المردود البيئي لإستخدامات الطاقة الشمسية في مصر

(دراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد)

رسالة مقدمة من الطالبة

هبة الله فتحي محمد موسى شومان

ليسانس آداب (جغرافيا) ــ كلية الآداب ــ جامعة عين شمس ـ ٢٠٠٩

لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الإنسانية البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة عين شمس

٢٠١٨

صفحة الموافقة على الرسالة

المردود البيئي لإستخدامات الطاقة الشمسية في مصر

(دراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد)

رسالة مقدمة من الطالبة

هبة الله فتحي محمد موسى شومان

ليسانس آداب (جغرافيا) ــ كلية الآداب ــ جامعة عين شمس ـ ٢٠٠٩

لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الإنسانية البيئية

وقد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها:

اللجنة: التوقيع

١- ا.د/عبد العزيز عبد اللطيف يوسف

أستاذ الجغرافيا المناخية ــ كلية الآداب

جامعة عين شمس

٢- ا.د/متولى عبد الصمد عبد العزيز

أستاذ الجغرافيا الطبيعية ــ كلية الآداب

جامعة القاهرة

٣- د./ناجا عبد الحميد عبد العظيم أبو النيل

أستاذ الجغرافيا المساعد ــ كلية الآداب

جامعة عين شمس

٤- د./معوض بدوى معوض

أستاذ الجغرافيا الطبيعية ونظم المعلومات الجغرافية المساعد ــ كلية الآداب

جامعة عين شمس

٢٠١٨

المردود البيئي لإستخدامات الطاقة الشمسية في مصر

(دراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد)

رسالة مقدمة من الطالبة

هبة الله فتحي محمد موسى شومان

ليسانس آداب (جغرافيا) ــ كلية الآداب ــ جامعة عين شمس ـ ٢٠٠٩

لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الإنسانية البيئية

تحت إشراف :-

١- ا.د/عبد العزيز عبد اللطيف يوسف

أستاذ الجغرافيا المناخية ــ كلية الآداب

جامعة عين شمس

٢- د./معوض بدوى معوض

أستاذ الجغرافيا الطبيعية ونظم المعلومات الجغرافية المساعد ــ كلية الآداب

جامعة عين شمس

ختم الإجازة :

أجيزت الرسالة بتاريخ / /٢٠١٨

موافقة مجلس المعهد / /٢٠١٨ موافقة مجلس الجامعة / /٢٠١٨

٢٠١٨

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

صدق الله العظيم

"سورة يس – آية ﴿٣٨﴾"

إهـــــــداء

إلى

والدتي رحمها الله التي لولا تشجيعها لما بذلت هذا الجهد للحصول على درجة الماجستير تحقيقاً لرغبتها

ابنتي الحبيبة بارك الله لي في عمرها، إخوتي الأعزاء

وإلى كل من أضاء لي شمعة في طريق العلم، أو ذلل لي عقبة في طريق النجاح.

الطالبة

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله رب العالمين كما ينبغي لجلال وجهه الكريم، الذي بفضله تم هذا البحث، والصلاة والسلام على أشرف الخلق سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين أما بعد...

انطلاقا من الإعتراف بالمعروف ونسب الفضل إلى أهله، فإنه يسعدني ويشرفني أن أتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير والعرفان بالجميل لأستاذي العالم الجليل ***أ.د/ عبد العزيز عبد اللطيف يوسف*** أستاذ الجغرافيا الطبيعية بكلية الآداب جامعة عين شمس، على تفضله بالموافقة على الإشراف على هذا العمل وعلى دعمه العلمي والأدبي للطالبة وجهده القيم ومعاونته الصادقة، فقد كان السبب منذ البداية في تعلق الطالبة بالجغرافيا الطبيعية وبالأخص علم المناخ فله جزيل الشكر وجزاه الله عني خير الجزاء وأمده بالصحة والعافية وبارك له في علمه وعمله.

