التقييم الإرشادي لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية بمحافظة الوادي الجديد

د/عفت فايز علام
قسم الإرشاد الزراعي – مركز بحوث الصحراء
affat.allam@gmail.com

المستخلص

استهدف البحث استنتاج أفضل نموذج سببى للتقييم الإرشادي لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية بتحديد مسار العلاقات السببية بين التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة المدروسة وبين معرفة المبحوثين ودوافعهم نحو استخدام الطاقة الشمسية، وأجرى هذا البحث بمحافظة الوادي الجديد، وتم جمع البيانات عن طريق المقابلة الشخصية من 200 مزارع باستخدام استمارة استبيان وتم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة، واستخدم في عرض وتحليل البيانات التكرارات، والنسب المئوية، والدرجة المتوسطة، لاستخراج نتائج تحليل المسار وعرض النتائج.

واتضح من نتائج التقييم وبناء على مطابقة نموذج التحليل للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة المدروسة (المتغيرات الخارجية) على مسار الوسيط والتابع (المتغيرات الداخلية) ووفق نتائج النموذج فإنه يمكن التقييم للمسار السببى بين المتغيرات الخارجية وبين الدوافع كمتغير تابع والمعرفة كمتغير وسيط فإن مجموعة المتغيرات المستقلة الآتية: (عدد سنوات التعليم، عدد أفراد الأسرة، ومساحة الحيازة الزراعية، وقيمة الفاتورة قبل الطاقة، وقيمة الفاتورة بعد الطاقة)، الخمسة مجتمعين مسئولين عن قرابة 40% من التباين في معرفة المبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية، في حين كانت المتغيرات المستقلة (السن، وعدد سنوات استخدام الطاقة، مضافا إليها المتغير الوسيط وهو المعرفة) مسئولين عن تفسير 15% من التباين في دوافع المزارعين نحو استخدام الطاقة الشمسية في رى أراضيهم.

الكلمات الدالة: التقييم الإرشادي، الطاقة الشمسية، تحليل المسار

المقدمة والمشكلة البحثية

اهتمت العديد من المنظمات الدولية بالتنمية الزراعية من حيث الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، نتيجة زيادة معدل النمو السكاني وما يصاحبها من زيادة في معدلات الطلب على الغذاء والطاقة والمياه، بالإضافة إلى التغيرات المناخية التي ساهمت في التدهور البيئي وكان لها تأثيرات

سلبية على الزراعة مما أدى إلى زيادة الضغط على الموارد الطبيعية بخاصة الأرضية باعتبارها أهم تلك الموارد والذي ينعكس على مستوى المعيشة بين الأفراد والمجتمع.

لذا أصبح اتجاه الدولة المصرية نحو الاهتمام بالصحراء للاستفادة من مواردها الطبيعية بالاستصلاح والاستزراع مما يجود من أراضيها كان هدفاً قوميا واستراتيجيا لتوفير الغذاء وإيجاد الحلول للعديد من المشكلات الاقتصادية والاجتماعية، والبيئية، وقد توالت خطط استصلاح واستزراع الأراضي الصحراوية الجديدة منذ الخمسينات من القرن الماضي وحتى الآن بل إنها في تزايد مستمر وظهرت على الخريطة الجغرافية لجمهورية مصر العربية المساحات الخضراء، والمدن الجديدة في العديد من المناطق وقد تم فعلا إضافة 1.7 مليون فدان جديدة أضيفت إلى الرقعة الزراعية القديمة والبالغ قدرها 5.5 مليون فدان تروى بمياه النيل في الوادي والدلتا بالإضافة إلى3.3 مليون فدان في منطقة جنوب الوادي عن طريق مشروع توشكي، ويعتبر مشاكل تخطيط وتنمية تلك المناطق وتوفير المياه والكهرباء بها ما زالت تمثل تحديا ضخما (Desert Research center: 1999.p.p7-9)، حيث تعتبر الطاقة عنصرا جوهريا من عناصر تلبية جميع الاحتياجات الإنسانية، فالطاقة هي احد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة وتحتاج اليها كافة قطاعات المجتمع، ويعتبر البترول المصدر السائد للطاقة الأولية بمصر حيث تنتج منه 591 ألف برميل يوميا عام 2021، وبلغ استهلاك مصر من النفط 608 ألف برميل يومياً، وأن إنتاجها من الغاز الطبيعي 58.6 مليار قدم مكعبة عام 2020، واستهلاكها 55.9 مليار قدم مكعبة 2020، غير أن انبعاثات أنواع الوقود الاحفورى تعد المصادر الرئيسية لغازات الاحتباس الحراري التي تسبب ظاهرة التغيرات المناخية في العالم. https://attaqa.net/2022/06/15

ودعى ذلك إلى تزايد التوجه العالمي للحفاظ على البيئة ويتجه للطاقة المتولدة من تركيز أشعة الشمس باختلاف أنواعها للحد من التلوث والوصول الى تحقيق التنمية المستدامة في ظل العديد من التحديات ومن أهمها نضوب مصادر الطاقة التقليدية (الفحم، البترول، والغاز) المتوقع بحلول عام 2030م، والارتفاع الزائد لمعدلات التلوث نتيجة الغازات الدفيئة عن الحدود المسموح بها عالميا وعلاقة ذلك بالتغيرات المناخية نتيجة الاحتباس الحراري ومن أهم أسبابها استخدام المصادر التقليدية للطاقة حيث تسهم تلك المصادر التقليدية بنحو 26% من الانبعاثات للغازات الدفيئة بينما تسهم المصادر الأخرى على النحو الذي يوضحه شكل رقم (1) وهى كالأتي: الزراعة 14%، والصناعة 19%، والمباني السكنية والتجارية 8%، النقل والمواصلات 13%، النفايات والمياه المستعملة 3%، تغيير استخدامات الأراضي 17% (البنك الدولي، 2010(EU. 2006) .

وتعتبر الشمس المصدر الرئيسي للطاقة في كوكب الأرض، ومنها توزعت وتحولت إلى مصادر الطاقة الأخرى سواء ما كان منها مخزون في طاقة الرياح والطاقة الحرارية في جوف الأرض والطاقة المولدة من مساقط المياه والطاقة الشمسية. وحبا الله مصر بموقع جغرافي متميز في قلب الحزام الشمسي العالمي حيث تقع جغرافيا بين خطى عرض 22 و31.5 شمالاً، وتتمتع بإشعاع مباشر تتراوح شدته ما بين 4000 ساعة / متر مربع / سنوياً من الشمال حتى الجنوب ويعد عدد ساعات سطوع الشمس فيها بين (9 – 11 ساعة / يومياً، ويزيد صيفاً ليبلغ أقصاه 12/ ساعة/ يوم، مما يجعلها تتميز بقدر وافر من موارد الطاقة المتجددة وبصفة خاصة الطاقة الشمسية، ويمكن استغلال الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية أو حرارية من خلال المتوسط الشهرى لعدد ساعات سطوع الشمس حيث يمكن أن يوفر ما يتراوح بين (2400 – 2900) ك وات/ ساعة/ متر مربع/ سنوياً (البنك الدولى، 2016، ص ص74و75).

وقد استفاد الإنسان منذ القدم من طاقة الإشعاع الشمسى مباشرة في تطبيقات عديدة كتجفيف المحاصيل الزراعية وتدفئة المنازل كما استخدمها في مجالات أخرى وذكر تاريخياً استخدمها أرخميدس في حرق الأسطول الحربى الرومانى عن طريق تركيز الإشعاع الشمسى على سفن الأعداء بواسطة المئات من الدروع المعدنية، كما أنشئت في مطلع القرن الميلادى الحالي أول محطة عالمية للرى بواسطة الطاقة الشمسية كانت تعمل لمدة خمس ساعات في اليوم وهى بالمعادى، وتم الاستفادة من الطاقة الشمسية واستغلالها ولكن بقدر محدود ومع التطور الكبير في التقنية والتقدم العلمى الذى وصل إليه الإنسان، وفتحت آفاقا علمية جديدة في ميدان استغلال الطاقة الشمسية (عبد الكريم، 2008، ص5)، ومن ثم كانت الطاقة الشمسية إحدى الخيارات الاستراتيجية الرئيسية لتلبية الاحتياجات المستقبلية والمحلية والعالمية من الطاقة حيث إنها تمتاز بتوافرها في معظم دول العالم، وهى طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة، ويمكن انتاجها محلياً حيث تفى بحاجة المناطق الريفية والنائية، وتساعد على توفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بتكلفة مرتفعة في بداية التركيب ولكن صيانتها غير مكلفة، مما يؤدى إلى تحسين الإنتاجية الزراعية وتوفير مياه لرى المحاصيل وتلبية الاحتياجات المنزلية الريفية (عبد اللطيف وآخرون، 2018، ص ص 226–228).

وتعتبر محافظة الوادى الجديد من المحافظات التي تحظى بأعلى نسبة سطوع شمسى على مستوى الجمهورية حيث قدر المتوسط السنوي للاشعاع الشمسى المباشر بنحو 10.7 كيلو وات ساعة/م2/يوم، وتصل عدد ساعات سطوع الشمس في الوادى الجديد إلى ما يتجاوز 4000 ساعة سنوياً وهو معدل عالى للاشعاع الشمسى (الهيئة العامة للأرصاد الجوية، 2022)، وتتجه محافظة الوادى الجديد للحد من تزايد التغيرات المناخية التي يواجهها العالم لتعميم استخدام الطاقة الشمسية في

شتى المجالات، ويسهم موقعها المثالى في التميز لتنفيذ تلك المشروعات، ومن ثم نجحت الحكومة في تنمية المحافظة بتنفيذ استخدامات الطاقة الشمسية في قطاعات مختلفة بداية من تشغيل الآبار الحكومية والاستثمارية والعيون السطحية، كذلك تقديم قروض لصغار المزارعين لانضمامهم لهذه المنظومة من خلال إطلاق مبادرة لتركيب محطات طاقة شمسية لآبار الرى الزراعية الخاصة بهم. https://www.elbalad.news/5521725(18/12/2022

ويقع توصيل المعرفة الخاصة بأهمية انضمام صغار المزارعين لمنظومة استخدامات الطاقة الشمسية وتطبيقها على عاتق جهاز الإرشادي حيث أنه من أبرز أجهزة التغيير الهادفة إلى تحقيق التنمية الزراعية الرأسية والأفقية وتنمية المجتمعات الجديدة وتحديث أفرادها الريفيين عامة والزراع خاصة كأحد جوانب التنمية الزراعية الرئيسية (مجد، 1997، ص3) وما ينتج عنها من آثار اقتصادية واجتماعية مرغوبة، كما يتطلب نجاح العمل الإرشادي الاستناد إلى معرفة ومعلومات بحثية ذات طبيعة تطبيقية تتلاءم مع الزراع لتحقيق اقصى استفادة من الموارد الطبيعية المتاحة ومساعدتهم على مساعدة انفسهم لرفع مستواهم الاقتصادي والاجتماعي (قشطة،2012 ،ص53).

ويرى (العادلى، 1973، ص 321) أن العمل الإرشادى الزراعى يتصف بكونه عملية تعليمية تقوم أساساً على الإقناع، أى أن نتائجها الإيجابية لا تظهر إلا بعد بذل جهد ومرور فترة من الوقت، وهذا هو التقييم في الإرشاد الزراعى إذا ما تم بالصورة السليمة فمن خلال التقييم يمكن قياس مدى التغيرات التى حدثت في سلوك المسترشدين مع قياس الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي ترتبت على ما تحقق من هذه التغيرات السلوكية، ومقارنة هذه التغييرات بما بذل فيها من مجهودات إرشادية تعليمية.

وتستهلك محافظة الوادى الجديد طاقة كهربائية إجمالية تقدر بنحو 1228.29 (مليون ك.و.س) طبقا لأوجه الاستخدام موزعة على الصناعة 6.74، والزراعة والرى والصرف 285.55، وإدارة المنازل 193.46، ومنشآت تجارية 18.47، وإنارة عامة 22.31، وهيئات حكومية 143.93، وأغراض عامة 557.84 (مليون ك.و.س) (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، 2019) مما قد يسهم في زيادة انبعاثات الكربون والتلوث البيئي ولما كانت المحافظة تتميز بأعلى نسبة سطوع للشمس على مدار السنة كان لزاماً أن تكون الطاقة الشمسية هي الركيزة الأولي لتوفير الطاقة لتغطية احتياجاتها من الطاقة النظيفة، مما قد يسهم على المدى البعيد في توفير بدائل متجددة للطاقة يمكن استثمارها في إدارة المشروعات الصناعية والزراعية وإضاءة المنازل، وتوصيل الكهرباء للمناطق النائية، ونظراً للدور المتوقع من الإرشاد الزراعى والتعرف على التغيير الحادث من استخدام الزراع للطاقة الشمسية كبديل نظيف للحصول على الطاقة للحفاظ على البيئة قامت الدراسة بإجراء تقييم

إرشادى لاستخدام الطاقة الشمسية بين الزراع لتجيب على السؤالين التاليين: ما هي العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة على معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية بمحافظة الوادى الجديد؟، وما هي عوامل التفعيل لتنمية استخدامات الطاقة الشمسية لتحقيق التنمية بمحافظة الوادى الجديد؟

الأهداف البحثية

للإجابة على تساؤلات المشكلة البحثية وتحقيقاً للهدف الرئيسى للبحث الذى يتمثل في التقييم الإرشادى لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية بمحافظة الوادى الجديد فقد تحددت الأهداف الفرعية التالية:

1- التعرف على معنوية الفرق بين متوسطى استهلاك المبحوثين للكهرباء قبل استخدام الطاقة الشمسية وبعد الاستخدام في رى المحاصيل الزراعية.
2- تحديد درجة معرفة المبحوثين بمميزات الطاقة الشمسية.
3- تحديد درجة معرفة المبحوثين بتقنيات تشغيل وصيانة الطاقة الشمسية.
4- تحديد درجة معرفة المبحوثين بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية.
5- التعرف على دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية.
6- استنتاج أفضل نموذج سببى للتقييم الإرشادى الزراعي لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية بتحديد مسار العلاقات السببية بين التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة المدروسة وبين معرفة المبحوثين ودوافعهم نحو استخدام الطاقة الشمسية.
7- تحديد درجة الأهمية النسبية لعوامل تنمية استخدام الطاقة الشمسية بمحافظة الوادى الجديد من وجهه نظر الخبراء الفنيين.

