسية.

- يتولى المشغل مسؤولية **تخطيط وتنفيذ المشاريع**، بما يشمل **تصميم المزرعة الشمسية، تركيب الألواح الشمسية، وبناء أنظمة التخزين والربط مع الشبكة الكهربائية.**
- يقوم المشغل **بتشغيل المزارع الشمسية وإدارتها بشكل يومي**، مما يضمن استقرار الإمدادات الكهربائية وفق المعايير الفنية المطلوبة.

- يشرف المشغل على **الصيانة الدورية** والتعامل مع أي أعطال فنية لضمان استمرارية توليد الكهرباء بكفاءة عالية.

المستثمر: تمويل المشروع، تملك المزارع لفترة محددة، وبيع الكهرباء للدولة.

- يتحمل المستثمر تكاليف إنشاء المزارع الشمسية، بما يشمل شراء المعدات والبنية التحتية اللازمة.
- يحصل المستثمر على حق تملك المزارع لفترة محددة (20-30 عامًا)، وخلال هذه الفترة، يكون له الحق في بيع الكهرباء للدولة بموجب اتفاقية شراء الطاقة (PPA).
- بعد انتهاء فترة الامتياز، تعود ملكية المزرعة للدولة، مما يجعل المشروع استثمارًا مربحًا للمستثمر على المدى الطويل، ويوفر للدولة بنية تحتية مستدامة للطاقة.

الدولة: تخصيص الأراضي، توفير الإطار القانوني، وشراء الكهرباء بأسعار تشجيعية.

- تقوم الدولة بتوفير أراضٍ مخصصة لإنشاء المزارع الشمسية، مما يخفف الأعباء الاستثمارية على المستثمرين.
- تضع الدولة إطارًا قانونيًا وتنظيميًا واضحًا يضمن استقرار الاستثمارات ويحدد آليات تشغيل المشاريع وضمان حقوق جميع الأطراف.
- تلتزم الدولة بشراء الكهرباء المنتجة من المزارع الشمسية بأسعار تشجيعية وثابتة وفق اتفاقيات طويلة الأجل، مما يضمن عائدًا مجزيًا للمستثمرين ويحفز توسع القطاع.

- **آلية التعاقد:**

آلية التعاقد لمزارع الطاقة الشمسية يجب أن تكون واضحة وشفافة لضمان جذب المستثمرين وحماية مصالح الدولة والمشغلين. تعتمد هذه الآلية على مبدأ **التملك المؤقت للمشروع من قبل المستثمرين** وفق نموذج **اتفاقية شراء الطاقة (PPA - Power Purchase Agreement)**، والتي تُستخدم عالميًا في مشاريع الطاقة المتجددة.

منح المستثمرين حق تملك المشروع لمدة 20-30 عامًا قبل عودته للدولة.

- يتم منح المستثمرين حق امتياز لإنشاء وتشغيل المزرعة الشمسية لمدة تتراوح بين 20 إلى 30 عامًا، وهو إطار زمني يسمح لهم باسترداد تكاليف الاستثمار وتحقيق أرباح مجزية.
- خلال هذه الفترة، يملك المستثمر حق بيع الكهرباء المنتجة للدولة بموجب اتفاقية شراء الكهرباء.
- بعد انتهاء فترة الامتياز، تنتقل ملكية المشروع بالكامل إلى الدولة، مما يعزز الأصول الوطنية ويؤدي إلى استدامة قطاع الطاقة المتجددة دون تكاليف إضافية مستقبلاً.

اتفاقيات شراء الكهرباء بين المستثمرين والدولة وفق تعرفة تضمن الجدوى الاقتصادية.

