تحليل التكلفة والعائد والمردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسيه في قطاع الزراعة المصرى(دراسة حالة واحة المغره بمحافظة مطروح في إطار مشروع المليون ونصف مليون فدان)

د.عماد محمد صدقى محمد

مدرس المحاسبة- المعهد العالى للالسن

المستخلص:

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث فى بيان دراسة التكاليف والعائد (المردود مالى) والمردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية فى عملية الرى للحاصلات الزراعية (الرمان) فى الاراضى حديثة الاستصلاح (مشروع ١.٥ مليون فدان)، مقارنة بمصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى.

ولتحقيق اهداف البحث والتحقق من فروضه اعتمد البحث على الدراسة النظرية تناول فيها اهمية الربط بين الطاقة الشمسية ومشروعات الاستصلاح الزراعى الجديدة واهمها مشروع ١.٥ مليون فدان، والربط بين استخدام الطاقة الشمسية وانخفاض التكاليف الانتاجية وارتفاع العائد مقارنة بمصادر الطاقة الاخرى. وغيرها من الفروض. بالاضافة الى عرض المفاهيم المتعلقة بالطاقة الشمسية، واهميتها وفوائد استخدامها فى الانشطة الزراعية، واهم الدراسات السابقة للبحوث والدراسات والتقارير ذات الصلة بموضوع البحث. ولبيان التكاليف والعائد والمردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية فى الانشطة الزراعية بمناطق ١.٥ مليون فدان، تم اجراء دراسة تطبيقية على عينة من شركات الاستثمار الزراعى، وشركات الطاقة الشمسية بواحة المغرة فى محافظة مطروح من خلال تصميم استمارة استبيان تضمنت كافة الفروض النظرية والمتغيرات الكمية التى تحقق اهداف البحث تم تنفيذها خلال الفترة ٢٠١٩-٢٠٢١.

وتوصل البحث الى ان استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة احد اهم ادوات التنمية الزراعية لمشروعات التوسع الافقى واهمها مشروع المليون ونصف المليون فدان. وان استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى عائد لمحصول الرمان بالنسبة مقارنة

باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى. الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي بواحة المغرة. وان الرمان بواحة المغرة يساهم فى زيادة الدخل الفردى والقومى وزيادة الصادرات الزراعية. وان الطاقة الشمسية هى مصدر الطاقة المستقبلى لمشروعات ١.٥ مليون فدان بصفة عامة وفى واحة المغرة بمحافظة مطروح بصفة خاصة. كما توصل البحث الى ان استخدام الخلايا الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية لسحب مياه الابار لرى محصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح يحقق انخفاض التكاليف الانتاجية السنوية والتى يترتب عليها زيادة صافى العائد الفدانى بحوالى ٢٧٨٠ جنيه لكل فدان مزروع بالرمان مقارنة بغيرها من مصادر الطاقة التى تعمل بالبترول. وان استخدام خلايا الطاقة الشمسية يساهم فى تحقيق اهداف التنمية المستدامة بتحقيق الاقتصاد الاخضر والحفاظ على البيئة. وانتهى البحث بعدة توصيات من شانها النهوض والتوسع فى استخدام خلايا الطاقة الشمسية كمصدر دائم وصديق للبيئة ومنخفض التكلفة على المدى الطويل.

الكلمات الافتتاحية: الطاقة الشمسية- الانشطة الزراعية- مشروع زراعة ١.٥ مليون فدان.

Cost-benefit analysis and environmental impact of the use of solar energy in the Egyptian agricultural sector

(A case study of the Al-Maghra Oasis in Matrouh Governorate, within the framework of the One and a Half Million Feddan Project)rate)

Dr. Emad Mohamed Sedky Mohamed
Accounting Instructor - Higher Institute of Dental

Abstract:

The main objective of the research is to study the costs, return (financial return) and the environmental impact of using solar energy as a source of electrical energy in the irrigation

process for agricultural crops (pomegranate) in newly reclaimed lands (1.5 million feddans project), compared to the electrical energy sources that operate with fossil fuels.

To achieve the objectives of the research and verify its hypotheses, the research relied on a theoretical study in which it addressed the importance of linking solar energy with new agricultural reclamation projects, the most important of which is the 1.5 million feddans project, linking between the use of solar energy, low production costs and a high return compared to other energy sources. and other assumptions. In addition to presenting concepts related to solar energy, its importance and benefits of using it in agricultural activities, and the most important previous studies of research, studies and reports related to the topic of research. In order to show the costs, yield and environmental impact of using solar energy in agricultural activities in areas of 1.5 million feddans, an applied study was conducted on a sample of agricultural investment companies and solar energy companies in the Moghra Oasis in Matrouh Governorate by designing a questionnaire form that included all theoretical assumptions and quantitative variables that achieve the objectives of the research It was implemented during the period 2019-2021.

The research concluded that the use of solar energy as a source of energy is one of the most important agricultural development tools for horizontal expansion projects, the most important of which is the 1.5 million feddans project. And the

use of solar energy achieves the lowest cost and the highest return for the pomegranate crop compared to the use of other energy sources that run on fossil fuels. Solar energy contributes to achieving the goals of agricultural development and environmental security in the Moghara Oasis. The pomegranate in the Moghara oasis contributes to increasing the individual and national income and increasing agricultural exports. And solar energy is the future energy source for projects of 1.5 million feddans in general, and in the Moghra Oasis in Matrouh Governorate in particular. The research also found that the use of solar cells as a source of electrical energy to withdraw water from wells to irrigate the pomegranate crop in the Moghra Oasis in Matrouh Governorate achieves a decrease in annual production costs, which results in an increase in the net yield per feddan by about EGP 2780 per acre planted with pomegranate compared to other oil-powered energy sources. And the use of solar energy cells contributes to achieving sustainable development goals by achieving a green economy and preserving the environment. The research ended with several recommendations that would promote and expand the use of solar energy cells as a sustainable, environmentally friendly and low-cost source in the long term.

Key Words: Solar energy - agricultural activities - planting project of 1.5 million feddans.

١/١المقدمة:

الطاقة الشمسية هى المصدر الرئيسى للطاقة فوق كوكب الارض، فالأرض أشبه بسفينة فضاء ذاتية الموارد self-resources، إذ لا تتلقى أى شئ من الفضاء المحيط بها سوى ذلك القدر الضئيل جدا الذى يصلها من الطاقة الشمسية، والذى يقوم بتسهيل كل عمليات واليات النظم الأرضية، مثل دورة الغلاف الجوى، وتدوير المياه، وعمليات البناء الضوئى..إلخ.

وتتكون الطاقة الشمسية فى الأساس من إشعاع كهرومغناطيسية Radiation،Electromagnetic وهو بذلك يتكون من مجالين هما مجال كهربي E (electric field)وأخر مغناطيسي M (magnetic field). المجال الكهربي تتفاوت شدته فى اتجاه عمودي على اتجاه سريان الطاقة Energy flux، بينما يكون المجال المغناطيسي عموديا تماما على المجال الكهربي، ويتحرك كلا من المجالين (الكهربي والمغناطيسي) بسرعة تساوى لسرعة الضوء (C) وتساوى (٣x١٠٨ m/s)ويتراوح الطيف الكهرومغناطيسي بصفة عامة بين الموجات القصيرة (بما فيها أشعة جاما وأشعة إكس) والموجات الطويلة (بما فيها موجات الميكروويف وموجات الراديو الإذاعية).

ويتكون هذا الإشعاع الكهرومغناطيسى من الطيف المرئي ويشكل 49%منها وذلك فى الجزء المرئى من الضوء بين ٠.٣٨- ٠.٧٢ ميكرومتر تقريبا، وغير المرئى منها يسمى بالأشعة الفوق البنفسجية وتشكل ٢% ذات طول موجى قصير يتراوح بين ٠.٣٠- ٠.٣٨ ميكرومتر، والأشعة تحت الحمراء ٤٩% بين ٠.٧٢ - ١٠٠٠ميكرومتر.

ويشهد العالم منذ أواخر القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين تفاقم التحديات البيئية العالمية، وخصوصاً ظاهرة الاحتباس الحرارى، والتغير المناخى Global warming وتآكل طبقة الأوزون، وتلّوث الهواء والمياه العذبة ومياه البحار والمحيطات، وفقدان التنّوع الإيكولوجي، وندرة بعض الموارد الطبيعية، وغيرها. وقد أدى كل هذا إلى زيادة هائلة فى معدلات الاحتباس الحرارى الذى أثر بشكل واضح وملحوظ على مناخ العالم خلال السنوات الأخيره من خلال زيادة درجة الحرارة، وهو

ما انعكس على زيادة معدل ذوبان الجليد في القطب الشمالى والقارة القطبية الجنوبية، ومن ثم فمن المتوقع أن ينعكس ذلك مباشرة على ارتفاع منسوب المياه في البحار والمحيطات لتهدد في النهاية أماكن كثيرة وشاسعة من الأرض خاصة تلك الأراضى الواطئة مثل دلتا نهر النيل ونهر إلبو فى أسبانيا، على أن ذلك كله يضع عمليات إنتاج الطاقة في أزمة بين الحاجة الملحة إليها والحفاظ على البيئة.

وأمام كل تلك التحديات لم تعد المسائل البيئية مشكلة محلية تقف عند حدود الدولة فحسب، بل أصبحت مسألة إقليمية وعالمية. فالمشكلات البيئية أصبحت تطال الإنسان في الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء، وتسهم في تهديد الاستقرار في هذه البلدان. كما أصبحت هذه المتغيرات البيئية العالمية ضمن قضايا دولية هامة أخرى، كالديموقراطية وحقوق الإنسان والتنمية المستدامة ومكافحة الإرهاب، بل إنها تتصّدر قائمة اهتمامات المجتمع العالمي التى يسخر من أجلها التقنيات والتكنولوجيات الحديثة كلّها سعيا وراء إيجاد حلول مجدية لها.

ومن ثم أنصبت جهود المنظمات الدولية والإقليمية ودول ومنظمات دولية غير حكومية وشركات متعددة الجنسيات من أجل إيجاد خيارات بديلة في مجال الطاقة المتجددة (Renewable Energy) لتفادي تداعيات الأخطار البيئية، وقد جرى العمل من قبل خبراء البيئة في العالم على إجراء تحسينات في كفاءة الطاقة حول العالم والتحول إلى الموارد المنخفضة الكربون والمتجددة والصديقة للبيئة مثل طاقة الشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية والطاقة الأرضية الحرارية. وقد ساهم التعاون الدولي في صياغة سياسات الطاقة العالمية، فهناك حاليا اهتمام وتنافس متزايد نحو الاستثمار الجاد في تطوير برامج وتكنولوجيات الطاقة البديلة، وتبني التكنولوجيا الخضراء واستخدامها في مجالات عدة، والتي ستشكل في مجموعها طاقة المستقبل القريب.

وتعرف الطاقة المتجددة بأنها مصدر للطاقة لا ينضب وقابل للتجديد بسرعة، ويتمالحصول عليها باستغلال الظواهر الطبيعية العادية كطاقة الرياح أو الطاقة المائية أو الطاقة النباتية أو الطاقة المتأتية من الأجسام الكونية الأخرى كأشعة الشمس أو تلك التي تصدر من باطن الأرض والمعروفة بالطاقة الجيوحرارية.

وتعتبر الطاقة الشمسية إحدى الخيارات الاستراتيجية الرئيسية لتلبية الاحتياجات المستقبلية والمحلية والعالمية من الطاقة حيث إنها تمتاز بتوافرها فى معظم دول العالم، علاوة على كونها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة ولا تحدث ضوضاء. كما تتصف بأنها محلية المصدر مما يتلائم مع واقع وأحتياجات تنمية المناطق النائية وخاصة الصحراوية، وقلة تكاليف الصيانة والتشغيل، كما أن التكنولوجيا المستخدمة فيها غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا فى الدول النامية.