كما أتوجه بجزيل شكري وعرفاني بالجميل ***أ.د/ معوض بدوي معوض*** أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد بكلية الآداب جامعة عين شمس، على تفضله بإشرافه على هذا العمل، وعلى مساندته ومساعدته وتوجيهاته القيمة للطالبة، ودعمه العلمي والأدبي للطالبة وجهده القيم ومعاونته الصادقة فكان بمثابة الأخ والمُعَلِم، فلسيادته كل الشكر وعظيم الإمتنان، وجزاه الله عن هذا العمل خير الجزاء.

تتقدم الطالبة بعظيم الشكر والإمتنان إلى ***أ.د/ متولي عبد الصمد عبد العزيز*** أستاذ الجغرافيا الطبيعية بكلية الآداب جامعة القاهرة ***وأ.د/ ناجا عبد الحميد عبد العظيم أبو النيل*** استاذ الجغرافيا البشرية المساعد بقسم الجغرافيا بكلية الآداب جامعة عين شمس على تفضلهما بالموافقة على مناقشة هذا العمل، وتحملهما الجهد والمشقة في سبيل ذلك، فلسيادتهما كل الشكر وعظيم الإمتنان وجزاهما الله خير الجزاء.

تتقدم الطالبة بالشكر لكل أساتذتي بقسم العلوم الإنسانية – معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس على ما قدموه من عون ودعم للطالبة.

كما تتقدم الطالبة بجزيل الشكر والعرفان بالجميل إلى الأستاذ/ هيثم ياور رئيس مجلس إدارة شركة أكري تك للطاقة الشمسية والمتجددة على ما قدمه من عون ومساعدة لي في إتمام الدراسات الميدانية.

كما تتقدم الطالبة بالشكر والتقدير لكل من مد يد العون عن طيب خاطر وأخص بالذكر المهندس/ حاتم الدمرداش مدير معهد عين شمس للدراسات التكنولوجية المتخصصة، والاستاذ/ أحمد فتحي حاحا نائب رئيس مجلس إدارة مصانع الأسمنت الاسبانية المصرية، فإن كنت قد وفقت فبفضل الله سبحانه وتعالى وإن كنت قد قصرت فالكمال لله وحده، والله الموفق والهادى لسواء السبيل.

المستخلص الدراسة

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم موارد الطاقة في العالم كما أنها من أهم مصادر الطاقة المتجددة نظرا لأنها إحدى الخيارات الإستراتيجية الرئيسية لتلبية الإحتياجات المستقبلية والمحلية والعالمية من الطاقة حيث أنها تمتاز بتوفرها في معظم دول العالم، علاوة على كونها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة ولا تحدث ضوضاء. كما أنها محلية المصدر مما يتلائم مع واقع واحتياجات تنمية المناطق النائية والريفية وقلة تكاليف الصيانة والتشغيل ويختلف توزيع الطاقة الشمسية على سطح الأرض حسب حركة الدوران حول الشمس، ومن ثم تختلف شدة وكثافة الإشعاع الشمسي فوق سطح الأرض حسب فصول السنة على نصفي الكرة الأرضية وفقا لبعد الأرض واختلاف زاوية سقوط الأشعة الشمسية طوال النهار أو خلال السنة، وحسب كثافة السحب التي تحجبها، لأنها تقلل أو تتحكم في كمية الأشعة التي تصل إليها، عكس السماء الصحوة الخالية من السحب أو الأدخنة، لذلك تم دراسة الإشعاع الشمسي وكمية الطاقة المحتملة منه وإنتاج خرائط لتوزيع الإشعاع الشمسي بمصر وخرائط لكمية الطاقة المحتملة من الإشعاع الشمسي بمصر من خلال البحث كما تم دراسة العوامل المؤثرة في الطاقة الشمسية، وشملت الدراسة تحليل ودراسة الاستبيان الخاص بشركات الطاقة الشمسية وعددهم (٢٠) شركة للوصول لعده أهدف منها مدى ثقافة المواطن المصري بمجال الطاقة الشمسية وبالأخص من يتجه إلى انشاء محطات طاقة شمسية ومدى الاقبال على استخدام الطاقة الشمسية وبأي المجالات يتم الاستعانة بالطاقة الشمسية بدلا من الطاقة التقليدية، كما تم الوصول إلى بعض المعوقات التي تواجه المستثمرين بمجال الطاقة الشمسية في مصر وكيفية التغلب على هذه المعوقات من وجهه نظر عينة الاستبيان وهم كبري الشركات العاملة حاليه في مجال الطاقة الشمسية، ومقترحاتهم لانتشار الطاقة الشمسية في المستقبل، كما تم دراسة الاستبيان الخاص بعملاء الطاقة الشمسية وعددهم (٢٠) استبيان خاص بالعملاء المتعاقدين مع بعض شركات عينة الدراسة الاستبيانية السابقة للوصول إلى أسباب اتجاه العملاء للاستخدام الطاقة الشمسية بدلا من الطاقة التقليدية، وكذلك عيوب ومميزات الطاقة الشمسية من وجهه نظرهم.

