Menoufia J. Agric. Economic & Social Sci. Vol. 3 June (2018): 363 - 387

دراسة إقتصادية لكفاءة إستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في الإنتاج الزراعي بمشروع المليون ونصف المليون فدان بواحة المغرة

محمد علي عواد أبو النجا

قسم الدراسات الإقتصادية – مركز بحوث الصحراء

Received: Mar. 21 , 2018 Accepted: May. 3 , 2018

الملخص

استمد البحث اهميته من اهمية مورد الطاقة والذى يعد من أهم مقومات وركائز التنمية الإقتصادية والإجتماعية المتكاملة، ومع تزايد عدد السكان والتوسع العمراني والزراعي يتزايد إستهلاك الطاقة في مصر، لذا أصبح من الضروري البحث عن مصادر جديدة ومتجددة للطاقة واستغلالها كبدائل ومكمل للطاقة التقليدية والتى تتصف بندرتها وارتفاع تكلفة انتاجها ونقلها الى مناطق التوسع الافقى الجديدة لتلبية إحتياجات المجتمع.

واستهدف البحث القاء الضوء علي الأهمية الإقتصادية والبيئية لإستغلال الطاقة الشمسية في الأنشطة الزراعية المختلفة بالمناطق حديثة الاستصلاح ومنها واحة المغرة بمحافظة مطروحضمن اراضى مشروع المليون ونصف المليون فدان. توفيراً للوقود الأحفوري وللطاقة الكهربائية المستمدة من خطوط نقل الطاقة مرتفعة التكاليف، والتي قد يصعب نقلها إلي تلك المناطق، وبالتالي خفض تكاليف الإنتاج الزراعي بشكل عام، بإستخدام أسلوب التحليل الإحصائي الوصفي والكمي للبيانات، وحساب بعض المقاييس الكمية للكفاءة الإقتصادية لإستخدام مصادر الطاقة المختلفة في الري (ماكينة رفع، مولد كهرباء، طاقة شمسية) لمزارع العينة من محاصيل الزيتون والرمان والجوجوبا للوصول إلى أعلاها كفاءة إقتصادية، بالاضافة الى تقدير معايير التحليل المالي والإقتصادي كما أعدها البنك الدولي لإستخدامها وتطبيقها للحكم على مدى ربحية زراعة محاصيل الدراسة بإستخدام الأنماط المختلفة للري بمنطقة الدراسة.

وتوصل البحث الى عدة نتائج اهمها ما يلى: (1) أن القطاع الزراعي أقل القطاعات إستهلاكاً للطاقة الكهربائية، وقد يعزي ذلك إلي إرتفاع تكلفة إستخدام الطاقة الكهربائية التقليدية نظراً لإرتفاع تكلفة إنتاجها ونقلها، ومن ثم يمكن التوجه نحو الإستثمار في استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بهذا القطاع كنقطة إنطلاق للتوسع فيما بعد لباقي القطاعات. (2) انخفاض الأهمية النسبية لكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الاقتصادية للمحافظات الصحراوية حيث بلغت نحو 6.81% من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية خلال عام 2016، وقد يعزي ذلك إلي ما تتطلبه تلك الطاقة من إستثمارات ضخمة للبنية الأساسية وشبكات التوزيع، خاصة وأن هذه المحافظات تمثل نحو 96% من مساحة مصر. (3) أن القيمة المضافة لإجمالي لاستخدام الطاقة الكهربائية فى الأنشطة الإقتصادية في مصر بلغت نحو 2673989 مليون جنية عام 2016 بنسبة زيادة بلغت نحو 8.13% مقارنة بعام 2015، وتبين أن أنشطة أنشطة الزراعة وصيد الأسماك تحتل المركز الاخير بنسبة بلغت نحو 11.93% من إجمالي القيمة المضافة في مصر البالغة حوالي 2673989 مليون جنية خلال عام 2016. (4) انخفاض مساهمة الطاقة الشمسية فى انتاج الطاقة الكهربائية حيث ساهمت بنحو 167 مليون (ك.و.س) بنسبة 1.06% من إجمالي الطاقة الكهربائية عام 2016. (5) أن النمط الثالث (الطاقة الشمسية) أقل تكاليف تشغيل مقارنة بباقي أنماط الطاقة المستخدمة في الري لمحاصيل الدراسة، حيث ادى الى زيادة العائد الفدانى عن النمط الأول (ماكينة الرفع) بقيم بلغت حوالي 845، 845، 754 جنية لمحاصيل الجوجوبا والرمان والزيتون، وعن النمط الثاني (مولد كهرباء) بنحو 1495 جنية للمحاصيل الثلاثة علي الترتيب. (6) التفوق النسبى الواضح لنمط إستخدام الطاقة الشمسية في العملية الانتاجية لمحاصيل الدراسة مقارنة

بنمطي ماكينة الرفع والمولد الكهربي وفقاً لمؤشرات الكفاءة الإقتصادية المستخدمة. (7) التفوق النسبي الواضح لإستخدام نمط إستخدام الطاقة الشمسية في العملية الانتاجية لمحاصيل العينة ولكافة المعايير المستخدمة.

وانتهى البحث بعدة توصيات للاستفادة من الطاقة الشمسية كاحد اهم مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة والتى تحتاج مصر الى التوسع فى استخدامها بصفة عامة ومشروعات التوسع الزراعى الافقى بصفة خاصة.

الكلمات الافتتاحية: الطاقة الجديدة والمتجددة– الطاقة الشمسية– الكفاءة الاقتصادية– التقييم المالى– واحة المغرة.

المقدمة:

تعتبر الطاقة أحد الركائز الأساسية لتلبية إحتياجات المجتمع وكذا من أهم مقومات التنمية الإقتصادية والإجتماعية المتكاملة، ومع تزايد عدد السكان والتوسع العمراني والزراعي يتزايد إستهلاك الطاقة في مصر، وأصبح من الضروري البحث عن مصادر جديدة ومتجددة بدائل للطاقة التقليدية[4]. وحيث أن مصر من الدول التي تتميز بالسطوع الشمسي خلال العام إتجهت الدولة لإستغلال الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة الكهربائية حيث أنها أحد أنواع الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة وإحدي الخيارات الإستراتيجية لتلبية الإحتياجات المستقبلية. والطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية علي نحو تلقائي ودوري، وتختلف جوهرياً عن الطاقة غير المتجددة الموجودة غالباً في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه، ولا ينشأ عن استخدام الطاقة المتجددة عادةً مخلفات كثاني أكسيد الكربون أو أى غازات ضارة. ولا تعمل على زيادة الإحتباس الحراري كما يحدث عند إحتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة من مفاعلات القوي النووية. وفي ظل تنامي الطلب علي الطاقة نتيجة إرتفاع معدلات النمو السكاني وتزايد الحاجات البشرية وإرتفاع درجة الإعتماد علي التكنولوجيا الحديثة, أصبحت الحاجة ملحة للإهتمام بإيجاد بدائل للطاقة التقليدية الآيلة للنضوب، من خلال البحث عن وسائل تؤمن مصادر للطاقة بشكل دائم ومتجدد، الأمر الذي جعل معظم البلدان تتجه إلي التفكير الجاد بالمشاريع القادرة علي تأمين الطاقة من خلال المصادر غير القابلة للنضوب.

وتنتج الطّاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس, كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية أرضية وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت، إلا أن تلك الأخيرة لها مخلفات تعمل على زيادة الإحتباس الحراري. وحالياً أكثر إنتاج للطاقة المتجددة ينتج في محطات القوى الكهرومائية بواسطة السّدود العظيمة أينما وجدت الأماكن المناسبة لبنائها على الأنهار ومساقط المياه، وتستخدم الطرق التي تعتمد على الرياح والطاقة الشمسية على نطاق واسع في البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية، وأصبح إنتاج الكهرباء بإستخدام مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية والرياح) مألوفاً في الآونة الأخيرة، خاصة في الدول التي تتمتع بظروف شمسية أو ريحية جيدة.

وتقع مصر في نطاق الحزام الشمسي العالمي الأكثر مناسبة لتطبيقات الطاقة الشمسية، ففي عام 1991 تم إصدار الأطلس الشمسي المصري موضحاً أن متوسط الإشعاع الشمسي المباشر العمودي في مصر يتراوح ما بين 2000–3200 ك.و.س/م^2/السنة، ويتراوح معدل سطوع الشمس بين 9–11 ساعة/يوم، وهو ما يعني توافر فرص الإستثمار في مجال تطبيقات الطاقة الشمسية المختلفة.[5] وتعد مصر من أوائل الدول التي استخدمت الطاقة الشمسية، ففي عام 1910 تم بناء آلة تعتمد على النظام الشمسي على مستوى الصناعة في المعادي جنوب القاهرة، بإستخدام جامعات الطاقة الحرارية الشمسية ذات القطع المكافئ لإنتاج البخار الذي أدار سلسلة من مضخات المياه الضخمة الخاصة بالري.

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من أهمية مراجعة سياسات إنتاج وإستهلاك الطاقة في مصر، ووضع استراتيجيات جديدة لها تقوم على التوجه بقوة وسريعاً إلى إنتاج وإستهلاك مصادر جديدة ومتجددة للطاقة، خاصة مع التطور الكبير المستمر في تكنولوجيا إنتاج وإستهلاك مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في كثير من دول العالم المتقدم والنامي على حدٍ سواء، والإهتمام العالمي بتشجيع التوجه إلى إستخدام هذه المصادر بهدف إستدامة البيئة والتنمية بصفة عامة، ويتوفر لمصر مصادر عديدة من الطاقة الجديدة والمتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالإضافة إلي طاقة الكتلة الحيوية، خاصة تلك التي يمكن إنتاجها من الكميات الهائلة من المخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة البشرية والصناعية والزراعية وغيرها. ومن ثم تأتي الأهمية الإقتصادية والتطبيقية للبحث في ضوء الزيادة المستمرة في الطلب على الطاقة في مصر خاصة مع برامج التنمية الطموحة بصفة عامة، وفي دراسة كفاءة إستخدام الطاقة الشمسية في واحة المغرة ضمن مناطق المليون ونصف المليون فدان بصفة خاصة، لما يمثله هذا النوع من الطاقة من أهمية تكنولوجية في إحداث نقلة نوعية نحو التحول لإستخدام مصادر للطاقة النظيفة كنوع من الطاقات البديلة التي يجب الإعتماد عليها في المرحلة المقبلة كبديل ومساند للوقود الأحفوري، ولما يمكن أن تحققه تلك التقنيات من زيادة في الدخل الزراعي علي مستوي المزارع وعلي مستوي الإقتصاد القومي ككل.