والطاقة الشمسية هى طاقة متجددة وباقية إلى الأبد اي أنها مصدر مأمون لا يمكن احتكاره، ولا تحتاج فى تشغيلها إلى آلات معقدة أو أجزاء متحركة مثل التروس والعجل،إذ أن معظم الخلايا الشمسية تصنع من السيلكون وهو من أكثر المواد أنتشارا على الكرة الارضية .

كما أن استخدام الطاقة الشمسية فى إنتاج الكهرباء في العديد من المناطق النائية والصحراوية يساعد على تحسين مستوى المعيشة للأفراد بتلك المناطق من خلال اقامة المشروعات التنموية سواء اكانت زراعية او تعدينية، 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، وكذلك محطات إنتاج الكهرباء ومحطات تحليه المياه.

ويشير التقرير السادس الخاص بتوليد الطاقة الشمسّية السادس والصادر في شهر يونيو ٢٠١١ عن الجمعية الأوروبية للطاقة الشمسية إلى أن قطاع الطاقة الشمسية سيشهد توفير نحو ٣.٨ مليون فرصة عمل بحلول عام ٢٠٢٠، وفي حال استمر صناع القرار ورواد القطاع والمؤسسات التعليمية بالتعاون معا على تطوير السياسات الكفيلة بتوفير المزيد من فرص العمل، فإن سوق العمل في مجال الطاقة الشمسية وحدها سيشهد ازدهارا بسرعة كبيرة. وتشكل مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية عاملا مهما لنمو قطاع الاقتصاد الأخضر، حيث تشير فرص العمل التي يوفرها قطاع الطاقة الشمسية إلى وجود إمكانات كبيرة تساعد

على تحقيق المزيد من النمو والتوسع، وقد توج الاهتمام العالمى بمزيد من التأكيد على ضرورة الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة المستدامة باختلاف أنواعها كخيار استراتيجى لتوفير المتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة من الطاقة خاصة مع وجود العديد من التحديات لعل أهمها نضوب مصادر الطاقة التقليدية (الفحم والبترول والغاز الطبيعى) والمتوقع حدوثه بحلول عام ٢٠٣٠، وكذلك المخاطر الناجمة عن استغلال الطاقة النووية، والارتفاع المتزايد فى معدلات التلوث نتيجة الغازات الدفيئة عن حدود المسموح بها عالميا وعلاقة ذلك بالتغيرات المناخية المترتبة على الإحتباس الحرارى التى من أهم أسبابها استخدام المصادر التقليدية فى توفير الطاقة كالبترول والغاز والتى تسهم بنحو ٨٧% فى الانبعاثات (Commission of the European Communities,2006) ، ويرجع تاريخ استخدام الطاقة الشمسية إلى عصر ماقبل التاريخ عندما استخدم الرهبان الاسطح المذهبة لإشعال ميزان المذبح، وفى عام ٢١٢ ق.م استطاع ارشميدس أن يحرق الأسطول الرومانى وذلك بتركيز ضوء الشمس عليه من مسافة بعيدة مستخدما المرايا العاكسة.

٢/١ مشكلة البحث:

على الرغم مما تحظى به الطاقة الجديدة والمتجدده بوجه عام والطاقة الشمسية منها بوجه خاص من اهتمام كبير على المستويين العالمى والمحلى. الا انه على المستوى المحلى مازال هناك عجز كبير في الإمداد بالطاقة الكهربائية خاصة فى المناطق النائية بصفة عامة والصحراوية بصفة خاصة نتيجة لقلة محطات توليد الطاقة الكهربية بها من ناحية ، ولمحدودية الامداد بالوقود لمحطات توليد الكهرباء التقليدية الموجودة والتى لا تخدم سوى مناطق محدودة ايضا (المدن-التجمعات السكانية الكبرى) من ناحية اخرى. الأمر الذي يحد ويعرقل تنفيذ مشروعات وخطط التنمية بتلك المناطق والتى تعتمد بالاساس على وجود مصادر دائمة ومستمرة من الطاقة الكهربية، ولكل الانشطة بلا استثناء سواء اكانت صناعية او زراعية او خدمية. بالاضافة الى ارتفاع تكلفة نقل وتوزيع الطاقة الكهربية بسبب ارتفاع اسعار الوقود الاحفورى (السولار والغاز الطبيعي والمازوت)، والذى يمثل نسبة كبيرة من إجمالى

احتياجات الطاقة في مصر. بالاضافة الى الاثار السلبية على البيئة والتى تساهم بها محطات توليد الكهرباء حيث تعد مصدرا كبير لملوثات الهواء الاساسية علي المستوي العالمي نظرا للكميات الكبيره المستخدمة فى تشغيلها من الوقود الاحفورى من خلال حرق كميات كبيره من (المازوت والغاز الطبيعي والسولار)، حيث يستعمل المازوت في العادة كوقود في محطات توليد الطاقة الكهربائية، ونتيجة لعمليات حرق الوقود ينتج خليط من الغازات مكونة أساسا من ثأني أكسيد الكربون والنيتروجين والأكسجين، بالإضافة إلي كميات صغيرة من غازات أخري مثل أكسيد الكبريت التي تسبب تلوث الهواء وتهيج الجهاز التنفسي للأنسأن، وهى انبعاثات تضر بالنبات والحيوأن، كما تسبب تآكل المنشآت وتقلل من عمرها الافتراضي. كما ينشأ عن محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالديزل انبعاث العديد من الملوثات أهمها ثاني اوكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين وأول أكسيد الكربون والمواد الصلبة والهيدروكاربون، وتعتمد كمية أنبعاث ثاني اوكسيد الكبريت على نسبة الكبريت الموجودة في الوقود الاحفورى. فقد أجرى علماء كنديون في عام ٢٠٠٢م تجارب على فئران عرضوها للتلوث الهوائي الناتج من محطات توليدالكهرباء، وجدوا في صغارها تشوه في حمض DNA يصل إلي ضعف التشوه الذي ورثه صغار فئرأن ولدوا في مناطق ريفية تتمتع بهواء نقي، علاوة على زيادة الوعي بأهمية إعادة الاتزان الحالى 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 أخذا في الاعتبار ثراء مصر من هذه الموارد لمواجهة نسبة من الزيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية خاصة أن اقتصاديات وتكلفة انتاج 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 لاقرار 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 وازالة العقبات وتشجيع ودفع الجهود والتخطيط والإعداد وبأفكار واجراءات غير تقليدية بهدف الإسراع بإنشاء مشروعات بقدرات كبيرة بواسطة القطاع الخاص في غضون السنوات القليلة القادمة، لتوليد الكهرباء وتوفير الوقود وخفض الانبعاث.

ومن ثم تتلخص مشكلة البحث فى انخفاض مساهمة الطاقة الشمسية كاحدى اهم مصادر الطاقة المتجددة فى العصر الحديث ومستقبلا فى المساهمة فى توفير الطاقة الكهربائية مقارنة بمثيلاتها من انماط مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة (طاقة مائية- طاقة رياح). فبالرغم من أهميتة الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية والتوجه العالمي نحو تعظيم الإستفادة منها لما تتميز به من إستدامة ولا يترتب علي إنتاجها ملوثات للبيئة (طاقة متجددة ونظيفة/خضراء)، إلا أنها لم تُستخدم إقتصادياً كأحد مصادر الطاقة المتجددة في مصر إلا عام ٢٠١١ بطاقة إنتاج بلغت حوالي ٢١٩ مليون (ك.و.س) في حين تذبذبت الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية وبلغت أقصاها عام ٢٠١٢ بطاقة إنتاج بلغت نحو ٤٧٩ مليون (ك.و.س) تمثل نسبة بلغت حوالي ٣.٢١% من إجمالي الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة عام ٢٠١٢ والبالغة نحو ١٨ ١٤٦ مليون (ك.و.س)، بينما توقف إنتاج تلك الطاقة من هذا المصدر عام ٢٠١٥، ثم ساهمت الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة الكهربائية عام ٢٠١٦ بمقدار بلغ حوالي ١٦٧ مليون (ك.و.س) بنسبة ١.٠٦% من إجمالي الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة البالغ حوالي ١٥٧٧٠ مليون (ك.و.س) عام٢٠١٦. الامر الذى يشير الى ندرة الدراسات التى تناولت تكاليف وايرادات استخدام الطاقة الشمسية حسابيا لتبرز للمستثمر سواء اكان فرد او شركة اربحية استخدام الطاقة الشمسية كمصدر طاقة نظيف ومستقبلى ومستدام ومنخفض التكلفة على المدى البعيد لاقامة المشروعات االتنموية بالمناطق النائية بصفة عامة ومشروعات الانتاج الزراعى فى الاراضى الصحراوية بصفة خاصة ومن اهمها مشروعات استصلاح وزراعة ١.٥ مليون فدان

بما تتصف به تلك الاراضى من البعد المكانى عن مصادر الطاقة الكهربية الاخرى، وصعوبة وارتفاع تكلفة نقل الكهرباء اليها بسبب وعورة التضاريس (جبال مرتفعة ووديان منخفضة) تلك الاراضى ترتكز عليها استراتيجية الدولة لتحقيق التنمية المستدامة ٢٠٣٠ للتوسع الافقى لتعويض جزء من الاراضى الزراعية التى تم التعدى عليها وتحولت الى مناطق سكينة ومشروعات تجارية وخدمية فى الاونة الاخيرة من ناحية، وخاصة ندرة الدراسات التى تناولت تكاليف وايرادات استخدام الطاقة الشمسية لتشغيل طلمبات الغاطس للابار لرى الزراعات بالمناطق الصحراوية، والمردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية للحد من التلوث البيئي مقارنة باستخدام مصادر الطاقة التى تعتمد على الوقود االاحفورى (مولدات الكهرباء الديزل) لنفس الغرض.

٣/١ اهداف البحث: يهدف البحث بصفة رئيسية الى دراسة التكاليف والعائد (المردود مالى) والمردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية فى عملية الرى للحاصلات الزراعية (الرمان) فى الاراضى حديثة الاستصلاح (مشروع ١.٥ مليون فدان)، مقارنة بمصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى. من خلال تحقيق الاهداف التالية:

١- التعرف على مفاهيم الطاقة الجديدة والمتجددة بصفة عامة والطاقة الشمسية بصفة خاصة من حيث:

١.١- مفاهيم الطاقة الجديدة والمتجددة.

١.٢- الطاقة الشمسية والاشعاع الشمسي فى جمهورية مصر العربية.

١.٣- متوسط كمية الطاقة الممكنة من الاشعاع الشمسى السنوى.

١.٤- استخدمات الطاقة الشمسية ودورها فى تحقيق التنمية المستداممة والامن البيئى، والمشكلات التى تحد من الاعتماد عليها ومقترحات حلها.

٢- تقدير تكاليف وايرادات استخدام خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة فى الانتاج الزراعى لانتاج محصول الرمان بمنطقة الدراسة بواحة المغرة بمحافظة مطروح مقارنةً باستخدام مولدات الكهرباء التى تعمل بالوقود الاحفورى من خلال:

٢.١- تقدير تكاليف انشاء وتشغيل ابار الرى لوحدة المساحة (الفدان) باستخدام كلا من خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الكهرباء للجوجوبا كمشروعى استثمار.
٢.٢- تقدير تكاليف وايرادات وصافى العائد الفدانى لمحصول الجوجوبا كمشروع استثمارى، لاستخدام كلا من خلايا الطاقة الشمسية و مولدات الكهرباء كمصدر للطاقة.
٢.٣- تقدير مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول الرمان كمشروع استثمارى، لاستخدام كلا من خلايا الطاقة الشمسية و مولدات الكهرباء كمصدر للطاقة.
٢.٤- المردود البيئى لاستخدام الطاقة الشمسية فى تحقيق التنمية المستدامة والامن البيئى كمصدر للطاقة فى مجال الانتاج الزراعى مقارنةً باستخدام مولدات الكهرباء بالديزل.