- يتم توقيع **اتفاقية شراء الكهرباء (PPA)** بين الدولة والمستثمر، بحيث **تلتزم الدولة بشراء الكهرباء المنتجة بسعر ثابت** يتم تحديده مسبقًا.
- التسعير يجب أن يكون **عادلًا ومتوازنًا**، بحيث يضمن **عوائد جيدة للمستثمرين**، وفي الوقت نفسه لا يكون **عبئًا على الدولة والمستهلكين**.
- الدولة يمكن أن تضع **آلية لمراجعة التعرفة بشكل دوري** وفق تطورات السوق وتكاليف التشغيل والصيانة.
- الاتفاقية يجب أن تتضمن **التزامات واضحة من الدولة لضمان استقرار السوق**، مثل ضمان توفير شبكات ربط كهربائي فعالة وتأمين بيئة استثمارية مستقرة.

تقديم الدولة حوافز استثمارية مثل الإعفاءات الضريبية والتسهيلات التمويلية.

- إعفاءات ضريبية جزئية أو كلية على المعدات والتجهيزات الخاصة بالطاقة الشمسية خلال السنوات الأولى من المشروع.
- توفير تمويل منخفض الفائدة أو تسهيلات ائتمانية بالتعاون مع البنوك المحلية أو المؤسسات التمويلية الدولية.

- تخصيص أراضٍ مجانية أو بأسعار رمزية لإنشاء المزارع الشمسية، مما يقلل التكلفة الاستثمارية الأولية على المستثمرين.- منح أولوية في الربط مع الشبكة الكهربائية الوطنية لضمان تشغيل المزارع بكفاءة دون تأخير.
- تقديم حوافز تشجيعية للمستثمرين الذين يستخدمون تقنيات متقدمة أو يساهمون في نقل المعرفة وتوطين التكنولوجيا في سوريا.

5- الإطار القانوني والتشريعي

- **الحاجة إلى سن تشريعات جديدة لدعم استثمارات الطاقة المتجددة.**

في ظل التغيرات السياسية والاقتصادية في سوريا، يحتاج قطاع الطاقة إلى **إطار قانوني جديد يشجع الاستثمارات في الطاقة المتجددة**، ويضمن بيئة استثمارية مستقرة وجاذبة للممولين المحليين والدوليين.

- يجب **إصدار قانون خاص بالطاقة المتجددة** يحدد حقوق وواجبات المستثمرين، والمشغلين، والدولة، ويضع آلية واضحة لتنظيم القطاع.
- تضمين **حوافز قانونية** مثل إعفاءات ضريبية، تسهيلات إدارية، وضمانات تعاقدية طويلة الأجل، لتعزيز ثقة المستثمرين.
- وضع **آليات لفض النزاعات** تضمن استقرار العقود وتوفر حلول قانونية واضحة في حالة حدوث خلافات بين الأطراف.

- **إصدار لوائح تسمح للقطاع الخاص بتوليد الكهرباء وبيعها للدولة.**

- ينبغي إصدار **لوائح تنظيمية حديثة** تسمح للشركات والمستثمرين بإنشاء مزارع الطاقة الشمسية وتوليد الكهرباء **بشكل قانوني ومنظم**.
- اعتماد **نظام اتفاقيات شراء الطاقة (PPA)**، بحيث يتم السماح للقطاع الخاص بإنتاج الكهرباء وبيعها للدولة بأسعار عادلة تضمن الجدوى الاقتصادية.
- وضع **شروط ومعايير واضحة لترخيص الشركات**، بحيث يتم تحديد متطلبات السلامة، الجودة، والالتزامات البيئية قبل منح التصاريح.
- **تمكين المستخدمين من شراء الكهرباء من منتجين مستقلين** في بعض الحالات، مما يزيد من المنافسة ويضمن توفر خيارات متعددة للطاقة.