المشكلة البحثية:

تعانى مصر من الإعتماد على مصادر الطاقة التقليدية الناضبة والمتمثلة في كل من البترول والغاز الطبيعي، حيث تصل نسبة إنتاج هذه المصادر إلى أكثر من 90% من إجمالي إنتاج الطاقة في مصر، وذلك بالرغم من محدودية الإحتياطيات المتوفرة من هذه المصادر، والتي لا تتناسب مطلقاً مع معدلات زيادة إستهلاك الطاقة في مصر، وتهدد هذه المشكلة كلاً من إستدامة الطاقة وبالتالي إستدامة التنمية، والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة في هذه الموارد الطبيعية الناضبة، كما تهدد أمن الطاقة الذي هو جزء من الأمن القومي، وأيضاً ينتج عن هذه المشكلة عدم القدرة على تحقيق الإستغلال الأمثل للموارد المتاحة خاصة الغاز الطبيعي الذي يمكن إستغلاله في صناعات هامة لتحقيق قيمة مضافة أعلي، وتشغيل عمالة أكثر وجلب موارد أكبر من النقد الأجنبي.[11] وذلك بالرغم مما تمتلكه مصر من مصادر طبيعية هائلة في الطاقة المتجددة وخصوصاً الطاقة الشمسية التي لم يحسن إستغلالها بعد، في حين تبين أن دول نامية كثيرة إعتمدت علي الطاقة الشمسية لتحسين منظومة إستغلالها للطاقة النظيفة، ولما كانت المياه الجوفية تعد المصدر الوحيد للري بمناطق المليون ونصف المليون فدان ومنها واحة المغرة. وطالما أن الحصول علي تلك المياه يستدعي بشكل أساسي الإعتماد علي الرفع والضخ بواسطة الآبار الجوفية للمياه اللازمة للري الزراعي، وما تتطلبه تلك العملية من كميات كبيرة من الوقود الأحفوري. ونظراً لإرتفاع أسعار الوقود في الوقت الحاضر وتوقع نضوبه مستقبلاً وإنعكاساته علي إرتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي عموماً، بالإضافة لما تتصف به مناطق الإستصلاح الجديدة من وعورة التضاريس من جبال مرتفعة تعيق نقل الطاقة الكهربائية إلى تلك المناطق أو تتطلب وسائل وتقنيات باهظة التكاليف، وصعوبة وارتفاع أسعار وتكاليف نقل المواد البترولية إليها، مما يؤثر بالسلب على المردود الإقتصادي لتلك المشروعات وعلى كفاءتها الإقتصادية ومردودها المالي على المستثمرين، الأمر الذي قد يؤدى إلى عزوفهم على الإستثمار بتلك الأنشطة.

الهدف من البحث:

استهدف البحث تسليط الضوء علي الأهمية الإقتصادية والبيئية لإستغلال الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية لإستخدامها في الأنشطة الزراعية المختلفة، توفيراً للوقود الأحفوري المستخدم حالياً، وتوفيراً للطاقة الكهربائية المستمدة من خطوط نقل الطاقة

مرتفعة التكاليف المعتمدة حالياً، والتي قد يصعب نقلها إلي كثير من مناطق الإستصلاح الجديدة، وبالتالي تخفيض تكاليف الإنتاج الزراعي بشكل عام، من خلال دراسة ما يلي:

1- تطور هيكل الإستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية في مصر.
2- مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية بمصر.
3- مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظات الصحراوية.
4- القيمة المضافة للطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية الرئيسية.
5- الوضع الراهن للطاقة الشمسية وإستخداماتها في مصر.
6- مؤشرات إستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر.
7- مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والإقتصادية للمحاصيل موضع الدراسة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة بواحة المغرة.
8- معايير التقييم المالي للمحاصيل موضع الدراسة وفقا لأنماط الطاقة المستخدمة بواحة المغرة.

الأسلوب البحثي ومصادر البيانات:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على كل من أسلوب التحليل الإحصائي الوصفي والكمي للبيانات مثل النسب المئوية والمتوسطات الحسابية، بالإضافة لحساب بعض المقاييس الكمية للكفاءة الإقتصادية لإستخدام مصادر الطاقة المختلفة في الري (ماكينة ري، مولد كهرباء، طاقة شمسية) لمزارع العينة من محاصيل الزيتون والرمان والجوجوبا للوصول إلى أعلاها كفاءة إقتصادية، كما اعتمد البحث على إستخدام معايير التحليل المالي والإقتصادي كما أعدها البنك الدولي لإستخدامها وتطبيقها للحكم على مدى ربحية زراعة محاصيل الدراسة بإستخدام الأنماط المختلفة للري بمنطقة الدراسة، والمتمثلة في معايير التحليل المالي المخصومة وهى المعايير التي تأخذ عامل الزمن في الإعتبار عند تقدير التدفقات النقدية ومنها صافى القيمة الحالية للتدفقات النقدية ومعدل العائد الداخلي ونسبة المنافع إلى التكاليف وفترة إسترداد رأس المال. واعتمد البحث على البيانات الثانوية المتحصل عليها من النشرات الإحصائية السنوية المنشورة التي تصدرها وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، بالإضافة إلى بعض المراجع والرسائل والبحوث والتقارير العلمية المتعلقة بموضوع البحث، كما اعتمد البحث على البيانات الأولية التي تم الحصول عليها من الإستبيان الذي أجرى على عينة الدراسة بواحة المغرة بمحافظة مطروح بالمقابلة الشخصية مع المنتجين خلال الموسم الزراعي (2017/2016).

عينة البحث:

اعتمد البحث على أسلوب العينة العمدية[1] حيث تم إختيار 30 مزرعة إنتاجية تعمل بنظام الري بإستخدام الطاقة الشمسية لتشغيل طلمبة الغاطس لرفع المياه من الآبار الجوفية تمثل نحو 96.8% من إجمالى المزارع التي تعمل بهذا النظام والبالغ عددها نحو 32 مزرعة، ونحو 30 مزرعة إنتاجية تعمل بنظام الري بإستخدام المولدات الكهربائية لتشغيل طلمبة الغاطس لرفع المياه من الآبار الجوفية تمثل نحو 100% من إجمالى المزارع التي تعمل بهذا النظام والبالغ عددها نحو 30 مزرعة، واختيار 30 مزرعة إنتاجية تعمل بنظام الري بإستخدام آلات الري التقليدية والتي تعمل بالسولار لرفع مياه الري من الآبار الجوفية تمثل نحو 68.2% من إجمالى المزارع التي تعمل بهذا النظام والبالغ عددها نحو 44 مزرعة.[14] ليصبح العدد الإجمالي لعينة الدراسة نحو 90 مزرعة إنتاجية تمارس نشاط الإنتاج النباتي بواحة المغرة بمحافظة مطروح للعام الزراعي (2017/2016)، وقد تبين أن تلك المزارع تشترك جميعها في إنتاج المحاصيل البستانية وبصفة أساسية الرمان والزيتون، والمحاصيل غير التقليدية ويمثلها الجوجوبا.

نتائج البحث ومناقشتها:

أولاً: مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية

1- تطور هيكل الإستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية في مصر

توضح بيانات جدول (1) تطور الطاقة الكهربائية المستهلكة في مصر خلال الفترة (2000-2016)، حيث شهد إستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر إرتفاعاً كبيراً نتيجة إرتفاع معدلات نمو الطلب علي الطاقة الكهربائية في مصر بشكل ملحوظ في كافة القطاعات المستهلكة للطاقة، وبصفة خاصة في القطاع المنزلي والتجاري، حيث إرتفع إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة من نحو 60.46 مليار (ك.و.س) عام 2000 إلي نحو 155.32 مليار (ك.و.س) عام 2016، بزيادة قدرها حوالي 94.86 مليار (ك.و.س) تمثل نسبة زيادة قدرها نحو 156.88% مقارنة بعام 2000، وبزيادة قدرها نحو 9.37 مليار (ك.و.س) تمثل نسبة زيادة قدرها 6.42% عن عام 2015.

ويتبين من البيانات الواردة بجدول (2) الأهمية النسبية لتطور هيكل الإستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية في مصر، حيث احتل الإستهلاك المنزلي صدارة إستهلاك الطاقة في مصر، يليه قطاع الصناعة بنسب بلغت نحو 39.47%، 32.74% علي الترتيب، ثم الإنارة العامة، الجهات الحكومية، المرافق وقطاع الزراعة بنسب بلغت علي التوالي حوالي 5.53%، 5.12%، 4.43%، 4.1% لمتوسط الفترة (2000-2016). ومما سبق يتبين أن القطاع الزراعي أقل القطاعات إستهلاكاً للطاقة الكهربائية، وقد يعزي ذلك إلي إرتفاع تكلفة إستخدام الطاقة الكهربائية التقليدية نظراً لإرتفاع تكلفة إنتاجها ونقلها، ومن ثم يمكن التوجه نحو الإستثمار في استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بهذا القطاع كنقطة إنطلاق للتوسع فيما بعد لباقي القطاعات.

2- مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية بمصر

توضح بيانات جدزل (1) ان إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية في مصر بصفة عامة بلغ حوالي 155.32 مليار (ك.و.س) خلال عام 2016، في حين بلغت الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية في مصر (عدا الإستهلاك المنزلي والإنارة العامة) كمية قدرها 76.7 مليار (ك.و.س) تمثل نسبة تقدر بنحو 49.36% من إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر عام 2016. وبلغت الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية لكل من الأنشطة الإقتصادية للمشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.وات فأكثر) و (أقل من 10 ك.وات) حوالي 61.5 و 15.2 مليار (ك.و.س) بنسب بلغت نحو 80.18%و 19.82% علي الترتيب خلال عام 2016، ويتبين من جدول (3) أن إجمالي عدد المشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.و.س فأكثر) بالأنشطة الإقتصادية بشركات نقل وتوزيع الكهرباء المملوكة للدولة والمزاولين لكافة الأنشطة الإقتصادية عدا المشتركين في الإستخدامات المنزلية والإنارة العامة بلغ حوالي 242.04 ألف مشترك، وبلغت الأهمية النسبية لإستهلاكهم من الطاقة الكهربائية حوالي 39.57% من إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر والبالغة 155.3 مليار (ك.و.س) خلال نفس العام، منهم حوالى 90 و 38.68 و 13.43 و 10.87 ألف مشترك في أنشطة الصناعات التحويلية، وأنشطة الزراعة وصيد الأسماك، وإصلاح وخدمات المركبات والسلع المنزلية والشخصية، وأنشطة الإتصالات السلكية واللاسلكية والبريد بنسب بلغت نحو 37.18% و 15.98% و 5.55% و 4.49% علي الترتيب من إجمالي عدد المشتركين في هذه الفئة عام 2016.

جدول (1): تطور هيكل الإستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية في مصر خلال الفترة (2000–2016)

(بالمليون كيلو وات ساعة)

السنة	صناعة	زراعة	مرافق	إنارة عامة	جهات حكومية	منازل	أخري	الإجمالي	معدل التغير السنوي (%)
2000	23430	2375	2528	3485	3181	21885	3579	60463	-
2001	24552	2539	2873	3962	3385	23546	3789	64646	6.92
2002	25402	2733	3250	4481	3815	25752	3733	69166	6.99
2003	26525	2991	3565	5026	4040	27717	4256	74120	7.16
2004	28386	3280	3719	5302	4331	29823	4801	79642	7.45
2005	30284	3460	4011	5919	4710	31311	5393	85088	6.84
2006	32701	3719	4206	6489	5054	33900	6016	92085	8.22
2007	34569	3789	4228	6653	5562	36596	7046	98443	6.90
2008	37045	4209	4380	6759	5691	40271	8240	106595	8.28
2009	37273	4617	4714	6982	5563	43811	8754	111714	4.80
2010	38916	4834	5555	7050	5443	47431	9674	118903	6.44
2011	40702	4927	5759	6186	5977	51370	10238	125159	5.26
2012	42098	5560	6010	6537	6385	56664	10715	133969	7.04
2013	39887	6230	5904	6210	7664	59757	14605	140257	4.69
2014	37320	6310	5962	5692	8297	61962	17392	142935	1.91
2015	38242	6555	6338	5353	6062	64546	18851	145947	2.11
2016	38310	6755	6519	5293	6292	73361	18788	155318	6.42
المتوسط	33861	4405	4678	5728	5380	42924	9169	106144	-

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي للشركة القابضة لكهرباء مصر، أعداد متفرقة.