١/٤ اهمية البحث: يستمد البحث اهميته العلمية والعملية من عدة جوانب واهمها ما يلى:
١- ابراز اهمية الطاقة الشمسية كمصدر طاقة متجددة فى الانشطة الاقتصادية بصفة عامة وفى الانتاج الزراعى ومناطق التوسع الافقى واراضى ١.٥ مليون فدان بصفة خاصة، لما تمتاز به من مميزات اقتصادية وبيئية واجتماعية.
٢- ابراز العائد المالى لاستخدام الطاقة الشمسية فى الانتاج الزراعى بمشروعات التوسع الافقى والتى يصعب توصيل الطاقة الكهربائية اليها، ومدى مسامهتها فى تخفيض تكاليف الانتاج على المدى الطويل ومن ثم زيادة الارباح للمستثمر، الامر الذى يشجع على زيادة الاستثمارات فى هذا المجال سواء للشركات العاملة فى توريد خلايا الطاقة الشمسية، و/ او المستثمر الزراعى لاستخدامهذه التقنية الحديثة والذى ينعكس بدورة على زيادة الدخل الزراعى ومن ثم الدخل القومى المصرى.
٣- تسليط الضؤ على امكانية مساهمة الطاقة الشمسية فى تحقيق التنمية المستدامة والامن البيئي.
٤- التعرف على معوقات استخدام الطاقة الشمسية فى مصر، وسبل التغلب عليها.

٥/١ فروض البحث: يقوم البحث على الفروض الاتية:
الفرض الاول: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين اراء عينة البحث حول ان استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة كاحد اهم ادوات التنمية الزراعية لمشروعات التوسع الافقى واهمها مشروع المليون ونصف المليون فدان.

الفرض الثانى: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين اراء عينة البحث حول ان استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى صافى عائد لمحصول الرمان مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى.

الفرض الثالث: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين اراء عينة البحث حول ان الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي بواحة المغرة.

الفرض الرابع: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين اراء عينة البحث حول ان محصول الرمان بواحة المغرة يساهم فى زيادة الدخل الفردى والقومى وزيادة الصادرات الزراعية.

الفرض الخامس (شركات خلايا الطاقة الشمسية): الطاقة الشمسية هى مصدر الطاقة المستقبل لمشروعات ١.٥ مليون فدان بصفة عامة وفى واحة المغرة بمحافظة مطروح بصفة خاصة.

٦/١ منهج واسلوب البحث: تحقيقا لاهداف البحث سيعتمد البحث على اساليب التحليل الاحصائى الوصفى والكمى للبيانات وللتحقق من فروضه سيعتمد البحث على استخدام كلا من:

١- المنهج الوصفى (اسلوب الدراسة النظرية): وذلك التعرف على ما امكن الحصول عليه من دراسات سابقة متعلقة بموضوع البحث من كتب ودراسات وبحوث وتقارير علمية، للوقوف على اهم نتائجها والبناء عليها. وللحصول على اجابات على تساؤلات البحث لوصف وتحليل وتفسير بيانات الدراسة الميدانية.

٢- المنهج الاستقرائى (اسلوب الدراسة الميدانية-التطبيقية): وذلك بغرض اختبار صحة فروض البحث، من خلال اعداد قائمة استبيان لاستقراء الواقع العملى والتعرف على اراء عينة اطراف البحث من مستخدمى (منتجين للرمان)، والمتعاملين (شركات التوريد) فى خلايا الطاقة الشمسية، تتضمن كل المتغيرات الوصفية والكمية التى تحقق اهداف البحث.

٣- المنهج الاحصائى: وذلك لتحليل البيانات الاحصائية الوصفية والكمية والخروج بنتائج تحقق اهداف البحث.

٧/١ عينة ومجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث من كل الشركات الزراعية لمحصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح سواء المستخدمين لخلايا الطاقة الشمسية، او مولدات الديزل كمصدر لتوليد الكهرباء لتشغيل طلمبات الغاطس لسحب مياه الرى من الابار، وقد بلغ عدد مزارع الرمان بالوحة نحو ٤٥ مزرعة . وقد تم تصنيفهم الى فئتبن الفئة الاولى والتى تستخدم خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة وبلغ عددهم حوالى ١٨ شركة بنسبة بلغت نحو ٤٠% من جملة عدد الشركات، فى حين بلغ عدد شركات الفئة الثانية والتى تستخدم مولدات الديزل نحو ٢٧ شركة تمثل نحو ٦٠% من جملة مجتمع البحث. وقد تم جمع بيانات ٣٠ مرعة للرمان مقسميم الى ١٥ مزرعة للرمان تعمل بنظام الطاقة الشمسية تمثل نحو ٨٣% من جملة عدد المزارع التى تستخدم هذا النمط لمحصول الرمان، و ١٥ بنظام الطاقة مولد الديزل تمثل نحو ٥٦% من جملة عدد المزارع التى تستخدم هذا النمط لمحصول الرمان وبطريقة عشوائية. وقد اعتمد التحليل على عدد متساوى لكل نمط من انماط الطاقة المستخدم (شمسية- مولد) بلغ نحو ٣٠ شركة حتى لا تتاثر القيم للمتوسطات الحسابية وغيرها من المقاييس الحسابية بزيادة عدد نمط عن الاخر او العكس، ومن ثم فقد بلغ حجم عينة المزارع موضع التحليل نحو ٣٠ مزرعة تمثل نحو ٦٦.٦٧% من مجتمع البحث. بالاضافة الى جمع البيانات المطلوبة لتحقيق اهداف البحث والمتعلقة بالامور الفنية (الطاقة الانتاجية- عدد ساعات التشغيل- الصيانة- الاسعار- العمر الاقتصادى للوحدة...الخ) لخلايا الطاقة الشمسية من عدد ٥ وكلاء لشركات توريد وتركيب وتشغيل وحدات الطاقة الشمسية لتشغيل ابار الرى بالواحة. اى ان الباحث قام بتصميم عدد ٢ استمارة لجمع البيانات الاولى خاصة بمنتجى الرمان (شركات استثمارية زراعية)، والاخرى خاصة بمورى ومشغلى خلايا الطاقة الشمسية (الشركات الاستثمارة فى مجال الطاقة الشمسية).

٨/١ مصادر البيانات: اعتمد البحث لتحقيق اهدافه على مصدرين للبيانات، المصدر الاول ويتمثل فى البيانات الثانوية والتى تصدرها الجهات الرسمية والمنظمات الدولية، والمصدر الثانى يتمثل فى البيانات الميدانية والتى تم جمعها من الفئات

المستهدفة بواحة المغرة فى محافظة مطروح من خلال تصميم واختبار استمارات الاستبيان المتعلقة بموضوع البحث لفئتين من الشركات، الاولى الشركات الزراعية التى تمارس نشاط انتاج الرمان بمنطقة الدراسة والمستخدمين لنمطى الطاقة (خلايا شمسية- مولدات الديزل)، شركات توريد وتركيب وتشغيل خلايا الطاقة الشمسية (وكلاء الشركات) كما سبق الاشارة. بالاضافة الى الكتب والدوريات والرسائل العلمية والابحاث والتقرير والمجلات العلمية المنشورة وغير المنشورة من الجهات العلمية والبحثية من جامعات ومراكز البحوث المختلفة والمتعلقة بموضوع البحث.

٩/١ اسلوب التحليل: تم استخدام الاساليب الاحصائية فى تحليل بيانات البحث عن طريق البرامج الاحصائية للعلوم الاجتماعية حيث تم استخدام برنامج (SPSS) الاصدار (١٦)، (V. 16)، وذلك عند مستوى معنوية ٥%، بمستوى ثقة ٩٥% لتفسير نتائج الاختبارات المستخدمة. كما تم الاستعانة ببرنامج Excel لاجراء العمليات الحسابية المطلوبة كالنسب المئوية والمتوسطات وغيرها.

١٠/١ حدود البحث: تتمثل حدود البحث فى الحدود المكانية والحدود الزمنية كالتالى:

١- **الحدود المكانية:** وتتمثل فى منطقة الدراسة الميدانية وهى واحة المغرة بمحافظة مطروح بجمهورية مصر العربية، حيث تتوافر بها اركان البحث الثلاثة وجود خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية، وجود مولدات الديزل كمصدر للطاقة الكهربية، وجود مزارع تعمل بكلا المصدرين لمحصول الدراسة وهو محصول الرمان. وفيما يلى التعريف بمنطقة ومحصول البحث:

١.١- منطقة البحث: لدراسة تكاليف وايرادات والمردود البيئي لاستخدام الطاقة الشمسية فى في الإنتاج الزراعي بمشروع المليون ونصف المليون فدان بواحة المغرة، تطلب الأمر التعرف علي منطقة الدراسة، حيث تتواجد واحة المغرة ضمن دلتا منخفض القطارة، وتتواجد تلك الدلتا إلي الجنوب من منخفض القطارة بالصحراء الغربية شمال غرب مصر، وتبعد هذه الدلتا حوالي ٣٠ كم جنوب مدينة العلمين وتمتد جنوباً إلى حوالي ٤٣٠ كم آخذه إتجاه شمال غرب – جنوب شرق، ويتفاوت عرض الدلتا من عدة كيلو مترات جنوباً إلى حوالي ٣٧٥ كيلو

شمالاً، تتواجد الدلتا بين خطى طول ٢٦´٥٠° - ٣٠´٤٦° وخطى عرض ٢٥´ ٢٧°- ٣٠´٣٠°، كما يتضح ذلك من الخريطة (١)، وتتراوح الإرتفاعات بالدلتا بين حوالي ٣٠٠ متر فوق سطح البحر جنوباً وحوالي -١٣٣ متر تحت سطح البحر شمالاً، والدلتا مغطاة بالفرشات الرملية مع تواجد بعض الغرود الرملية كغرد أبو المحاريق الذي يمتد بشكل طولي بشرق الدلتا وبعض السبخات الجافة بمنخفض القطارة شمالاً.

وقد تم اختيار احد الحاصلات البستانية التصديرية الواعدة والتى تحظى بميزة نسبية وتنافسية عالية، وهو محصول الرمان حيث تزداد الصادرات المصرية منه من عام الى عام بل من شهر الى اخر خلال الموسم التصديرى المصرى ليحتل المركز الثالث بعد الموالح والبصل، فقد ارتفعت صادرات مصر من الرمان بقيمة بلغت نحو ٥٤ مليون دولار خلال الفترة من سبتمبر ٢٠٢٠ وحتى يناير ٢٠٢١، وذلك بعد صادرات الموالح والبصل والتى بلغت قيمة صادراتها نحو ٢٣٩ ، ٤٤ مليون دولار على التوالى، الامر الذى يشير الى امكانية مساهمة صادرات الرمان حال استمرار زيادتها وتنوع اسواقها الخارجية مع غيره من الحاصلات التصديرية الاخرى فى سد جزء من عجز الميزان التجارى المصرى والذى بلغ نحو ٥٢.٦١ مليار دولار عام ٢٠١٨ او الحد من الزيادة السنوية لهذا العجز حيث بلغت قيمة الصادرات المصرية نحو ٢٩.٣ مليار دولار، فى حين بلغت قيمة الواردات نحو ٨١.٩ مليار دولار لعام ٢٠١٨. بالاضافة الى مساهمة محصول الرمان بنحو ١.٦٤ مليار جنيه تمثل نحو ٣.٣٢% من جملة قيمة الانتاج الفاكهى المصرى والذى بلغ نحو ٤٩.٤ مليون جنيه يمثل نحو ٩.٨٦% من قيمة الانتاج النباتى البالغ نحو ٥٠٠.٧ مليار جنيه. بالاضافة الى اهميته الاجتماعية من حيث توفير فرص عمل موسمية ودائمة سواء فى العمليات الزراعية او التسويق والتصنيع والتصدير.

٢- **الحدود الزمنية للبحث:** وتتمل فى الفترة الزمنية اللازمة لاتمام خطوات البحث من اعداد المقترح والاطار النظرى، وجمع البيانات البيانات الثانوية والميدانية للفترة الزمنية من ٢٠١٩: ٢٠٢١.