من خلال الدراسة الميدانية لمحطات الطاقة الشمسية الخاصة ببعض شركات عينة الدراسة يتضح التنوع في استخدامات الطاقة الشمسية حسب الحاجة إليها وحسب استخداماتها، ومدى إسهام استخدامات الطاقة الشمسية في العديد من المجالات، وان استخدامات الطاقة الشمسية تطورت بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة بسبب سعي كافة مؤسسات الدولة في استخدام الطاقة المتجددة بشكل عام والطاقة الشمسية بشكل خاص بدلا من الطاقة التقليدية في

العديد من المجالات لتجنب المخاطر الناتجة عن استخدام الطاقة التقليدية التي تم دراستها أيضاً خلال البحث وتم عرض أشكال التلوث الناتج عن استخدامها وتأثيره على الإنسان والحيوان والنبات، كما تم توضيح أهمية الطاقة الشمسية لتحقيق التنمية المستدامة والأمن البيئي، ودور الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية، ومن أهم النتائج التي تم الوصول إليها من خلال الدراسة معوقات استخدام الطاقة الشمسية في مصر ومميزات وعيوب استخدام الطاقة الشمسية، وتم دراسة إستراتيجية مستقبل مصر في مجالي الطاقة المتجددة والبيئة من خلال تشريعات وإليات تنمية الطاقة المتجددة في مصر ومشروعات الطاقة الشمسية الكبرى في مصر.

ملخص الدراسة

الملخص العربي

مقدمة

تعتبر الطاقة الشمسية إحدى الخيارات الإستراتيجية الرئيسية لتلبية الإحتياجات المستقبلية والمحلية والعالمية من الطاقة حيث أنها تمتاز بتوافرها في معظم دول العالم، علاوة على كونها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة ولا تحدث ضوضاء، كما يمكن تصنيعها محليا مما يتلائم مع واقع وأحتياجات تنمية العديد من المجالات، والطاقة الشمسية طاقة متجددة وباقية إلى الأبد بمعنى أنها مصدر مأمون لا يمكن احتكاره، كما أن استخدام الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء في العديد من المناطق النائية والريفية يساعد على تحسين مستوى المعيشة للأفراد، وتوفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة لهم، علاوة على تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان هذه المناطق. كما يوفر عددا من فرص العمل للعمالة المحلية في هذه المناطق في مجالات تصنيع وتركيب معدات الطاقة المتجددة وصيانتها.

ثانياً: مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة البحث فيما يلي:

تحظى الطاقة المتجددة بوجه عام والشمسية منها بوجه خاص اهتماماً على المستويين العالمي والمحلى. أما على المستوى العالمي فإن قطاع الطاقة الشمسية قد نبدى نجاحا مذهلا في العديد من بلدان العالم بعد بلوغ تكلفته إلى القدر الذي يعادل تكلفة الوقود الأحفوري، وتؤدي مواصلة عمليات الابتكار إلى إنخفاض تكلفة الألواح الشمسية في الوقت الذي ترتفع فيه تكلفة الوقود الأحفوري، وهو ما سيجعل من الطاقة الشمسية قادرة على تقديم أسعار تنافسية بصورة متواصلة.