جدول (2): الأهمية النسبية لتطور هيكل الإستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية في مصر خلال الفترة (2000–2016)

السنة	صناعة	زراعة	مرافق	إنارة عامة	جهات حكومية	منازل	أخري	الإجمالي
2000	38.75	3.93	4.18	5.76	5.26	36.20	5.92	100.00
2001	37.98	3.93	4.44	6.13	5.24	36.42	5.86	100.00
2002	36.73	3.95	4.70	6.48	5.52	37.23	5.40	100.00
2003	35.79	4.04	4.81	6.78	5.45	37.39	5.74	100.00
2004	35.64	4.12	4.67	6.66	5.44	37.45	6.03	100.00
2005	35.59	4.07	4.71	6.96	5.54	36.80	6.34	100.00
2006	35.51	4.04	4.57	7.05	5.49	36.81	6.53	100.00
2007	35.12	3.85	4.29	6.76	5.65	37.17	7.16	100.00
2008	34.75	3.95	4.11	6.34	5.34	37.78	7.73	100.00
2009	33.36	4.13	4.22	6.25	4.98	39.22	7.84	100.00
2010	32.73	4.07	4.67	5.93	4.58	39.89	8.14	100.00
2011	32.52	3.94	4.60	4.94	4.78	41.04	8.18	100.00
2012	31.42	4.15	4.49	4.88	4.77	42.30	8.00	100.00
2013	28.44	4.44	4.21	4.43	5.46	42.61	10.41	100.00
2014	26.11	4.41	4.17	3.98	5.80	43.35	12.17	100.00
2015	26.20	4.49	4.34	3.67	4.15	44.23	12.92	100.00
2016	24.67	4.35	4.20	3.41	4.05	47.23	12.10	100.00
المتوسط*	32.74	4.10	4.43	5.53	5.12	39.47	7.72	100.00

* الوسط الهندسي

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (1).

جدول (3): عدد المشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.و.س فأكثر) بشركات نقل وتوزيع الكهرباء موزعة حسب الأنشطة الإقتصادية خلال عام 2016

الأنشطة الإقتصادية	عدد المشتركين	%
الزراعة وصيد الأسماك	38684	15.98
التعدين وإستغلال المحاجر	548	0.23
الصناعات التحويلية	89998	37.18
أنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء	259	0.11
أنتاج ونقل وتوزيع الغاز الطبيعي	285	0.12
تجميع وتنقية وتوزيع المياه	4371	1.81
الصرف الصحي	2442	1.01
أنشطة التشييد والبناء	3846	1.59
تجارة الجملة والتجزئة	7826	3.23
إصلاح وخدمات المركبات والسلع المنزلية والشخصية	13426	5.55
أنشطة نقل البضائع والأفراد	1658	0.69
التخزين	5115	2.11
الفنادق والقرى السياحية	2137	0.88
المطاعم والمقاهي	1549	0.64
أنشطة الإتصالات السلكية واللاسلكية والبريد	10873	4.49
الوساطة المالية	2006	0.83
التأمين	132	0.05
الأنشطة العلمية والتقنية المتخصصة	1425	0.59
الأنشطة الإدارية وخدمات الدعم	972	0.40
إدارة شئون الدولة السياسية والإقتصادية والإجتماعية	7752	3.20
أنشطة الأمن الحكومية	1767	0.73
التعليم	8779	3.63
الصحة	3969	1.64
أنشطة العمل الإجتماعي	1700	0.70
المنظمات والجمعيات ذات العضوية	527	0.22
الأنشطة الترفيهية والثقافية والرياضية	2616	1.08
أنشطة الخدمات الشخصية	921	0.38
المنظمات والهيئات الدولية والإقليمية والسفارات والقنصليات الأجنبية	1378	0.57
أنشطة أخرى	25078	10.36
الإجمالي	242039	100.00

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية، التقرير السنوي (2016/2015).

وتشير بيانات جدول (4) إلي الأهمية النسبية لكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية لكل من الوجه البحري، مصر الوسطي، مصر العليا، وإجمالي المحافظات الصحراوية، حيث بلغت الأهمية النسبية لتلك المناطق حوالي 66.76%و 10.35% و 16.08% و 6.81% علي الترتيب من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية للمشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.وات فأكثر) خلال عام 2016. ومما سبق يتبين أن الطاقة الكهربائية المستهلكة بتلك الفئة داخل الوادي بلغت نحو 93.19% من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة لهذه الفئة. في حين تبين إنخفاض الأهمية النسبية لكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية بالمحافظات الصحراوية. وقد يعزي ذلك إلي ما تتطلبه تلك الطاقة من إستثمارات ضخمة للبنية الأساسية وشبكات التوزيع، خاصة وأن هذه المحافظات تمثل نحو 96% من مساحة مصر. الأمر الذي يتطلب التوجه نحو إستثمارات في الطاقة الغير تقليدية، والتي تعتمد علي مصادر جديدة ومتجددة لإنتاج الطاقة بتلك المحافظات المترامية الأطراف. ويتبين من الجدول أن إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة للمشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.و.س فأكثر) بالأنشطة الإقتصادية بلغت نحو 61.5 مليار (ك.و.س). وقد احتلت أنشطة الصناعات التحويلية المرتبة الأولي بكمية طاقة كهربائية مستهلكة بلغت حوالي 36.8 مليار (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 59.82% من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية بالجمهورية عام 2016. يليها أنشطة الزراعة وصيد الأسماك، وأنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه، وأنشطة الفنادق والقرى السياحية بكمية طاقة علي الترتيب بلغت حوالي 5.14 و 4.28 و 3.4 مليار (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 8.36% و 6.96% و 5.53% علي الترتيب.

ويتضح من بيانات الجدول (4) سابق الذكر أن الطاقة الكهربائية المستخدمة في الصناعات التحويلية تحتل المرتبة الأولي بالوجه البحري يليها أنشطة الزراعة وصيد الأسماك ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بنسب بلغت 59.85% و 8.97% و7.47% علي الترتيب من إجمالي الطاقة المستهلكة (10 ك.و.س فأكثر) البالغة حوالي 41035.40 مليون (ك.و.س) عام 2016. كما احتلت الطاقة الكهربائية المستخدمة في الصناعات التحويلية المرتبة الأولي بوسط مصر يليها أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه ثم أنشطة الزراعة وصيد الأسماك بنسب بلغت 57.07% و 7.28% و 6.19% علي الترتيب من إجمالي الطاقة المستهلكة (10 ك.و.س فأكثر) البالغة حوالي 6361.39 مليون (ك.و.س) لنفس العام. وبالنسبة لمصر العليا احتلت أيضا الطاقة الكهربائية المستخدمة في الصناعات التحويلية المرتبة الأولي يليها أنشطة الزراعة وصيد الأسماك ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بنسب بلغت 79.21% و 9.94% و 4.85% علي الترتيب من إجمالي الطاقة المستهلكة (10 ك.و.س فأكثر) البالغة حوالي 9886.60 مليون (ك.و.س) عام 2016. وفيما يتعلق بالمحافظات الصحراوية (البحر الأحمر، الوادي الجديد، مطروح، شمال سيناء، جنوب سيناء) احتلت كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة في أنشطة الفنادق والقرى السياحية المرتبة الأولي، ويعزي ذلك إلي ما تتمتع به تلك المحافظات من أنشطة سياحية متميزة، ويليها أنشطة الصناعات التحويلية ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بنسب بلغت 54.80% و 17.93% و 6.36% علي الترتيب من إجمالي الطاقة المستهلكة (10 ك.و.س فأكثر) البالغة حوالي 4187.61 مليون (ك.و.س) عام 2016.

جدول (4): الأهمية النسبية للطاقة الكهربائية المستهلكة للمشتركين موزعة حسب مناطق الجمهورية والأنشطة الإقتصادية خلال عام 2016 **(بالمليون كيلو وات ساعة)**

الأنشطة الإقتصادية	جملة الوجه البحري		جملة مصر الوسطى		جملة مصر العليا		إجمالي داخل الوادي		إجمالي المحافظات الصحراوية		إجمالي الجمهورية
	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	
الزراعة وصيد الأسماك	3680.59	8.97	394.02	6.19	982.36	9.94	5056.97	8.83	84.71	2.02	5141.68
التعدين وإستغلال المحاجر	335.80	0.82	26.10	0.41	5.91	0.06	367.81	0.64	169.86	4.06	537.67
الصناعات التحويلية	24558.47	59.85	3630.55	57.07	7831.36	79.21	36020.38	62.88	751.02	17.93	36771.40
أنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء	57.63	0.14	7.42	0.12	0.00	0.00	65.05	0.11	148.22	3.54	213.27
أنتـاج ونقـل وتوزيـع الغـاز الطبيعي	85.40	0.21	30.19	0.47	3.61	0.04	119.20	0.21	0.63	0.02	119.83
تجميع وتنقية وتوزيع المياه	3066.28	7.47	462.96	7.28	479.90	4.85	4009.14	7.00	266.19	6.36	4275.33
الصرف الصحي	992.12	2.42	208.52	3.28	121.55	1.23	1322.19	2.31	9.81	0.23	1332.00
أنشطة التشييد والبناء	506.74	1.23	96.62	1.52	9.64	0.10	613.00	1.07	28.08	0.67	641.08
تجارة الجملة والتجزئة	629.56	1.53	154.51	2.43	18.01	0.18	802.08	1.40	28.61	0.68	830.69
إصـلاح وخـدمات المركبـات والسلع المنزلية والشخصية	143.14	0.35	30.76	0.48	18.93	0.19	192.83	0.34	1.23	0.03	194.06
أنشطة نقل البضائع والأفراد	1310.82	3.19	9.07	0.14	72.26	0.73	1392.15	2.43	105.58	2.52	1497.73
التخزين	312.81	0.76	54.40	0.86	8.47	0.09	375.68	0.66	10.57	0.25	386.25
الفنادق والقرى السياحية	889.76	2.17	114.12	1.79	102.21	1.03	1106.09	1.93	2294.88	54.80	3400.97
المطاعم والمقاهي	139.54	0.34	30.16	0.47	1.08	0.01	170.78	0.30	12.49	0.30	183.27
أنشـطة الإتصـالات السـلكية واللاسلكية والبريد	521.56	1.27	207.99	3.27	50.83	0.51	780.38	1.36	17.67	0.42	798.05
الوساطة المالية	255.45	0.62	86.30	1.36	15.87	0.16	357.62	0.62	5.86	0.14	363.48
التأمين	3.12	0.01	4.21	0.07	2.01	0.02	9.34	0.02	0.05	0.00	9.39
الأنشـطة العلميـة والتقنيـة المتخصصة	91.45	0.22	39.19	0.62	7.52	0.08	138.16	0.24	4.69	0.11	142.85
الأنشـطة الإداريـة وخـدمات الدعم	177.55	0.43	53.10	0.83	0.84	0.01	231.49	0.40	1.16	0.03	232.65
إدارة شئون الدولـة السياسية والإقتصادية والإجتماعية	843.82	2.06	218.23	3.43	12.55	0.13	1074.60	1.88	73.63	1.76	1148.23
أنشطة الأمن الحكومية	201.54	0.49	29.24	0.46	5.81	0.06	236.59	0.41	13.45	0.32	250.04
التعليم	497.45	1.21	134.62	2.12	22.87	0.23	654.94	1.14	9.09	0.22	664.03
الصحة	905.51	2.21	138.63	2.18	71.47	0.72	1115.61	1.95	24.18	0.58	1139.79
أنشطة العمل الإجتماعي	35.61	0.09	3.88	0.06	2.65	0.03	42.14	0.07	2.85	0.07	44.99
المنظمـات والجمعيـات ذات العضوية	22.25	0.05	0.68	0.01	1.26	0.01	24.19	0.04	1.35	0.03	25.54
الأنشـطة الترفيهيـة والثقافيـة والرياضية	352.95	0.86	131.60	2.07	26.86	0.27	511.41	0.89	60.40	1.44	571.81
أنشطة الخدمات الشخصية	14.29	0.03	2.00	0.03	1.09	0.01	17.38	0.03	0.46	0.01	17.84
المنظمـات والهيئـات الدوليـة والإقليميـة والسـفارات والقنصليات الأجنبية	47.48	0.12	17.03	0.27	0.00	0.00	64.51	0.11	17.67	0.42	82.18
أنشطة أخرى	356.71	0.87	45.29	0.71	9.68	0.10	411.68	0.72	43.22	1.03	454.90
الإجمالي	41035.40	100	6361.39	100	9886.60	100	57283.39	100	4187.61	100	61471.01

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية، التقرير السنوي (2016/2015).

3- مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظات الصحراوية

يتبين من جدول (5) أن إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة للمشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.و.س فأكثر) بالأنشطة الإقتصادية بالمحافظات الصحراوية بلغت نحو 4.19 مليار (ك.و.س) حيث احتلت محافظة جنوب سيناء المرتبة الأولي وفقاً لكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة يليها محافظات البحر الأحمر، وشمال سيناء، ومطروح، والوادي الجديد بنحو 1.51 و 1.31 و 0.941 و 0.296 و 0.137 مليار (ك.و.س) بنسب بلغت حوالي 35.95% و 31.25% و 22.47% و 7.06% و 3.27% علي الترتيب من إجمالي الطاقة المستهلكة للمشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.و.س فأكثر) خلال عام 2016، وفي محافظة جنوب سيناء احتلت الطاقة الكهربائية المستخدمة في أنشطة الفنادق والقرى السياحية المرتبة الأولي بكمية طاقة كهربائية مستهلكة بلغت حوالي 1.1 مليار (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 70.46%. يليها أنشطة التعدين وإستغلال المحاجر ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بكمية طاقة علي الترتيب بلغت حوالي 0.138 و 0.123 مليار (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 9.16% و 8.16% علي الترتيب من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية بالمحافظة. وفي محافظة البحر الأحمر احتلت الطاقة الكهربائية المستخدمة في أنشطة الفنادق والقرى السياحية المرتبة الأولي بكمية طاقة كهربائية مستهلكة بلغت حوالي 1.15 مليار (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 87.54%. يليها أنشطة نقل البضائع والأفراد ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بكمية طاقة علي الترتيب بلغت حوالي 55.81 و 30 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 4.26% و 2.29% علي الترتيب من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية بالمحافظة. وفي محافظة شمال سيناء احتلت الطاقة الكهربائية المستخدمة في أنشطة الصناعات التحويلية المرتبة الأولي بكمية طاقة كهربائية مستهلكة بلغت حوالي 719.32 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 76.46%، يليها أنشطة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بكمية طاقة علي الترتيب بلغت حوالي 146.60 و 33.10 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 15.58% و 3.52% علي الترتيب من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية بالمحافظة. وفي محافظة مطروح احتلت الطاقة الكهربائية المستخدمة في أنشطة الفنادق والقرى السياحية المرتبة الأولي بكمية طاقة كهربائية مستهلكة بلغت حوالي 84.36 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 28.52%. يليها أنشطة إدارة شئون الدولة السياسية والإقتصادية والإجتماعية ثم أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه بكمية طاقة علي الترتيب بلغت حوالي 56.06 و 49.69 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 18.95% و 16.80% علي الترتيب من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية بالمحافظة. وفي محافظة الوادي الجديد احتلت الطاقة الكهربائية المستخدمة في أنشطة الزراعة وصيد الأسماك المرتبة الأولي بكمية طاقة كهربائية مستهلكة بلغت حوالي 77.26 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 56.41%. يليها أنشطة تجميع وتنقية وتوزيع المياه ثم أنشطة التعدين وإستغلال المحاجر بكمية طاقة علي الترتيب بلغت حوالي 30.57 و 9.19 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت نحو 22.32% و 6.71% علي الترتيب من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية بالمحافظة.

4- القيمة المضافة للطاقة الكهربائية المستهلكة في الأنشطة الإقتصادية الرئيسية

تعتبر العلاقة بين الطاقة الكهربائية المستهلكة والقيمة المضافة (الناتج المحلي الإجمالي) للنشاط الإقتصادي أحد أهم المؤشرات الإقتصادية التي توضح

مـدي مسـاهمة الطاقـة الكهربائيـة المسـتهلكة فـي نشـاط النشاط، ويتبين من جدول (6) أن القيمة المضافة إقتصـادي معـين فـي تحقيـق القيمـة المضـافة فـي هـذا

جدول (5): الأهمية النسبية للطاقة الكهربائية المستهلكة للمشتركين موزعة علي المحافظات الصحراوية والأنشطة الإقتصادية خلال عام 2016 (بالمليون كيلو وات ساعة)

الأنشطة الإقتصادية	البحر الأحمر		الوادي الجديد		مطروح		شمال سيناء		جنوب سيناء		إجمالي المحافظات الصحراوية	
	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%	الكمية المستهلكة	%
الزراعة وصيد الأسماك	0.41	0.03	77.26	56.41	1.98	0.67	2.44	0.26	2.62	0.17	84.71	2.02
التعدين وإستغلال المحاجر	18.65	1.43	9.19	6.71	1.80	0.61	2.28	0.24	137.94	9.16	169.86	4.06
الصناعات التحويلية	10.98	0.84	2.01	1.47	17.10	5.78	719.32	76.46	1.61	0.11	751.02	17.93
أنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء	0.00	0.00	0.01	0.01	0.09	0.03	146.60	15.58	1.52	0.10	148.22	3.54
أنتـاج ونقـل وتوزيـع الغـاز الطبيعي	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.05	0.18	0.01	0.63	0.02
تجميع وتنقية وتوزيع المياه	30.00	2.29	30.57	22.32	49.69	16.80	33.10	3.52	122.83	8.16	266.19	6.36
الصرف الصحي	2.02	0.15	1.86	1.36	0.10	0.03	2.10	0.22	3.73	0.25	9.81	0.23
أنشطة التشييد والبناء	0.31	0.02	0.03	0.02	25.79	8.72	0.02	0.00	1.93	0.13	28.08	0.67
تجارة الجملة والتجزئة	7.52	0.57	0.03	0.02	16.03	5.42	0.11	0.01	4.92	0.33	28.61	0.68
إصـلاح وخـدمات المركبـات والسلع المنزلية والشخصية	0.13	0.01	0.00	0.00	1.10	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	0.03
أنشطة نقل البضائع والأفراد	55.81	4.26	0.67	0.49	4.55	1.54	1.71	0.18	42.84	2.85	105.58	2.52
التخزين	6.32	0.48	1.60	1.17	2.62	0.89	0.02	0.00	0.01	0.00	10.57	0.25
الفنادق والقرى السياحية	1145.70	87.54	0.34	0.25	84.36	28.52	3.91	0.42	1060.57	70.46	2294.88	54.80
المطاعم والمقاهي	9.43	0.72	0.00	0.00	0.81	0.27	0.01	0.00	2.24	0.15	12.49	0.30
أنشطة الإتصالات السلكية واللاسلكية والبريد	1.45	0.11	3.38	2.47	3.25	1.10	2.52	0.27	7.07	0.47	17.67	0.42
الوساطة المالية	1.18	0.09	0.46	0.34	1.55	0.52	0.65	0.07	2.02	0.13	5.86	0.14
التأمين	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
الأنشـطة العلميـة والتقنيـة المتخصصة	0.07	0.01	0.31	0.23	0.51	0.17	0.40	0.04	3.40	0.23	4.69	0.11
الأنشـطة الإداريـة وخـدمات الدعم	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.34	0.16	0.02	0.00	0.00	1.16	0.03
إدارة شئون الدولة السياسية والإقتصادية والإجتماعية	3.86	0.29	0.85	0.62	56.06	18.95	2.44	0.26	10.42	0.69	73.63	1.76
أنشطة الأمن الحكومية	1.50	0.11	0.90	0.66	0.41	0.14	2.42	0.26	8.22	0.55	13.45	0.32
التعليم	0.76	0.06	1.79	1.31	0.51	0.17	4.95	0.53	1.08	0.07	9.09	0.22
الصحة	1.48	0.11	2.20	1.61	6.63	2.24	4.57	0.49	9.30	0.62	24.18	0.58
أنشطة العمل الإجتماعي	0.04	0.00	0.04	0.03	0.01	0.00	2.17	0.23	0.59	0.04	2.85	0.07
المنظمـات والجمعيـات ذات العضوية	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.44	0.04	0.00	0.02	0.00	1.35	0.03
الأنشطة الترفيهية والثقافية والرياضية	5.32	0.41	1.81	1.32	8.92	3.02	2.64	0.28	41.71	2.77	60.40	1.44
أنشطة الخدمات الشخصية	0.16	0.01	0.00	0.00	0.12	0.04	0.00	0.00	0.18	0.01	0.46	0.01
المنظمـات والهيئـات الدوليـة والإقليميـة والسـفارات والقنصليات الأجنبية	2.71	0.21	0.00	0.00	0.01	0.00	4.36	0.46	10.59	0.70	17.67	0.42
أنشطة أخرى	2.92	0.22	1.65	1.20	9.53	3.22	1.35	0.14	27.77	1.84	43.22	1.03
الإجمالي	1308.76	100.00	136.96	100.00	295.82	100.00	940.76	100.00	1505.31	100.00	4187.61	100.00

%	31.25	–	3.27	–	7.06	–	22.47	–	35.95	–	100.00	–

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية، التقرير السنوي (2016/2015).

جدول (6): تطور القيمة المضافة والطاقة الكهربائية المستهلكة بالأنشطة الإقتصادية الرئيسية خلال عامي (2015، 2016)

الأنشطة الإقتصادية	الطاقة الكهربائية المستهلكة (مليون ك.و.س)		القيمة المضافة* (مليون جنية)						القيمة المضافة (بالجنية لكل ك.و.س)		
	2015	2016	2015	(%)	2016	(%)	2015	(%)	2016	2015	معدل التغير (%)
الزراعة وصيد الأسماك	5128	5142	278450	11.26	318958	11.93	54.30	62.03	12.46
التعدين وإستغلال المحاجر	564	538	314137	12.70	175662	6.57	556.98	326.51	(70.59)
الصناعات التحويلية	38073	36771	408143	16.50	456328	17.07	10.72	12.41	13.62
أنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء	174	213	39216	1.59	46421	1.74	225.38	217.94	(3.41)
المياه و الصرف الصحي	5379	5607	14254	0.58	16372	0.61	2.65	2.92	9.25
أنشطة التشييد والبناء	597	641	119537	4.83	145449	5.44	200.23	226.91	11.76
النقل والتخزين وقناة السويس	1788	1884	146884	5.94	167130	6.25	82.15	88.71	7.39
الإتصالات والمعلومات	808	798	56180	2.27	61286	2.29	69.53	76.80	9.47
تجارة الجملة والتجزئة	767	831	319969	12.94	374748	14.01	417.17	450.96	7.49
الوساطة المالية	344	363	94610	3.83	108809	4.07	275.03	299.75	8.25
التأمينات الإجتماعية والتأمين	65	77	18774	0.76	21615	0.81	288.83	280.71	(2.89)
المطاعم والفنادق والقرى السياحية	3826	3584	58882	2.38	48420	1.81	15.39	13.51	(13.92)
التعليم	628	664	43520	1.76	50517	1.89	69.30	76.08	8.91
الصحة	1015	1140	54191	2.19	62814	2.35	53.39	55.10	3.10
الأنشطة الإدارية والأنشطة العقارية وخدمات الأعمال	211	233	237149	9.59	279915	10.47	1123.93	1201.35	6.44
الحكومة العامة	1380	1398	249283	10.08	276482	10.34	180.64	197.77	8.66
الأنشطة الأخري	1373	1587	20005	0.81	25455	0.95	14.57	16.04	9.16
الإجمالي	62120	61471	2472997	100	2673989	100	39.81	43.50	8.48

* القيمة المضافة بالأسعار الجارية. – الأرقام بين الأقواس أرقام سالبة.