١١/١ اداة الاستبيان: تم تصميم استمارة استبيان تتضمن كل الاسئلة المتعلقة بتحقيق اهداف البحث خاصة لشركات الاستثمار الزراعى بواحة المغرة فى محافظة مطروح منتجى محصول الرمان (مستخدمى الطاقة الشمسية (١٥)، ومولد الديزل(١٥)) كمصدر للطاقة الكهربية لتشغيل طلمبات الغاطس فى رى مزارعهم، ومناديب الشركات العاملة فى مجال توريد وتركيب وتشغيل محطات الطاقة الشمسية (٥)، بمنطقة الدراسة، وقد تم جمعها بالمقابلة الشخصية بواسطة الباحث وبعض المعاونيين له.

١٢/١ الاطار النظرى للبحث: ويتضمن المفاهيم والدراسات السابقة لموضوع البحث كالتالى:

١- اهم المفاهيم المتعلقة بالطاقة الشمسية وتطبيقاتها:

تعريف الطاقة الشّمسية: الطاقة الشمسية أو ما يسمّى بالإشعاع الشمسيّ بالإنجليزية solar) (energy هي الطاقة المنبعثة من أشعّة الشّمس بشكلٍ رئيسيّ على شكل حرارة وضوء وهي نتاج التفاعلات النووية داخل النجم الأقرب إلينا وهو الشّمس، ولهذه الطاقة أهمية كبيرة في الكرة الأرضية والكائنات الحية الموجودة على سطحها وتعتبر كمية هذه الطاقة الناتجة تفوق بكثير متطلّبات الطاقة الحالية في العالم بشكل عام، وإذا تم تسخيرها واستغلالها بشكلٍ مناسب فقد تلبي جميع احتياجات الطاقة المستقبلية.

الخلايا الشّمسية: هى الاداة التى تحوّل أشعه الشّمس إلى كهرباء مباشرةً، تعتبر كمية الطاقة المولّدة في الخلية الواحدة قليلة نسبياً لذلك من الضروري جمع عدد كبير من الخلايا معاً كالموجودة في الألواح الشمسية على أسطح المباني لتوليد الطاقة الكافية، واستُخدم هذا النوع من الخلايا في الأقمار الصناعية وشبكات الاتصال على مستوى الفضاء، وعلى مستوى الأرض فقد استخدمت هذه الخلايا في الآلات الحاسبة والساعات والمنازل والمباني التجارية وحتى الملاعب، حيث بني ملعب Kaohsiung World Stadium في تايوان عام ٢٠٠٩ وتم استخدام ٨٨٠٠ لوح شمسي في أعلى الملعب.

عملية توليد الطاقة الكهروضوئية هي عملية تحويل جزيئات الضوء إلى كهرباء. ويتم صنع ألواح الطاقة الشمسية عادةً من عدة وحدات من الخلايا الكهروضوئية المصنوعة من المواد النصف ناقلة مثل مادة السليكون التي تشكّل دائرة كهربائية.

وعندما يحتجز اللوح أشعة الشمس، تنبعث الإلكترونات ويتم حفظها بهيئة تيار كهربائي. وتُعرف محطة توليد الطاقة الكهروضوئية بحقل للطاقة الشمسية، وهي نظام كهروضوئي يعمل على نطاق واسع، تم تصميمه لتزويد شبكة الكهرباء الوطنية بالطاقة. وتختلف هذه المحطات عن ألواح الطاقة الشمسية الموزعة على الأبنية بأنها تقوم بتزويد الكهرباء حسب حاجة الاستهلاك المتوقعة.

اهمية الطاقة الشمسية: تأتي اهمية الطاقة الشمسية من كونها طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان وتشكل مصدراً مجانياً للوقود لا ينضب كما تعتبر طاقة نظيفة ، كما أنه يمكن إستخدامها في العديد من اجملالات في النشاط الزراعي وتسخين وتبريد المياه وتحلية المياه ومعالجة الصرف الصحي وتوليد الكهرباء أيضا، وفي ظل أهمية الحفاظ على حق الأجيال القادمة في الثروة النفطية وجعل فترة الاستفادة من هذه الثروة طويلة بالقدر الكافي وفي ظل تزايد إستهلاك الكهرباء في المملكة بشكل كبير وبالتالي تزايد التكاليف الناتجة عن إستخدام الوقود في توليد الكهرباء وفي ظل أهمية تقليل الانبعاثات الغازية ، فانه يجب الاهتمام بتطوير مصادر الطاقة المتجددة في المملكة والتي من أهمها الطاقة الشمسية .

تطبيقات استخدام الطاقة الشمسية: بشكل عام يمكن الاشارة الى أن هناك تطبيقات عديدة للخلايا الشمسية ومنها تأمين الطاقة الكهربائية لقوارب الملاحة واليخوت البحرية، تغذية بعض الاحتياجات المنزلية كمضخة الماء والنيون والتلفزيون ، إنارة المنازل ، إضاءة الأرصفة على سواحل الميناء والمنشآت البحرية على الشاطىء وداخل البحر ، في عملية التكييف والتدفئة باستخدام مباشر لهذه الخلايا من الطاقة الحرارية المتولدة منها ، في الاتصالات (الراديو ومستقبلات الراديو) ، تشغيل طلمبات الري وماء الشرب، علامات الطرق السريعة والسكك الحديدية في الطرق الصحراوية .

استخدام الطاقة الشمسية في النشاط الزراعي: يسعى المعنيون بتنمية الزراعة وتطويرها إلى زيادة قدر الاستفادة من الطاقة الشمسية بهدف زيادة معدل إنتاجية النباتات المزروعة. فبعض التقنيات التي تتمثل في تنظيم مواسم الزراعة حسب أوقات العام وتعديل اتجاه صفوف النباتات المزروعة وتنظيم الارتفاعات بين الصفوف

وخلط أصناف نباتية مختلفة يمكن أن تحسن من إنتاجية المحصول ، واستخدامها في إدارة ماكينات ضخ الماء وتجفيف المحاصيل وتفريخ الدجاج وتجفيف السماد العضوي للدجاج كما أنه تم استخدام الطاقة المتولدة بواسطة اللوحات الشمسية في عمل عصائر الفاكهة،وتتمثل أهم مميزات إنشاء البيت المحمي في:

- إنتاج محاصيل الخضروات في غير مواسمها العادية على مدار العام .
- إنتاج شتلات مبكرة للزراعات الحقلية .
- زيادة الإنتاج مع زيادة كثافة النباتات .
- إنتاج ثمار ذات مواصفات تسويقية عالية.
- تقليل الاستهلاك في كميات مياه الري المستخدمة وتنظيم عملية الري، التحكم بدرجات الحرارة من خلال عملية التدفئة والتبريد وحماية المزروعات من خطر الصقيع.
- السيطرة على الآفات الزراعية مقارنةً بالزراعة المكشوفة والسيطرة على الأعشاب يدوياً أو كيميائياً.
- إنتاج الكثير من الأزهار والنباتات الداخلية على مدار العام.
- التوفير في الأيدي العاملة اللازمة للإنتاج .

٢- الدراسات السابقة

١- تبين من دراسة رافت (٢٠٢٠) والتى هدفت الى دراسة الكفاءة الإقتصادية لاستخدام الموارد الإقتصادية في مشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة متمثلة في انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية والمستخدمة في النشاط الزراعي بمحافظة الوادي الجديد وجدوي تلك المشروعات ومدي التوسع فيها لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، أن صافى العائد للمشروع يقدر بحوالى ١٩٧٨.٤ ألف جنيه ، كما قدرت أربحية الجنيه بنحو ١.٧٥ أي أنه كلما أنفق جنيه يعطي عائد قدره ١.٧٥ جنيه ، في حين قدرت القيمة المضافة بنحو ٢٠٠٨.٤ ألف جنيه مما يبين الكفاءة الإقتصادية فى إستخدام

الموارد الإقتصادي، وبدراسة الجدوي الإقتصادية للتدفقات النقدية الخارجة والداخلة خلال العمر الإفتراضي للمشروع والمقدر بحوالي ٣٠ عام تبين أن القيمة الحالية لصافي الدخل تبلغ حوالي ٢٧٣٩.٥ ألف جنيه، كما يشير إلي أن معدل العائد الداخلي نحو ١٩% أي أنه يزيد عن تكلفة الفرصة البديلة والمقدرة بحوالي ١٥% ، وأن مؤشر الربحية بلغ ٢.٤٢ ، كما يشير معيار اجمالى الإيرادات (المنافع) لاجمالى التكاليف أنه يبلغ نحو ٢.٧٨ أي أن كل من المعيارين يزيد عن الواحد الصحيح مما يدل علي أن المشروع ذو جدوي إقتصاديا، وأن فترة الإسترداد رأس المال للمشروع حوالي ١٦.٨ سنة. وبدراسة مؤشرات الكفاءة الإقتصادية لمشروع الإنتاج الزراعي تحت ظروف إستخدام الكهرباء من الطاقة الشمسية مقارنة بمولد الديزل تبين إرتفاع صافى العائد للفدان من نحو ١٦٧٦٠ جنيها تحت ظروف الري بمولد الديزل، إلي نحو ١٧٧٩٩ جنيها لمثيله تحت ظروف الري بالطاقة الشمسية ، وبمعدل تغير بلغ نحو ٦.٢ %إرتفاع القيمة المضافة للفدان من نحو ١١٩٢٠ جنيها تحت ظروف الري بمولد الديزل ، إلي نحو ١٣٩٩٨ جنيها لمثيله تحت ظروف الري بالطاقة الشمسية، وبمعدل تغير بلغ نحو ١٧.٤٣. %. إرتفاع أربحية الجنيه للفدان من نحو ٣.٤٦ جنيه تحت ظروف الري بمولد الديزل ، إلي نحو ٤.٦٨ جنيه لمثيله تحت ظروف الري بالطاقة الشمسية بمعدل تغير بلغ نحو ٣٥.٢٣%. إرتفاع نسبة إجمالي العائد للتكاليف الاجمالية للفدان من نحو ٤.٤٦ تحت ظروف الري بمولد الديزل ، إلي نحو ٥.٦٨ لمثيله تحت ظروف الري بالطاقة الشمسية بمعدل تغير بلغ نحو ٢٧.٣٣%. وتوصلت الدراسة لعدة توصيات أهمها التوسع في تصنيع مكونات محطات الطاقة الشمسية مما يساهم في زيادة الإستثمارات بها والتوسع في إستخدامها في القطاعات الإقتصادية والمجالات المختلفة.