- **إنشاء هيئة تنظيمية لمتابعة مشاريع الطاقة الشمسية ومنح التراخيص.**
  - يجب إنشاء **هيئة تنظيمية مستقلة** تكون مسؤولة عن **الإشراف على مشاريع الطاقة الشمسية**، وضمان الامتثال للمعايير الفنية والبيئية.
  - تتولى الهيئة مسؤولية **إصدار التراخيص للمستثمرين**، ومتابعة تنفيذ المشاريع، والتأكد من تشغيلها وفق العقود المتفق عليها.
  - تعمل الهيئة كجهة **تنظيمية ورقابية** تضمن **الشفافية والمصداقية** في تنفيذ المشاريع، وتحدد الإجراءات اللازمة لحماية المستثمرين والدولة من أي تلاعب أو سوء تنفيذ.
  - يمكن للهيئة أن تكون مسؤولة عن **تنسيق السياسات الطاقوية** بين الجهات الحكومية، والتعاون مع المنظمات الدولية للاستفادة من أفضل الممارسات العالمية.

6- الجدوى الاقتصادية والتمويل

- **تقدير التكلفة الأولية لكل ميغاوات مركب:**

مقارنة تكلفة إنشاء المحطات الشمسية مقابل استمرار الاعتماد على المولدات.

- تعتمد الجدوى الاقتصادية لمزارع الطاقة الشمسية على **التكلفة الأولية لإنشاء المحطات مقارنة بتكاليف تشغيل المولدات التقليدية**.
- حاليًا، يعتمد جزء كبير من المناطق المحررة على **المولدات التي تعمل بالديزل**، والتي تعاني من مشاكل ارتفاع التكلفة، ندرة الوقود، وعدم الاستدامة البيئية.

- مقارنة بين البديلين:

العامل	محطة طاقة شمسية (لكل 1 ميغاوات)	مولدات الديزل (لكل 1 ميغاوات)
التكلفة الأولية	750 ألف - 1.2 مليون $	250 ألف - 400 ألف $
التكلفة التشغيلية السنوية	10-15 ألف $	600-800 ألف $ (تكاليف وقود فقط)
العمر الافتراضي	25 - 30 سنة	5 - 8 سنوات
اعتماد على الوقود	لا يحتاج	يحتاج وقود بشكل مستمر
التأثير البيئي	صديق للبيئة	ملوث بسبب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

- **رغم أن تكلفة المحطة الشمسية أعلى مبدئيًا، فإنها توفر تكاليف تشغيلية ضخمة على المدى الطويل، حيث لا تحتاج إلى وقود مستمر مثل المولدات.**
- **بعد 4-6 سنوات من التشغيل، تصبح تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية أقل بكثير من تكلفة تشغيل المولدات التقليدية، مما يحقق وفورات ضخمة للدولة والمستثمرين.**

التكاليف التشغيلية السنوية والطاقة الإنتاجية المتوقعة.

التكاليف التشغيلية لمحطة طاقة شمسية 1 ميغاوات:

- صيانة دورية للألواح والأنظمة الكهربائية: **10-15 ألف دولار سنويًا**.
- استبدال بعض المكونات بعد 10-15 عامًا مثل البطاريات أو المحولات.

إنتاج الطاقة السنوي المتوقع لكل 1 ميغاوات مركب:

- تعتمد الإنتاجية على **معدل الإشعاع الشمسي في المنطقة**، لكنها تقدر بـ **1.5 - 1.8 مليون كيلووات/ساعة سنويًا لكل 1 ميغاوات مركب**.
- هذا الإنتاج يمكن أن يغطي احتياجات **500 - 700 منزل سنويًا**، أو تشغيل مرافق صناعية صغيرة ومتوسطة الحجم.

- **مصادر التمويل المحتملة**

لضمان نجاح مشاريع مزارع الطاقة الشمسية في سوريا، يجب تحديد **مصادر تمويل متنوعة** تجمع بين المستثمرين، المؤسسات المالية، والشراكات مع شركات متخصصة في الطاقة المتجددة. هذه المصادر يمكن أن توفر **تمويلًا مستدامًا** يقلل من المخاطر المالية ويسرع تنفيذ المشاريع.

المستثمرون المحليون والدوليون.