أما على المستوى المحلى هناك عجز كبير في الإمداد بالطاقة الكهربائية نتيجة محدودية الإمداد بالوقود لمحطات توليد الكهرباء التقليدية الأمر الذي أدى إلى حدوث انقطاعات يومية للكهرباء وخاصة في فصل الصيف، كما يتسم مزيج الطاقة بعدم التوازن أي أنه غير آمن في الوضع الحالي، حيث يمثل الوقود الأحفوري (الغاز الطبيعي والمازوت) نسبة كبيرة من إجمالي احتياجات الطاقة في مصر، علاوة على زيادة الوعي بأهمية إعادة الاتزان الحالي لمزيج الطاقة وضرورة إعادة النظر في تنويع مصادر الطاقة بما يحقق تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار في الأسعار وهي سمات تمتاز بها مشروعات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة أخذاً في الاعتبار ثراء مصر من هذه الموارد لمواجهة نسبة من الزيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية خاصة أن اقتصاديات وتكلفة إنتاج الكهرباء من طاقة

الرياح ونظم الخلايا الفوتوفولتية أصبحت منافسة للكهرباء المنتجة من الوقود الأحفوري في حالة عدم تقديم أي دعم لها، ومساهمتها الفعالة في خفض الانبعاثات الملوثة للبيئة، أدت كل هذه العوامل إلى تبني الدولة لإقرار عدة تدابير وتشريعات في زمن قياسي، فيما قد يكون ثورة في التشريعات المطلوبة لدعم مصادر الطاقة المتجددة وخاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وكانت البداية بتعديل اسم وزارة الكهرباء والطاقة ليصبح وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة في مارس ٢٠١٤ كإشارة واضحة نحو زيادة اهتمام الدول بالطاقة المتجددة، ثم العمل على تذليل الصعاب وإزالة العقبات وتشجيع ودفع الجهود والتخطيط والإعداد وبأفكار وإجراءات غير تقليدية بهدف الإسراع بإنشاء مشروعات بقدرات كبيرة بواسطة القطاع الخاص في غضون السنوات القليلة القادمة، لتوليد الكهرباء وتوفير الوقود وخفض الانبعاثات.

تقديرا لحجم المشكلة التي تعانيها مصر في مجال الطاقة بوجه عام خصوصا في ظل النقص المستمر في الوقود الحفرى، رغم ما تتمتع به من سمات طبيعية تجعل منها ليست فقط مستهلكة للطاقة الشمسية وإنما مصدرة لها أيضاً مستقبلا. إذ أن التوسع في استخدام الطاقة الشمسية وتقييم تجاربها يجعلها تسهم على المدى البعيد في توفير بدائل متجددة للطاقة يمكن استثمارها في إدارة المشروعات الصناعية والزراعية وإضاءة المنازل مستقبلا.

لذلك فإنه تم توجيه الطالبة منذ البداية نحو دراسة الطاقة الشمسية في مصر، والمردود البيئي لاستخدامات الطاقة الشمسية لتقليل كمية الملوثات الناتجة الوقود الحفرى ومدى تأثير استخدام الطاقة المتجددة وبالأخص الشمسية في التنمية المستدامة، ودراسة استخدامات الطاقة الشمسية في العديد من المجالات.

ثالثاً: أهداف الدراسة

يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. دراسة المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في مصر.
٢. دراسة كمية الطاقة المحتملة من المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في مصر.
٣. دراسة المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي وطاقته على مدار فصول السنة في مصر.
٤. دراسة العوامل المؤثرة في الطاقة الشمسية.
٥. دراسة استخدامات الطاقة الشمسية.
٦. دراسة المشكلات التي تعيق الاستثمار بمجال الطاقة الشمسية في مصر وكيفية التغلب عليها.