الأهمية التطبيقية

يتوافق هذا البحث مع أولويات سياسة الدولة الحالية وهى الاهتمام العالمى بضرورة الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة المستدامة باختلاف أنواعها طبقا للاستراتيجية المحدثة للتنمية الزراعية المستدامة في مصر 2030، وللتخفيف من أخطار تغير المناخ نتيجة الغازات الدفيئة التي تزيد عن الحد المسموح به وفى الوقت نفسه تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، فكان من الضرورى التقييم باستخدام افضل نموذج سببى يحدد اهم العوامل المؤثرة على دوافع تطبيق الطاقة الشمسية من خلال المتغير الوسيط وهو المعرفة الاجمالية للمبحوثين، وتكون بمثابة توجه لواضعى السياسات الإرشادية أن يركز على هذه العوامل لزيادة دوافعهم، والوصول الى عوامل تفعيل استخدامات الطاقة الشمسية بمنطقة الدراسة.

الاطار النظري والاستعراض المرجعى

يتناول هذا الجزء بعض المفاهيم العلمية الواردة بالبحث وكذلك بعض الدراسات السابقة التي أمكن الاطلاع عليها والمرتبطة بطبيعة البحث

التقييم تعدد المفاهيم التي تناولت مفهوم التقييم فعرف لغوياً من قاموس Webester نقلاً عن (سحر هيكل، 2005، ص25) بأنه تحديد قيمة أو صلاحية شيء ما، وعرفة (أبو السعود، 1988، ص17) أنه قيمة الشيء أو صلاحيته ويقصد بالقيمة أن يكون الشيء المراد تقييمه جيداً أو رديئاً هام أو غير هام، وعرفه (سويلم، 1998، ص21)، بأنه عملية تحديد ما تحقق من أهداف.

الدوافع: تُعرف الدوافع الاجتماعية باسم الدوافع المكتسبة أو المتعلمة، حيث أنها تعبر عن بعض الأشكال المعقدة من الدوافع الإنسانية، والتي تنتج بشكل رئيسي من تفاعل الإنسان مع بيئته الاجتماعية، وتسمى بالدوافع الاجتماعية لأنها تعلمت في مجموعات اجتماعية، ويمكن النظر إلى هذه الدوافع الإنسانية الخاصة على أنها حالات عامة تؤدي إلى سلوكيات معينة، فالدوافع الاجتماعية هي الخصائص العامة للشخص وبما أنها دوافع مكتسبة، فإن قوتها تختلف بشكل كبير من فرد لآخر، (يوسف، 2021، ص20).

ويعرف الدافع على أنه هو الشعور بالرغبة أو النفور (ترغب في شيء، أو تريد تجنُّب شيء أو الهروب منه). وعلى ذلك فإن الدافع له جانب موضوعي (هدف أو شيء تطمح إليه) وجانب داخلي أو ذاتي (أنت الذي ترغب في الشيء أو تريد ابتعاده، (Ryan,2000, P54-67).

مفهوم الطاقة الشمسية

ويقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس واستفاد منها الانسان منذ القدم، وقام بتطوير استخدامها، فالشمس المصدر الرئيسى للطاقة الطبيعية ويطلق عليها البعض شعار"الشمس أم الطاقات" (لعايب وعرابة، 2021، ص113).

ويذكر (عبد الله، 2016، ص 15) أن النجاح في استخدام الطاقة الشمسية يعتمد على العديد من العوامل المتكاملة منها:

- الموقع الجغرافى (قوة الإشعاع الشمسى ودرجة الحرارة وسرعة الرياح)
- ملائمة النظام الشمسى مع حجم التطبيق
- نوعية الخلايا الشمسية (النظام الشمسى)
- التقنية المستخدمة في تصنيع الخلايا الشمسية (النظام الشمسى)
- جودة وكفاءة المكونات المستخدمة

وفـى دراسـة أجراهـا (عبـد الجليـل، 2018) عـن الـدور المرتقـب للإرشـاد الزراعـى بـين مستخدمى الطاقة الشمسية في بعض قرى الواحات البحرية تبين أن هناك انخفاض في مستوى معرفة المبحوثين بأنظمة الطاقة الشمسية، وانخفاض مستوى تطبيق المبحوثين لمعرفةهم بالطاقة الشمسية، وتدنى مستوى مهارات المبحوثين في صيانة أنظمة الطاقة الشمسية، ومحدودية استخدام أنظمة الطاقة الشمسـية بمنطقـة الدراسـة، وكانـت أهـم مشـكلات فـي مجـال اسـتخدامات الطاقـة الشمسـية هـي الاستخدامات المنزلية لأنظمة الطاقة الشمسية، ثم المشكلات الفنية لاستخدامات الطاقة الشمسية، ومشكلات القائمين على العمل الإرشادى في مواجهه تلك المشكلات.

أوضحت دراسة (هبه شـهوان، 2017) بعنوان طاقة الشمس والرياح في شبة جزيرة سيناء (دراسة في المناخ التطبيقى باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) ان انسب مواقع لإنشاء مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح هي منطقة شبه جزيرة سيناء حيث تناولت الدراسة طاقة الشمس والعوامل المؤثرة عليها وطاقة الرياح في شبة جزيرة سيناء.

وقد أوصت الدراسة التـي أصدرتها الهيئـة الاستشـارية الدوليـة لتغييرات المنـاخ (IPCC) بضرورة خفض انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون على مستوى العالم حتى منتصف القرن الحالي بنسبة 30% تقريبا حتى يمكن استقرار التركيز في الغلاف الجوى عند 450 جزء في المليون، وعند استمرار اتباع السياسات الحالية لاستخدام الطاقة التقليدية بدول أوروبا ودول الشرق الأوسط وافريقيا سوف تزيد من انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون من 770 مليون طن/سنة عام (2008) الى نحو 2000 مليون طن سنويا عام (2050)، مما ينجم عن ذلك عواقب جسيمة في التغيرات المناخية وارتفاع درجة حرارة الأرض، فلابد من تغير السياسات بهذه الدول عن طريق ادخال الطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة الطاقة الشمسية وإذا حدث سوف يساهم بخفض الانبعاثات بنسبة 40% لتصل لنحو 475 مليون طن سنويا عام (2050) (قمة كوبنهاجن، 2002).

وفـى بحث أجراه (عبد اللطيف، وأخرون، 2018،ص 223-246) عن المردود البيئي لاستخدامات الطاقة الشمسية في مصر، تبين اسهام استخدامات الطاقة الشمسية في العديد من المجالات وبالأخص المجال الزراعى وكانت أكثر المشاريع تركيبا في مجال التنمية الزراعية كما أن استخدامات الطاقة الشمسية تطورت في السنوات الأخيرة بسبب استبدال الطاقة المتجددة بشكل عام والشمسية بشكل خاص بدلا من الطاقة التقليدية في العديد من المجالات، ومن اشكال التلوث الناتج عن استخدام الطاقة التقليدية تأثيره على الإنسان والحيوان والنبات.

واجرى كل من (عبير، وهنادى، 2014، ص ص123-137) بعنوان الآثار الاقتصادية الحالية والمتوقعة لمكونات الطاقة والغذاء عالمياً على أهم الواردات الغذائية المصرية، وكانت اهم

النتائج ارتفاع السعر والإنتاج العالمى لكل من البترول، والفحم، والغاز الطبيعى، والايثانول، والبيوديزيل خلال الفترة من 1996-2011، وتاثير ارتفاع أسعار البترول على زيادة أسعار واردات اهم السلع الغذائية، بما يشير إلى ارتفاع كلفة استخدام المصادر التقليدية وضرورة إتباع أساليب بديلة تكون أقل تكلفة.

تناولت الدراسات السابقة استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، من حيث الدور المرتقب للإرشاد الزراعى بين مستخدمى الطاقة الشمسية دراسة (عبد الجليل، 2018)، وأوضحت دراسة (هبه، 2017) أن المواقع الجيدة لتطبيقات مشروعات قائمة على الطاقة الشمسية هي شبة جزيرة سيناء، وأوصت الهيئة الاستشارية الدولية لتغيرات المناخ بضرورة تغير سياسات دول أوربا ودول الشرق الأوسط وافريقيا وإدخال الطاقة الشمسية لخفض الانبعاثات الكربونية بنسبة 40% (عام 2050)، وأشار (عبد اللطيف، وآخرون، 2018) أن استخدام الطاقة الشمسية في مصر وخاصاً في المجال الزراعي له مردود بيئي حيث يخفض من اشكال التلوث وتأثيره على الانسان والحيوان والنبات، وأوضحت دراسة (عبير، وهنادى، 2014) أن من أهم الاثار الاقتصادية المترتبة على استخدام الطاقة التقليدية هي ارتفاع أسعار واردات أهم السلع الغذائية، هذا واستفاد البحث من هذه الدراسات بالتعرف على اكثر المتغيرات الشخصية ذات التأثير المعنوى حيث تم الاستعانة بها في نموذج للتقييم الإرشادى باستخدام تحليل المسار بتحديد مسار العلاقات السببية بين التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة المدروسة من خلال معرفة المبحوثين، ودوافعهم نحو استخدام الطاقة الشمسية، وهى من الدراسات لم يتطرق اليها الباحثين.

الطريقة البحثية

التعريفات الإجرائية للمصطلحات البحثية

1- **التقييم الإرشادى:** ويقصد بالتقييم الإرشادى في هذا البحث استنتاج أفضل نموذج للعلاقات السببية في تحديد الأثر المباشر وغير المباشر الناتج من العوامل الشخصية على دوافع استخدام الطاقة الشمسية من خلال المتغير الوسيط وهو المعرفة الاجمالية للمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية"، وتم سؤال المبحوثين بمجموعة من العبارات التي تجيب على المعرفة والدوافع فكانت عبارات المعرفة (31) عبارة وتم القياس بمقياس ثلاثى (يعرف، يعرف إلى حد ما، ولا يعرف)، ومنهم (10) عبارات خاصة بمميزات استخدام الطاقة الشمسية، و(8) عبارات خاصة بتقنيات التشغيل والصيانة، و(13) عبارة خاصة بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية، والعبارات التي تجيب على الدوافع هي (20) عبارة، وتم

القياس بمقياس ثلاثى (موافق، سيان، وغير موافق) ومنهم (5) عبارات لكلا من الدوافع البيئية، والدوافع الاقتصادية، والدوافع التنظيمية، والدوافع النفسية.

2- **المعرفة:** يقصد بها في هذا البحث مجموع ما تحصل عليه المبحوث من درجات تعبر عن إلمامه بالمعرفة المتعلقة بمميزات الطاقة الشمسية وتقنيات تشغيلها وصيانتها وكذلك المعرفة المتعلقة بإدراك المشكلات التي تواجههم عند استخدام الطاقة الشمسية.

3- **الدوافع البيئية:** هي مجموع ما تحصل عليه المبحوث من درجات تعبر عن دوافعه للحد من الاثار السلبية لانبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون.

4- الدوافع الاقتصادية: هي مجموع ما تحصل عليه المبحوث من درجات تعبر عن دوافعه لخفض تكلفة استخدام الطاقة الشمسية في رى المحاصيل كبديل للطاقة التقليدية.

5- الدوافع التنظيمية: هي مجموع ما تحصل عليه المبحوث من درجات تعبر عن دوافعه نتيجة تشجيع الدولة لاستخدام الطاقة الشمسية لما توفره من تسهيلات ائتمانية وإدارية.

6- الدوافع النفسية: هي مجموع ما تحصل عليه المبحوث من درجات تعبر عن دوافعه نتيجة تأثيره بالأهل والجيران، ومستوى طموحة نحو التحديث والتطوير.

7- الدوافع: ويقصد به في هذا البحث مجموع ما تحصل عليه المبحوث من درجات تعبر عن دوافعه البيئية، والاقتصادية، التنظيمية، والنفسية نحو استخدام الطاقة الشمسية.

الفروض الإحصائية الصفرية

- الفرض الأول " لا توجد فروق معنوية بين متوسطي قيمة فاتورة الكهرباء قبل وبعد استخدام الطاقة الشمسية".
- الفرض الثاني "لا توجد علاقة ارتباطية معنوية عند أي من المستويات الاحتمالية بين اجمالي معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية وبين المتغيرات المستقلة المدروسة التالية: (سن المبحوث، وعدد سنوات التعليم، وعدد أفراد الأسرة، ومساحة الحيازة الزراعية، وقيمة فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة الشمسية، وقيمة فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة الشمسية، وعدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية، ونظام الطاقة الشمسية في مزرعتك).
- الفرض الثالث " لا تسهم أي من المتغيرات المستقلة والتي تم التأكد من المعنوية الإحصائية لعلاقتها الارتباطية فى تفسير التباين لمعرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية ".

- الفرض الرابع "لا توجد علاقة ارتباطية معنوية عند أي من المستويات الاحتمالية بين اجمالي دوافع المبحوثين نحو استخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية وبين المتغيرات المستقلة المدروسة. مضافا اليها معرفة المبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية كمتغير وسيط".
- الفرض الخامس " لا تسهم أى من المتغيرات المستقلة والتي تم التأكد من المعنوية الإحصائية لعلاقتها الارتباطية مضافا اليها معرفة المبحوثين في تفسير التباين لتحديد دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية".

الطريقة البحثية

منهج البحث

اتبع البحث منهج المسح الاجتماعي بالعينة لتحقيق اهداف الدراسة لأنها من الدراسات الوصفية التي تعتمد على وصف الظاهرة وصفا كميا وكيفيا عن طريق وضع نموذج للتقييم الارشادي لاختبار الفروض السببية من خلال التحليل الاحصائي لبيانات الدراسة الميدانية.

المجال الجغرافي

أجرى هذا البحث بمحافظة الوادي الجديد وتضم خمس مراكز رئيسية مركز الخارجة، مركز باريس، مركز بلاط، مركز الداخلة، مركز الفرافرة وبها آبار يتم استخدام الطاقة الشمسية بها كما هو بجدول رقم (1) وتم اختيار مركز الداخلة لأنها من أكبر مراكز المحافظة استخداما للطاقة الشمسية في رى المحاصيل الزراعية، وهى تتكون من القرى التالية، موط – المعصرة ـ أسمنت – الشيخ مفتاح – الراشدة – بدخلو– الهنداو– العوينة ـ الجديدة – الموشية– القلمون ـ القصر – عزب القصر ـ الموهوب – غرب الموهوب – الصحوة – العروبة – الأمان ـ شرق العوينات، وتم حصر الآبار التي تعمل بالطاقة الشمسية في المحافظة.