- رجال الأعمال السوريون والشركات المحلية التي تبحث عن استثمارات طويلة الأجل.
- الشركات الصناعية والزراعية التي تحتاج إلى طاقة مستقرة وقد تستثمر مباشرة في مزارع الطاقة الشمسية لتأمين احتياجاتها.
- شركات الطاقة الكبرى المتخصصة في مشاريع الطاقة المتجددة.
- صناديق الاستثمار الخاصة التي تبحث عن فرص في أسواق الطاقة الناشئة.

- المستثمرون من دول الخليج أو تركيا، خاصة مع تطور التعاون الإقليمي في قطاع الطاقة.

المؤسسات المالية والصناديق التنموية.

البنوك المحلية: يمكن أن توفر قروضًا ميسرة للمستثمرين المحليين لتمويل إنشاء المحطات الشمسية.

المؤسسات التنموية الدولية:

- البنك الإسلامي للتنمية (IsDB)
- الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي
- البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD)
- البنك الدولي (World Bank) وبرامج تمويل الطاقة المستدامة

المنظمات الداعمة للطاقة المتجددة:

- برامج الأمم المتحدة للطاقة المستدامة (UNDP, UNEP)
- مبادرات التمويل الأخضر التي تدعم الدول في الانتقال إلى الطاقة المتجددة.

الشراكات مع الشركات المتخصصة في الطاقة المتجددة.

- **الشراكات مع شركات عالمية** توفر التكنولوجيا والخبرة، مثل شركات الطاقة الشمسية الأوروبية أو الصينية.
- **نماذج الاستثمار المشترك (PPP - الشراكة بين القطاعين العام والخاص)** حيث توفر الدولة الأرض والتسهيلات، بينما تتولى الشركات الخاصة التمويل والتشغيل.
- **التعاون مع شركات تصنيع معدات الطاقة الشمسية**، حيث يمكن تأمين أنظمة الألواح الشمسية بتمويل منخفض من المصنعين مقابل التزام طويل الأجل بشراء المعدات والصيانة.

- **تحليل العائد على الاستثمار**

يعد العائد على الاستثمار (ROI) في مشاريع مزارع الطاقة الشمسية أحد العوامل الرئيسية التي تجذب المستثمرين. يعتمد نجاح هذه المشاريع على **القدرة على استرداد رأس المال في فترة معقولة** وتحقيق **أرباح مستقرة** على المدى الطويل. كما أن **الدعم الحكومي** يمكن أن يلعب دورًا رئيسيًا في تحسين الجدوى المالية وتعزيز العوائد للمستثمرين.

فترة استرداد رأس المال المتوقعة.

- **التكلفة الأولية لإنشاء محطة طاقة شمسية بسعة 1 ميغاوات** تتراوح بين **750 ألف إلى 1.2 مليون دولار.**
- العائد يعتمد على **تعرفة شراء الكهرباء (PPA)**، والتي تحدد السعر الذي تشتري به الدولة الكهرباء من المستثمرين.
- في ظل نموذج تعرفة معقولة (مثلاً 6 - 8 سنتات لكل كيلووات/ساعة)، يمكن أن يكون العائد السنوي للمستثمر **بين 120,000 - 160,000 دولار** لكل 1 ميغاوات.
- بناءً على هذه الأرقام، **يتم استرداد رأس المال خلال 6 إلى 8 سنوات**، وبعد ذلك يبدأ المشروع في تحقيق أرباح صافية.
- العمر الافتراضي لمزرعة الطاقة الشمسية **25 إلى 30 سنة**، مما يعني أن المستثمرين يمكنهم الاستفادة من **15-20 عامًا من الأرباح الصافية بعد استرداد رأس المال.**

الأرباح السنوية المحتملة.