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية، التقرير السنوي (2016/2015).

لإجمالي الأنشطة الإقتصادية في مصر بلغت حوالي 2473 مليار جنية عام 2015. في حين بلغت نحو 2674 مليار جنية عام 2016 بزيادة قدرها حوالي 201 مليار جنية بنسبة زيادة بلغت نحو 8.13% مقارنة بعام 2015. وبلغت كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة للمشتركين ذوي القدرة التعاقدية (10 ك.و.س فأكثر) في الأنشطة الإقتصادية حوالي 62.1 مليار(ك.و.س) عام 2015. بينما بلغت كمية تلك الطاقة نحو 61.5 مليار (ك.و.س) عام 2015. ما يشير إلي إنخفاض بلغ نحو 649 مليون (ك.و.س) بنسبة بلغت حوالي 1.04% مقارنة بعام 2015، في حين تبين أن كل واحد (ك.و.س) طاقة كهربائية مستهلكة في الأنشطة الإقتصادية ساهم في تحقيق قيمة مضافة قدرها 39.81 جنية خلال عام 2015، مقابل قيمة مضافة قدرها 43.50 جنية لكل (ك.و.س) عام 2016 بزيادة قدرها

3.69 جنيـة قيمـة مضـافة لكـل (ك.و.س) بنسـبة بلغـت حوالي 9.27% مقارنة بعام 2015.

ويتبـين مـن الجـدول السـابق أن أنشـطة الصـناعات التحويلية تحتل المرتبة الأولـي في المسـاهمة في تحقيق الناتج المحلي الإجمالي (القيمة المضافة) ويعزي ذلك إلي أن أنشـطة الصـناعات التحويليـة تعتبـر قـاطرة النمـو الإقتصـادي فـي مصـر، يليهـا أنشـطة تجـارة الجملـة والتجزئة، ثم أنشطة الزراعة وصيد الأسماك بنسب بلغت نحو 17.07% و 14.01%، 11.93% علي الترتيب من إجمـالي القيمـة المضـافة فـي مصـر البالغـة حـوالي 2673989 مليون جنية خلال عام 2016. في حين تبين أن الأنشطة الإدارية والملكية العقارية وخدمات الأعمال احتلـت المرتبـة الأولـي بالنسـبة للقيمـة المضـافة التـي تحققت نتيجـة إسـتهلاك واحد (ك.و.س) طاقـة كهربائيـة فـي الأنشـطة الإقتصـادية، يليهـا أنشـطة تجـارة الجملـة والتجزئـة، ثم أنشطة التعدين وإستغلال المحاجر بحوالي 1201، 451 و 327 جنيـة علـي الترتيـب خـلال عـام 2016.

ثانياً: الوضع الراهن للطاقة الشمسية وإستخداماتها في مصر

تلعـب الطاقـة دوراً حيويـاً فـي حيـاة المجتمعـات البشرية، لذا كان توفير مصادر الطاقة وكفاءة استخدامها من أهم المقومات الرئيسية لتحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية في الدول النامية والمتقدمة علي حد سواء، فالطاقة هي عصب الحضارة الحديثة، وأحد طرفي معادلة التقـدم والإرتقـاء الإقتصـادي والإجتمـاعي، ويعـد معـدل نصيب الفرد من الطاقة المستهلكة بالدول دليل علي التقدم والإرتقاء. ومما لا شك فيه أن مشكلة الطاقة التي نشأت في السبعينات أثر إرتفاع أسعار البترول منذ حرب أكتوبر 1973 وحتـى نهايـة الثمانينـات لـم تكـن ظـاهرة عارضـة، بـل أنهـا وضـعت نهايـة لعصـر البتـرول الـوفير الزهيـد الـثمن، وحفـزت الـدول الصـناعية المتقدمـة علـي البحث عن مصادر بديلة للبترول.

والطاقـة المتجـددة تشـكل مصـدراً للطاقـة التـي يتكـرر وجودها في الطبيعة علي نحو تلقائي ودوري وغير قابلـة للنفاد ولا تنضب نتيجة الإستعمال، وتشكل مصادر الطاقة المتجـددة المتاحـة والتـي أمكـن اسـتغلالها فـي مصـر، الطاقـة الكهرومائيـة والطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح وطاقة الكتلة الحيوية (*Biomass*)، وهناك مصادر أخري غيـر مسـتغلة حتـى الآن مثـل طاقـة الحـرارة الجوفيـة (*Geothermal*) وطاقـة الأمـواج.[12] وتعتبـر مصـر مـن أغنـي دول العـالم تمتعـاً بالإشـعاع الشمسـي حيـث تمتـد الأراضي المصرية بين خطي عرض (22° & 33°) شمالاً في منطقة الحزام الشمسي، بالإضافة إلي جفاف المنـاخ والسـماء الصـافية فـي أغلـب أيـام السـنة يسـاعد علـي إمكانيـة الإسـتفادة مـن الطاقـة الشمسية كمصدر متجدد ونظيف بيئياً، وقد أثبتت الدراسات والقياسات التي أجريت علي كافة المناطق في مصر أن كثافة الإشعاع الشمسي الكلـي علـي سـطح أفقـي تتـراوح بـين 3750 إلـي 4250 (ك. كـالوري/م^2/يـوم) فـي فصـل الشـتاء، وتتـراوح بـين 6750 إلـي 7400 (ك. كـالوري/م^2/يـوم) صـيفاً، وتعـادل هـذه المعـدلات مـا بـين 5 إلـي 7 كيلـووات سـاعة (ك.و.س)/م^2/يـوم علـي مـدار العـام،[3] ، ويـرتبط ذلـك بساعات سطوع الشمس علـي المنـاطق المختلفـة والتـي تتراوح بين 9 إلي 11 ساعة يومياً في فصل الصيف، وتنخفض عن ذلك شتاءاً وفقاً للمناطق المختلفة علي مستوي الجمهورية، حيث يبلغ متوسط ساعات سطوع الشمس يومياً في فصل الشتاء نحو 9.5، 9.1، 8.7، 7.8، 5.9، 5.4 ساعة علي كل من جنوب شبه جزيرة سيناء، الخارجة بالوادي الجديد، المنيا، القاهرة، مرسي مطروح والإسكندرية علي الترتيب. وبالتالي فإن الطاقة الشمسية متاحة بكثافة عالية علي مختلف مناطق مصر حيث يتراوح المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي الكلي حوالي 1800 ك.و.س/م^2 علي شواطئ الساحل الشمالي، وحوالي 2500 ك.و.س/م^2 في المناطق من نجع حمادي حتى وادي حلفا جنوباً، وتتوقف الطاقة الممكن إنتاجها علي كفاءة معدلات التحويل، وقد تصل تلك الطاقة إلي حوالي 250 ك.و.س سنوياً/م^2 علي أساس كفاءة تحويل

قدرها 10% من إجمالي الإشعاعات الشمسية السنوية، لذا فإن مصر تعتبر من أصلح مناطق العالم لإستغلال الطاقة الشمسية في كثير من المجالات، ومن أهمها التسخين الشمسي في الأغراض المنزلية والصناعية، واستخدام الطاقة الشمسية في إزالة ملوحة المياه وتجفيف المحاصيل الزراعية وتشغيل ماكينات الري، وفي التبريد والتكييف، كما يمكن استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية بإستخدام الخلايا الفوتوفلطية (*Photovoltaic*).

مؤشرات إستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر

تشير بيانات جدول (7) إلي تطور إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الأولية (المتجددة: المائية، الرياح، الشمسية) في مصر، حيث تبين أن متوسط الطاقة الكهربائية من المصادر المائية، الرياح، والطاقة الشمسية بلغت حوالي 13556 و 860 و 72 مليون (ك.و.س) بنسب بلغت نحو 93.57% و5.93% و 0.49% علي الترتيب خلال الفترة (2000–2016). وتراوحت الطاقة الكهربائية من المصادر المائية بين حد أدني وحد أقصي بلغا حوالي 12644 و15510 مليون (ك.و.س) عامي 2005 و 2008 بما يمثل نحو 93.27% و 114.41% علي الترتيب من متوسط الفترة للطاقة الكهربائية من المصادر المائية البالغة حوالي 13556 مليون (ك.و.س) خلال الفترة (2000–2016). بينما تراوحت الطاقة الكهربائية من الرياح بين حد أدني وحد أقصي بلغا حوالي 23 و 2058 مليون (ك.و.س) عامي 2000 و 2016 بما يمثل نحو 2.67% و 239.30% علي الترتيب من متوسط الفترة (2000–2016) للطاقة الكهربائية من الرياح البالغة حوالي 860 مليون (ك.و.س) خلال الفترة.

وفيما يتعلق بالطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية وبالرغم من أهميتها 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 2011 بطاقة إنتاج بلغت حوالي 219 مليون (ك.و.س) في حين تذبذبت الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية وبلغت أقصاها عام 2012 بطاقة إنتاج بلغت نحو 479 مليون (ك.و.س) تمثل نسبة بلغت حوالي 3.21% من إجمالي الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة عام 2012 والبالغة نحو 146 18 مليون (ك.و.س). بينما توقف إنتاج تلك الطاقة من هذا المصدر عام 2015. ثم ساهمت الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة الكهربائية عام 2016 بمقدار بلغ حوالي 167 مليون (ك.و.س) بنسبة 1.06% من إجمالي الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة البالغة حوالي 15770 مليون (ك.و.س) عام 2016.

ثالثاً: توصيف منطقة الدراسة

لدراسة الكفاءة الإقتصادية لإستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة 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 30 كم جنوب مدينة العلمين وتمتد جنوباً إلى حوالي 430 كم آخذه إتجاه شمال غرب – جنوب شرق، ويتفاوت عرض الدلتا من عدة كيلو مترات جنوباً إلى حوالي 375 كيلو شمالاً، تتواجد الدلتا بين خطى طول 50′26° - 46′30° وخطى عرض 25′ 27° - 30′30°. وتتراوح الإرتفاعات بالدلتا بين حوالي

300 متر فوق سطح البحر جنوباً وحوالي 133 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.[2] وللوقوف علي حقيقة إمكانية إستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة بمنطقة الدراسة، تطلب ذلك التعرف على الموارد المتاحة بواحة المغرة.

جدول (7): تطور إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الأولية (المتجددة) في مصر خلال الفترة (2000–2016)

(بالمليون كيلو وات ساعة)

السنة	طاقة مائية		طاقة رياح		طاقة شمسية		الإجمالي
	كمية	%	كمية	%	كمية	%	
2000	14659	99.84	23	0.16	0	0.00	14682
2001	13697	99.01	137	0.99	0	0.00	13834
2002	15130	98.56	221	1.44	0	0.00	15351
2003	12859	98.44	204	1.56	0	0.00	13063
2004	13019	97.25	368	2.75	0	0.00	13387
2005	12644	96.03	523	3.97	0	0.00	13167
2006	12644	96.03	522	3.96	0	0.00	13166
2007	12925	95.45	616	4.55	0	0.00	13541
2008	15510	94.91	831	5.09	0	0.00	16341
2009	14682	94.04	931	5.96	0	0.00	15613
2010	12863	91.90	1133	8.10	0	0.00	13996
2011	13046	88.45	1485	10.07	219	1.48	14750
2012	12934	86.58	1525	10.21	479	3.21	14938
2013	13121	89.76	1260	8.62	237	1.62	14618
2014	13351	90.23	1332	9.00	114	0.77	14797
2015	13822	90.54	1444	9.46	0	0.00	15266
2016	13545	85.89	2058	13.05	167	1.06	15770
المتوسط	13556	–	860	–	72	–	14487
%	93.573		5.933		0.494		100.00

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية، التقرير السنوي (2016/2015).