المجال البشرى

تتمثل شاملة البحث في إجمالي المزارعين المستخدمين تقنية الطاقة الشمسية بقريتى موط والجديدة بمركز الداخلة بمحافظة الوادى الجديد جدول رقم (2)، وتم اختيارهم من خلال مجموعة من الأخبارين وهم القيادات التنفيذية والمحلية مصدر المعلومات حيث تم اللجوء اليهم لعدم وجود سجلات عن أنظمة استخدام الطاقة الشمسية في العمل الزراعى لعينة البحث ، ووقد بلغ عددهم 1330 مزارع، منهم 1100 مزارع من قرية موط، 230 مزارع بقرية الجديدة ، وتم أخذ عينة عشوائية بسيطة بنسبة 15% من حجم الشاملة، باستخدام الحاسب الالى، هذا بالإضافة الى قيام البحث

باستقصاء رأى عدد (20) خبير من الخبراء لتحديد أهم عوامل تنمية استخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية.

قياس المتغيرات البحثية

أمكن قياس المتغيرات الواردة في هذا البحث في ضوء مشكلة وأهداف البحث فيما يستند الى المفاهيم العلمية في المجال البحثى كالتالى:

أولا: المتغيرات المستقلة

وهى المتغيرات الخارجية التي تؤثر في غيرها، ولا تتأثر بمتغيرات داخلية في النموذج وهى:

1- **سن المبحوث:** يقصد به عدد سنوات عمره لأقرب سنة ميلادية، معبراً عنه بالأرقام الخام.

2- **عدد سنوات التعليم:** تم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن عدد السنوات التي اتمها في التعليم، وقد اعتبر من يقرأ ويكتب بدون شهادة دراسية معادلاً لمن أتمت الصف الرابع الابتدائي وذلك وفقاً لما أقرته منظمة اليونسكو، كما أعطى 6 درجات للمبحوث الحاصل على الشهادة الابتدائية، والحاصل على الشهادة الإعدادية 9 درجات، والمؤهل المتوسط 12 درجة، والمؤهل فوق المتوسط 14 درجة، والجامعى 16 درجة، والمؤهل فوق الجامعى 18 درجة.

3- **عدد أفراد الأسرة:** تم قياسها بسؤال المبحوث عن عدد أفراد أسرته المقيمين معه في معيشة واحدة وتم تقسيم هذا المتغير الى ثلاث فئات وهى: (أسرة صغيرة – أسرة متوسطة – أسرة كبيرة).

4- **مساحة الحيازة الزراعية:** قيس هذا المتغير من خلال سؤال المبحوث عن عدد الأفدنة الزراعية التى يحوزها، ثم قسمت إجابته الدالة على حيازته للأرض الزراعية إلى ثلاث فئات هي: حيازات (أقل من 7 فدان)، وحيازات (7- 13 فدان)، وحيازات (أكبر من 13 فدان)، وكان المدى الفعلى الذى تم من خلاله تقسيم الفئات هو (1 – 20).

5- **قيمة فاتورة الكهرباء قبل الطاقة:** تم قياسه بالسؤال عن إجمالي مبلغ فاتورة الكهرباء الشهرية المستهلكة على مساحة محدودة في حوزة المبحوث قبل استخدام الطاقة الشمسية مقدرة بالجنية المصرى.

6- **قيمة فاتورة الكهرباء بعد الطاقة:** تم قياسه بالسؤال عن إجمالي مبلغ فاتورة الكهرباء الشهرية على ذات المساحة بعد استخدام الطاقة الشمسية مقدرة بالجنية المصرى.

7- **عدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية:** تم قياسها بسؤال المبحوث عن عدد السنوات التي استخدم فيها الطاقة الشمسية معبرا عنها برقم خام.

8- **نظام الطاقة الشمسية فى مزرعتك:** تم قياسه بسؤال المبحوث ان يختار نظام الطاقة التي يستخدمها في الرى من بين الاستجابات الاتية هل تعتمد على (الطاقة الشمسية فقط) أو (طاقة شمسية وكهرباء) أو (طاقة شمسية وديزل)، وأعطيت القيم الرقمية 3،2،1 على الترتيب.

المتغير الوسيط

هو متغير كامن ونستدل عليه في البحث من خلال ثلاثة مؤشرات مقاسه تعبر عن إجمالى معرفة المبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية، وهى متغير تابع ووسيط في نفس الوقت وتلك المؤشرات هى كالتالى:

- **المعرفة المتعلقة بمميزات استخدام الطاقة الشمسية**

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من 10 عبارات، وأعطيت الاستجابات (يعرف، يعرف الى حد ما، ولا يعرف) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس معرفته بمميزات استخدام الطاقة الشمسية، ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية وترتيبها.

- **المعرفة المتعلقة بتقنيات التشغيل والصيانة**

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من 8 عبارات، وأعطيت الاستجابات (يعرف، يعرف الى حد ما، ولا يعرف) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس معرفته بتقنيات التشغيل والصيانة ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية، وترتيبها.

- **المعرفة الادراكية بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية**

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من 13 عبارة، وأعطيت الاستجابات (يعرف، يعرف الى حد ما، ولا يعرف) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس معرفته بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية، ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية، وترتيبها.

إجمالى معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية

تم جمع الدرجات الاجمالية للمعرفة التى حددها كل مبحوث لكل بعد من الابعاد الثلاثة لتعطى الدرجة الكلية لمعرفة المبحوثين بمميزات ومشكلات وتقنيات التشغيل والصيانة لاستخدام الطاقة الشمسية وتراوح المدى الفعلى لهذا المقياس بين (54–79 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين طبقا لإجمالى المعرفة الى ثلاث فئات كما يلى: معرفة (أقل من 17 درجة)، ومعرفة (17–24 درجة)، ومعرفة (أكبر من 30 درجة).

المتغير التابع

هو متغير كامن ويستدل عليه من خلال أربع مؤشرات تمثل دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية وتلك المؤشرات كالتالى:

دوافع بيئية

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من 5 عبارات، وأعطيت الاستجابات (موافق، سيان، غير موافق) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس الدوافع البيئية، ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية، وترتيبها.

دوافع اقتصادية

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من **5** عبارات، وأعطيت الاستجابات (موافق، سيان، غير موافق) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس الدوافع الاقتصادية، ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية، وترتيبها.

دوافع تنظيمية

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من **5** عبارات، وأعطيت الاستجابات (موافق، سيان، غير موافق) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس الدوافع التنظيمية، ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية، وترتيبها.

دوافع نفسية

وتم قياس هذا المتغير بمقياس ثلاثى مكون من **5** عبارات، وأعطيت الاستجابات (موافق، سيان، غير موافق) بقيم رقمية (3، 2،1) على الترتيب، واعتبر حاصل جمع الدرجات المعيارية التى

حصل عليها المبحوث مؤشرا كميا لقياس الدوافع النفسية، ثم تم حساب الدرجة المتوسطة، والأهمية النسبية، وترتيبها.

إجمالى دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية

تم جمع الدرجات الاجمالية للدوافع التى حددها كل مبحوث لكل بعد من الابعاد الاربعة لتعطى الدرجة الكلية لدوافع المبحوثين البيئية، والاقتصادية، والتنظيمية والنفسية لاستخدام الطاقة الشمسية وتراوح المدى **الفعلى** لهذا المقياس بين (28–41 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين طبقا لإجمالي الدوافع الى ثلاث فئات كما يلى: دوافع (أقل من 32 درجة)، ودوافع (32–36 درجة)، ودوافع (أكبر من 40 درجة).

- **عوامل تنمية استخدام الطاقة الشمسية من وجهه نظر الخبراء،** تم سؤالهم عن كيفية الوصول لتنمية الطاقة الشمسية بمنطقة البحث من خلال استجابتهم لعشر عبارات توضح درجة الأهمية النسبية لتنمية استخدام الطاقة الشمسية بمنطقة البحث، على مقياس مكون من ثلاث فئات هي (أهمية مرتفعة، وأهمية متوسطة، وأهمية منخفضة)، وأعطيت القيم الرقمية 1،2،3 على الترتيب للحصول على درجة كلية تعبر عن درجة أهمية تنمية استخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية.

اداة جمع البيانات

جمعت بيانات البحث من المبحوثين عن طريق المقابلة الشخصية بواسطة استمارة استبيان سبق إعدادها ومراجعتها مع الخبراء الفنيين، وتم أجراء التعديلات اللازمة عليها بحيث أصبحت صالحة للقيام بجمع البيانات الميدانية التي تحقق أهداف البحث، وتم ذلك في شهر يونيه 2023، وتم اعداد استمارتين لغرض البحث:

1- **استمارة الاستبيان الأولى للمبحوثين من المزارعين، وتألفت من ثلاثة أجزاء تضمن الجزء الأول المتغيرات المستقلة المدروسة وهى:** سن المبحوث، وعدد سنوات التعليم، وعدد أفراد الأسرة، ومساحة الحيازة الزراعية، قيمة فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة الشمسية، وقيمة فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة الشمسية ، وعدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية، والجزء الثانى يختص بقياس المتغير الوسيط وهو كلا من المعرفة المميزة لاستخدام الطاقة الشمسية في رى المحاصيل مقارنة باستخدام الكهرباء والديزيل، ومعرفة المبحوثين بتقنيات استخدم الطاقة الشمسية، والمعرفة الادراكية للمشكلات التي تواجه المبحوثين عند استخدام الطاقة الشمسية، أما الجزء الثالث من الاستمارة فهو المتغير التابع فأشتمل على قياس دوافع المبحوثين

لاستخدام الطاقة الشمسية. 2- استمارة تخص الخبراء الفنين لتركيب الطاقة الشمسية، حيث يهتم بعوامل تنمية استخدام الطاقة الشمسية بمحافظة الوادى الجديد من وجهه نظر الخبراء الفنيين.

أدوات التحليل الإحصائى

استخدم في عرض وتحليل البيانات الوصفية العرض الجدولى بالتكرارت والنسب المئوية، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والدرجة المتوسطة، واختبار معنوية الفروق بين المتوسطات باستخدام T test.

استخدام أسلوب تحليل المسار

هو أسلوب إحصائى يستخدم لفحص العلاقات السببية بين متغيرين أو أكثر وهو يقوم على نظام من المعادلات الخطية، وانتشر هذا الأسلوب في البحوث الاجتماعية على يد العالم (Duncan) 1966، وأشار إلى العلاقة بين المعادلات وتحليل المسار، وفى عام 1969 وضح العالم (Heise) الافتراضات والشروط الواجب توافرها لاستخدام تحليل المسار والعلاقات السببية، وأصبح لها اشكال مختلفة للاستخدام في العلوم الاجتماعية ومنها النماذج السببية، وتحليل المسار، والنمذجة البنائية.

وأهم ما يتميز به تحليل المسار إنه يوفر قدر من المعلومات اكبر من تحليل الارتباط والانحدار، أي في أسلوب تحليل الانحدار الخطى المتعدد اذا كان هناك ارتباط بين المتغيرات مع بعضها بقوة فان من الصعب فصل تأثير أحد المتغيرات عن الأخر ولكن أسلوب تحليل المسار يميز بين الارتباط والسببية أي أنه يتعامل مع مشكلة الاذدواج الخطى، (Wang,et al, 2003, pp 3863-3865). واستخدم تحليل المسار لتقدير كفاءة النموذج السببى Causal Model وتقييم حسن مطابقة النموذج مع بيانات الدراسة ولدراسة الارتباطات وعلاقات التأثير بين عوامل النموذج البنائى الداخلية والخارجية ولتقيم تأثير العلاقات السببية التابعية بين المتغيرات المحددة لكلا من معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية دوافعهم نحو ذلك، حيث ان معامل المسار يعبر عن الأثر المباشر لمتغير سببى على متغير اخر Causal Effect بمعنى ان معامل المسار يعبر عن الأثر المتوقع في المتغير الذى ينتج عن تغير الانحدار المعيارى لمتغير اخر مع ثبوت جميع المتغيرات الاخرى، وتم بناء نموذج مقترح لتقيم علاقة المتغيرات المستقلة بعضها ببعض ثم علاقتها بالمتغيرات الوسيطة والتابعة كما هو موضح بشكل رقم (2).

ومن شروط تقييم النموذج لقبولة هو اختبار مدى مطابقة البيانات للنموذج النظرى والمحدد لذلك قيمة مربع كاى، حيث تشير القيمة غير المعنوية إلى حسن المطابقة بين النموذج المفترض وبيانات العينة، ويعد النموذج اكثر ملائمة لبيانات العينة كلما كانت النسبة بين قيمة مربع كاى

ودرجات الحرية أقل من 2، بينما يتعلق جذر متوسطات مربع الخطأ التقريبى (RMSEA) بخطأ إقتراب البيانات من النموذج النظرى، وتشير القيمة الأقل من 0.05 إلى حسن المطابقة، أما مؤشر جودة المطابقة (GFI) ومؤشر المطابقة المعيارى (NFI) ومؤشر المطابقة المقارن (CFI) فتتراوح قيمتهم بين صفر وواحد صحيح، والقيمة المطلوبة للمطابقة تكون 0.90 أو اكبر (Byrne, 2010)، وهى من الأساليب الإحصائية التي يعتمد عليها الإرشاد الزراعى.

وصف عينه البحث مستخدمى الطاقة الشمسية

أوضحت النتائج بالجدول رقم (3) أن فئة متوسطى السن (41 – 56 سنة) هم الفئة الأكثر استخداما للطاقة الشمسية، وباقى الفئات العمرية مستخدم جيد لتقنية الطاقة الشمسية مما يدل على ان الاعمار المختلفة جميعها تستخدم الطاقة الشمسية لاحتياجها الشديد لها في العمل الزراعى، وأن نسبة 49.3% من المبحوثين كان تعليمهم جامعى وما بعد الجامعى مما يجعل للتعليم دور كبير في مساعدة المبحوثين على تبني التقنيات الجديدة، وفيما يختص بمتغير عدد أفراد الأسرة، أظهرت النتائج أن نسبة 52.7% من المبحوثين وقعوا في الفئة الكبيرة لعدد أفراد الأسرة، وفيما يخص متغير مساحة الحيازة الزراعية أظهرت النتائج أن نسبة (46%) من المبحوثين يقعون في فئة الحيازة الكبيرة، وهذا يوضح انتشار الطاقة الشمسية لدى حائزى المساحات الكبيرة مما يشجع صغار الحائزين على تبنى تقنية الطاقة الشمسية، وفيما يخص متغيري قيمة فاتورة الكهرباء قبل وبعد استخدام الطاقة الشمسية، فقد أوضحت النتائج أن 43.3% من المبحوثين يقعون في الفئة المرتفعة لقيمة استهلاك الطاقة، وبعد استخدام الطاقة الشمسية تحولت النسبة المرتفعة إلى الفئة المنخفضة في استخدام الطاقة بنسبة بلغت 55.3%، وهذا يدل على الوفرة الكبيرة التي أحدثها استخدام الطاقة الشمسية في اجمالي مبلغ فاتورة الكهرباء، وهذا يشجع المبحوثين على التحول لاستخدام الطاقة الشمسية، وفيما يخص متغير عدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية فقد أوضحت النتائج أن ما يزيد عن نصف المبحوثين (56%) يقعون في الفئة المنخفضة لعدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية، وأخيرا فيما يخص متغير نظام التشغيل، فقد أوضحت النتائج أن أكثر من نصف المبحوثين (54%) يستخدمون النظام المختلط وهو استخدامهم الطاقة الشمسية والكهرباء معاً.