٧. دراسة مخاطر استخدام الطاقة التقليدية بمحطات الكهرباء.
٨. دراسة دور الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة والأمن البيئي.
٩. دراسة دور الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية.
١٠. دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر.

رابعا: منهجية الدراسة

من أجل تحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والذي يعرف بأنه طريقة في البحث تتناول أحداث وظواهر وممارسات موجودة متاحة للدراسة والقياس كما هي دون تدخل الباحث في مجرياتها ويستطيع الباحث أن يتفاعل معها ويصفها ويحللها، وتهدف هذه الدراسة إلى دراسة استخدامات الطاقة الشمسية من خلال دراسة (لعملاء مشروعات الطاقة الشمسية في مصر والشركات الخاصة بالطاقة الشمسية والمتجددة).

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الطاقة الشمسية وتحليل مدى مساهمة الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة في مصر.
كما تم الاعتماد على المنهج التطبيقي ومن خلاله يتم استقصاء العلاقات السببية بين المتغيرات التي قد يكون لها أثر على أستخدام الطاقة الشمسية في مصر ومعرفة جميع العوامل التي تؤثر عليها.

كما تم أيضاً استخدام منهج النظم الذي من خلاله يتم دراسة العلاقة بين العناصر والمتغيرات والعوامل المؤثرة في النظام ككل بدل الاقتصار على دراسة العناصر فقط أو دراسة عنصر واحد مع افتراض ثبات العناصر الأخرى ويعتبر هذا المنهج كلي يدرس الكل ليصل للتفاصيل وليس العكس أن يتم دراسة المفردات للوصول للكل؛ حيث يدل مفهوم النظام أنه ليس هنالك ظاهرة منفصلة لحالها بل هي مفردة في تناغم أو تنافر مع مفردات أخرى، وأي دراسة للمفردة معزولة عن نطاق المفردات الأخرى في النظام يعني أمر غير حقيقي ولا يمثل الواقع بدقة.

خامساً: أدوات الدراسة

أ- البيانات الإحصائية

- البيانات المناخية ممثلة في الإشعاع الشمسي والحرارة وعدد ساعات السطوع الشمسي وكمية السحب وكمية الطاقة المحتملة من الإشعاع الشمسي المباشر.
- بيانات عن ملوثات الغلاف الجوى الناتجة عن استخدام الوقود الحفرى في إنتاج الطاقة الكهربائية، والمتعلقة كذلك بحركة المركبات في بعض الطرق الرئيسية.

ب- بيانات الدراسة الميدانية والإستقصاء الميدانى:

- **البيانات الأولية:**

ذلك بالبحث في الجانب الميداني بتوزيع استبيانات لدراسة بعض مفردات البحث وحصر وتجميع المعلومات اللازمة في موضوع البحث، ومن ثم تفريغها وتحليلها باستخدام برنامج SPSS (Statistical Package for Social Science) الإحصائي واستخدام الاختبارات الإحصائية المناسبة بهدف الوصول لدلالات ذات قيمة ومؤشرات تدعم موضوع الدراسة، وذلك باستخدام:

١. مقاييس الإحصاء الوصفي: اعتمادا على التكرارات والنسب المئوية.

٢. المتوسطات والانحرافات المعيارية.

- **البيانات الثانوية:**

قد قامت الباحثة بمراجعة الكتب والدوريات والمنشورات الخاصة أو المتعلقة بموضوع قيد الدراسة، والتي تتعلق بدراسة (لعملاء مشروعات الطاقة الشمسية في مصر)، وأية مراجع قد ترى الباحثة أنها تسهم في إثراء الدراسة بشكل علمي، ومن خلال اللجوء للمصادر الثانوية في الدراسة، وقد تم التعرف على الأسس والطرق العلمية السليمة في كتابة الدراسات، وكذلك أخذ تصور عام عن آخر المستجدات التي حدثت وتحدث في مجال الدراسة.

