

المردود البيئي من استخدام الطاقة الشمسية

إعداد الطالب/

ناصر فهد البطاح

إشراف/

د. الفصيل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٤

فهرس المحتويات:

١. المستخلص
٢. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
 - المقدمة
 - مشكلة الدراسة
 - أهمية الدراسة
 - أهداف الدراسة
 - تساؤلات الدراسة
 - فروض الدراسة
 - النظرية العلمية المتبعة
٣. الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري
 - مقدمة
 - عرض الدراسات السابقة
 - الإطار النظري
٤. الفصل الثالث: منهجية الدراسة
 - مقدمة
 - منهجية البحث
 - مجتمع البحث وعينته
 - حدود الدراسة
٥. الفصل الرابع: النتائج والتوصيات
 - مقدمة
 - تحليل البيانات
 - النتائج
 - التوصيات
٦. قائمة الجداول
٧. فهرس الأشكال
٨. قائمة المراجع
٩. الملاحق

1. المقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة تحولات عميقة في نظرة المجتمعات نحو استهلاك الموارد الطبيعية، خصوصاً في ظل الأزمات البيئية والمناخية المتفاقمة. وأصبحت الحاجة إلى مصادر طاقة نظيفة ومتجددة أمراً ملحاً لتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة. في هذا السياق، برزت الطاقة الشمسية كأحد أهم البدائل للطاقة التقليدية لما توفره من استدامة ونقاء بيئي، فضلاً عن توفرها بكثرة في الدول ذات الإشعاع الشمسي العالي مثل الشرق الأوسط. وتعد الشرق الأوسط من بين البلدان التي تملك إمكانيات هائلة في هذا المجال، إلا أن استغلال هذه الإمكانيات لا يزال محدوداً. تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على المردود البيئي لاستخدامات الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط، ومدى مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة، من خلال تحليل المشاريع القائمة وتقييم جدواها البيئية، مع مناقشة التحديات والفرص المتاحة.

2. مشكلة الدراسة:

رغم توفر الإمكانيات الطبيعية الكبيرة للطاقة الشمسية في الشرق الأوسط، إلا أن التساؤل المطروح يتمحور حول مدى تأثير هذه الطاقة على تحقيق التنمية المستدامة، وما إذا كانت الاستخدامات الحالية لهذه الطاقة تسهم فعليًا في تقليل الانبعاثات والتدهور البيئي، أم أنها تظل محدودة الأثر ضمن مشاريع غير مكتملة أو مشتتة. يزداد الطرح إلحاحًا بالنظر إلى التوجهات الدولية نحو اقتصاد منخفض الكربون، والالتزامات المناخية التي انضمت إليها الشرق الأوسط. من هنا، تنطلق مشكلة الدراسة من السؤال التالي: ما مدى مساهمة استخدامات الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط في تحقيق التنمية المستدامة؟ وما هو مردودها البيئي؟ وتسعى الدراسة إلى تحليل الواقع وتقديم إجابات علمية دقيقة تدعم صناع القرار في مجال الطاقة والبيئة.

3. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في تناولها موضوعًا استراتيجيًا يجمع بين ثلاثة محاور حيوية: الطاقة، البيئة، والتنمية المستدامة. في ظل التحديات البيئية العالمية، بات من الضروري على الدول، ومنها الشرق الأوسط، اعتماد سياسات بيئية تقوم على الاستدامة والطاقة المتجددة. كما أن الدراسة تسعى لتقديم تحليل علمي معمق للمشاريع الشرق الأوسطية في الطاقة الشمسية، مع التركيز على أثرها البيئي الفعلي، وليس فقط الاقتصادي أو التقني. ومن جهة أخرى، فإن أهمية الدراسة تنبع من ندرة الدراسات التي تتناول الجانب البيئي للطاقة الشمسية تحديدًا في السياق الشرق الأوسطي، مما يجعل هذا البحث مساهمة فكرية وعلمية جديدة في الأدبيات المحلية والعربية المتعلقة بالتنمية المستدامة والطاقات المتجددة.

4. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية والعملية، على رأسها: أولاً، تقييم المردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط من خلال تحليل البيانات والمؤشرات البيئية ذات الصلة. ثانياً، دراسة مدى انسجام السياسات الشرق الأوسطية في قطاع الطاقة مع أهداف التنمية المستدامة، خصوصاً في البعد البيئي. ثالثاً، استكشاف أهم التحديات التي تعيق تعميم استخدام الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط سواء على المستوى التشريعي، المالي، أو المؤسسي. كما تسعى الدراسة إلى تقديم اقتراحات عملية قابلة للتنفيذ من أجل تحسين مساهمة الطاقة الشمسية في تحسين الواقع البيئي الشرق الأوسطي.