(أ) الموارد الأرضية بواحة المغرة

تأتي أهمية واحة المغرة من كونها أحد المناطق الواعدة للتوسع الزراعي والعمراني ضمن نطاق مشروع المليون ونصف المليون فدان، حيث تقع منطقة واحة المغرة علي الحدود الشمالية الشرقية لمنخفض القطارة بالصحراء الغربية لمصر بين خطي طول ($28^\circ 37^\prime 21^{\prime\prime} E$ – $29^\circ 11^\prime 12^{\prime\prime} E$) وخطي عرض ($30^\circ 07^\prime 49^{\prime\prime} N$ – $30^\circ 22^\prime 13^{\prime\prime} N$)، وتبعد الواحة حوالي 30 كيلو متر

من طريق وادي النطرون – العلمين ونحو 40 كيلو متر من مدينة العلمين وحوالي 300 كيلو متر من مدينة الإسكندرية، وتمتد واحة المغرة لمساحة تبلغ نحو 340 ألف فدان [10] وتربتها عميقة القطاع من 150–200 سم والقوام رملي خشن إلي طمي طيني. وتعتبر دراسة التربة وخصوبتها أحد العناصر الأساسية في تعظيم إستغلال الأراضي وزيادة إنتاجيتها سواء بدراسة حالتها الحالية أو من خلال التوصل إلي أفضل سبل إدارة ممكنة للعناصر الغذائية مما يتيح أعلي عائد إقتصادي وإستدامة إستخدام الأراضي.

(ب) الموارد المائية بواحة المغرة

المياه الجوفية هي المياه الموجودة تحت الأرض التي يمكن الإستفادة بها عن طريق حفر آبار تصل إلى التكوينات الجيولوجية التي تخزن هذه المياه وتمثل المياه الجوفية مورداً هاماً للمياه العذبة في مصر، وتتعاظم أهميتها في كونها المورد الوحيد بل والأساسي في صحارى مصر، وتتميز المياه الجوفية بإستخدامها مباشرة دون أي معالجة حيث أنها لم تتعرض للتلوث وكذلك ثبات درجة حرارتها على مدى العام، وتقدر المياه الجوفية المستهدف توفيرها في إطار خطة تنمية الموارد المائية التي تنفذها الدولة وتنتهي عام 2017، بنحو 5.9 مليارات م^3، منها نحو 2.7 مليار م^3 ونحو 3.2 مليارات م^3 مياه جوفية بالطبقات الأرضية العميقة، ويتمثل مصدر الري لواحة المغرة في المياه الجوفية من خزان المغرة الجوفي، وتبلغ ملوحة المياه من 2000 إلي 12000 جزء في المليون، والمياه الجوفية الصالحة للري بتلك المنطقة تكفي لري حوالي 200 ألف فدان محاصيل زراعية.[13]

ويتضح مما سبق وفي ظل القيود الأرضية والمائية والبيئية، بالإضافة إلي الرغبة القومية لضرورة زيادة الرقعة الزراعية، مع ضرورة الإعتماد علي مصادر جديدة ومتجددة للطاقة بتلك المناطق الواعدة.

رابعاً: مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والإقتصادية للمحاصيل موضع الدراسة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة

في ظل تنامي الطلب علي الطاقة، نتيجة إرتفاع معدلات النمو السكاني وتزايد الحاجات البشرية وإرتفاع وتيرة الإعتماد علي التكنولوجيا الحديثة والخطط التنموية للتوسع في المساحات الزراعية, أصبحت الحاجة ملحة للإهتمام بإيجاد بدائل للطاقة التقليدية، من خلال البحث عن وسائل تؤمن مصادر للطاقة بشكل دائم وآمن ومتجدد، لذلك كان لابد من التوجه نحو الإقتصاد في إستهلاك ما يتوفر من تلك المصادر والعمل علي ترشيد إستهلاكها، إضافة إلي التوجه نحو الإستفادة من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بما يلبي حاجات الإنسان المتزايدة، وتدخل الطاقة الشمسية في مصر كأحد تلك المصادر خاصة في مناطق التوسع الزراعي (المليون ونصف المليون فدان) في توليد الطاقة الكهربائية لإستخدامها في ضخ المياه من الآبار في تلك المناطق، توفيراً للوقود الأحفوري المستخدم حالياً، وتوفيراً للطاقة الكهربائية المستمدة من خطوط نقل الطاقة عالية التكاليف، وبالتالي تخفيض تكاليف الإنتاج الزراعي بشكل عام، وحيث أن المياه الجوفية تعتبر المصدر الوحيد بمناطق المليون ونصف المليون فدان، وطالما أن الحصول علي تلك المياه يستدعي بشكل أساسي الإعتماد علي الضخ للحصول علي المياه اللازمة للري الزراعي، وطالما أن تلك العملية تتطلب كميات كبيرة من الوقود الأحفوري، ونظراً لإرتفاع أسعار الوقود في الوقت الحاضر وتوقع نضوبه مستقبلاً وإنعكاساته علي إرتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي عموماً، أصبح أمر البحث عن بدائل الوقود الأحفوري ملحاً وضرورياً للضخ من الآبار في منطقة الدراسة.

وسيركز هذا الجزء من البحث علي عمل مقارنات بين مصادر الطاقة المتنوعة والمستخدمة في الإنتاج الزراعي بمنطقة الدراسة، بهدف التعرف علي الكفاءة الإقتصادية[7] لتلك المصادر مع أهمية التركيز علي

عنصر الإستدامة لتلك المصادر من خلال دراسة وتحليل متوسط التكلفة الفدانية لمحاصيل الجوجوبا والرمان والزيتون وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة لتوفير مياه الري.

وتشير بيانات جدول (8) إلى متوسط التكاليف الفدانية وصافي العائد السنوي للمحاصيل موضع الدراسة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة في الري لمحاصيل الجوجوبا، الرمان، والزيتون بواحة المغرة لعام (2017/2016)، ومنه يتضح أن التكاليف الثابتة لكل من أنماط (ماكينة رفع، مولد كهرباء، الطاقة الشمسية) بلغت حوالي 1770، 1820، 1870 جنية علي الترتيب، وبلغت الأهمية النسبية للتكاليف الثابتة لمحاصيل الجوجوبا والرمان والزيتون بالنمط الأول (ماكينة رفع) نحو 14.63%، 17.41%، 20.24% من إجمالي تكاليف النمط الأولي (ماكينة رفع) البالغة حوالي 12095، 10165، 8745 جنية علي الترتيب، بينما بلغت بالنمط الثاني (مولد كهرباء) نحو 14.28%، 16.83%، 19.17% من إجمالي تكاليف النمط الثاني (مولد كهرباء) البالغة حوالي 12745، 10815، 9495 جنية علي الترتيب، وبلغت بالنمط الثالث (الطاقة الشمسية) نحو 16.62%، 20.06%، 23.38% من إجمالي تكاليف النمط الثالث (الطاقة الشمسية) البالغة حوالي 11250، 9320، 8000 جنية علي الترتيب، وقد يعزي إرتفاع الأهمية النسبية للتكاليف الثابتة للنمط الثالث (الطاقة الشمسية)، إلي إرتفاع تكاليف إنشاء وحدة الطاقة الشمسية مقارنة بباقي الأنماط. في حين تباينت تكاليف التشغيل لتبلغ أقصاها للجوجوبا بالنمط الثاني (مولد كهرباء)، يليها (ماكينة الرفع)، ثم (الطاقة الشمسية) بنحو 10925، 10325، 9380 جنية بنسب بلغت حوالي 85.72%، 85.37%، 83.38% علي الترتيب من إجمالي تكاليف إنتاج الجوجوبا، وبالنسبة للرمان احتل النمط الثاني (مولد كهرباء) المرتبة الأولي، يليه (ماكينة الرفع)، ثم (الطاقة الشمسية) بنحو 8995، 8395، 7450 جنية بنسب بلغت حوالي 83.17%، 82.59%، 79.94% علي الترتيب من إجمالي تكاليف إنتاج الرمان، وبالنسبة للزيتون احتل النمط الثاني (مولد كهرباء) المرتبة الأولي، يليه (ماكينة الرفع)، ثم (الطاقة الشمسية) بنحو 7675، 6975، 6130 جنية بنسب بلغت حوالي 80.83%، 79.76%، 76.63% علي الترتيب من إجمالي تكاليف إنتاج الزيتون خلال عام (2017/2016).

ومما سبق يتبين أن النمط الثالث (الطاقة الشمسية) أقل تكاليف تشغيل مقارنة بباقي أنماط الطاقة المستخدمة في الري لمحاصيل الدراسة، نظراً لعدم إحتياج هذا النمط للإصلاح وإنخفاض تكلفة صيانته لأقل من 5% من تكلفة صيانة باقي الأنماط، ما ترتيب عنه زيادة عائد إستخدام الطاقة الشمسية عن النمط الأول (ماكينة رفع) بقيم بلغت حوالي 845، 845، 745 جنية لمحاصيل الجوجوبا والرمان والزيتون، وكذا زيادة عائد إستخدام الطاقة الشمسية عن النمط الثاني (مولد كهرباء) بقيم بلغت نحو 1495 جنية لمحاصيل الجوجوبا والرمان والزيتون علي الترتيب.

وتشير بيانات جدول (9) إلى نتائج قياس الكفاءة الإقتصادية للفدان من المحاصيل موضع الدراسة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية بواحة المغرة للعام (2017/2016)، ومنه يتبين أن معدل العائد الكلي إلي التكاليف الكلية للجوجوبا بلغ علي التوالي حوالي 5.29، 5.02، 5.69 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 7.56%، 13.35% على الترتيب، وبلغ هذا المعدل للرمان علي التوالي حوالي 5.19، 4.88، 5.67 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 9.25%، 16.19% على

الترتيب، كما بلغ هذا المعدل للزيتون علي التوالي حوالي 1.80، 1.66، 1.97 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 9.44%، 18.67% على الترتيب.