- تعتمد الأرباح السنوية على **إنتاجية المحطة والتعرفة المحددة لكل كيلووات/ساعة.**
- إنتاج كل **1 ميغاوات مركب** يتراوح بين **1.5 - 1.8 مليون كيلووات/ساعة سنويًا**، وهذا يعني:
- عند سعر 6 سنتات لكل كيلووات/ساعة ⟶ **إيرادات سنوية = 90,000 - 108,000 دولار** لكل 1 ميغاوات.
- عند سعر 8 سنتات لكل كيلووات/ساعة ⟶ **إيرادات سنوية = 120,000 - 144,000 دولار** لكل 1 ميغاوات.
- بعد استرداد رأس المال، **تصبح التكاليف التشغيلية السنوية منخفضة جدًا (~10-15 ألف دولار)، مما يجعل معظم الإيرادات أرباحًا صافية.**

- **فرص تحسين العائد من خلال سياسات الدعم الحكومي.**

يمكن للحكومة تحسين العائد الاستثماري وجذب المزيد من المستثمرين عبر عدة آليات:

- **ضمان تعرفة شراء الكهرباء ثابتة لفترات طويلة** (20-30 سنة) لمنح المستثمرين أمانًا ماليًا.
- **إعفاءات ضريبية جزئية أو كاملة على المعدات والتكنولوجيا المستوردة** المستخدمة في مشاريع الطاقة الشمسية.
- **إتاحة قروض ميسرة للمستثمرين** بالتعاون مع البنوك المحلية والمؤسسات الدولية لدعم تمويل المشاريع.
- **دعم تكاليف الربط مع الشبكة الكهربائية** بحيث لا يتحمل المستثمر جميع تكاليف الربط والتوصيل.
- **إدخال آليات تخزين الطاقة** (مثل البطاريات) لتمكين المشاريع من بيع الكهرباء حتى في فترات الليل أو انخفاض الإشعاع الشمسي، مما يزيد من العائدات المحتملة.

7- التحديات والفرص في تنفيذ المشروع

التحديات

- الحاجة إلى تطوير الشبكة الكهربائية لاستيعاب الطاقة الشمسية.

تعاني الشبكة الكهربائية في سوريا من أضرار جسيمة نتيجة الصراع، مما يجعلها غير قادرة على استيعاب مشاريع الطاقة المتجددة دون عمليات تأهيل وتحديث واسعة. تحتاج مزارع الطاقة الشمسية إلى شبكة كهربائية مستقرة يمكنها استقبال الكهرباء المنتجة وضخها إلى المستهلكين دون فقدان كبير في الطاقة. المشكلة الأساسية تكمن في أن العديد من خطوط النقل والمحولات تعاني من تآكل أو دمار جزئي، مما قد يؤدي إلى عدم كفاءة توزيع الطاقة المنتجة من المزارع الشمسية. بالإضافة إلى ذلك، فإن إدخال الطاقة المتجددة إلى الشبكات التقليدية يتطلب أنظمة ذكية للتحكم في تدفق الكهرباء ومنع عدم الاستقرار في الجهد والتردد، وهو ما يحتاج إلى استثمارات إضافية وخطط تطويرية متقدمة.

- نقص الكوادر الفنية المتخصصة في الطاقة المتجددة.

على الرغم من وجود كوادر فنية لديها خبرة في إدارة وتشغيل المحطات التقليدية، فإن قطاع الطاقة المتجددة يتطلب مهارات جديدة لا تزال محدودة في السوق المحلي. تركيب وصيانة وتشغيل مزارع الطاقة الشمسية يتطلب معرفة متخصصة في تقنيات الألواح الكهروضوئية، أنظمة التخزين، وآليات الربط مع الشبكة الكهربائية، وهو ما لا يتوفر حاليًا بالقدر الكافي. هذا النقص قد يؤدي إلى زيادة تكاليف المشاريع بسبب الحاجة إلى استقدام خبرات أجنبية أو تنفيذ برامج تدريب مكثفة. الحل يكمن في تطوير برامج تأهيل محلية بالتعاون مع الجامعات والمعاهد التقنية، بالإضافة إلى استقطاب الشركات العالمية المتخصصة لنقل المعرفة التقنية إلى السوق المحلي.