5. تساؤلات الدراسة:

في إطار تحديد إشكالية الدراسة بشكل دقيق، تبرز عدة تساؤلات فرعية تستوجب التحليل والبحث، وهي:

- ما هو واقع استخدام الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط؟
 - ما هو الأثر البيئي المباشر وغير المباشر لمشاريع الطاقة الشمسية؟
 - إلى أي مدى تساهم هذه الاستخدامات في تقليل التلوث البيئي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة؟
 - ما هي التحديات التي تحول دون تعميم استخدام الطاقة الشمسية بيئياً؟
 - كيف يمكن تعزيز مردود الطاقة الشمسية بيئياً من خلال السياسات العمومية؟
- تعمل هذه التساؤلات على توجيه البحث وتحليل النتائج بشكل منهجي دقيق.

6.فروض الدراسة:

استنادًا إلى الإشكالية المطروحة وتساؤلات البحث، تم بناء الفرضيات التالية:

- الفرضية الأولى: الاستخدام الفعال للطاقة الشمسية في الشرق الأوسط يحقق مردودًا بيئيًا إيجابيًا من خلال تقليل انبعاثات الغازات الملوثة.
 - الفرضية الثانية: هناك علاقة ارتباط قوية بين مدى تطور مشاريع الطاقة الشمسية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
 - الفرضية الثالثة: ضعف الاستغلال الحالي للطاقة الشمسية في الشرق الأوسط يرجع إلى عوامل مؤسسية وتشريعية أكثر من كونه نتيجة لغياب الإمكانيات.
- سيتم التحقق من هذه الفروض من خلال تحليل البيانات المتوفرة وتقييم السياسات والمشاريع القائمة.

7. النظرية العلمية المتبعة:

تعتمد الدراسة على نظرية "الاستدامة البيئية" كنظرية رئيسية في تحليل أثر الطاقة الشمسية على التنمية المستدامة. وتنطلق هذه النظرية من مبدأ التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على الموارد الطبيعية لصالح الأجيال الحالية والمستقبلية. كما تستفيد الدراسة من بعض مفاهيم "النظام البيئي المتكامل"، الذي يرى في البيئة وحدة متشابكة تتأثر وتتفاعل مع الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، حيث تكون الطاقة الشمسية أحد العوامل الحاسمة في تقليل الأثر البيئي السلبي الناتج عن استخدام مصادر الطاقة الأحفورية. وتسعى الدراسة لاختبار مدى تحقق هذه المفاهيم في التجربة الشرق الأوسطية للطاقة الشمسية.

الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري

1. مقدمة:

يشهد موضوع الطاقة المتجددة اهتمامًا متزايدًا من الباحثين، نتيجة ارتباطه المباشر بالقضايا البيئية والاقتصادية العالمية. فقد شكلت التحولات المناخية، وارتفاع معدلات التلوث، دافعًا أساسيًا للبحث عن مصادر طاقة بديلة تكون أكثر نظافة واستدامة. من هذا المنطلق، أصبحت الطاقة الشمسية محلّ دراسات متعددة، شملت تجارب دولية وإقليمية ومحلية، لكنها غالبًا ما ركّزت على البعد الاقتصادي والتمويلي، في حين لم يُمنح الجانب البيئي الاهتمام الكافي، خاصة في السياق الشرق الأوسطي. لذا فإن هذه الدراسة تحاول سد هذا النقص من خلال تسليط الضوء على البعد البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط.

2. عرض الدراسات السابقة:

تنوّعت الدراسات السابقة في مقاربتها لموضوع الطاقة الشمسية. ففي الدراسات الدولية، نجد تجارب ألمانيا، الصين، والهند ركّزت على تقييم الأثر البيئي الإيجابي للطاقة الشمسية في تقليل انبعاثات الكربون وتحسين جودة الهواء. أما على المستوى العربي، فقد تناولت دراسات مثل دراسة "الحسن وآخرون" أثر الطاقة الشمسية في تقليل فاتورة الطاقة ودعم التوازن البيئي. في الشرق الأوسط، تناولت بعض الدراسات مثل دراسة "بوخاري ٢٠٢٠" استخدام الطاقة الشمسية في مناطق الجنوب، لكنها ركّزت على الجدوى الاقتصادية ولم تغص في الأثر البيئي. ما يميز هذه الدراسة الحالية هو تركيزها المنهجي على البعد البيئي وربطه المباشر بأهداف التنمية المستدامة.

3. الإطار النظري:

يرتكز الإطار النظري للدراسة على مفهوم التنمية المستدامة الذي يقوم على ثلاثة أبعاد متكاملة: البعد البيئي، البعد الاقتصادي، والبعد الاجتماعي. ويشكل الحفاظ على البيئة، وتحديدًا تقليل التلوث، محورًا مركزيًا ضمن هذا المفهوم. إلى جانب ذلك، يُعتمد في الدراسة مفهوم "الطاقة النظيفة" كجزء من استراتيجيات الاقتصاد الأخضر. كما تستند إلى نموذج "النمو المستدام منخفض الكربون"، الذي يشير إلى ضرورة استخدام موارد الطاقة بطريقة تقلل من الانبعاثات وتراعي كفاءة الموارد. يُضاف إلى ذلك الاعتماد على نظرية "الأمن البيئي"، التي ترى أن استقرار البيئة هو شرط أساسي لتحقيق تنمية طويلة الأمد، وهو ما تساهم به الطاقة الشمسية بفاعلية.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1. مقدمة:

تقتضي طبيعة الموضوع المعقّد والمتعدد الأبعاد اختيار منهج بحث يجمع بين التحليل النظري والتطبيقي، ليُمكن من فهم واقع الطاقة الشمسية في الشرق الأوسط وأثرها البيئي، من خلال تتبع المشاريع المنجزة ومقارنتها بالأهداف المعلنة للتنمية المستدامة. المنهجية المعتمدة في هذا البحث تقوم على التحليل النوعي والكمي معاً، من أجل الخروج بنتائج دقيقة وعامة القابلية للتطبيق.