النتائج ومناقشتها

يمكن عرض نتائج البحث على النحو التالى

أولاً: تقدير الفروق المعنوية بين استهلاك المبحوثين للكهرباء قبل استخدام الطاقة الشمسية وبعد الاستخدام في رى المحاصيل الزراعية

لاختبار صحة الفرض الإحصائى الأول وهو " لا توجد فروق معنوية بين متوسطى فاتورة استهلاك الكهرباء قبل وبعد استخدام الطاقة الشمسية". وتم استخدام اختبار t.test للفرق بين عينتين مرتبطتين اتضح من نتائج الجدول رقم (4) وجود فروق معنوية في فاتورة استهلاك الكهرباء قبل وبعد استخدام الطاقة الشمسية لصالح البعدى ، حيث بلغت قيمة متوسط الفاتورة قبل الاستخدام 3947.50 درجة، وبلغت قيمة t المحسوبة 20.522 درجة، وأظهرت النتائج أن قيمة sig معنوية عند مستوى معنوية 0.01، وكانت الفروق بين المتوسطات قبل وبعد استخدام الطاقة الشمسية هي 3239.25 درجة، وهذا يوضح التغيير الحادث في قيمة فاتورة الكهرباء بالانخفاض مما يوضح أن كلما زاد استخدم المبحوثين للطاقة الشمسية أدى إلى انخفاض فاتورة استهلاك الكهرباء.

توصيف المتغير الوسيط: إجمالي معرفة المبحوثين المرتبطة باستخدامات الطاقة الشمسية

أوضحت النتائج بجدول رقم (5) الغالبية العظمى 89% من المبحوثين لديهم معرفة ما بين المتوسطة والمرتفعة لاستخدام الطاقة الشمسية في مزارعهم، وأن ما يقرب من 40% منهم المستوى الإجمالى لمعرفتهم لاستخدام للطاقة الشمسية تقع في الفئة المرتفعة، بينما كان المستوى الإجمالى للمعرفة متوسط بنسبة 55.0 %، في حين كانت نسبة 5.5% من المبحوثين تقع في الفئة المنخفضة لإجمالى المعرفة، ويتضح من النتائج أن هذه المعرفة تجمع بين المميزات والمشكلات والتشغيل والصيانة، وبالتالي تشجعهم على الاستخدام والتطبيق حيث تعتبر المشكلات من وجهه نظر المبحوث بسيطة في مقابل مزايا استخدامها ويمكن التغلب على المعوقات التي تواجههم عند التطبيق.

ثانياً: معرفة المبحوثين المتعلقة بمميزات استخدام الطاقة الشمسية.

فكانت معرفة المبحوثين المتعلقة بمميزات استخدام الطاقة الشمسية وفقاً للدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (6) على النحو التالى: لا تتطلب تكلفة تشغيل مقارنة بالكهرباء والديزل بمتوسط 2.535 درجة وأهمية نسبية 84.5%، يليها طاقة نظيفة على البيئة والصحة العامة 2.505 درجة وأهمية نسبية 83.5%، ثم ذات كفائة مستدامة ولا تقل مع الزمن ولها عمر طويل بمتوسط 2.305 درجة وأهمية نسبية 76.8%، ويليها لا تسبب حرائق وتستخدم كمصدر للمياه فى اطفاء الحرائق بمتوسط 2.28 درجة وأهمية نسبية 76%، ثم تحتاج خبرات فنية عند بداية التركيب بمتوسط

2.17 درجة وأهمية نسبية 72.3%، ثم الطاقة الشمسية لها صفة الاتاحة وتعتمد على قوة الاشعاع ولكن الديزل يحتاج للنقل والتوزيع بمتوسط 2.015 درجة أهمية نسبية 71.8%، ثم كان في الترتيب الأخير انواع الالواح الشمسية الالمانى والهندى والصينى بمتوسط 1.56 درجة وأهمية نسبية 52%. ويتضح من النتائج أن أكثر المميزات التي تؤثر على المبحوث لاستخدام الطاقة الشمسية تتعلق بانخفاض تكلفة تشغيلها لرى المحاصيل.

ثالثاً: معرفة المبحوثين المتعلقة بتقنيات التشغيل والصيانة

وكانت معرفة المبحوثين المتعلقة بتقنيات التشغيل والصيانة للطاقة الشمسية وفقاً للدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (7) على النحو التالى: تنظيف الخلايا الشمسية كل 3 ايام بمتوسط 2.85 درجة وأهمية نسبية 95.0%، يليها استخدام الالواح المتحركة بيزيد ساعات التشغيل بمقدار ساعتين تقريبا يوميا بسبب حركة الالواح على اتجاه الاشعاع الشمسى 2.77 درجة وأهمية نسبية 92.3%، ثم تحدد عدد الخلايا الشمسية على اساس عمق منسوب المياه بمتوسط 2.71 درجة وأهمية نسبية 90.3%، ويليها الطاقة الشمسية تكون اكثر فاعلية فى حالة استخدام الرى الحديث تنقيط او رش بمتوسط 2.57 درجة وأهمية نسبية 85.6%، ثم تناسب قدرة الالواح مع قدرة الموتور (ك.ت) لتحقيق الكفاءة بمتوسط 2.55 درجة وأهمية نسبية 85.0%، ثم تناسب الخلايا مع قدرة موتور السحب لرى المساحة المطلوب ريها وعد ساعات التشغيل بمتوسط 2.42 درجة أهمية نسبية 80.6%، ثم الاهتمام بصيانة الانفرتر لانه بيتأثر بتحويل الرى الى نظام الكهرباء بمتوسط 2.41 درجة وأهمية نسبية 80.3، وكان في الترتيب الأخير استخدام اسلاك تتحمل درجات الحرارة الشديدة تصل الى 120 درجة بمتوسط 1.79 درجة وأهمية نسبية 60%. ويتضح من النتائج أن أكثر المعرفة بتقنيات التشغيل والصيانة التي تخدم المبحوث عند استخدام الطاقة الشمسية تتعلق بأهمية تنظيف الخلايا من الاتربة والغبار لتأثيرها المباشر على كفاءتها عند التشغيل.

رابعاً: المعرفة الإدراكية للمبحوثين المتعلقة بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية.

وكانت المعرفة الادراكية للمبحوثين المتعلقة بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية وفقاً للدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (8) على النحو التالى: عدم توفر امكانية لتخزين الطاقة الشمسية فى بطاريات بسبب ارتفاع تكاليفها الباهظة وقصر فترة احلالها وتجديدها بمتوسط 3 درجة وأهمية نسبية 100.0%، تغيرات الطقس والمناخ تؤثر على الطاقة الشمسية بمتوسط 2.63 درجة وأهمية نسبية 87.7%، ثم ارتفاع التكلفة الائتمانية للقروض بمتوسط 2.59 درجة وأهمية نسبية 86.3%، ويليها ارتفاع تكلفة الانشاء الأولية بمتوسط 2.42 درجة وأهمية نسبية 80.6%، ثم تراكم الاتربة والغبار لهم تأثير فعال على كفاءة الالواح الشمسية بمتوسط 2.31 درجة وأهمية نسبية

76.8%، ثم اختلاف شدة وتوفر الاشعاع الشمسى على حسب الموقع بمتوسط 2.18 درجة أهمية نسبية 72.7%، ثم –قلة الجهات المانحة للقروض بمتوسط 2.17 درجة وأهمية نسبية 72.3، وكان في الترتيب الأخير امتناع المزارعين عن الرى فى حالة الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة وتاثيرها على المياه حفاظا على النبات بمتوسط 1.58 درجة وأهمية نسبية 52.6%. ويتضح من النتائج أن جميع المبحوثين بنسبة 100% اقروا بمشكلة عدم توفر امكانية لتخزين الطاقة الشمسية الزائدة فى بطاريات لان هناك فائض من الطاقة يصعب تخزينه بسبب ارتفاع أسعار بطاريات التخزين ولأنها تحتاج لتغيير كل ثلاثة سنوات، وأيضا من المشاكل التي يدركها المبحوثين تأثير التغيرات المناخية على كفائة الخلايا الشمسية، ومشكلة وجود فائدة مركبة للقرض الخاص بتركيب الطاقة الشمسية لاستخدامها ليصبح عبأ على المبحوثين.

خامساً: توصيف المتغير التابع: دوافع استخدام الطاقة الشمسية

أوضحت النتائج بجدول رقم (9) أن ما يقرب من نصف المبحوثين بنسبة 46% المستوى الإجمالى لدوافع استخدام الطاقة الشمسية لهم تقع في الفئة المرتفعة، بينما كان المستوى الإجمالى للدوافع متوسط لنسبة 43.0 %، في حين كانت نسبة 11% من المبحوثين تقع في الفئة المنخفضة لإجمالى الدوافع، ويتضح من النتائج أن الغالبية العظمى 89% من المبحوثين لديهم دوافع تحركهم لتبنى واستخدام الطاقة الشمسية في مزارعهم، والاستفادة من تطبيقهم الطاقة الشمسية في ظل محدودية الطاقة التقليدية وارتفاع اسعارها.

وقد تم التعرف على دوافع المبحوثين نحو استخدام الطاقة الشمسية من خلال أربعة محاور وهي الدوافع البيئية، والدوافع الاقتصادية، والدوافع التنظيمية، والدوافع النفسية وبيانتهم كالتالى:

اهم الدوافع البيئية لدى االمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية حسب الدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (10) على النحو التالى: طاقة نظيفة لها تأثير على جودة الحياه فى البيئة الصحراوية بمتوسط 2.63 درجة وأهمية نسبية 87.6%، يليها تقليل ظاهرة الاحتباس الحرارى وتأثيرة على التغيرات المناخية بمتوسط 2.56 درجة وأهمية نسبية 85.3%، ثم الحد من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون بمتوسط 2.51 درجة وأهمية نسبية 83.6%، ويليها لحماية البيئة من الاضرارالتى يسببها الوقود التقليدي بمتوسط 2.37 درجة وأهمية نسبية 79.0%، ثم الحفاظ على الطاقة النفطية بمتوسط 2.21 درجة وأهمية نسبية 73.6%، ويتضح من النتائج أن أكثر الدوافع البيئية المحركة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية هي أنها طاقة نظيفة وتؤثر على جودة الحياه الصحراوية مما يجعلها حياه صحية تحفظهم من الهواء الملوث بغاز ثانى أكسيد الكربون.

وكانت اهم الدوافع الاقتصادية لدى االمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية حسب الدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (11) على النحو التالى: انخفاض تكاليف الصيانة بمتوسط 2.56 درجة وأهمية نسبية 85.3%، يليها تخفيض تكاليف استخدام الطاقة لرى المحاصيل بمتوسط 2.40 درجة وأهمية نسبية 80.0%، ثم امكانية التنوع فى المحاصيل بمتوسط 2.30 درجة وأهمية نسبية 76.6%، ثم لها تأثير ايجابى على عملية التنمية لزيادة انتاجية الأرض بمتوسط 2.16 درجة وأهمية نسبية 72.0%، ويليها الرغبة فى التوسع للاستثمار الزراعى بمتوسط 1.95 درجة وأهمية نسبية 65.0%، ويتضح من النتائج أن أكثر الدوافع الاقتصادية لاستخدام المبحوثين الطاقة الشمسية هي أنها ذات تكاليف صيانة منخفضة تكاد تكون غير موجودة ولا تسبب لهم مشكلة مع سهولة في الإدارة والتشغيل، وتكلفة تشغلها في البداية تكون مرتفعة ولكن مع مرور الوقت تنعدم التكلفة، مما يكون دافع للاستخدام.

وكانت اهم الدوافع التنظيمية لدى االمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية حسب الدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (12) على النحو التالى: الزام الدولة المزارعين لاستخدامات الطاقة الشمسية فى حالة المناطق النائية بعيدة عن الكهرباء بمتوسط 2.64 درجة وأهمية نسبية 88.0%، يليها سهولة الحصول على القروض بمتوسط 2.57 درجة وأهمية نسبية 85.6%، ثم تشجيع الدولة لاستخدامات الطاقة الشمسية من خلال التسهيلات الائتمانية والادارية بمتوسط 2.53 درجة وأهمية نسبية 84.3%، ثم سهولة الوصول لمراكز الصيانة بمتوسط 2.04 درجة وأهمية نسبية 68.0%، ويليها توافر افرع متعددة لشركات تركيب الطاقة الشمسية بمتوسط 1.66 درجة وأهمية نسبية 55.3%، ويتضح من النتائج أن أكثر الدوافع التنظيمية لاستخدام المبحوثين الطاقة الشمسية هي التزام الدولة بتوفير الإجراءات التنظيمية من تيسير التسهيلات الإدارية والائتمانية لتركيب واستخدام الطاقة الشمسية وخاصا في الأماكن النائية بعيدة عن محطات الكهرباء، للحفاظ على جودة الحياه لدى المبحوثين.

أنها ذات تكاليف صيانة منخفضة تكاد تكون غير موجودة ولا تسبب مشكلة لهم، وتكلفة تشغلها في البداية تكون مرتفعة ولكن مع مرور الوقت تنعدم التكلفة، مما يكون دافع للاستخدام.

وكانت اهم الدوافع النفسية لدى االمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية حسب الدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (13) على النحو التالى: التأثر بالأهل والجيران بمتوسط 2.81 درجة وأهمية نسبية 93.6%، يليها ارتفاع مستوى الرضا نتيجة استخدامة للطاقة الشمسية بمتوسط 2.70 درجة وأهمية نسبية 90.0%، ثم الرغبة فى التجديد والابتكار بمتوسط 2.65 درجة وأهمية نسبية 88.3%، ثم مستوى الطموح الذاتى نحو التحديث والتطوير بمتوسط 2.11 درجة

وأهمية نسبية 70.3%، ويليها التأثر بالحملات الدعائية لشركات الطاقة الشمسية بمتوسط 1.83 درجة وأهمية نسبية 61.0%، ويتضح من النتائج أن أكثر الدوافع النفسية لدى المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية هي تأثير الأهل والجيران عليهم اكثر من غيرهم كالندوات، والاجتماعات من قبل شركات تركيب الطاقة الشمسية، ومع التجريب ورؤية النتائج بين الاهل والجيران كان هناك مستوى مرتفع من الرضا تجاه قبول استخدام الطاقة الشمسية وتطبيقها بمزارعهم.