جدول (8): متوسط التكاليف الفدانية وكمية الإنتاج وصافى العائد للمحاصيل موضع الدراسة وفقا لأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية بواحة المغرة للعام (2017/2016)

(التكاليف، الإيرادات، الأسعار: بالجنية & الإنتاج: بالطن)

البيان	ماكينة رفع			مولد كهرباء			طاقة شمسية		
	الجوجوبا	الرمان	الزيتون	الجوجوبا	الرمان	الزيتون	الجوجوبا	الرمان	الزيتون
تكلفة استصلاح الأرض	100	100	100	100	100	100	100	100	100
تكلفة مصدر الطاقة	50	50	50	100	100	100	150	150	150
تكلفة البئر والطلمبة	100	100	100	100	100	100	100	100	100
تكلفة شبكة الري	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
تكلفة المباني والمخازن	20	20	20	20	20	20	20	20	20
القيمة الإيجارية	500	500	500	500	500	500	500	500	500
جملة التكاليف الثابتة	1770	1770	1770	1820	1820	1820	1870	1870	1870
تكلفة الشتلات	4800	2520	800	4800	2520	800	4800	2520	800
تكلفة الزراعة	1250	1500	900	1250	1500	900	1250	1500	900
تكلفة الري (وقود وزيوت وعمالة)	1000	1000	1000	1250	1250	1250	0	0	0
تكلفة الأسمدة العضوية	500	500	750	500	500	750	500	500	750
تكلفة الأسمدة الكيماوية	300	300	450	500	500	750	500	500	750
تكلفة المبيدات	150	150	150	150	150	150	150	150	150
تكلفة العمالة (غير الري)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
تكلفة الآلات (جرار–موتور رش)	75	75	75	75	75	75	75	75	75
تكلفة الصيانة	100	100	100	150	150	150	5	5	5
تكلفة الإصلاح	50	50	50	150	150	150	0	0	0
تكلفة جمع وتعبئة المحصول	1000	1000	1250	1250	1000	1000	1000	1000	1250
تكلفة نقل المحصول	100	200	450	450	200	100	100	200	450
جملة تكاليف التشغيل	10325	8395	6975	7675	8995	10925	9380	7450	6130
إجمالى التكاليف	12095	10165	8745	9495	10815	12745	11250	9320	8000
جملة الإنتاج (طن)	0.8	8	4.5	4.5	8	0.8	0.8	8	4.5
سعر الطن (جنية)	80000	6600	3500	3500	6600	80000	80000	6600	3500
جملة الإيرادات (جنية)	64000	52800	15750	15750	52800	64000	64000	52800	15750
صافى العائد (جنية)	51905	42635	7005	6255	41985	51255	52750	43480	7750

زيادة عائد استخدام الطاقة الشمسية عن كل نمط ولكل محصول (جنية)	845	845	745	1495	1495	1495	0	0	0

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الإستبيان الخاصة بالدراسة الميدانية بواحة المغرة موسم إنتاج (2017/2016).

جدول (9): نتائج قياس الكفاءة الإقتصادية للفدان من المحاصيل موضع الدراسة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية بواحة المغرة للعام (2017/2016)

البيان	ماكينة رفع			مولد كهرباء			طاقة شمسية		
	جوجوبا	رمان	زيتون	جوجوبا	رمان	زيتون	جوجوبا	رمان	زيتون
الإنتاجية الفدانية (طن)	0.8	8	4.5	0.8	8	4.5	0.8	8	4.5
الإيراد الكلي (جنية)	64000	52800	15750	64000	52800	15750	64000	52800	15750
التكاليف الثابتة (جنية)	1770	1770	1770	1820	1820	1820	1870	1870	1870
التكاليف المتغيرة (جنية)	10325	8395	6975	10925	8995	7675	9380	7450	6130
التكاليف الكلية (جنية)	12095	10165	8745	12745	10815	9495	11250	9320	8000
صافي العائد (جنية)	51905	42635	7005	51255	41985	6255	52750	43480	7750
معدل العائد الكلي إلي التكاليف الكلية	5.29	5.19	1.80	5.02	4.88	1.66	5.69	5.67	1.97
معدل العائد علي التكاليف المتغيرة	6.20	6.29	2.26	5.86	5.87	2.05	6.82	7.09	2.57
نسبة ت.م إلي متوسط الإنتاج	12906	1049	1550	13656	1124	1706	11725	931	1362
القيمة المضافة (جنية)	57250	48330	12600	56800	47880	12050	58050	49130	13300
إربحية الجنية المنفق (جنية)	4.29	4.19	0.80	4.02	3.88	0.66	4.69	4.67	0.97

المصدر: جمعت وحسبت من جدول (8).

وبالنسبة لمعدل العائد الكلي إلي التكاليف المتغيرة للجوجوبا فبلغ علي التوالي حوالي 6.20، 5.86، 6.82 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 10%، 16.38% على الترتيب، وبلغ هذا المعدل للرمان علي التوالي حوالي 6.29، 5.87، 7.09 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 12.72%، 20.78% على الترتيب، كما بلغ هذا المعدل للزيتون علي التوالي حوالي 2.26، 2.05، 2.57 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 13.72%، 25.37% على الترتيب.

وفيما يتعلق بنسبة متوسط التكاليف المتغيرة لإنتاج طن الجوجوبا فبلغ علي التوالي حوالي 12.91، 13.66، 11.73 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار (إنخفاض التكلفة المتغيرة لإنتاج الطن من الجوجوبا) على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بالنسبة بنحو 10.06%، 16.45% على الترتيب، وبلغت هذه النسبة للرمان علي التوالي حوالي 1.05، 1.12، 0.93 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام

الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار (إنخفاض التكلفة المتغيرة لإنتاج الطن من الرمان) على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 12.90%، 20.43% على الترتيب، كما بلغت تلك النسبة للزيتون علي التوالي حوالي 1.55، 1.71، 1.36 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار (إنخفاض التكلفة المتغيرة لإنتاج الطن من الزيتون) على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 13.97%، 25.74% على الترتيب.

وبالنسبة لمعيار القيمة المضافة لإنتاج الطن من الجوجوبا فبلغ علي التوالي حوالي 57.25، 56.80، 58.05 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 1.40%، 2.20% على الترتيب، وبلغ هذا المعدل للرمان علي التوالي حوالي 48.33، 47.88، 49.13 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 1.66%، 2.61% على الترتيب، كما بلغ هذا المعدل للزيتون علي التوالي حوالي 12.60، 12.05، 13.30 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 5.56%، 10.37% على الترتيب.

وفيما يتعلق باربحية الجنية المنفق في إنتاج الجوجوبا فبلغ علي التوالي حوالي 4.29، 4.02، 4.69 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 9.32%، 16.67% على الترتيب، وبلغ هذا المعدل للرمان علي التوالي حوالي 4.19، 3.88، 4.67 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 11.46%، 20.36% على الترتيب، كما بلغ هذا المعدل للزيتون علي التوالي حوالي 0.80، 0.66، 0.97 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 21.25%، 46.97% على الترتيب.

ومما سبق يتبين التفوق الواضح لنمط إستخدام الطاقة الشمسية في عملية ري محاصيل الجوجوبا، الرمان، والزيتون مقارنة بنمطي ماكينة الرفع والمولد الكهربي وفقاً لمؤشرات الكفاءة الإقتصادية السابق عرضها، ما يوضح الأهمية الإقتصادية لإستخدام الطاقة الشمسية في العملية الإنتاجية، فضلاً عما تمثله تلك الطاقة من أهمية تكنولوجية في إحداث نقلة نوعية نحو التحول لإستخدام مصادر للطاقة النظيفة كنوع من الطاقات البديلة التي يجب الإعتماد عليها في المرحلة المقبلة كبديل ومساند للوقود الأحفوري، ولما يمكن أن تحققه تلك التقنيات من زيادة في الدخل الزراعي علي مستوي المزارع وعلي المستوي الإقتصاد القومي ككل، في ظل الخطط التنموية الطموحة نحو التوسع في إستصلاح وإستزراع مساحات جديدة.

خامساً: معايير التقييم المالي للمحاصيل موضع الدراسة وفقا لأنماط الطاقة المستخدمة بواحة المغرة

يتناول هذا الجزء من الدراسة تقدير معايير التقييم المالي للمحاصيل موضع الدراسة وفقا لأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية بواحة المغرة بمحافظة مطروح، للوقوف على أفضل الأنماط من حيث قيم معايير التقييم[6] المستخدمة والمتمثلة في صافى القيمة الحالية للتدفقات النقدية، معدل العائد الداخلي، ونسبة العائد إلى التكاليف، وفترة استرداد رأس المال، وقد اعتمد التحليل على الفروض التالية:

1- ثبات الأسعار السائدة في الدارسة خلال عمر المشروع.
2- إعتمد التحليل علي أساس أن العمر الإنتاجي المُقدر للزراعات القائمة يقدر بنحو 25 سنة (الجوجوبا والرمان)، 15 سنة (الرمان) بناءاً على أن تلك المحاصيل من النباتات المعمرة والتي يزيد عمرها الإنتاجي عن ذلك.
3- حجم الإنتاج متغير من عام لأخر وفقاً لمتوسط الإنتاجية الفدانية لسنوات عمر المشروع الافتراضي وبداية الإنتاج للمزرعة خلال العام الرابع من الزراعة.
4- إستخدام سعر خصم[17] 20% وهو يمثل نفقة أفضل فرصة بديلة متاحة لإستثمار رأس المال في المجتمع خلال عامي (2016، 2017) وذلك في تقدير القيمة الحالية والمستقبلية لكل من إيرادات وتكاليف كل من الزراعات القائمة.
5- تم حساب إيجار للأرض بواقع 500 جنية للفدان وتم احتسابها في البنود الثابتة للمشروع.
6- تم احتساب تكلفة الصيانة الدورية للمعدات ومصادر رفع المياه وطلمبة الغاطس وشبكة الري بمقدار ثابت طوال عمر المشروع، ويتم إحلال شبكة الري وفقا للعمر الافتراضي المقدر لها 5 سنوات، وتباع المستبدلة وتدخل في القيمة التخريدية للمشروع في سنة الإحلال.
7- تم احتساب قيمة الإصلاح والمتمثلة في قطع الغيار والعمرة الكاملة لأنماط الطاقة المستخدمة (ماكينة ري، مولد كهربائي)، ولا تحتاج خلايا الطاقة الشمسية سوي للصيانة فقط.
8- تم حساب القيمة التخريدية[16] للآلات والمعدات بالمزرعة (إن وجدت) علي أساس أنها تساوي 10% من قيمتها الحالية، وتضاف قيمة الخردة ضمن التدفقات النقدية الداخلة خلال العام (25) من عمر المزرعة.
9- تم تصميم جداول التدفقات النقدية الداخلة والخارجة والصافية طوال عمر المشروع[9] الذي يبلغ (25 سنة) لكل من الزراعات القائمة علي المزرعة، وتضمنت التدفقات الداخلة كل التكاليف (التكاليف الإستثمارية – تكاليف التشغيل)، بينما تضمنت التدفقات النقدية الخارجة كل العوائد (عائد بيع نواتج الزراعات القائمة بالمزرعة – عائد بيع النواتج الثانوية (نواتج التقليم) – القيمة التخريدية (شبكة الري– ماكينة الري– المولد– شبكة الري–الأخشاب– المباني)، وقد تم تناول ذلك من خلال القيمة الفعلية لتلك التدفقات خلال عمر المشروع من ناحية، ووفقاً لمعدل خصم بلغ 20%

وتشير بيانات جدول (10) إلى نتائج التحليل المالي لإنتاج محاصيل (الجوجوبا، الرمان، الزيتون) بعينة البحث بواحة المغرة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية، ومنه يتبين أن محاصيل الدراسة الثلاث قد حققت كفاءة إستثمار جيدة ووفقاً لأنماط الطاقة الثلاثة المستخدمة. حيث بلغت صافى القيمة الحالية لمحصول الجوجوبا علي التوالي نحو 74.51، 73.2، 78.75 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 5.6%، 7.6% على الترتيب. وبالنسبة لمعدل العائد الداخلي لمحصول الجوجوبا فقد بلغ علي التوالي نحو 57%، 56%، 62% لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 8.8%، 10.7% على الترتيب. أما بالنسبة لمعيار نسبة العائد إلى التكلفة لمحصول الجوجوبا فقد بلغ علي التوالي نحو 3.92، 3.61، 5.33 جنيه لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 35.97%، 47.65% على الترتيب. وأخيراً وفيما يتعلق بمعيار فترة استرداد رأس المال المستثمر فقد بلغت علي التوالي نحو 1.75، 1.79،

1.61 سنة من بداية الإنتاج لمحصول الجوجوبا وللأنماط الثلاثة. وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي حيث قلت فترة استرداد رأس المال بنحو 7.43%، 9.50% عن النمطين سالفي الذكر على الترتيب.