بهدف جمع المعلومات الميدانية عن المشروعات وعمل استقصاء عن مدى الإفادة منها في العديد من المشروعات المختلفة، والوقوف عن أهم الآثار الناتجة عنها أو المخاطر التي قد تحول دون التوسع في استخدامها.

ج- صور الأقمار الصناعية:

تفيد صور الأقمار الصناعية بدقة وضوح قدرها ٣٠ ×٣٠ متر في عمل خرائط للغطاءات الأرضية وتصنيف مظاهر السطح. كما تفيد نماذج الارتفاعات الرقمية في دراسة أشكال السطح الرئيسية وعلاقتها بالمشروعات المقامة ودراسة درجات الانحدار.

تعتمد دراسة الإشعاع الشمسي في مصر على البيانات الخاصة بمتوسط الإشعاع الشمسي في مصر لمدة ٣٠ عاما للفترة من ١٩٧٠ – ٢٠٠٠ وفقا لدراسة كل من Fick and Hijmans (2017)، والمتوفرة بياناتها عبر الرابط (http://www.worldclim.org/) وذلك للإصدار الثانى للعالم، وهى بيانات مستقاة للفترة الزمنية من ١٩٧٠-٢٠٠٠ من ٩٠٠٠ محطة مناخية على مستوى العالم، فضلا عن صور الأقمار الصناعية. وقدم تم معالجة هذه البيانات مجتمعة وعمل

استنباط باستخدام أداة التحليل المكانى Spline بالإعتماد كذلك على بيانات درجات حرارة سطح الأرض وغطاء السحب المستقاة من صور الأقمار الصناعية متوسطة الدقة والمعروفة بإسم MODIS. وأثناء عملية الإستنباط تم تقسيم العالم إلى نحو ٢٣ إقليم استنادا على كثافة المحطات المناخية في كل منها، واستعملت بيانات القمر الصناعي MODIS في رفع دقة عملية الاستنباط لدرجات الحرارة بنسبة تتراوح بين ٥-١٥%، أى بما يعادل (٠,٠٧-٠,١٧°) خاصة في المناطق التي تنخفض فيها كثافة المحطات الأرضية. ومنها استخرجت بيانات خمسة وعشرون محطة مناخية تغطى الأراضي المصرية، فضلا على إمكانية إستخراج بيانات الإشعاع الشمسي لأية نقطة داخل الأراضي المصرية، حيث تصل الدقة المكانية لهذا الإصدار ٣٠×٣٠ مترا، مما يجعلها مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

د- حزم برامج نظم المعلومات الجغرافية

تفيد مجموعة برامج نظم المعلومات الجغرافية وعلى رأسها برنامج ARCGIS في إدخال البيانات المكانية، وعمل قاعدة بيانات مكانية شاملة يتصل فيها كل من البيانات الوصفية والإحصائية بالبيانات المكانية (الخرائط الرقمية)، وهى مرحلة سابقة وتمهيدية لمرحلة التحليل المكاني والإحصائي.

سادساً: حدود الدراسة

تتمثل حدود البحث في الآتي:

١) **الحدود المكانية:** ويمثله الحيز المكانى أو الجغرافي الذي تشغله جمهورية مصر العربية.

٢) **الحدود الزمنية:** من سنة ١٩٧٠ – ٢٠١٧

٣) **عينة البحث:** اقتصر مجتمع البحث على الشركات والأفراد الذين يستخدمون الطاقة الشمسية في مصر.

ستشمل عينة البحث على:

(٢٠) شركة من الشركات العاملة في مجال الطاقة الشمسية.

(٢٠) فرد من مستخدمين الطاقة الشمسية.

٤) **أداة الاستبيان:** تم بناء أداة (استبيان) خاصة للتعرف على عملاء مشروعات الطاقة الشمسية في مصر.