سادساً: استنتاج نموذج سببى للتقييم الإرشادى الزراعي لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية بتحديد مسار العلاقات السببية بين التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة المدروسة وبين معرفة المبحوثين ودوافعهم نحو استخدام الطاقة الشمسية. باستخدام أسلوب تحليل مسار للنموذج النظرى (تقدير كفاءة النموذج)

استخدام البحث أسلوب تحليل المسار لأنه يوضح العلاقات بين المتغيرات المستقلة (الخارجية) التي يتضمنها النموذج والمتغيرات الداخلة (الوسيط، والتابع) في النموذج حيث يوضح علاقات الارتباط والانحدار بينها وبين المتغيرات المستقلة للنموذج المطروح للتقييم اكثر مما يوضحه أسلوب تحليل الانحدار الخطى المتعدد، وتم بناء نموذج مقترح نظرى شكل رقم (3) يوضح العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المستقلة بعضها ببعض ثم علاقتها الانحدارية بالمتغير الوسيط بطريقة مباشرة والمتغير التابع بطريقة غير مباشرة، وهذا النموذج يتضمن ثماني متغيرات مستقلة وهى المتغيرات الخارجية، اما المتغيرات الداخلية يمثلها المتغير الأول وهو المتغير الوسيط (M) ويعبر عنه بمعرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية، ويتمثل المتغير الثانى في المتغير التابع النهائى (Y) ويعبر عنه دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية، وقد تمت معالجة النموذج ببرنامج AMOS v.23 .

قبل اختبار فرضيات البحث سيتم تقدير كفاءة النموذج من خلال تحليل مسار العلاقات والارتباطات بين المتغيرات المستقلة والوسيطة والتابع، وتقدير التأثيرات المباشرة وغير المباشرة بين المتغيرات.

أوضحت قيم التحليل المستخرجة من البرنامج مطابقة نتائج العينة مع النموذج النظرى المستخدم عن طريق مقارنة قيم المؤشرات المحسوبة الفعلية مع القيمة الحرجة كالتالى:

يتضح من جدول رقم (14) لمؤشرات حسن المطابقة للنموذج النظرى بين المتغيرات المستقلة الثمانية وبين المتغير(الوسيط) وهو معرفة المبحوثين والمتغير (التابع) وهو دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية، أن النموذج يتميز بأفضل القيم لكل المؤشرات اى متطابقة مع البيانات،

وأن جميع تقديرات النموذج دالة احصائيا، فنجد أن قيمة كاى تربيع غير دالة احصائيا وبلغت قيمتها 12.490، ومؤشر مربع كاى المعيارى أقل من 5، وكذلك كانت قيمة مؤشر جودة المطابقة 0.972 وهى قريبة من التطابق التام، وبلغت قيمة مؤشر رمسى وهو جذر متوسط مربع الخطأ التقريبى 0.032 وهو من أهم مؤشرات النموذج البنائى، ما عدا مؤشر جودة المطابقة المعيارى، ومؤشر جودة المطابقة المقارن فكان اقل من القيمة الحرجة بقليل، وبما أن كل المؤشرات لها قيم جيدة للمطابقة اذن النموذج مقبول.

وقد تمت المطابقة على مرحلتين:

المرحلة الأولى: تحديد العوامل المرتبطة باجمالى معرفة المبحوثين (المتغير الوسيط) لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية

- لتحديد العوامل المتعلقة بمعرفة المبحوثين (متغير وسيط) لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية تم استخدام برنامج اموس للتعرف على المتغيرات المعيارية ذات الارتباط المعنوى Standardize Regression ولاختبار صحة الفرض الاحصائى الثانى الذى ينص على: "لا توجد علاقة ارتباطية معنوية عند أي من المستويات الإحتمالية بين اجمالى دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية وبين المتغيرات المستقلة المدروسة. مضافا اليها معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية كمتغير وسيط".

أوضحت النتائج بجدول رقم (15) وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية عند مستوى 0.01 بين معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية (كمتغير وسيط) وبين المتغيرات المستقلة التالية: عدد سنوات التعليم (x2)، وعدد افراد الاسرة (x3)، ومساحة الحيازة الزراعية (x4)، وقيمة فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة الشمسية (x5)، كما أوضحت النتائج وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية عند مستوى معنوية 0.05 مع متغير قيمة فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة الشمسية (x6)،. بينما لم تتأكد المعنوية الإحصائية للعلاقة الارتباطية بين معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية وبين متغيرات السن، عدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية، ونظام الطاقة الشمسية بالمزرعة.

وبناء على ذلك يمكن رفض الفرض الاحصائى السابق بالنسبة للمتغيرات التي ثبت معنوية علاقتها بالمتغير الوسيط، ولا يمكن رفضه بالنسبة للمتغيرات المستقلة التي لم يثبت معنويتها معه.

للتعرف على أهم العوامل المستقلة ذات التأثير فى معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية (كمتغير وسيط) واختبار الفرض الإحصائى الصفرى الثالث: لا تسهم أي من المتغيرات المستقلة والتى تم التأكد من المعنوية الإحصائية لعلاقتها الإرتباطية فى تفسير التباين لمعرفة

المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية، ولاختبار صحة هذا الفرض تم تحديد معادلة الانحدار الخطى المتعدد على النحو التالي :

$$M = P_2X_2+P_3X_3+P_4X_4+P_5X_5+P_6X_6+e_m$$

حيث أن:

P: معامل المسار بين كل متغير مستقل والمتغير الوسيط

X_6 قيمة الفاتورة بعد الطاقة، X_5 وقيمة الفاتورة قبل الطاقة، X_4 مساحة الحيازة الزراعية، X_3 وعدد افراد الاسرة، X_2 وعدد سنوات التعليم. e_m الخطأ أو التباين المفسر في المتغير الوسيط M.

واتضح من نتائج جدول رقم (16) وشكل (4) أن متغير عدد سنوات الخبرة أثر على متغير المعرفة بمعامل انحدار جزئى معيارى بلغ 190.، ومتغير عدد أفراد الاسرة بلغ معامل الانحدار الجزئى المعيارى له 185.، ومتغير مساحة الحيازة كان معامل الانحدار الجزئى المعيارى له 503.، وأثر متغير قيمة فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة بمعامل انحدار جزئى معيارى213.، وكان معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير قيمة الفاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة 097. وبلغ قيمة معامل التحديد 0.399 ، وهذا يوضح أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تفسر حوالى 40% من التباين في معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية والباقى يرجع الى عوامل أخرى لم يتناولها النموذج.

المرحلة الثانية: تحديد العوامل المرتبطة بإجمالى دوافع المبحوثين (المتغير التابع) لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية

لتحديد العوامل المتعلقة بدوافع المبحوثين (متغير تابع) لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية تم استخدام برنامج اموس للتعرف على المتغيرات المعيارية ذات الارتباط المعنوى Standardize Regression ولاختبار صحة الفرض الإحصائى الرابع الذى ينص على: لا توجد علاقة ارتباطية معنوية عند أي من المستويات الاحتمالية بين إجمالى دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية وبين المتغيرات المستقلة المدروسة.مضافا اليها معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية كمتغير وسيط".

أوضحت النتائج بجدول رقم (17) وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية عند مستوى 0.05 بين معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية (كمتغير وسيط) وبين المتغير التابع النهائي دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية، وعلاقة ارتباطية معنوية طردية عند مستوى 0.05 بين المتغيرات المستقلة التالية: السن (X1)، وعدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية (X7)، وبين دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية. لم تتأكد المعنوية الإحصائية للعلاقة الارتباطية بين دوافع

المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية وبين متغيرات عدد سنوات التعليم، وعدد افراد الاسرة، ومساحة الحيازة الزراعية، وقيمة فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة الشمسية، وبعد استخدام الطاقة، ونظام الطاقة الشمسية بالمزرعة.

وبناء على ذلك يمكن رفض الفرض الإحصائى السابق بالنسبة للمتغيرات التي ثبت معنوية علاقتها بالمتغير الوسيط، ولا يمكن رفضه بالنسبة للمتغيرات المستقلة التي لم يثبت معنويتها معه.

للتعرف على أهم العوامل المستقلة ذات التأثير فى دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية (كمتغير تابع) واختبار الفرض الإحصائى الصفرى الرابع: لا تسهم اى من المتغيرات المستقلة والتي تم التأكد من المعنوية الإحصائية لعلاقتها الإرتباطية مضافا اليها معرفة المبحوثين في تفسير التباين لتحديد دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية، ولاختبار صحة هذا الفرض تم تحديد معادلة الانحدار الخطى المتعدد على النحو التالي :

$$Y = PM+P_1X_1+P_7X_7+e_m$$

حيث أن:

P: معامل المسار بين كل متغير مستقل والمتغير الوسيط

M: المتغير الوسيط

X_1 السن، X_7 عدد سنوات استخدام الطاقة، e_m الخطأ أو التباين المفسر في المتغير التابع Y.

واتضح من نتائج جدول رقم (18) وشكل (5) أن متغير معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية وهو (المتغير الوسيط) أثر على متغير الدوافع (المتغير التابع) بمعامل انحدار جزئى معيارى بلغ 280.، عند مستوى معنوية 0.05% والمتغيرين المستقلين عند نفس مستوى المعنوية اثرت بشكل مباشر في المتغير التابع هما: السن بلغ معامل الانحدار الجزئى المعيارى له 077.، ومتغير عدد سنوات استخدام الطاقة كان معامل الانحدار الجزئى المعيارى له 078.، وبلغ قيمة معامل التحديد 0.152 ، وهذا يوضح أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تفسر حوالى 15% من التباين في دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية والباقى يرجع الى عوامل أخرى لم يتناولها النموذج.

النموذج البنائى بعد تعديل المؤشرات (تقدير كفاءة النموذج)

يتضح من جدول رقم (19) وشكل النموذج البنائى النهائي رقم (6) بعد تعديل المؤشرات وحذف متغير نظام تشغيل الطاقة لعدم ثبوت معنويته مع كلا من المتغير الوسيط والتابع، ومن مؤشرات حسن المطابقة (Goodness of Fit) للنموذج أنه يحوز على أفضل القيم لكل المؤشرات، وأن جميع تقديرات النموذج دالة احصائيا عند مستوى الدلالة 0.01، وكانت قيمة كاى تربيع 4.715

وهى غير معنوية أي النموذج مطابق للبيانات، ومؤشر مربع كاى المعيارى قيمته اقل بالمقارنة بالنموذج النظرى بعد حذف المتغير، بالإضافة إلى مؤشر هام في النموذج وهو مؤشر RMSEA والذى بلغ قيمته 0.00 وهى قيمة التطابق التام، وارتفع مؤشر المطابقة المعيارى NFI في النموذج النهائي عن النموذج النظرى لتصبح قيمته تقترب من الواحد الصحيح حيث بلغ 0.983، وأيضا ارتفعت قيمة مؤشر المطابقة المقارن CFI إلى الواحد الصحيح، وكل مؤشرات النموذج ذات قيم جيدة للمطابقة دليل على قبول النموذج.

تقدير حجم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة بين أبعاد النموذج من خلال نتائج التحليل باستخدام برنامج أموس

للتحقق مما إذا كان هناك تأثير للمتغير الوسيط (M) على العلاقة بين المتغيرات الشخصية ودوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية من خلال جدول رقم (20) والشكل رقم (6)، تم تقدير التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة على كلا من المتغير الوسيط وهو المعرفة والمتغير التابع وهو الدوافع، وقد أوضحت النتائج أن التقديرات المعيارية للتأثير المباشر بين بعض المتغير ات المستقلة المدروسة وبين معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية كانت 16.، 15.، 49.، 23.، 11. لكل من عدد سنوات التعليم، وعدد افراد الاسرة، ومساحة الحيازة الزراعية، وفاتورة الكهرباء قبل الطاقة، وفاتورة الكهرباء بعد الطاقة، بمستوى معنوية 0.05، وكانت كل التأثيرات معنوية ما عدا متغير فاتورة الكهرباء بعد الطاقة كان غير معنوى لان الوساطة لمتغير المعرفة هنا أصبحت وساطة تامة وليست جزئية.

كما أوضحت النتائج أن هناك تأثيرات غير مباشرة للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع وهو دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية من خلال تأثير المتغير الوسيط وهو المعرفة، وكانت جميع التأثيرات أيضا معنوية عند مستوى معنوية 05. ما عدا متغير فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة الشمسية، وقد يعزى ذلك إلى أن المعرفة هي المتحكم الاساسى والتام لهذا المسار وبالتالي لا يمكن ان تتحرك الدوافع بدون معرفة أثر التغير في فاتورة الكهرباء. وهناك تأثير مباشر ومعنوى بين الوسيط (المعرفة) وبين التابع (الدوافع) وقيمة التأثير المعيارى هو 25. ومعنوى عند 0.05.

استخلاص التقييم الإرشادي

وبناء على مطابقة نموذج التحليل للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة المدروسة (المتغيرات الخارجية) على مسار الوسيط والتابع (المتغيرات الداخلية) ووفق نتائج النموذج فإنه يمكن التقييم للمسار السببى بين المتغيرات الخارجية وبين الدوافع كمتغير تابع والمعرفة كمتغير

وسيط فإن مجموعة المتغيرات المستقلة الأتية (عدد سنوات التعليم، عدد أفراد الأسرة، ومساحة الحيازة الزراعية، وقيمة الفاتورة قبل الطاقة، وقيمة الفاتورة بعد الطاقة)، الخمسة مجتمعين مسئولين عن قرابة 40% من التباين في معرفة المبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية، في حين كانت المتغيرات المستقلة (السن، وعدد سنوات استخدام الطاقة، مضافا اليها المتغير الوسيط وهو المعرفة) مسئولين عن تفسير 15% من التباين في دوافع المزارعين نحو استخدام الطاقة الشمسية في ري أراضيهم.