٢- اوضحت دراسة ميخائيل (٢٠٢١) ان تكلفة مصادر الطاقة **المستخدمة** للري في الأراضي المستصلحة بمحافظة أسيوط تعتبر مشكلة متنامية بسبب ارتفاع أسعار الكهرباء والديزل المستخدم للري. واستهدفت دراسة الاحتياجات اليومية للمحاصيل المائية ، والتي على أساسها تم اقتراح محطة الطاقة الشمسية العاملة

تحت أنظمة الري المختلفة كمصدر بديل للكهرباء ، ودراسة المقارنة بين طرق الري لفئات الحيازة الثلاث (أقل). أكثر من ١٠ أفدنة ، أكبر من ١٠ أفدنة وأقل من ٢٠ فدان ، أكبر من ٢٠ فدان) قيد الدراسة والاختلافات بين تكاليف الري نتيجة استخدام طرق الطاقة المختلفة وكلا من الطاقة الشمسية المباشرة والطاقة الهجينة في الأراضي الزراعية المستصلحة في أهم محافظات محافظة أسيوط. دراسة ومقارنة مزايا وعيوب مضخات المياه بالطاقة الشمسية والكهرباء والديزل. تم استخدام برنامج الضخ الشمسي حسب الحاجة المائية للمحاصيل ، وأجريت دراسة جادة لمقارنة استخدامات مصادر الطاقة المختلفة لري الأراضي الزراعية المستصلحة. من دراسة دراسة جدوى المشروع خلال ٢٥ سنة من إنشائه والتي كانت أهم النتائج فيها أن استخدام الطاقة الشمسية المباشرة والهجينة من جهة والكهرباء من جهة أخرى للحصول على الطاقة اللازمة للري بالرش. مناطق مختارة لفئات الحيازة المختلفة حيث سجلت منطقة البداري أكبر انخفاض حيث قدرت بنحو ٩٩.١٧٪ و ٧٤.٤٢٪ للفئة الثالثة من حيازة الكهرباء على التوالي ، وكانت الفتح أقلها بنسبة ١٩.٩٢٪ ، ١٠.٦٨ ٪ لفئة الحيازة الأولى من الكهرباء الشمسية المباشرة والهجينة على التوالي. في حالة الري بالتنقيط ، سجلت الباداريزون أيضًا أكبر انخفاض في الفرق بين الطاقة الشمسية المباشرة والهجينة والكهرباء ، حيث قُدرت بنسبة ٩٩.٩٪ ، ٧٢.٠٩٪ من الكهرباء للفئة الثالثة ، وسجلت منطقة Manflotzone معدلًا أقل بنسبة ١٦.٨١٪ ، ٥.٧٪ من الكهرباء ، سواء المباشرة أو الهجينة ، على التوالي ، خلال فترة الدراسة. لذلك توصي الدراسة بعمل محطة للطاقة الشمسية ، لوجود تباين بين أنظمة استخدام الطاقة في ري الأراضي الزراعية المستصلحة ، حيث تم تخفيض تكاليف الري للفدان في جميع المراكز بدلاً من استخدام الكهرباء.

٣- دراسة حاج موسى (٢٠١٤) التى تناولت دراسة الطاقة الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة فى دولة الجزائر بهدف زيادة الوعي بترشيد الطاقة وأهميتها، ومعرفة مكانه الطاقة المستدامة والطاقة الناضبة في الإقتصاد الجزائري، وتزايد الأهتمام بمفهوم

التنمية المستدامة وذلك لتخفيف التأثيرات السلبية على البيئة. وتوصلت الدراسة الى ما يلى: أداء الإقتصاد الوطني الجزائرى لا يزال يرتبط بدرجة كبيرة بقطاع المحروقات وهو المصدر الوحيد للطاقة. وان تطبيق التنمية المستدامة يؤدي إلى الوصول إلى ما يعرف بالعدالة الإقتصادية، الطاقة المتجددة رغم التحديات التي تواجهها إلا أنها مصدرا مستقبلية للطاقة. فرص العمل التي توفرها الطاقة المتجددة تعمل على القضاء ولو بنسبة متوسطة على ظاهرة البطالة.

٤- اوضحت دراسة الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء(٢٠١٥) بجمهورية مصر العربية - تمتع مصر بإشعاع قوي قد يصل إلى ١٢ ساعة يوميا في فصل الصيف ويصل أدناه في فصل الشتاء إلى ٨ ساعات يومياً لذلك وضعت الدولة عدد من المشاريع المستقبلية التي تسعى لإستغلال الطاقة الشمسية وإحلالها محل الطاقة الغير متجددة ومن تلك المشاريع التي تهدف إلى زيادة ما تسهم به الطاقة الشمسية في توفير إحتياجات مصر من الكهرباء النظيفة والحد من الأعتماد على الوقود التقليدي في توليد الكهرباء والخطة الخمسية للطاقة الشمسية من ٢٠١٥ إلى ٢٠١٧ وهي إنشاء محطة شمسية حرارية لتوليد الكهرباء بقدرة إجمالية ١٠٠ ميغا وات .

٥- اشارت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (ارينا، ٢٠٢٠) فى تقريرها السنوى لعام ٢٠٢٠، ان للطاقة المتجددة أهيمة بالغة في حماية البيئة باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة وان التوسع في إستخدامها من شأنه أن يقلص من إستخدام الطاقة التقليدية المعروفة بآثارها السئ على البيئة وخاصة أن تكلفة توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة أخذه في النقصان ومنه إمكانية تحقيق تنمية مستدامة. واوضحت الوكالة ان الازدهار الكبير الذى تشهده دول أوروبا في مجال الطاقة المتجددة يرجع إلى دخول قانون مصادر الطاقة المتجددة حيز التطبيق بداية من إبريل عام ٢٠٠٠، وهو قانون خاص بالطاقة المتجددة فقط ويهدف إلى التصدي للمتغيرات المناخية والحد من الاعتماد على الوقود الاحفورى، ويتضمن حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة مما يؤدي إلى زيادة العائد الإقتصادي والاجتماعي. كما اوضح التقرير انه في ظل تعقد مشكلة البيئة عالميا جعل

الحكومات تسعى لحل هذه المشكلات باللجوء للطاقة المتجددة والتقليل من إستخدام الطاقة التقليدية للحد من إنبعاثات الغازات الضارة من الكربون والنيتروجين والكبريت.

٦- فى دراسة للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (ارينا،٢٠١٩) ، تحت عنوان دور الطاقة المتجددة في التحول العالمي في مجال الطاقة، اوضحت ان كفاءة إستخدام الطاقة وتكنولوجيا الطاقة المتجددة هي العناصر الأساسية لتلك العملية الإنتقالية للتحول العالمي في مجال الطاقة . وان هناك العديد من الفوائد الإجتماعية والإقتصادية التي تدعم التحول للطاقة المتجددة. وتوافر فرص عمل نتيجة هذا التحول في مجال الطاقة.

ومن العرض السابق يتضح ان الدراسات السابقة جميعها اشارت الى اهمية استخدام خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة النظيفة والدائمة والتى تتمتع بالمنافسة التامة حيث لا تستطيع دولة ما او اقليم ما احتكارها عن باقى الدول او الاقاليم، كما اشارت تلك الدراسات الى ان هناك تطبيقات عديدة لاستخدام الطاقة الشمسية وان لها اهمية كبرى فى المجال الزراعى، الا ان تلك الدراسات لم تشر من قريب او بعيد الى دراسة تكاليف وايرادات استخدام الطاقة الشمسية بصورة تطبيقية على منتج زراعى ما فى منطقة زراعية ما. ومن هنا تسعى هذة الدراسة (البحث) الى معالجة النقص فى تناول الدراسات السابقة لموضوع استخدام الطاقة الشمسية فى الانشطة الزراعية لتكون نقطة انطلاق للباحثين لتناول هذة التقنية الحديثة صديقة البيئة فى دراسات فنية ومالية واقتصادية من ناحية، وتعطى مؤشرات للمستثمرين فى الانشطة الزراعية لتبنى نشر هذه التقنية والتى يترتب عليها عوائد مالية وبيئية افضل مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربائية الاخرى والتى تعمل بالوقود الاحفورى الذى يتصف بالنضوب وتلوث البيئة، وذلك حفاظا على كوكب الارض وحقوق الاجيال القادمة من مصادر الطاقة المختلفة، والحياة فى بيئة امنة.:

النتائج البحثية ومناقشتها:

اولا: ثبات واتساق وصدق الاتساق الداخلى لبيانات الدراسة الميدانية: يقصد بالثبات درجة الاتساق الداخلى بين العبارات المختلفة التى تقيس متغير ما، ويعنى الثبات الحصل على نفس النتائج تقريبا عند اعادة استخدام اداة القياس تحت نفس الظروف فى كل مرة يتم فيها اعادة القياس. ولبيان مدى ثبات قائمة الاستبيان تم حسابمعامل الثبات (الفا كرونباخ) لاسئلة قائمة الاستبيان لبحث مدى امكانية تعميم نتائج الدراسة. ويقصد باختبار الصدق الاختبار الذ يقيس ما اعد لقياسه حيث يرتبط صدق الاختبار باكمله بصدق كل سؤال فيه. وقد تم حساب معاملى الثبات والصدق لاسئلة (عبارات) قائمة الاستبيان المتعلقة بفروض البحث، سواء على مستوى كل مجموعة من الاسئلة المستخدمة فى القائمة او على مستوى الفروض (القائمة) ككل وذلك للتحقق من درجة الاتساق الداخلى وقد اظهرت النتائج ما يلى:-

١- **اتساق وثبات العبارات المتعلقة** بموضوع البحث: تشير بيانات جدول (١) الى قيم معاملات الاتساق والثبات " الفا" لابعاد مقياس المردود المالى والبيئى لاستخدام الطاقة الشمسية فى انتاج محصول الرمان بمنطقة الدراسة، ومنه يتبين ان جميع القيم مرتفعة، حيث بلغت قيمة "الفا" نحو (٠.٩٦٤)، للاستمارة الخاصة بشركات الاستثمار الزراعى منتجى محصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح والمكونة من عدد ١٧ عبارة. فى حين بلغت قيمة "الفا" نحو (٠.٨١٤)، للاستمارة الخاصة بشركات توريد وتركيب وتشغيل خلايا الطاقة الشمسية والمكونة من حوالى ٥ عبارات. الامر الذى يشير الى صلاحية العبارات المستخدمة وامكانية الاعتماد على نتائجها والوثوق بها لتحقيق اهداف البحث.

اولا:عبارات الفرض الاول:

١- هناك ضرورة ملحة لاستخدام الطاقة الشمسية باراضى المشروع فى واحة المغرة.

٢- درجة سطوع الشمس بالواحة كافى للاستفادة من الطاقة الشمسية لتحقيق اهداف المشروع بواحة المغرة.

٣- فترة سطوع الشمس كافية لسحب مياه الابار لرى المساحات المطلوبة على مدار العام بواحة المغرة.

٤- صعوبة توصيل التيار الكهربى للشركات الاستثمارية لوعورة التضاريس بواحة المغرة.

٥- وحدات الطاقة الشمسية لا تسبب اهدار للاراضى القابلة للزراعة حيث يتم تركيبها على جزاء من الاراضى التى لا تجود زراعتها بواحة المغرة

ثانيا: عبارات الفرض الثانى:

١- استخدام الطاقة الشمسية تقلل من التكاليف الانتاجية (تكاليف الرى) لمحصول الرمان مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى بواحة المغرة.

٢- استخدام الطاقة الشمسية يحقق عائد مرتفع لمحصول الرمان مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى بواحة المغرة.

٣- خلايا الطاقة الشمسية لها عمر اقتصادى اكبر من العمر الاقتصادى لمصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى بواحة المغرة.

٤- خلايا الطاقة الشمسية لا تحتاج الى تكاليف مرتفعة فى تشغيلها وصيانتها مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى المستخدمة فى انتاج محصول الرمان بواحة المغرة.

ثالثا: عبارات الفرض الثالث:

١- الطاقة الشمسية هى مصدر الطاقة المستقبلى الذى لا بديل عنه لتحقيق التنمية الزراعية بمشروع ١.٥ مليون فدان بواحة المغرة.

٢- استخدام الطاقة الشمسية تساعد على زيادة الاراضى الزراعية باستصلاح وزراعة اراضى صحراوية جديدة بواحة المغرة.

٣- استخدام الطاقة الشمسية يساعد على اقامة مشروعات التصنيع الزراعى مثل محطات الفرز والتعبئة والتغليف وحفظ المنتجات حتى تسويقها خاصة محصول الرمان المعد للتصدير بواحة المغرة.

٤- استخدام خلايا الطاقة الشمسية لا ينتج عنها اى ملوثات بيئية سواء غازية او سمعية او بصرية مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربية التى تعمل بالوقود الاحفورى بواحة المغرة.

٥- استخدام خلايا الطاقة الشمسية يساهم بشكل كبير فى الحفاظ على صحة الانسان والحيوان وجودة المنتجات النباتية لعدم وجود اية انبعاثات غازية من استخدامها بصفة عامة بواحة المغرة.

٦- استخدام خلايا الطاقة الشمسية يساهم بشكل كبير فى تحقيق الاقتصاد الاخضر والامن البيئي بالحد من الانبعاثات الغازية المسببة لارتفاع حرارة الارض من ناحية، والحفاظ على سلامة طبقة الاوزون من جهة اخرى بواحة المغرة.