- التمويل في ظل الأوضاع الاقتصادية غير المستقرة.

يواجه المستثمرون في قطاع الطاقة المتجددة تحديات كبيرة تتعلق بتقلبات سعر الصرف وغياب الضمانات المالية المستقرة، مما يزيد من مخاطر الاستثمار. تكلفة إنشاء مزارع الطاقة الشمسية مرتفعة نسبيًا مقارنة بالمولدات التقليدية، رغم أنها أقل تكلفة على المدى الطويل. لكن في ظل الوضع الاقتصادي الحالي، قد يتردد بعض المستثمرين في تخصيص رؤوس أموال كبيرة لمشاريع تحتاج إلى عدة سنوات لاسترداد رأس المال. الحل يكمن في تقديم حوافز حكومية مثل الإعفاءات الضريبية، القروض الميسرة، وضمان تعرفة شراء الكهرباء بأسعار تشجيعية. إضافةً إلى ذلك، يمكن التعاون مع الصناديق التنموية الدولية والمؤسسات المالية التي تدعم التحول نحو الطاقة المستدامة، مما يساعد في تأمين تمويل طويل الأجل بشروط ميسرة.

الفرص

- دعم الحكومة الانتقالية لأي مشروع يسهم في الاستقرار الاقتصادي.

تولي الحكومة الانتقالية اهتمامًا كبيرًا بالمشاريع التي تعزز الاستقرار الاقتصادي وتساهم في إعادة بناء البلاد. الطاقة الكهربائية عنصر أساسي في تحريك عجلة الاقتصاد، مما يجعل مشاريع الطاقة الشمسية خيارًا استراتيجيًا لدعم جهود إعادة الإعمار. من المتوقع أن توفر الحكومة تسهيلات كبيرة لهذه المشاريع، مثل تخصيص الأراضي، تقديم إعفاءات ضريبية، وتسهيل عمليات التراخيص، بهدف تشجيع

المستثمرين على دخول هذا القطاع الحيوي. كما أن تعزيز الاعتماد على مصادر طاقة مستدامة سيقلل من أعباء الدولة في استيراد الوقود، مما ينعكس إيجابيًا على ميزانية الحكومة ويدعم تحقيق الاستقلال الطاقوي.

- استعداد المستثمرين للدخول في مشاريع البنية التحتية في بيئة جديدة تتطلب طاقة.

مع التغيرات السياسية في سوريا، أصبحت هناك بيئة استثمارية جديدة تجذب المستثمرين، خاصة في مجالات البنية التحتية والطاقة. مشاريع الطاقة الشمسية تُعد فرصة مثالية للمستثمرين الباحثين عن استثمارات طويلة الأجل ومستدامة، خصوصًا مع وجود طلب مرتفع على الكهرباء في جميع القطاعات، من الصناعة والزراعة إلى الخدمات العامة والمنازل. إضافةً إلى ذلك، فإن المستثمرين يدركون أن المشاريع الطاقوية تضمن تدفقات نقدية مستقرة بفضل اتفاقيات شراء الكهرباء طويلة الأجل، مما يقلل من المخاطر المالية ويوفر عوائد مجزية.

- انخفاض تكاليف الطاقة الشمسية عالميًا، مما يجعل المشروع أكثر جدوى.

شهد قطاع الطاقة الشمسية تقدمًا تقنيًا كبيرًا خلال السنوات الأخيرة، مما أدى إلى انخفاض تكاليف إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية بشكل ملحوظ مقارنة بالماضي. اليوم، أصبحت الألواح الشمسية والبطاريات أكثر كفاءة وأقل تكلفة، مما يزيد من جدوى الاستثمار في هذا المجال. كما أن توفر تقنيات متقدمة في التخزين وإدارة الشبكات يساعد في تقليل التحديات التشغيلية، مما يجعل مشاريع الطاقة الشمسية خيارًا اقتصاديًا جذابًا مقارنة بالاعتماد على الوقود الأحفوري. مع هذا الانخفاض في التكاليف، يمكن تحقيق عوائد استثمارية أفضل وتسريع فترة استرداد رأس المال، مما يعزز جاذبية المشروع للمستثمرين المحليين والدوليين.