وتشير هذه النتائج إلى إنه مازالت هناك فرصة أمام الإرشاد الزراعي للبحث في إيجاد المتغيرات المستقلة المسئولة عن تفسير حوالى 60% من التباين الحادث في المتغير الوسيط، وكذلك البحث في متغيرات وسيطة أخرى قد تكون مسئولة عن حوالى 85% من التباين في دوافع المزارعين نحو استخدام الطاقة الشمسية في ري الأراضي الزراعية، ومن ثم يمكن استنتاج نموذج تقييم سببي اكثر شمولاً يظهر به التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للعديد من المتغيرات المستقلة ذات الارتباط والعديد من المتغيرات الوسيطة للوصول إلى مستويات أعلى من دافعية التطبيق بخاصة اذا علمنا أن نسبة التطبيق لاستخدام الطاقة الشمسية في رى أراضيهم لا يتجاوز نسبة (60%) من اجمالى المزارعين بقرية موط، ونسبة (23%) بقري الجديدة بمنطقة البحث.

الأهمية النسبية لعوامل تنمية استخدام الطاقة الشمسية بمحافظة الوادى الجديد من وجهه نظر الخبراء الفنيين

للتعرف على أهم العوامل التي تؤدى إلى تفعيل استخدام الطاقة الشمسية من وجهه نظر الخبراء الفنيين حسب الدرجة المتوسطة والاهمية النسبية بالجدول رقم (21) على النحو التالى: خفض أسعار الفائدة البنكية عند تمويل الزراع بمتوسط 2.70 درجة وأهمية نسبية 90.0%، يليها أن تكون ضمن المخططات التنموية للأقاليم والمدن على كل المستويات القومية بمتوسط 2.40 درجة وأهمية نسبية 80.0%، ثم وضع شروط وضوابط لتصنيع الأجهزة والأدوات المستخدمة لضمان جودة عالية للمستهلكين بمتوسط 2.35 درجة وأهمية نسبية 78.3%، ويليها إنشاء مراكز للصيانة وقطع الغيار بمتوسط 2.25 درجة وأهمية نسبية 75.0%، ثم بناء شراكة دولية مع الحكومات ومستثمرين عالميين لانشاء وتمويل مزارع الطاقة الشمسية العملاقة بمتوسط 2.15 درجة وأهمية نسبية 71.6%، ثم انتشار الوعى الخاص بالحفاظ على البيئة وترشيد الاستهلاك بمتوسط 2.10 درجة أهمية نسبية 70.0%، ثم تحديث المعلومات والتوصيات المتاحة بأقل تكلفة وأقصى سرعة بمتوسط 1.95 درجة وأهمية نسبية 65.0، ويليها نشر الوعى بأساليب وطرق السلامة والصحة المهنية عند تطبيق نظم الطاقة الشمسية بمتوسط 1.80 درجة وأهمية نسبية 60.0%، ويليها التوعية والتحفيز للمؤسسات ورجال الاعمال والأفراد للتشجيع على استخدام الطاقة الجديدة مثل مزايا الحصول على التمويل

والسداد بمتوسط 1.70 درجة وأهمية نسبية 56.6%، ثم البحث العلمى والتطوير لكيفية تحقيق الاستفادة القصوى من المورد الطبيعى اشعة الشمس بمتوسط 1.65 درجة وأهمية نسبية 55.0%، وكان في الترتيب الأخير وجود إطار تشريعى وقانونى ينظم عملية توفير الطاقة من خلال التركيز على اشعة الشمس في شكل انشاء منظومة إدارية لتفعيل هذا التشريع بمتوسط 1.20 درجة وأهمية نسبية 40.0%. ويتضح من النتائج أن أهم عامل متحكم في استخدام المبحوثين الطاقة الشمسية والتي اقرها الخبراء هو خفض اسعار الفائدة البنكية عند تمويل الزراع، لأن الفائدة البنكية على المدى الطويل تصبح مركبة مما تصبح عبأ على الزراع، وأوضح الخبراء أن استخدام الطاقة لابد وأن يدرج ضمن مخططات التنموية للأقاليم والمدن ليستفيد منها كافة الزراع، وأظهرت النتائج ضعف دور البحث العلمى في تحقيق الاستفادة من الموارد الطبيعية وتطويرها مما يوضح قلة الدراسات التي تستهدف تهتم بالموارد الطبيعية وتطويرها وعدم توصيل نتائج الأبحاث العلمية التي تمت في هذا المجال الى المبحوثين.

استخلاص استخدام الطاقة الشمسية

- تحظى الطاقة الشمسية بالاستخدام في النشاط الزراعى بمنطقة الوادى الجديد، مما يساعد على تنافسها مع الطاقة التقليدية ذات الأسعار المرتفعة والملوثة للبيئة، حيث تمتلك المقومات الجغرافية والمناخية وإمكانية تطبيق مشروعات الطاقة الشمسية بها بكفاءة، وتوصل البحث الى ان استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة أحد اهم ادوات التنمية الزراعية لمشروعات التوسع الافقى.
- أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين قيمة استهلاك فاتورة الكهرباء قبل وبعد استخدامهم للطاقة الشمسية مما يوضح أن المحرك الأساسى للمبحوثين تجاه تطبيق واستخدام الطاقة الشمسية هو الارتفاع الكبير في قيمة فاتورة الكهرباء.
- بسبب صعوبة توفير الكهرباء في المناطق النائية كان الحل الأمثل لإنقاذ حياه المزارعين وأراضيهم استخدام الطاقة الشمسية.
- من أهم معرفة المبحوثين بمميزات استخدام الطاقة الشمسية هي أنها لا تتطلب تكلفة تشغيل مقارنة بالكهرباء والديزل، وأقروا بأنها طاقة نظيفة على البيئة والصحة العامة.
- على الرغم من أهمية الطاقة الشمسية كمصدر نظيف للطاقة إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليها بشكل منفرد باعتبار أن الحد الأقصى للتشغيل اليومى لا يتجاوز 8 ساعات فقط وقد يتزامن ذلك التوقيت مع ارتفاع درجات حرارة الجو نهاراً بما لا يتيح للمزارعين فرصة الرى نهاراً بكفاءة وبالتالي يزداد احتياجهم للرى ليلاً بعد انخفاض درجات الحرارة وهو غير متاح

في استخدام الطاقة الشمسية وخاصة مع صعوبة تخزينها في بطاريات التخزين لارتفاع تكلفتها، وقصر فترة احلالها وتجديدها، وأنها تتأثر بالتغيرات المناخية.

- وأوضحت النتائج أن من أهم الدوافع البيئية لاستخدام المبحوثين للطاقة الشمسية هي أنها طاقة نظيفة لها تأثير على جودة الحياة فى البيئة الصحراوية، وكان الدافع الذي احتل المرتبة الأولى في الدوافع الاقتصادية هو انخفاض تكاليف الصيانة، وجاء في المرتبة الأولى للدوافع التنظيمية الزام الدولة المزارعين باستخدام الطاقة الشمسية فى حالة المناطق النائية البعيدة عن الكهرباء، ودافع التأثر بالأهل والجيران لاستخدام الطاقة الشمسية بين المزارعين كان أهم الدوافع النفسية المحركة لهم لما للاستخدام نتائج مرضية لهم.

التوصيات

استناداً إلى نتائج البحث يمكن التوصية بما يلى:

1- على البحث العلمى القيام بدورة نحو إيجاد تقنيات تعمل على تخزين الطاقة الشمسية بتكلفة منخفضة بحيث يستطيع صغار المزارعين تركيبها، مما يزيد من عدد ساعات التشغيل اليومى للمزرعة نتيجة تخزين الطاقة الزائدة، لان عدد ساعات تشغيل الطاقة الشمسية (8) ساعات بحد أقصى حيث تعتمد على عدد ساعات سطوع الشمس.

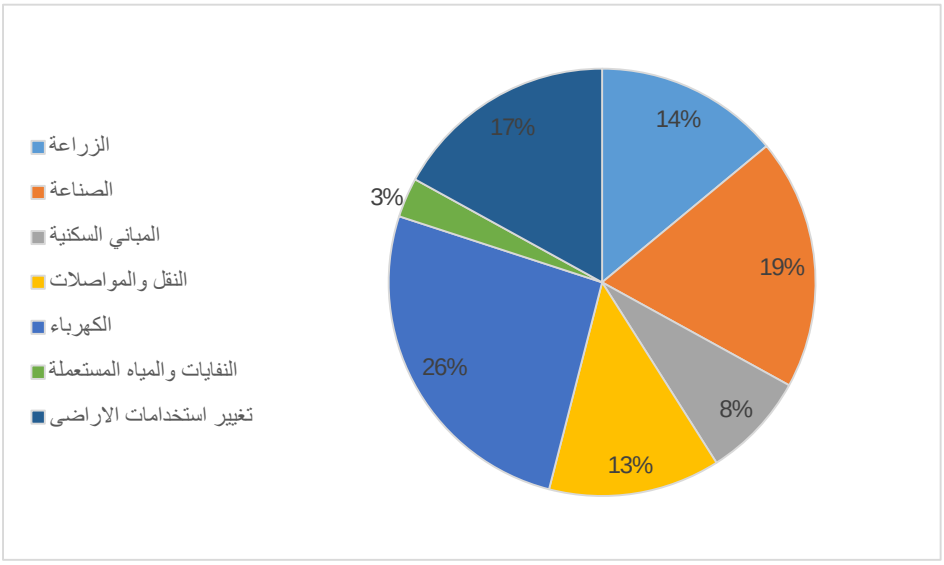
2- وفق نموذج التقييم الإرشادي كان لزاماً على القائمين بالعمل الارشادي البحث في إيجاد العوامل ذات الارتباط (الخارجية) والعوامل الوسيطة التي تتعلق بزيادة دافعية المزارعين نحو التطبيق الأمثل في استخدام الطاقة الشمسية.

3- التشغيل المنفرد للطاقة الشمسية يعرض المزارعين لمخاطر كبيرة في الإنتاج الزراعى وبالتالي يجب عمل خطة لتركيب شبكات الكهرباء لتغطية أكبر مساحة يستخدمها المزارعين في رى المحاصيل وقت الليل للمساعدة مع الطاقة الشمسية.

4- تخطيط وتصميم برامج إرشادية لرفع وعى المزارعين بأهمية استخدامات الطاقة الشمسية في أراضيهم، وتشغيلها وصيانتها، والتعريف بإجراءات التمويل والإجراءات الإدارية المتعلقة بالإنشاء والتركيب.

5- التوسع في إنشاء مدارس التعليم الفني المتعلقة بالطاقة الشمسية لإيجاد كوادر فنية خاصة بتشغيل وصيانة الطاقة الشمسية بكفاءة.

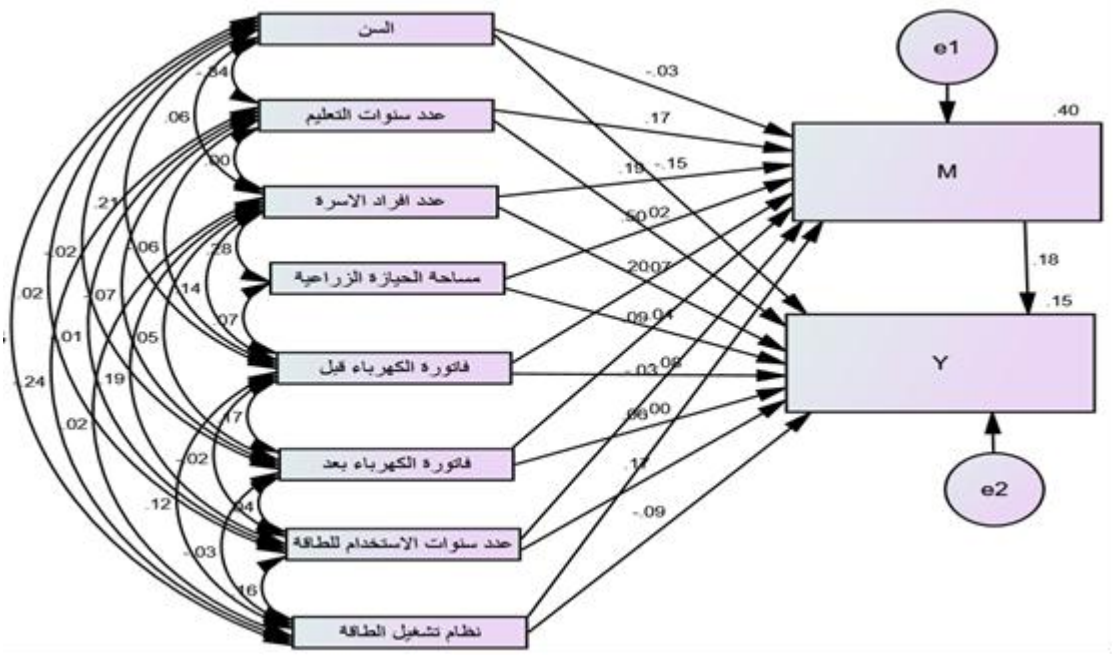
أولا: الأشكال



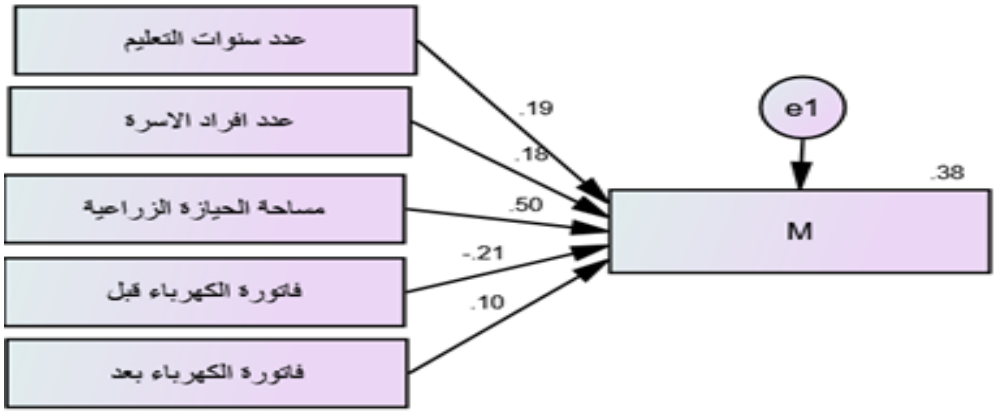
المصدر: البنك الدولي تقرير التنمية وتغير المناخ 2010