رابعا:عبارات الفرض الرابع:

١- انتاج الرمان يحقق صافى عائد مرتفع للمنتج.

٢- نسبة كبيرة من انتاج الرمان يتم التعاقد عليها للتصدير.

٣- سهولة العمليات الانتاجية والتسويقية لمحصول الرمان مقارنة بغيره من المحاصيل.

خامسا: عبارات الفرض الخاص بشركات خلايا الطاقة الشمسية:

١- هناك طلب على تركيب وحدات خلايا الطاقة الشمسية بواحة المغرة لانشطة غير زراعية.

٢- الطلب على وحدات خلايا الطاقة الشمسية متنوع بين الاستخدام للزراعة والانشطة الاخرى.

٣- الطلب الرئيسى لتركيب وحدات الطاقة الشمسية فى واحة المغرة بهدف تشغيل طلمبات الغاطس للابار.

٤- يعتبر ارتفاع السعر خلايا الطاقة الشمسية اهم المحددات لزيادة نشر تلك الوحدات بالواحة.

٥- هناك منافسة بين استخدام خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الديزل فى الانشطة الزراعية بواحة المغرة

جدول (١): مؤشر ثبات واتساق جملة عبارات الاستبيان الخاص بالمردود المالى والبيئي لاستخدام الطاقة الشمسية فى انتاج محصول الرمان بمنطقة الدراسة

الاستبيان	عدد العبارات	قيمة "الفا"
الخاص بشركات الاستثمار الزراعى منتجى محصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح	١٧	٠.٩٦٤
الخاصة بشركات توريد وتركيب وتشغيل خلايا الطاقة الشمسية	٥	٠.٨١٤

المصدر: نتائج تحليل البيانات الميدانية باستخدام برنامج, SPSS, V21.

٢- صدق الاتساق الداخلى لاستمارة الاستبيان المتعلقة بالمردود المالى والبيئى لاستخدام الطاقة الشمسية فى انتاج محصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح: تشير بيانات جدول (٢) الى قيم معامل ارتباط بيرسون لابعاد مقياس المردود المالى والبيئى لاستخدام الطاقة الشمسية فى انتاج محصول الرمان بمنطقة الدراسة، ومنه يتبين ان جميع القيم مرتفعة، حيث بلغت قيمته للاستمارة الخاصة بشركات الاستثمار الزراعى منتجى محصول الرمان بواحة المغرة نحو (٠.٧٣) عند مستوى معنوية ٠.٠١، فى حين بلغت قيمته للاستمارة الخاصة بشركات توريد وتركيب وتشغيل خلايا الطاقة الشمسية نحو (٠.٦٩)، عند نفس مستوى المعنوية. الامر الذى يشير الى صلاحية العبارات المستخدمة وامكانية الاعتماد على نتائجها والوثوق بها لتحقيق اهداف البحث.

جدول (٢): مؤشر صدق الاتساق الداخلى لاستمارة الاستبيان المتعلقة بالمردود المالى والبيئى لاستخدام الطاقة الشمسية فى انتاج محصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح

الاستبيانة	معامل الارتباط	قيمة المعامل
الخاص بشركات الاستثمار الزراعى منتجى محصول الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح	معامل بيرسون	٠.٧٣٣**
	مستوى المعنوية	٠.٠١
الخاصة بشركات توريد وتركيب وتشغيل خلايا الطاقة الشمسية	معامل بيرسون	٠.٦٩٣**
	مستوى المعنوية	٠.٠١

****: تعنى معنوى عند ٠.٠١.**

المصدر: نتائج تحليل البيانات الميدانية باستخدام برنامج, SPSS, V21.

٣- اختبار الفروض: وهى تختص بطرق تحليل وتفسير وتقدير واستخلاص الاستنتاجات بالاعتماد على عينة للتوصل الى قرارات تخص المجتمع، وقد تم اختبار كروسكال-واليز (Kruskal- Wallis) لاختبار مدى وجود فروق ذات دلالة

احصائية بين ثلاث مجموعات او اكثر من خلال القيمة الاحصائية لاختبار مربع كاى (كا^{2}) Chi-Square، وقد تم اختبار صحة او خطأ فروض الدراسة عند مستوى معنوية ٥% حيث تم استخدام اختبار one-sample T-Test لاختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات لمعرفة دلالة الفروق، وذلك من خلال مقارنة المتوسط العام لكل عبارة بمتوسط معلوم مسبقا عند مستوى معنوية ٥%، وذلك لمعرفة مدى موافقة افراد العينة على اهمية العبارات الخاصة بفروض البحث عند درجة (٤) للقيم الرتبية من ١-٥ وفقا لمقياس ليكرت الخماسى.

وفيما يلى عرض لنتائج تحليل بيانات الفروض واختبارها فى صورة اجمالية بعد ان تم تحليل واختبار بيانات كل فرض على حده، حيث كانت فروض البحث المراد اختبارها هى:

لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين اراء عينة البحث حول:

٣.١- ان استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة احد اهم ادوات التنمية الزراعية لمشروعات التوسع الافقى واهمها مشروع المليون ونصف المليون فدان.

٣.٢- ان استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى عائد لمحصول الرمان بالنسبة مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى.

٣.٣- ان الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي.

٣.٤- ان محصول الرمان بواحة المغرة يساهم فى تحسين مستوى المعيشة بزيادة دخل المنتجين وزيادة الدخل الزراعى والقومى وزيادة الصادرات وعلاج الخلل فى الميزان التجارى المصرى.

وقد تم اختبار كل فرض على حدة للتعرف غلى درجة اهمية كل عبارة، باختبار **T-Test** عند مستوى معنوية ٥%، واذا كان مستوى المعنوية اقل من ٥% لمتغيرات الفرض تعتبر دالة معنوية بمعنى انه توجد فروق بين المتوسطات. اما اذا كان مستوى المعنوية اكبر من ٥% لمتغيرات الفرض تعتبر دالة غيرمعنوية بمعنى انه لا توجد فروق بين المتوسطات. ويوجد فرضيتان اساسيتان تستخدمان مع اختبار T وهما: فرض العدم Ho ويعنى عدم وجود فروق معنوية بين متوسط العينة والمتوسط المحدد وهو(٤) والذى يعبر عن درجة اهمية كل عبارة Ho:μ=4. والفرض البديل Ha

ويعنى وجود فروق معنوية بين متوسط العينة والمتوسط المحدد وهو(٤) والذى يعبر عن درجة اهمية كل عبارة Ha:μ≠4.

وتشير بيانات جدول (٣)، الى اختبار الفرق بين المتوسطات للتحقق من صحة فروض البحث الاربعة المشار اليها باستخدام اختبار **T-Test** لمتغيرات فروض البحث ونتيجة الاختبار والخاصة بقبول الفرض من عدمه، ويتبين من الجدول انه بالنسبة للفرض الاول ان قيمة مستوى المعنوية اقل من ٥%، اى قبول الفرض البديل مما يشير الى معنوية القيمة، اى ان هناك فروق ذات دلالة احصائية للمتوسط الحسابى لقيم ايجابيات لقيم استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة كاحد اهم ادوات التنمية الزراعية لمشروعات التوسع الافقى واهمها مشروع المليون ونصف المليون فدان عند القيمة المحددة (٤)، ولكن هذا الفرق بالزيادة اكبر من ٤ (الاختيار راض او راض جدا). ومن ثم يمكن استنتاج ان الاجابات تميل الى الرضى بشدة، اى ان هناك اتجاها من قبل افراد البحث نحو الموافقة بشدة على ان الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة احد اهم ادوات التنمية الزراعية لمشروعات التوسع الافقى واهمها مشروع المليون ونصف المليون فدان، وهذا يؤكد صحة الفرض وقبوله.

وبالنسبة للفرض الثانى: استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى عائد لمحصول الرمان بالنسبة مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى فان قيمة مستوى المعنوية اقل من ٥%، اى قبول الفرض البديل مما يشير الى معنوية القيمة، اى ان هناك فروق ذات دلالة احصائية للمتوسط الحسابى لقيم ايجابيات لقيم استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى عائد لمحصول الرمان بالنسبة مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى عند القيمة المحددة (٤)، ولكن هذا الفرق بالزيادة اكبر من ٤ (الاختيار راض او راض جدا). ومن ثم يمكن استنتاج ان الاجابات تميل الى الرضى بشدة، اى ان هناك اتجاها من قبل افراد البحث نحو الموافقة بشدة على استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى عائد لمحصول الرمان بالنسبة مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى ، وهذا يؤكد صحة الفرض وقبوله.

جدول (٣): اختبار T-Test لمتغيرات فروض البحث ونتيجة الاختبار

البيان متغيرات الفروض	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة T t = 4	مستوى المعنوية	نتيجة الاختبار
الاول	4.14	1.384	**9.432	0.001	قبول
الثانى	4.61	0.453	**13.2	0.001	قبول
الثالث	4.36	0.428	**12.91	0.001	قبول
الرابع	4.29	0.422	**12.93	0.001	قبول

**: تعنى معنوى عند ٠.٠١.

المصدر: نتائج تحليل البيانات الميدانية باستخدام برنامج, SPSS, V21.

وبالنسبة للفرض الثالث: الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي فان قيمة مستوى المعنوية اقل من ٥%، اى قبول الفرض البديل مما يشير الى معنوية القيمة، اى ان هناك فروق ذات دلالة احصائية للمتوسط الحسابى لقيم ايجابيات لقيم الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى عند القيمة المحددة (٤)، ولكن هذا الفرق بالزيادة اكبر من ٤ (الاختيار راض او راض جدا). ومن ثم يمكن استنتاج ان الاجابات تميل الى الرضى بشدة، اى ان هناك اتجاها من قبل افراد البحث نحو الموافقة بشدة على ان الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي ، وهذا يؤكد صحة الفرض وقبوله.

وبالنسبة للفرض الرابع: محصول الرمان بواحة المغرة يساهم فى تحسين مستوى المعيشة بزيادة دخل المنتجين وزيادة الدخل الزراعى والقومى وزيادة الصادرات وعلاج الخلل فى الميزان التجارى المصرى فان قيمة مستوى المعنوية اقل من ٥%، اى قبول الفرض البديل مما يشير الى معنوية القيمة، اى ان هناك فروق ذات دلالة احصائية للمتوسط الحسابى لقيم ايجابيات لقيم محصول الرمان بواحة المغرة يساهم فى تحسين مستوى المعيشة بزيادة دخل المنتجين وزيادة الدخل الزراعى والقومى وزيادة الصادرات وعلاج الخلل فى الميزان التجارى المصرى عند القيمة المحددة (٤)، وهذا الفرق بالزيادة اكبر من ٤ (الاختيار راض او راض جدا). ومن ثم يمكن استنتاج ان الاجابات تميل الى الرضى بشدة، اى ان هناك اتجاها من قبل افراد البحث نحو الموافقة بشدة على محصول الرمان

بواحة المغرة يساهم فى تحسين مستوى المعيشة بزيادة دخل المنتجين وزيادة الدخل الزراعى والقومى وزيادة الصادرات وعلاج الخلل فى الميزان التجارى المصرى ، وهذا يؤكد صحة الفرض وقبوله.

ثانيا: المؤشرات الفنية والتكلفة المالية لنمطي الطاقة المستخدمة لرى محصول الرمان موضوع البحث بواحة المغرة لمتوسط عامى (٢٠٢٠/٢٠٢١):

للوقوف على اهمية الطاقة الشمسية ماليا ومدى وجود اختلافات فنية واقتصادية لاستخدامها فى تشغيل طلمبات الغاطس لسحب المياه لرى محصول الرمان موضوع بواحة المغرة، تتطلب الامر اجراء مقارنة بينها وبين استخدام مولدات الديزل التى تقوم بنفس الغرض من الجوانب الفنية (القدرة الانتاجية، العمر الاقتصادى)، ومن الجهة المالية (السعر، تكلفة التشغيل، تكلفة الصيانة) للوصول الى ايهما اقل تكلفة لرى محصول الرمان ومن ثم يحقق اعلى عائد بتخفيض تكاليف الانتاج المتغيرة والتى من اهم بنودها تكلفة رى المحصول. وتشير بيانات جدول (٣)، الى ما يلى:

١- ارتفاع العمر الانتاجى لخلايا الطاقة الشمسية والتى تعطى نفس القدرة (٢٠ حصان) عن العمر الانتاجى لمولد الكهرباء بنحو ٦٦.٦٧% اى اكثر مرة ونصف عن العمر الانتاجى للمولد الكهربائى.