8- التوصيات والخطوات التنفيذية

- إعداد دراسة تفصيلية للمناطق الأنسب لإنشاء المزارع الشمسية.
  - تحديد المواقع ذات الإشعاع الشمسي العالي والقريبة من شبكات الكهرباء المستقرة.
  - تحليل مدى توفر الأراضي الحكومية القابلة للتخصيص لهذه المشاريع.
  - تقييم الاحتياجات المحلية للطاقة لضمان توجيه الإنتاج نحو القطاعات الأكثر حاجة.

- اقتراح إطار تنظيمي وتشريعي يدعم استثمارات الطاقة المتجددة.
  - إصدار قوانين تسمح للقطاع الخاص بإنشاء محطات الطاقة الشمسية وبيع الكهرباء للدولة.
  - وضع لوائح تحدد آليات التراخيص والاشتراطات الفنية لضمان جودة المشاريع.
  - تقديم حوافز استثمارية مثل الإعفاءات الضريبية والتسهيلات الجمركية لتشجيع الاستثمار في القطاع.
- وضع آلية تمويل واضحة لجذب رؤوس الأموال المحلية والدولية.
  - توفير قروض ميسرة بالتعاون مع البنوك المحلية والمؤسسات المالية الدولية.
  - إنشاء صندوق استثماري للطاقة المتجددة لتشجيع مشاركة القطاع الخاص.
  - تقديم ضمانات حكومية للمستثمرين تقلل من المخاطر المالية وتضمن استقرار العوائد.
- تنفيذ حملة توعوية حول أهمية الطاقة الشمسية في المرحلة الانتقالية.
  - تنظيم ورش عمل وحملات إعلامية لشرح فوائد الطاقة الشمسية والاستثمار فيها.
  - إشراك الجامعات والمعاهد التقنية في إعداد برامج تدريبية متخصصة لدعم الكوادر الفنية.
  - نشر تقارير ودراسات تبرز الجدوى الاقتصادية للمشاريع الشمسية ودورها في تحقيق الاستقرار الطاقوي.

الخاتمة

تعد مشاريع مزارع الطاقة الشمسية في سوريا فرصة استراتيجية لدعم الاستقرار الاقتصادي، وتحقيق الاكتفاء الطاقوي، وتعزيز الاستثمارات المستدامة في مرحلة إعادة الإعمار. من خلال نموذج استثماري متوازن يجمع بين القطاعين العام والخاص، يمكن ضمان تنفيذ هذه المشاريع بكفاءة، مع تحقيق عوائد مجزية للمستثمرين وتوفير طاقة نظيفة ومستدامة للدولة.

إن نجاح هذه المبادرة يعتمد على **تهيئة بيئة قانونية وتنظيمية مناسبة، وتوفير الحوافز الاستثمارية، وتحسين البنية التحتية الكهربائية لاستيعاب الطاقة المنتجة**. كما أن تطوير الكوادر الفنية المحلية والتعاون مع المؤسسات المالية الدولية سيساهم في تسريع تنفيذ هذه المشاريع وتحقيق أقصى استفادة منها.

في ظل انخفاض تكاليف الطاقة الشمسية عالميًا، واستعداد الحكومة الانتقالية لدعم المشاريع التنموية، فإن تنفيذ هذا النموذج سيشكل **خطوة محورية نحو بناء قطاع طاقة حديث ومستدام**، قادر على تلبية احتياجات سوريا المستقبلية وتعزيز قدرتها على مواجهة تحديات الطاقة بأسلوب أكثر كفاءة واستدامة.