شكل 1: التوزيع النسبي لمصادر انبعاثات مكافيء ثاني أكسيد الكربون عالميا

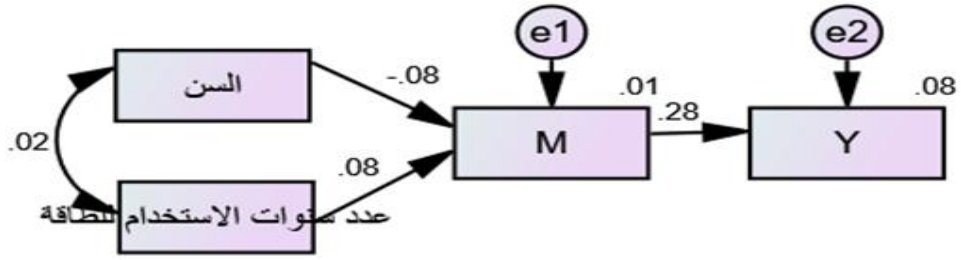
شكل 2: طبيعة المتغيرات داخل نموذج التقييم



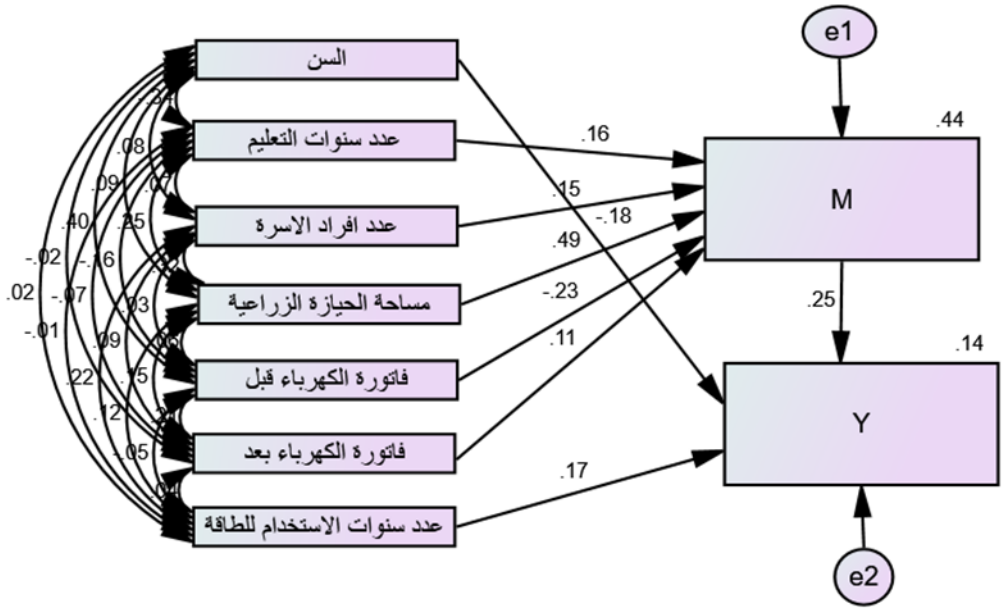
شكل 3: المخطط النظرى للنموذج السببى تحليل المسار يوضح العلاقات بين المتغيرات الخارجية والداخلية



شكل 4: نموذج يوضح تأثير المتغيرات المستقلة ذات الارتباط بالمتغير الوسيط



شكل 5: نموذج يوضح تأثير المتغيرات المستقلة ذات الارتباط بالمتغير الوسيط



شكل 6: لتقييم النموذج البنائى النهائي ليوضح العلاقات بين المتغيرات الداخلية والخارجية

ثانيا الجداول

جدول 1: حصر الآبار التي تعمل بالطاقة الشمسية بمحافظة الوادي الجديد

الداخلة	97 بئر	حكومي
الداخلة	150 بئر	استثماري
الداخلة	51	أهالي
الداخلة	10 بئر	حكومي جاري تجهيزها
الفرافرة	22 بئر	حكومي

المصدر: الإدارة المركزية للمياه الجوفية لجنوب الصحراء الغربية – الإدارة العامة للمياه الجوفية بالخارجة ودرب الأربعين – مارس 2023م – البئر الحكومي يغطي (بروي) 90 فدان

جدول 2: المساحات المنزرعة على ابار تستخدم الطاقة الشمسية

اسم القرية	اجمالي المساحات بالفدان	عدد الابار	إجمالى عدد الزراع	إجمالى عدد المزارعين مستخدمي الطاقة الشمسية	العينة
موط	2184.3	23	2000	1100	165
الجديدة	2472.12	30	1000	230	35
الاجمالي	4656.24	51	3000	1330	200

المصدر: مديرية الزراعة بالوادى الجديد، الإدارة الزراعية بموط، 2023.

جدول 3: توزيع المبحوثين وفقا لبعض خصائصهم الشخصية بمنطقة الدراسة

المتغيرات	عدد	%	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتغيرات	عدد	%	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1. سن المبحوث					5- قيمة فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة				
أقل من 41	51	34,0	47,77	13,406	(3000-1000)	60	40,0	3896,67	2257,201
41 - 56	55	36,7			(5000-3000)	25	16,7		
اكثر من 56	44	29,3			(7000-5000)	65	43.3		
2. عدد سنوات تعليم المبحوث					6- قيمة فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة				
يقرأ ويكتب	14	9,3	13,42	3,934	(1600 - 400)	83	55,3	1708,0	1260,248
إعدادى	9	6,0			(2800 - 1600)	11	7,4		
ثانوى	46	30,7			(4000- 2800)	56	37,3		
جامعى	74	49,3							
دراسات عليا	7	4,7							
3. عدد أفراد الاسرة					7- عدد سنوات استخدام الطاقة				
اقل من 4	15	10,0	5,67	1,669	اقل من 2	84	56,0	2,59	0,906
4 - 6	56	37,3			2 - 3	39	26,0		
اكثر من 6	79	52,7			اكثر من 3	27	18,0		
4. مساحة الحيازة الزراعية:					8 - نظام تشغيل الطاقة الشمسية:				
اقل من 7	53	35.3	11,12	6,344	طاقة شمسية فقط	52	34,7		
7 - 13	28	18,7			طاقة شمسية وكهرباء	81	54,0		
اكثر من 13	69	46.0			طاقة شمسية وديزيل	17	11,3		

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية بمحافظة الوادى الجديد، 2023.

جدول 4: معنوية الفرق بين متوسطى فاتورة استهلاك الكهرباء قبل وبعد استخدام الطاقة الشمسية

	Mean	Paired Differences	Std. Deviation	T	Sig. (2-tailed)
فاتورة الكهرباء قبل	3947.50	3239.25	2265.869	20.522	.000
فاتورة الكهرباء بعد	708.2500		277.27032		

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية.

(T) الجدولية عند 0.01 هي 1.972 وعند 0.05 هي 1.652 بدرجات حرية 198

جدول 5: التوزيع العددي والنسبي لعينة الدراسة وفقاً لاجمالى درجات المعرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية

المدى الفعلي		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفئـــات						الإجمالي	
				منخفض		متوسط		مرتفع			
الحد الأدنى	الحد الأعلى			أقل من 62		62 – 70		أكبر من 70			
				عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%
54	79	68.28	4.407	11	5.5	110	55.0	79	39.5	200	100.0

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية بمحافظة الوادى الجديد، 2023.

جدول 6: الأهمية النسبية لدرجات معرفة المبحوثين المتعلقة بمميزات استخدام الطاقة الشمسية

بنود المعرفة بالمميزات	يعرف		يعرف إلى حد ما		لا يعرف		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
-لا تتطلب تكلفة تشغيل مقارنا بالكهرباء والديزل	127	*63.5*	53	26.5	20	10	2.535	84.5	1
-طاقة هائلة من حيث مخزونها وكميتها ولا تنقطع	42	21.0	121	60.5	37	18.5	2.025	67.5	8
-الطاقة الشمسية لها صفة الاتاحة وتعتمد على قوة الاشعاع ولكن الديزل يحتاج للنقل والتوزيع	48	24	135	67.5	17	8.5	2.155	71.8	6
-تحتاج خبرات فنية عند بداية التركيب للاستفادة منها	55	27.5	124	62.0	21	10.5	2.17	72.3	5
-لا تحتاج مراقبة دائمة عند التشغيل	31	105	102	51.0	67	33.5	1.82	60.7	9
-طاقة نظيفة على البيئة والصحة العامة	57	28.5	122	61.0	21	10.5	2.505	83.5	2
-ذات كفاءة مستدامة ولا تقل مع الزمن ولها عمر طويل	103	51.5	55	27.5	42	21	2.305	76.8	3
-لا تسبب حرائق وتستخدم كمصدر للمياه فى اطفاء الحرائق	94	47	68	34	38	19	2.28	76.0	4
-العمر الافتراضى للمضخة بالطاقة الشمسية 20-25 سنة مقارنة بالديزل 8-10 سنوات ومضخة الكهرباء 10-12 سنة	60	30.0	97	48.5	43	21.5	2.085	69.5	7
-انواع الالواح الشمسية الالمانى والهندى والصينى	32	16.0	46	23.0	122	61.0	1.56	52.0	10

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 7: الأهمية النسبية لدرجات معرفة المبحوثين المتعلقة بتقنيات التشغيل والصيانة

بنود المعرفة بالمميزات	يعرف		يعرف إلى حد ما		لا يعرف		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
-تناسب قدرة الالواح مع قدرة الموتور (ك.ت) لتحقيق الكفاءة	109	54.5	91	45.5	0	0	2.55	85.0	5
-تناسب الخلايا مع قدرة موتور السحب لرى المساحة المطلوب ريها وعد ساعات التشغيل	84	42.0	116	58.0	0	0	2.42	80.6	6
-يتحدد عدد الخلايا الشمسية على اساس عمق منسوب المياه	141	70.5	59	29.5	0	0	2.71	90.3	3
-الطاقة الشمسية تكون اكثر فاعلية فى حالة استخدام الرى الحديث تنقيط او رش	113	56.5	87	43.5	0	0	2.57	85.6	4
-استخدام الالواح المتحركة بيزيد ساعات التشغيل بمقدار ساعتين تقريبا يوميا بسبب حركة الالواح على اتجاه الاشعاع الشمسى	154	77.0	46	23.0	0	0	2.77	92.3	2
-تنظيف الخلايا الشمسية كل 3 ايام	1698	84.5	31	15.5	0	0	2.85	95.0	1
-الاهتمام بصيانة الانفرتر لانه بيتأثر بتحويل الرى الى نظام الكهرباء	81	40.5	119	59.5	0	0	2.41	80.3	7
-استخدام اسلاك تتحمل درجات الحرارة الشديدة تصل الى 120 درجة	51	25.5	56	28.0	93	46.5	1.79	60.0	8

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 8: الأهمية النسبية لدرجات معرفة المبحوثين المتعلقة بالمعرفة الإدراكية بمشكلات استخدام الطاقة الشمسية

بنود المعرفة بالمميزات	يعرف		يعرف إلى حد ما		لا يعرف		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
-ارتفاع تكلفة الانشاء الأولية	121	**60.5**	42	21.0	37	18.0	2.42	80.6	4
-ارتفاع التكلفة الائتمانية للقروض	135	67.5	48	24.0	17	8.5	2.59	86.3	3
-قلة الجهات المانحة للقروض	55	27.5	124	62.5	21	10.5	2.17	72.3	7
-اختلاف شدة وتوفر الاشعاع الشمسى على حسب الموقع	57	28.5	122	61	21	10.5	2.18	72.7	6
-الدمج بين الطاقة الشمسية والكهرباء يسبب تلف الانفرتر	53	26.5	127	63.5	20	10.0	2.17	72.3	8
-تراكم الاتربة والغبار لهم تأثير فعال على كفاءة الالواح الشمسية	103	51.5	55	27.5	42	21.0	2.31	76.8	5
-نقص التوعية الارشادية عن الاثار البيئية المترتبة على عدم استخدام الطاقة الشمسية كبديل للطاقة التقليدية	68	34.0	94	47.0	83	19.0	2.15	71.6	9
-عدم وجود خطة لعمليات الاحلال والتجديد للطاقة الشمسية	45	22.5	67	33.5	88	44.0	1.79	59.5	12
-تغيرات الطقس والمناخ تؤثر على الطاقة الشمسية	126	63.0	74	37.0	0	0	2.63	87.7	2
-عدم توفر امكانية لتخزين الطاقة الشمسية فى بطاريات بسبب ارتفاع تكاليفها الباهظة وقصر فترة احلالها وتجديدها	200	100	-	-	-	-	3	100	1
-ارتفاع الفاقد من الطاقة الشمسية الزائدة بسبب عدم تحميلها على الشبكة العمومية لانها تتعامل مع مؤسسات لا افراد	69	34.5	58	29.0	73	36.0	1.98	66.0	10
-عدم قدرة المزارعين للرى فى حالة الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة وتاثيرها على المياه حفاظا على النبات	37	18.5	42	21.0	121	60.5	1.58	52.6	13
-الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة تخفض كفاءة الالواح حسب جودتها	64	32.0	66	33.0	70	35.0	1.97	65.6	11

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 9: التوزيع العددي والنسبي لعينة الدراسة وفقاً لاجمالى دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية

المدى الفعلي		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفئـــات				الإجمالي	
				منخفض		متوسط	مرتفع		
الحد الأدنى	الحد الأعلى			أقل من 32		32 – 36	أكبر من 36		
				عدد	%	عدد	%	عدد	%
28	41	35.05	2.552	22	11.0	86	43.0	92	46.0	200	100.0

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية بمحافظة الوادى الجديد، 2023.