٢- ارتفاع التكلفة الاستثمارية فى بداية المشروع للطاقة الشمسية عن تكلفة المولد الكهربائى بنحو ٦٠%، وقد يكون من اسباب اللجؤ الى استخدامه لانخفاض سعره.

٣- ارتفاع العمر الانتاجى لخلايا الطاقة الشمسية والتى تعطى نفس القدرة (٢٠ حصان) عن العمر الانتاجى لمولد الكهرباء بنحو ٦٦.٦٧% اى اكثر مرة ونصف عن العمر الانتاجى للمولد الكهربائى.

جدول (٣) المؤشرات الفنية والتكلفة المالية لنمطي الطاقة المستخدمة لرى محصول الرمان موضوع البحث بواحة المغرة لمتوسط عامى (٢٠٢٠/٢٠٢١):

البيان	الوحدة	مولد الديزل	خلايا الطاقة الشمسية
القدرة الانتاجية للوحدة	حصان	٢٠	٢٠
السعر	جنيه	١٠٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
العمر الافتراضى	سنة	١٥	٢٥
ساعات التشغيل	س/يوم	٨	٨
كمية المياه الناتجة سنويا	م^٣/سنة	١٨٢٥٠٠	١٨٢٥٠٠
المساحة المروية	فدان	٢٥	٢٥
نصيب م^٣ من ثمن الوحدة(السعر/الكمية السنوية/العمر الافتراضى)	جنية/م^٣	٠.٥٥	٠.٨٨
كمية السولار المستهلكة	لتر/يوم	٤٠	٠
سعر لتر السولار شامل التوصيل	جنيه/لتر	٧.٧٥	٠
تكلفة السولار اليومية	جنيه/يوم	٣١٠	٠
تكلفة السولار سنة	جنيه/سنة	١١٣١٥٠	٠
تكلفة م^٣ مياه سولار	جنيه/ م^٣	٠.٦٢	٠
تكلفة الزيوت والشحوم السنوية	جنيه/سنة	١٥٠٠٠	٠
تكلفة م^٣ مياه زيوت شحوم	جنيه/ م^٣	٠.٠٨٢	٠
تكلفة م^٣ مياه لاجر الفنى	ج/سنة	٠.٣٢٩	٠.٠٠٥
تكلفة المتر المكعب من عمرة الديزل والطلمبة(مولد)/انفرتر(خلايا شمسية)	ج/ م^٣	٠.٠٢٠٥	٠.٠٠٠٢
جملة تكلفة م^٣	ج/ م^٣	١.٦٠	٠.٨٨
الاحتياجات المائية لفدان الرمان	م^٣/فدان	٤٠٠٠	٤٠٠٠
جملة تكلفة رفع المياه لرى فدان الرمان	ج/ فدان	٦٣٩٧.٧٨	٣٥٢٧.٦٤٩

المصدر: جمعت وحسبت من: الدليل الفنى والارشادى لنمطى توليد الطاقة، وفنى الصيانة والتشغيل لدى الشركات بمنطقة الدراسة لمتوسطى عامى انتاج ٢٠١٩/٢٠٢٠.

٤- ارتفاع التكلفة الاستثمارية فى بداية المشروع للطاقة الشمسية عن تكلفة المولد الكهربائى بنحو ٦٠%، وقد يكون من اسباب اللجؤ الى استخدامه لانخفاض سعره.

٥- ارتفاع تكلفة تشغيل (انتاج/سحب) م^٣ الناتج باستخدام المولد الكهربائى عن تكلفته باستخدام خلايا الطاقة الشمسية بنحو ١٨١.٣٦% حيث بلغت للمولد نحو ١.٦٠ جنيه/ م^٣ ونحو ٠.٨٨ جنيه/ م^٣ باستخدام الخلايا الشمسية.

٦- زادت تكلفة رى فدان الرمان (بدون عمالة) باستخدام المولد عن مثيلتها باستخدام خلايا الطاقة الشمسية بنحو ٢٨٧٦.١٣ جنيه للفدان الواحد. حيث بلغت للمولد نحو ٦٣٩٧.٧٨ جنيه/فدان ونحو ٣٥٢٧.٦٥ جنيه/فدان باستخدام الخلايا الشمسية.

٧- حاجة المولد لعمرة موتور وعمرة لطلمبة السولار الخاصة به بحد اقصى كل ٤ سنوات تتعدى تكلفتها ١٥٠٠٠جنيه، بالاضافة لضرورة توافر فنى صيانة وتشغيل لملء التنك بالسولار وتغيير الزيوت والتشحيم، فى حين تحتاج وحدة خلايا الطاقة الشمسية الى صيانة او تغيير للانفرتر كل ٥ سنوات وبحد اقصى ٣٠٠٠جنيه، وصيانته بسيطة لا تحتاج الى فنى متخصص وتتمثل فى تنظيف الخلايا من الغبار باستخدام الهواء او الماء مرتين فى السنة.

ثالثا: التكاليف الانتاجية والايرادات لمحصول الرمان وفقا لنمطى الطاقة المستخدمين فى عملية الرى بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١

١- الاهمية النسبية لبنود هيكل التكاليف الانتاجية لمحصول الرمان وفقا لانماط الرى المستخدمة بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١

تشير بيانات جدول (٤)، الى الاهمية النسبية لبنود هيكل التكاليف الانتاجية لمحصول الرمان وفقا لانماط الرى المستخدمة بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١، ومنها يتبين ان جملة التكاليف الثابتة لفدان الرمان بعينة الدراسة والتى تمثلت فى الايجار السنوى للفدان، ونصيب الفدان فى تكلفة البئر والطلمبة، والاهلاك (١١٠٠، ٤٠٠، ٢٥٠) قد بلغت نحو ١٧٥٠ جنيه/فدان تمثل نحو ٥.٥٩%، ٦.١٦% لنمطى الطاقة خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب. فى حين بلغت جملة التكاليف المتغيرة للنمطين نحو ٢٦.٦٦، ٢٩.٥٣ الف جنيه/فدان تمثل نحو

٩٣.٨٤%، ٩٤.٤١% من جملة التكاليف الفدانية الكلية للرمان لنمطى الطاقة خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب.

جدول (٤): هيكل بنود التكاليف الانتاجية لمحصول الرمان الاهمية النسبية لبنود وفقا لانماط الرى المستخدمة بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١

البيان	مولد كهرباء ديزل			خلايا طاقة شمسية		
	القيمة (جنيه)	% للمتغيرة	% للكلية	القيمة (جنيه)	% للمتغيرة	% للكلية
جملة التكاليف الثابتة والاستثمارية (الايجار ونصيب الفدان من البئر والاهلاك)	١٧٥٠	-	٥.٥٩	١٧٥٠	-	٦.١٦
سماد عضوى (طن)	٥٣٠٠	١٧.٩٥	١٦.٩٤	٥٣٠٠	١٩.٨٨	١٨.٦٥
سوبر فوسفات ١٥%	١٦٨٠	٥.٦٩	٥.٣٧	١٦٨٠	٦.٣٠	٥.٩١
نترات نشادر ٣٣%	٧٢٠٠	٢٤.٣٨	٢٣.٠٢	٧٢٠٠	٢٧.٠٠	٢٥.٣٤
سلفات بوتاسيوم ٤٨%	٦٣٠٠	٢١.٣٣	٢٠.١٤	٦٣٠٠	٢٣.٦٣	٢٢.١٧
جملة الاسمدة الكيماوية	٢٠٤٨٠	٦٩.٣٥	٦٥.٤٧	٢٠٤٨٠	٧٦.٨١	٧٢.٠٨
عناصر صغرى ومنشطات نمو	٧٥	٠.٢٥	٠.٢٤	٧٥	٠.٢٨	٠.٢٦
جملة تكلفة الرى(بدون عمالة)	٦٣٩٧.٧٨	٢١.٦٦	٢٠.٤٥	٣٥٢٧.٦٥	١٣.٢٣	١٢.٤٢
عمالة خدمة ورى	١٦٨٠	٥.٦٩	٥.٣٧	١٦٨٠	٦.٣٠	٥.٩١
جمع وتعبئة المحصول	٩٠٠	٣.٠٥	٢.٨٨	٩٠٠	٣.٣٨	٣.١٧
جملة التكاليف المتغيرة	٢٩٥٣٢.٧٨	١٠٠	٩٤.٤١	٢٦٦٦٢.٦٥	١٠٠	٩٣.٨٤
جملة التكاليف الكلية	٣١٢٨٢.٧٨	٠	١٠٠	٢٨٤١٢.٦٥	٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من استمارات الاستبيان الخاصة بالبحث لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١.

وتمثلت اهم بنود التكاليف الانتاجية المتغيرة للنمطين فى تكلفة الاسمدة الكيماوية بانواعها المختلفة حيث احتلت المركز الاول بقيمة بلغت نحو ٢٠.٨٤ الف جنيه تمثل نحو ٧٦.٨١%، ٦٩.٣٥% من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة للرمان لنمطى الطاقة خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب. يليها تكلفة الاسمدة العضوية حيث احتلت المركز الثانى بقيمة بلغت نحو ٥.٣ الف جنيه تمثل نحو ١٩.٨٨%،

١٧.٩٥% من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة للرمان لنمطى الطاقة خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب. ثم تكلفة مياه الرى (تشغيل وحدة الضخ) واتحلت المركز الثالث بالنسبة لخلايا الطاقة الشمسية بنحو ٣.٥٣ الف جنيه/فدان تمثل نحو ١٣.٢٣%، ١٢.٤٢% ، وللمولد بنحو ٦.٤ الف جنيه بنسبة، ٢١.٦٦% ٢٠.٢٤% من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة والكلية على الترتيب. فى حين احتلت المركز الاخير بقيمة بلغت نحو ٠.١٦ الف جنيه/فدان تمثل نحو ٠.٥٧%، من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة للرمان لنمط الطاقة بالخلايا الشمسية، يلى ذلك تكاليف العمالة الزراعية لخدمة ورى المحصول بنحو ١.٦٨ الف جنيه/فدان تمثل نحو ٥.٩١%، ٥.٦٩% من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة للرمان لنمطى الطاقة خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب. وتكلفة عمالة جمع المحصول وتعبئة الثمار بحوالى ٩٠٠ جنبه/فدان، واخيرا تكلفة العناصر الصغرى ومنظمات النمو(اسمدة ورقية) بنحو ٧٥ جنبه/فدان. ويتضح مما سبق الفرق الكبير والواضح بين تكلفة مياه الرى باستخدام نمطى الطاقة المستخدمين فى انتاج الرمان لصالح لنمط استخدام خلايا الطاقة الشمسية حيث تقل التكاليف الفدانية لهذا النمط بنحو ٢.٧٨ الف جنيه/فدان عند استخدام خلايا الطاقة الشمسية لرى الرمان.

رابعاً: الايرادات وصافى العائد لمحصول الرمان وفقا لانماط الرى المستخدمة بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١

تشير بيانات جدول (٥)، الانتاجية الفدانية والسعر المزرعى وجملة الايرادات وصافى العائد لمحصول الرمان وفقا لانماط الرى المستخدمة بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١، ومنها يتبين ان متوسط الانتاجية الفدانية قد بلغ نحو ٧.٧٥ طن/فدان، بيعت بسعر مزرعى معبأة فى عبوات المنتج (بوكسات بلاستيكية) بلغ نحو ٧.٧٥ الاف جنيه/طن.