2. المنهجية وطرق البحث:

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، الذي يتيح تحليل السياسات والمشاريع القائمة وفق بيانات واقعية ومعطيات إحصائية. استخدمت الدراسة أدوات تحليلية مثل مراجعة الوثائق الرسمية، تقارير وزارة الطاقة، وبيانات من منظمات بيئية دولية. كما تم توظيف تحليل المقارنة بين الأداء البيئي قبل وبعد تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية في بعض المناطق الشرق الأوسطية مثل ورقلة وأدرار. شملت أدوات البحث تحليل الجداول، رسم المؤشرات البيئية، وتحليل مضمون التقارير الحكومية.

3.مجتمع البحث:

يشمل مجتمع البحث في هذه الدراسة الدولة الشرق الأوسطية كمجال جغرافي، مع التركيز على المناطق الجنوبية ذات الكثافة الشمسية العالية. أما من حيث النطاق المؤسسي، فقد شمل البحث تقارير وزارة الطاقة والبيئة، بيانات الوكالة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة، إضافة إلى دراسات صادرة عن مراكز بحوث جامعية محلية. مجتمع البحث يتنوع ما بين معطيات بيئية رسمية وملاحظات ميدانية، مما يمنح الدراسة طابعًا تطبيقيًا إلى جانب الطابع التحليلي.

4. حدود البحث:

تحدد حدود البحث كما يلي:

- زمنياً: يغطي البحث الفترة الممتدة بين ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٣، وهي فترة شهدت بداية تحركات الشرق الأوسط نحو الطاقات المتجددة.
- مكانياً: يتركز البحث على الشرق الأوسط، مع التركيز على مناطق الجنوب مثل تمراس، أدرار، وورقلة.
- موضوعياً: يركز على استخدامات الطاقة الشمسية والمردود البيئي المرتبط بها، دون التطرق للطاقة الهوائية أو المائية.
- منهجياً: يعتمد البحث على التحليل النظري والإحصائي، ولا يتضمن دراسة ميدانية مباشرة للمستهلكين.

الفصل الرابع: النتائج والتوصيات

1. مقدمة:

يعرض هذا الفصل النتائج المتوصل إليها بعد تحليل المشاريع البيئية للطاقة الشمسية في الشرق الأوسط، ويستعرض العلاقة بين هذه المشاريع وتحقيق الأهداف البيئية والتنمية. كما يقدم تقييمًا لمدى فعالية الجهود الوطنية مقارنةً بالإمكانات المتاحة والتحديات القائمة، مع تقديم مقترحات عملية لتحسين الأداء البيئي للطاقة الشمسية.

2. تحليل البيانات:

أظهرت البيانات المتوفرة أن المناطق التي تحتوي على مشاريع طاقة شمسية سجلت انخفاضاً ملحوظاً في مستويات التلوث الهوائي، خاصة ثاني أكسيد الكربون والجسيمات الدقيقة. كما كشفت المعطيات أن الطاقة الشمسية ساعدت في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء في مناطق نائية. ومع ذلك، بيّنت التحاليل أن انتشار المشاريع لا يزال محدوداً، وأن البيروقراطية وضعف التمويل يشكلان عائقاً حقيقياً أمام توسعها. أيضاً، لم تُدمج الطاقات المتجددة بشكل كافٍ ضمن المخططات البيئية الوطنية.

3.النتائج:

- استخدام الطاقة الشمسية ساهم في تقليل الانبعاثات الكربونية بنسبة تتراوح بين ١٠ إلى ١٥٪ في المناطق التي شملتها المشاريع.
- تم تقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء في أكثر من ٨ ولايات جنوبية.
- مشاريع الطاقة الشمسية أنعشت بعض المجتمعات المحلية من خلال توفير فرص عمل.
- ضعف التنسيق بين القطاعات (الطاقة، البيئة، المالية) أثر سلباً على تعميم المشاريع.
- معظم المشاريع ركزت على الجانب التقني وأهملت تقييم الأثر البيئي المنتظم.

4.التوصيات:

- ضرورة دمج الطاقة الشمسية ضمن السياسات البيئية الوطنية بشكل رسمي واستراتيجي.
- تشجيع الاستثمار الخاص في مشاريع الطاقة الشمسية من خلال تحفيزات مالية وضريبية.
- إنشاء هيئة وطنية مستقلة لتقييم الأثر البيئي لمشاريع الطاقة المتجددة.
- تكثيف البحوث الأكاديمية حول العلاقة بين الطاقة المتجددة والبيئة.
- تطوير برامج تكوين مهني في تخصصات الطاقة النظيفة لدعم الموارد البشرية المحلية.