جدول (10): نتائج التحليل المالي لإنتاج محاصيل (الجوجوبا، الرمان، الزيتون) بعينة البحث بواحة المغرة وفقاً لأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية

البيان	ماكينة رفع			مولد كهرباء			طاقة شمسية		
	الجوجوبا	الرمان	الزيتون	الجوجوبا	الرمان	الزيتون	الجوجوبا	الرمان	الزيتون
صافي القيمة الحالية									
- القيمة (ألف جنية)	74.51	51.64	10.33	73.20	50.19	9.27	78.75	57.46	16.63
- التفوق/القصور النسبي* (%)	5.69	11.27	60.99	7.58	14.48	79.40	0.00	0.00	0.00
معدل العائد الداخلي[2]									
- المعدل (%)	57	53	31	56	52	29	62	61	39
- التفوق/القصور النسبي* (%)	8.77	15.09	25.81	10.71	17.31	34.48	0.00	0.00	0.00
نسبة العائد إلي التكاليف[3]									
- القيمة (جنية)	3.92	2.54	0.50	3.61	2.33	0.42	5.33	4.05	1.14
- التفوق/القصور النسبي* (%)	35.97	59.45	128.00	47.65	73.82	171.43	0.00	0.00	0.00
فترة إسترداد رأس المال[4]									
- الفترة (سنة)	1.75	1.89	3.26	1.79	1.92	3.45	1.61	1.6 4	2.56
- التفوق/القصور النسبي* (%)	(7.43)	(12.23)	(21.71)	(9.50)	(14.5)	(24.71)	0.00	0.00	0.00

* وفقاً لإستخدام الطاقة الشمسية بالمقارنة بأنماط الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية.

- القيم بين الأقواس سالبة.

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة الميدانية باستخدام برنامج *Cost Benefit Analysis*.

وبالنسبة لمحصول الرمان وكما يتبين من بيانات جدول (10) بلغت صافى القيمة الحالية علي التوالي نحو 51.64، 50.19، 57.46 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 11.27%، 14.48% على الترتيب. وبالنسبة لمعدل العائد الداخلي لمحصول الرمان فقد بلغ علي التوالي نحو 53%، 52%، 61% لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية على الترتيب، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 15.09%، 17.31% على الترتيب. أما بالنسبة لمعيار نسبة العائد إلى التكلفة لمحصول الرمان فقد بلغ علي التوالي نحو 2.54، 2.33، 4.05 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 59.45%، 73.82% على الترتيب. وأخيراً وفيما يتعلق بمعيار فترة استرداد رأس المال المستثمر فقد بلغت علي التوالي نحو 1.89، 1.92، 1.64 سنة من

بداية الإنتاج لمحصول الرمان وللأنماط الثلاثة، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي حيث قلت فترة استرداد رأس المال بنحو 12.23%، 14.5% عن النمطين سالفي الذكر على الترتيب.

أما بالنسبة لمحصول الزيتون وكما تشير بيانات جدول (10) فقد بلغت صافى القيمة الحالية علي التوالي نحو 10.33، 9.27، 16.63 ألف جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 60.99%، 79.40% على الترتيب. وبالنسبة لمعدل العائد الداخلي لمحصول الزيتون فقد بلغ علي التوالي نحو 31%، 29%، 39% لأنماط مكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه مكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 28.81%، 34.48% على الترتيب. أما بالنسبة لمعيار نسبة العائد إلى التكلفة لمحصول الزيتون فقد بلغ علي التوالي نحو 0.5، 0.42، 1.14 جنية لأنماط ماكينة الرفع، المولد الكهربي، والطاقة الشمسية، وتبين تفوق إستخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي بنحو 128%، 171.43% على الترتيب. وأخيراً وفيما يتعلق بمعيار فترة استرداد رأس المال المستثمر فقد بلغت علي التوالي نحو 3.26، 3.45، 2.56 سنة من بداية الإنتاج لمحصول الزيتون وللأنماط الثلاثة، وتبين تفوق استخدام الطاقة الشمسية فيما يتعلق بهذا المعيار على نظيريه ماكينة الرفع، المولد الكهربي حيث قلت فترة استرداد رأس المال بنحو 21.71%، 24.71% عن النمطين سالفي الذكر على الترتيب.

وتبين ووفقاً لمعايير التقييم المالي التفوق النسبي الواضح لإستخدام نمط إستخدام الطاقة الشمسية في عملية ري محاصيل العينة موضع الدراسة حيث تفوق هذا النمط على النمطين (ماكينة الرفع، المولد الكهربي) تفوق واضح ولكافة المعايير المستخدمة، حيث تفوق بمتوسط صافى القيمة الحالية للتدفقات النقدية للمحاصيل الثلاثة بلغ نحو 36.13% عن النمط الأول، ونحو 33.82% عن النمط الثاني وبمتوسط عام بلغ نحو 34.98%، وبالنسبة لمعيار معدل العائد الداخلي تفوق بمتوسط للمحاصيل الثلاثة بلغ نحو 20.45% عن النمط الأول، ونحو 20.83% عن النمط الثاني وبمتوسط عام بلغ نحو 20.64%، وبالنسبة لمعيار نسبة العائد إلى التكلفة تفوق نمط الطاقة الشمسية بمتوسط للمحاصيل الثلاثة بلغ نحو 93.73% عن النمط الأول، ونحو 97.63% عن النمط الثاني وبمتوسط عام بلغ نحو 95.68%، كما تفوق بنحو نحو 16.97% عن النمط الأول، ونحو 16.60% عن النمط الثاني وبمتوسط عام بلغ نحو 16.79% بالنسبة لفترة استرداد رأس المال، الأمر الذي يشير إلى أهمية إستخدام هذا النمط من ناحية الجدوى المالية من جهة، بالإضافة إلى الجدوى البيئية من الحفاظ على البيئة من التلوث والإستفادة من الطاقة الشمسية المهدرة، وتوفير مصادر الطاقة الأخرى والتي تتصف بالندرة وإرتفاع تكلفة إنتاجها ونقلها إلى مناطق التوسع الأفقي الجديدة لإستخدامها في مشروعات تنموية أخرى.

التوصيات:

من خلال النتائج البحثية التى تم التوصل اليها توصى يوصالبحث بما يلى:

(1) ضرورة إنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي وتوزيع درجات الحرارة وشدة وإتجاه الرياح وكمية الغبار والأتربة وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لإستخدام الطاقة الشمسية.

(2) أهمية توفير مصادر لتمويل إنشاء وحدات الطاقة الشمسية لصغار المستثمرين.

(3) تفعيل الجهود نحو الدعم المادي والمعنوي لتنشيط البحث العلمي في مجالات الطاقة الشمسية، تنشيط التبادل والتعاون العلمي والمشورة العلمية مع الدول المتقدمة في هذا المجال والإستفادة من خبراتها

عن طريق المشاريع المشتركة وعقد الندوات واللقاءات الدورية.

(4) نشر الوعي بأهمية إستخدامات الطاقة الشمسية في الأنشطة المنزلية والحقلية كمصدر للطاقة النظيفة المستدامة.

المراجع:

(1) أحمد عبادة سرحان (دكتور)، العينات، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، 1980.

(2) أحمد فوزي أحمد يوسف (دكتور)، مقترح برنامج خرائط الإمكانات المائية والأرضية لواحة المغرة، شعبة مصادر المياه والأراضي الصحراوية، مركز بحوث الصحراء، 2014.

(3) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر، مارس 2015.

(4) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مستقبل الطاقة في مصر، مارس 2014.

(5) الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء والطاقة الجديدة والمتجددة، 2016.

(6) سعد زكى نصار (دكتور)، التقييم المالي والاقتصادي والاجتماعي للمشروعات، معهد التخطيط القومي، القاهرة، 1978.

(7) عصام صبري سليمان علي، دراسة إقتصادية لإنتاج الخوخ في محافظة شمال سيناء، رسالة دكتوراه، قسم الإقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، 2008.

(8) عصام صبري سليمان علي، دراسة إقتصادية لكفاءة الإستثمار في إنتاج محصول الجوجوبا بواحة المغرة، مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية، مجلد 7، العدد (3)، مارس 2016.

(9) علي أحمد إبراهيم(دكتور)، السيد حسن مهدي(دكتور)، العوامل الفنية والاقتصادية المؤثرة على كفاءة الإستثمار في بساتين الموالح، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي مجلد(3) العدد(3)، ديسمبر1998.

(10) علي محمد محمد علي (دكتور)، شريف محمود إبراهيم (دكتور)، الحالة الخصوبية لأراضي واحة المغرة، شعبة مصادر المياه والأراضي الصحراوية، مركز بحوث الصحراء، تقرير غير منشور، يوليو 2015.

(11) معهد التخطيط القومي، إطار لرؤية مستقبلية لإستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (261)، أغسطس 2015.

(12) معهد التخطيط القومي، سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمة، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (202)، أغسطس 2007.

(13) هاني سعيد عبد الرحمن (دكتور)، سامي السعيد أبو رجب (دكتور)، عصام صبري سليمان (دكتور)، محمد علي عواد (دكتور)، زكي إسماعيل نصار (دكتور)، التقييم المالي والإقتصادي للموارد والأنشطة الزراعية بواحة المغرة، شعبة الدراسات الإقتصادية والإجتماعية، مركز بحوث الصحراء، تقرير غير منشور، 2015.

(14) وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز بحوث الصحراء، البرنامج البحثي خرائط الإمكانات المائية والأرضية لبعض مناطق منخفض القطارة، " توصيف الوضع الراهن للموارد والأنشطة الزراعية بواحة المغرة "، دراسة غير منشورة، 2015.

(15) وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، الإدارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، مؤشرات إستهلاك الطاقة الكهربائية في الأنشطة الإقتصادية، التقرير السنوي (2016/2015).

(16) Abo El-Naga Mohamed, Shaheen Mohamed, "*A Study on Investment Efficiency in Horticultural Activities : (Case Study on Olive in North Sinai Governorate)*", Mansoura University, Journal of Agricultural Sciences, Volume 2, No. (6), 2011.

(17) Gittinger, J. Price, "*Economic Analysis of Agricultural projects*", 2nd Edition, The johns Hopkins University press, Baltimore and London, 1982.

AN ECONOMIC STUDY FOR EFFICIENCY USE OF NEW AND RENEWABLE ENERGY IN AGRICULTURAL PRODUCTION WITHIN ONE AND HALF MILLION FEDDANS PROJECT IN MOGHRA OASIS

M. A. A. Abo El Naga
Economics studies Department –Desert Research Center

ABSTRACT: ***This study was undertaken to determine the economic importance of using solar energy in this active, through identifying production constraints and economic features of the investment as well as the possibility of expansion in its using solar energy in the Moghra Oasis, North-East Qattara Depression, Egypt. The financial and economic of its using in the study area were also assessed for using different energy sources in irrigation (lifting machine, generator, solar energy) for Olive, pomegranate and jojoba crops.***

The results refer to high economic efficiency of using solar energy in the study area. The investment in the cultivation by using solar energy is economical as the gained profit was higher than the opportunity cost, since the internal rate of return reached about 62%, 61%, 39% for using solar energy source in irrigation for jojoba, pomegranate and Olive crops respectively

This study has highlighted several economical advantages about encouraging farmers, young graduates and investors to use solar energy in cultivation activities in the Moghra Oasis. would result in increasing the income and facilitating new jobs. It is further important to conduct environmental assessment of such activity to highlight their role in protecting the environment from deterioration.

Key words: ***New and Renewable Energy, Solar Energy, Economic Efficiency, Financial Analysis, The Moghra Oasis.***

أسماء السادة المحكمين

أ.د/ هانى سعيد الشتلة مركز البحوث الصحراء – القاهرة

أ.د/ رجب مغاورى زين كلية الزراعة – جامعة المنوفية