جدول (٥): الايرادات وصافى العائد لمحصول الرمان وفقا لانماط الرى المستخدمة بواحة المغرة لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١

البيان	مولد كهرباء ديزل	خلايا طاقة شمسية
متوسط الانتاجية طن/فدان	7.5	7.5
سعر الطن (جنيه)	7750	7750
الايراد الكلى للفدان (جنيه)	58125	58125
صافى الايراد (الف جنيه/فدان)	٢٦٨٤٢.٢٢	٢٩٧١٢.٤

***: تعنى الفرق فى القيمة المحققة لاستخدام نمط الخلايا الشمسية عن مولد الكهرباء. (): القيمة سالبة**

المصدر: جمعت وحسبت من استمارات الاستبيان الخاصة بالبحث لمتوسط عامى ٢٠٢٠/٢٠٢١.

وقد بلغت جملة الايرادات نحو ٥٨.١٢ الف جنيه/فدان، فى حين بلغ صافى العائد الفدانى نحو ٢٩.٧١، ٢٦.٨٤ الف جنيه/للفدان لنمطى الطاقة المستخدمين خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب. ويتضح مما سبق زيادة صافى العائد الفدانى لمحصول الرمان للمزارع التى تستخدم خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة لتشغيل طلمبات الغاطس فى عملية الرى مقارنة بالمزارع التى تستخدم مولد الديزل لنفس الغرض بحوالى 2870.13 جنيه وهى قيمة الخفض فى تكاليف الرى

خامسا: النتائج والتوصيات:

١- نتائج البحث: توصل البحث الى العديد من النتائج واهمها ما يلى:

١.١- اتفقت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية فى اهمية استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية فى كثير من التطبيقات الحياتية منازل-منشات تجارية- منشات صناعية- منشات زراعية- منشات خدمية) من حيث الاستدامة، وانخفاض التكلفة على المدى الطويل، والحفاظ على البيئة.

١.٢- يعتبر موضوع تكلفة وايرادات استخدام الطاقة الشمسية فى الانشطة الزراعية من الموضوعات التى تتسم بالندرة والحداثة خاصة بالنسبة للدراسات التى تمت فى الدولة المصرية.

١.٣- استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة احد اهم ادوات التنمية الزراعية

لمشروعات التوسع الافقى واهمها مشروع المليون ونصف المليون فدان، وذلك لما تتمتع به مصر من فترة ودرجة اشعاع شمسي على مدار العام كافية لتشغيل طلمبات الغاطس وسحب المياه الجوفية من الابار لرى الحاصلات الزراعية بمشروعات الاستصلاح بالمناطق الصحراوية، وصعوبة وارتفاع تكلفة نقل الكهرباء الى تلك المناطق لبعدها من محطات توليد الكهرباء من ناحية ووعورة التضاريس الجغرافية من ناحية اخرى، وارتفاع تكلفة مصادر الطاقة الكهربية العاملة بالوقود الاحفورى لارتفاع اسعار المحروقات.

١.٤- استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى صافى عائد لمحصول الرمان مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الاحفورى، حيث انخفضت تكلفة رى الفدان باستخدام الطاقة الشمسية عن تكلفة ريه باستخدام مولدات الديزل بنحو ٢٨٧٠ جنيه، ومن ثم زيادة صافى العائد الفدانى بنفس القيمة مع ثبات قيم عناصر التكاليف الاخرى لفدان الرمان لنمطى الطاقة المستخدمين. وحال تعميم هذة النتيجة على المساحة التى ترويها وحدة الخلايا الشمسية لبئر واحد والمقدرة بحوالى ٤٥ فدان من الرمان (كمية المياه الناتجه السنوية للوحدة ٢٠ حصان = ١٨٢.٥ الف متر مكعب سنويا- الاحتياجات المائية لفدان الرمان ٤ الف متر مكعب سنويا) فان صافى العائد السنوى لجملة مساحة البئر لمحصول الرمان نحو ١٢٩.١٦ الف جنيه سنويا.

١.٥- الطاقة الشمسية تساهم فى تحقيق اهداف التنمية الزراعية والامن البيئي، وذلك لكونها هى مصدر الطاقة المستقبلى الذى لا بديل عنه لتحقيق التنمية الزراعية بمشروع ١.٥ مليون فدان، وتساهم فى تحقيق التنمية المستدامة بزيادة الاراضى الزراعية باستصلاح وزراعة اراضى صحراوية جديدة، واقامة مشروعات التصنيع الزراعى مثل محطات الفرز والتعبئة والتغليف وحفظ المنتجات حتى تسويقها خاصة محصول الرمان المعد للتصدير، كما ان استخدام الطاقة الشمسية يساهم بشكل كبير فى الحفاظ على صحة الانسان والحيوان وجودة المنتجات النباتية لعدم وجود اية انبعاثات غازية من استخدامها بصفة عامة، كما تساهم بشكل كبير فى تحقيق

الاقتصاد الاخضر والامن البيئي بالحد من الانبعاثات الغازية المسببة لارتفاع حرارة الارض من جهة، والحفاظ على سلامة طبقة الاوزون من جهة اخرى.

١.٦- محصول الرمان بواحة المغرة يساهم فى تحسين مستوى المعيشة بزيادة دخل المنتجين وزيادة الدخل الزراعى والقومى وزيادة الصادرات وعلاج الخلل فى الميزان التجارى المصرى، وذلك

١.٧- هناك العديد من المشكلات المتعلقة بتوافر واستخداممصادر الطاقة بمناطق ١.٥ مليون فدان بصفة عامة ومنطقة واحة المغرة فى محافظة مطروح بصفة خاصة.

٢- توصيات البحث:

٢.١- قيام الجهات المعنية ممثلة فى وزرات الصناعة والتجارة والمالية والطرق بتشجيع الاستثمار فى مجال الطاقة الشمسية بواحة المغرة فى محافظة مطروح، وذلك عن طريق اعطاء حوافز مالية بتخفيض الرسوم الجمركية على الاجزاء المستوردة مثل الانفرتر والبطاريات وغيرها من مستلزمات وحدات الطاقة الشمسية، تخفيض رسوم الطرق للسيارات الناقلة لتلك الوحدات الى مناطق احتياجها، تنظيم معارض سنوية متخصصة للشركات العاملة فى مجال الطاقة الشمسية.

٢.٢- تشجيع المستثمرين الزراعيين للاعتماد على خلايا الطاقة الشمسية، وذلك بتوفير معدات انتاجها (مكونات وحدة الطاقة الشمسية)لهم باماكن مشروعاتهم وباسعار مناسبة.

٢.٣- دعم مزارعى (مستثمرى) الرمان بواحة المغرة فى محافظة مطروح وذلك بتوفير مستلزمات الانتاج وبصفة خاصة الاسمدة الكيماوية بالكميات وفى الاوقات وبالاسعار المناسبة، ومن ثم زيادة الانتاج والتوسع فى زراعته الامر الذى يترتب عليه زيادة دخل المستثمرين من ناحية، وزيادة الصادرات المصريه منه وتوفير العملة الصعبة من ناحية اخرى، وتمهيد الطرق الداخلية للواحة مما يسهل حركات الدخول بمستلزمات الانتاج والخروج والخروج بالانتاج للاسواق التصديرية والمحلية فى وقت قصير.

المراجع:

أمل جاسم، (٢٠١١)، مولدات الطاقة وأثرها على البيئة، مجلة بيئتنا - الهيئة العامة للبيئة الكويت، العدد ١٣٨،.

حاتم عبد المنعم عبد اللطيف(٢٠١٤)، المشكلات الاجتماعية البيئية، مصر.

إيهاب مريد شرابين ميخائيل(٢٠٢١)، " دراسة اقتصادية لاستخدام الطاقة الشمسية في ري الأراضي الزراعية المستصلحة بمحافظة أسيوط"، المجلة المصرية للبحوث الزراعية ، Egypt. J. Agric. Res., (2021) 99 (3),354-378.

حاج موسى احمد، (٢٠١٤)، الطاقات الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة.

حسن البنا سعد فتج، (٢٠٠٨)) الطاقة الشمسية البديل الواعد، مجلة فقيه للبحث والتطوير، العدد الرابع.

رأفت حسن مصطفي، (٢٠٢٠)، كفاءة الإستثمار للطاقة الشمسية المستخدمة في محافظة الوادي الجديد (دراسة حالة للطاقة الشمسية المستخدمة باحدى المشروعات الزراعية *Menoufia Journal of Agricultural Economic and Social Sciences*, *5*(9), 359-371.

سامح غرايبة، ويحيى الفرحان(١٩٩١) المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق، ط.، عمان.

سيكاران، أوما، تعريب إسماعيل بسيوني، (٢٠٠٦)، طرق البحث في الإدارة – مدخل لبناء المهارات البحثية"، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص .٥٨٦-٢٤

صلاح احمد مراد (دكتور)، امين على سليمان (دكتور)، (٢٠١٩)، الاختبارات والمقاييس فى العلوم النفسية والتربوية (خطواتها-اعدادها-خصائصها)، دار الكتاب الحديث، القاهرة، الطبعة الثانية، ص٣٦١-٣٦٦.

محمد على عواد أبو النجا (٢٠١٦)، دراسة اقتصادية لكفاءة استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة فى الانتاج الزراعى فى مشروع المليون ونصف المليون فدان، مجلة المنوفية للعلوم الاجتماعية والاقتصادية، العدد (٣).

محمد منير مجاهد واخرون(٢٠٠٢)، مصادر الطاقة فى مصر وأفاق تنميتها، منتدى العالم الثالث مشروع مصر(:)٨١٨١المكتبة الأكاديمية ،القاهره

محمد ماهر محمود حسنى (١٩٩٢)، الطاقة المتجددة ومجالات استخدامها فى مصر خلال العشرين سنه القادمة، الهيئة المصرية العامه للكتاب، القاهره.

معوض بدوى معوض(٢٠٠٨)، الاستشعار عن بعد الأسس والمبادئ، مطبعة دار المنار، القاهرة

معوض بدوى معوض(٢٠١٨)، "الجغرافيا الطبيعية، روابط للنشر والتوزيع، القاهرة

هشام حريز(٢٠١٤)، دور انتاج الطاقات المتجددة في اعادة هيكلة سوق الطاقة ،ط، ٠مكتبة الوفاء القانونية، الاسكندرية

الجمعية الأوروبية للطاقة الشمسية، (٢٠١١)، المتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة من الطاقة.

المجلس التصديرى للحاصلات الزراعية، (٢٠٢١)، احصاءات غير منشورة، مارس.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (٢٠١٨)، نشرة التجارة الخارجية.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء،(٢٠١٨)، النشرة السنوية لتقديرات الدخل من القطاع الزراعى.

الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، (٢٠١٥)،" دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر" جمهورية مصر العربية.

الوكالة الدولية للطاقة المتجددة "ارينا"، (٢٠١٩)، دور الطاقة المتجددة في التحول العالمي في مجال الطاقة.

مركز الدراسات والبحوث، غرفقة الشرقية، (٢٠١٠)،"إقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية".

وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى، مركز بحوث الصحراء، (٢٠١٧)، الخرائط الارضية والمائية لبعض مناطق منخفض القطارة-جنوب مصر، التقرير المرحلى: الوضع الراهن للموارد والانشطة بواحة المغرة فى محافظة مطروح، تقرير غير منشور،

الزيارة الميدانية، ٢٠٢١.

E. W. McFarland (٢٠١٤), "Solar energy: setting the economic bar from the top-down", Energy & Environmental Science, Folder ٣, Page ٨٥٤-٨٤٦. Edited

https://acwapower.com/ar/projects/fuel-types/about-photovoltaic-pv-power.

Climatech web site : http://www.climatech-sa.com.

https://www.irena.org/publications/2020/Jan/Advancing-renewables-in-developing-countries-AR

https://www.britannica.com.

www.irena.org.