جدول 10: الأهمية النسبية لدرجات الدوافع البيئية للمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية

بنود الدوافع البيئية	موافق		محايد		غير موافق		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
لحماية البيئة من الاضرار التى يسببها الوقود التقليدي	105	52.5	64	32.0	31	15.5	2.37	79.0	4
الحد من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون	123	61.5	55	27.5	22	11	2.51	83.6	3
الحفاظ على الطاقة النفطية	62	31.0	117	58.5	21	10.5	2.21	73.6	5
تقليل ظاهرة الاحتباس الحرارى وتأثيره على التغيرات المناخية	132	66.0	47	23.5	21	10.5	2.56	85.3	2
طاقة نظيفة لها تأثير على جودة الحياة فى البيئة الصحراوية	125	62.5	75	37.5	0	0	2.63	87.6	1

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 11: الأهمية النسبية لدرجات الدوافع الاقتصادية للمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية

بنود الدوافع الاقتصادية	موافق		محايد		غير موافق		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
تخفيض تكاليف استخدام الطاقة لرى المحاصيل	103	51.5	74	37.0	23	11.5	2.40	80.0	2
انخفاض تكاليف الصيانة وسهولة الإدارة والتشغيل	130	65.0	52	26.0	18	9.0	2.56	85.3	1
لها تأثير ايجابى على عملية التنمية لزيادة انتاجية الأرض	50	25.0	131	65.5	19	9.5	2.16	72.0	4
امكانية التنوع فى المحاصيل	75	37.5	109	54.5	16	8.0	2.30	76.6	3
الرغبة فى التوسع للاستثمار الزراعى	64	32.0	62	31.0	74	37.0	1.95	65.0	5

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 12: الأهمية النسبية لدرجات الدوافع التنظيمية للمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية

بنود الدوافع التنظيمية	موافق		محايد		غير موافق		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
سهولة الحصول على القروض	113	56.5	87	43.5	0	0	2.57	85.6	2
توافر افرع متعددة لشركات تركيب الطاقة الشمسية	34	17.0	64	32.0	102	51.0	1.66	55.3	5
سهولة الوصول لمراكز الصيانة	65	32.5	77	38.5	58	29.0	2.04	68.0	4
تشجيع الدولة لاستخدامات الطاقة الشمسية من خلال التسهيلات الائتمانية والادارية	131	65.5	43	21.5	23	13.0	2.53	84.3	3
الزام الدولة المزارعين لاستخدام الطاقة الشمسية فى حالة المناطق النائية بعيدة عن الكهرباء	127	63.5	73	36.5	0	0	2.64	88.0	1

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 13: الأهمية النسبية لدرجات الدوافع النفسية للمبحوثين المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية

بنود الدوافع النفسية	موافق		محايد		غير موافق		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
التأثر بالأهل والجيران	162	81.0	38	19.0	0	0	2.81	93.6	1
مستوى الطموح الذاتى نحو التحديث والتطوير	67	33.5	87	43.5	46	23.0	2.11	70.3	4
الرغبة فى التجديد والابتكار	130	65.0	70	35.0	0	0	2.65	88.3	3
التأثر بالحملات الدعائية لشركات الطاقة الشمسية	34	17.0	97	48.5	69	34.5	1.83	61.0	5
ارتفاع مستوى الرضا نتيجة استخدامه للطاقة الشمسية	139	69.5	61	30.5	0	0	2.70	90.0	2

حسبت الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال الدرجة المتوسط / أكبر كود للعبارات * 100

جدول 14 : مؤشرات حسن المطابقة لتقدير كفاءة علاقات النموذج النظرى بين المتغيرات المستقلة ومعرفة المبحوثين، والدوافع لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية

المؤشرات	القيمة الحرجة	القيمة الفعلية	التعليق
CMIN مربع كاى (x^2)	غير معنوية	12.490 عير معنوية	مقبول
درجات الحرية df	5	–	–
مربع كاى المعيارى (x^2/df)	اقل من 5	2.498	مقبول
مؤشر جودة المطابقة GFI	اكبر 0.90	0.972	مقبول
مؤشر جودة المطابقة المعدل AGFI	اكبر 0.90	0.906	مقبول
مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقريبى RMSEA	0.08-0.05	0.032	مقبول
مؤشر المطابقة المعيارى NFI	اكبر من 0.90	0.891	مقبول
مؤشر المطابقة المقارن CFI	اكبر من 0.90	0.892	مقبول

المصدر: من اعداد الباحث استنادت لمخرجات AMOS V.23

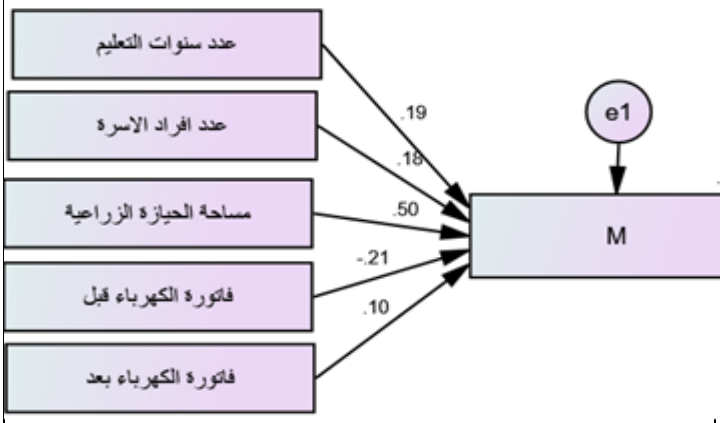
جدول 15 : العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المستقلة المدروسة وبين اجمالى معرفة المبحوثين (الوسيط) المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
m	<---	x2	.213	.063	3.404	***	par_1
m	<---	x5	.201	.132	1.523	***	par_2
m	<---	x6	.230	.102	2.255	.050	par_3
m	<---	x4	.339	.038	9.006	***	par_4
m	<---	x3	.477	.144	3.308	***	par_5

المصدر: من اعداد الباحثة لمخرجات AMOS

جدول 16: وشكل 4: معاملات الانحدار الجزئى المعيارى للعوامل المؤثرة على معرفة المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية

شكل 4: نموذج يوضح تأثير المتغيرات المستقلة ذات الارتباط بالمتغير الوسيط



Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

			Estimate
x2	<---	M	.190
x5	<---	M	.213
x6	<---	M	.097
x4	<---	M	.503
x3	<---	M	.185

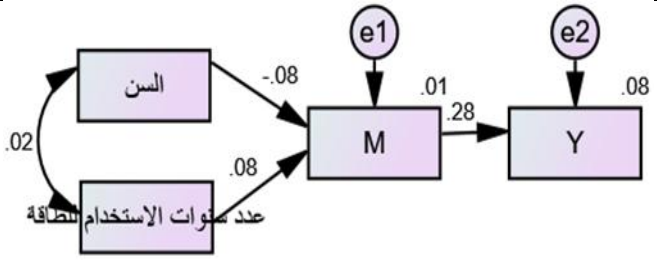
المصدر: من اعداد الباحثة لمخرجات AMOS V.23 معامل التحديد = .399

جدول 17 : العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المستقلة المدروسة وبين اجمالى دوافع المبحوثين (التابع النهائى) مضافا اليها المعرفة (كمتغير وسيط) المتعلقة لاستخدام الطاقة الشمسية على البيئة الزراعية

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
y	<---	x2	.016	.049	.330	.741	par_20
y	<---	x3	.111	.113	.984	.325	par_21
y	<---	x5	.000	.000	−1.108	.268	par_22
y	<---	x6	.001	.001	.867	.386	par_23
y	<---	x7	.423	.169	2.495	.013	par_24
y	<---	M	.104	.050	2.084	.037	par_31
y	<---	x1	−.028	.014	−2.028	.043	par_33
y	<---	x8	−.346	.270	−1.281	.200	par_34
y	<---	x4	.017	.032	.517	.605	par_39

جدول 18: وشكل 5: معاملات الانحدار الجزئى للعوامل المؤثرة على دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية

شكل 5: نموذج يوضح تأثير المتغيرات المستقلة ذات الارتباط بالمتغير الوسيط



Standardized Regression Weights: (Group number 1 – Default model)

			Estimate
m	<---	x1	.077
m	<---	x7	.078
y	<---	M	.280

المصدر: من اعداد الباحثة لمخرجات AMOS معامل التحديد = 0.152

جدول 19: مؤشرات حسن المطابقة لنموذج البنائى لتحليل المسار في غياب متغير نظام تشغيل الطاقة

المؤشرات	القيمة الحرجة	القيمة الفعلية	التعليق
CMINمربع كاى (x^2)	**غير معنوية**	**4.715 عير معنية**	**مقبول**
درجات الحرية df	7		
مربع كاى المعيارى (x^2/df)	اقل من 5	0.674	مقبول
مؤشر جودة المطابقة GFI	اكبر 0.90	0.995	مقبول
مؤشر جودة المطابقة المعدل AGFI	اكبر 0.90	0.967	مقبول
مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقريبى RMSEA	أقل من 0.05	0.000	مقبول
مؤشر المطابقة المعيارى NFI	اكبر من 0.90	0.983	مقبول
مؤشر المطابقة المقارن CFI	اكبر من 0.90	1.000	مقبول

المصدر: من اعداد الباحث استنادت لمخرجات AMOS v.23

جدول 20: تحليل المسار للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة

التأثيرات	المسار	التقديرات المعيارية	p-value	النتائج
التأثير المباشر للمتغيرات المستقلة على (M) معرفة المبحوثين	عدد سنوات التعليم على معرفة المبحوثين	.16	..010	معنوى
	عدد افراد الاسرة على معرفة المبحوثين	0.15	.017	معنوى
	مساحة الحيازة الزراعية على معرفة المبحوثين	.49	.010	معنوى
	فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة على المعرفة	.23	.010	معنوى
	فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة على المعرفة	.11	.122	غير معنوى
	التأثير المباشر للمعرفة على الدوافع M_Y)	.25	.010	معنوى
التأثير المباشر للمتغيرات المستقلة على الدوافع (Y)	السن على دوافع المبحوثين لاستخدام الطاقة الشمسية	-.18	.010	معنوى
	عدد سنوات استخدام الطاقة الشمسية	.17	..010	معنوى
التأثير غير المباشر للمتغيرات المستقلة على ال (Y) من خلال (M)	عدد سنوات التعليم على الدوافع من خلال المعرفة	.04	.010	معنوى
	عدد افراد الاسرة على الدوافع من خلال المعرفة	.037	.018	معنوى
	مساحة الحيازة الزراعية على الدوافع من خلال المعرفة	.123	.010	معنوى
	فاتورة الكهرباء قبل استخدام الطاقة على الدوافع من خلال المعرفة	.059	.010	معنوى
	فاتورة الكهرباء بعد استخدام الطاقة على الدوافع من خلال المعرفة	.27	.121	غير معنوى
	غير معنوى اى الوساطة هنا وساطة كلية او تامة			

التأثير الوسيط للموقف على العلاقة بين المعرفة والدوافع

جدول 21 : الأهمية النسبية لعوامل تفعيل استخدام الطاقة الشمسية من وجهه نظر الخبراء الفنيين

بنود عوامل تفعيل استخدام الطاقة	أهمية مرتفعة		أهمية متوسطة		أهمية ضعيفة		الدرجة المتوسطة	الأهمية النسبية	الترتيب
	عدد	(%)	عدد	(%)	عدد	(%)			
البحث العلمى والتطوير لكيفية تحقيق الاستفادة القصوى من المورد الطبيعى اشعة الشمس	4	20.0	5	25.0	11	55.0	1.65	55.0	10
بناء شراكة دولية مع الحكومات ومستثمرين عالميين لإنشاء وتمويل مزارع الطاقة الشمسية العملاقة	4	20.0	15	75.0	1	5.0	2.15	71.6	5
وجود إطار تشريعى وقانونى ينظم عملية توفير الطاقة من خلال التركيز على اشعة الشمس في شكل انشاء منظومة إدارية لتفعيل هذا التشريع	0	0	4	20.0	16	80.0	1.20	40.0	11
التوعية والتحفيز للمؤسسات ورجال الاعمال والأفراد للتشجيع على استخدام الطاقة الجديدة مثل مزايا الحصول على التمويل والسداد	3	15.0	8	40.0	9	45.0	1.70	56.6	9
أن تكون ضمن المخططات التنموية للأقاليم والمدن على كل المستويات القومية	11	55.0	6	30.0	3	15.0	2.40	80.0	2
تحديث المعلومات والتوصيات المتاحة بأقل تكلفة وأقصى سرعة	4	20.0	11	55.0	5	25.0	1.95	65.0	7
انتشار الوعى الخاص بالحفاظ على البيئة وترشيد الاستهلاك	6	30.0	10	50.0	4	20.0	2.10	70.0	6
خفض اسعار الفائدة البنكية عند تمويل الزراع	16	80.0	2	10.0	2	10.0	2.70	90.0	1
وضع شروط وضوابط لتصنيع الأجهزة والأدوات المستخدمة لضمان جودة عالية للمستهلكين	11	55.0	5	25.0	4	20.0	2.35	78.3	3
إنشاء مراكز للصيانة وقطع الغيار	11	55.0	3	15.0	6	30.0	2.25	75.0	4
نشر الوعى بأساليب وطرق السلامة والصحة المهنية عند تطبيق نظم الطاقة الشمسية	4	20.0	8	40.0	8	40.0	1.80	60.0	8

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية بالوادى الجديد 2023.

المراجع

1- أبو السعود، خيرى حسن (1988)، الإرشاد الزراعي، الطبعة الأولى الإدارة العامة للشئون الفنية وإدارة المناهج والوسائل، وزارة التربية والتعليم، صنعاء، الجمهورية العربية اليمنية.

2- البنك الدولى (2016)، تقرير تقديم كفاءة الطاقة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، https://documents1.worldbank.org

3- البنك الدولى (2010)، تقرير التنمية وتغير المناخ ، مركز الاهرام للنشر والترجمة والتوزيع.

4- العادلى، أحمد السيد (1973) أساسيات علم الإرشاد الزراعي، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.

5- الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (2019)، نشرة الكهرباء والطاقة.

6- سويلم، محمد نسيم على (1998)، التخطيط والتقييم في الإرشاد الزراعى، مصر للخدمات العلمية، القاهرة، ج.م.ع.

7- عبد الجليل، مختار (2018)، الدور المرتقب للإرشاد الزراعى بين مستخدمى الطاقة الشمسية في بعض قرى الواحات البحرية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

8- عبد الكريم، محرم (2008)، الطاقة الشمسية، تنزيل المكتبة الالكترونية.

9- عبد اللطيف، عبد العزيز، معوض بدوى معوض، هبه الله فتحى محمد (2018)، المردود البيئي لاستخدامات الطاقة الشمسية في مصر – دراسة حالة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كلية الآداب، جامعة عين شمس، يونيو، المجلد الثانى والأربعون، الجزء الأول.

10- عبير عبد الله السيد قناوى، هنادى مصطفى عبد الراضى (2014) الآثار الاقتصادية الحالية والمتوقعة لمكونات الطاقة والغذاء عالمياً على أهم الواردات الغذائية المصرية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس، القاهرة، مجلد (22)، عدد (1).

11- عبد الله، علي محمد علي (2016)، الطاقة الشمسية، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الأولى.

12- قشطة، عبد الحليم عباس (2012)، الارشاد الزراعى – رؤية جديدة، دار الندى للطباعة، القاهرة.

13- مجد، عبد الستار إبراهيم(1997). دراسة واقع الإرشاد الزراعى فى منطقة الصالحية الجديدة، محافظة الشرقية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة، الجيزة.

14- لعايب، عرابة (2021)، أبعاد استخدام الطاقة الشمسية على التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية.

15- شهوان، هبه محمود عبد الرازق (2017) طاقة الشمس والرياح في شبة جزيرة سيناء (دراسة في المناخ التطبيقى باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية)، رسالة ماجستير، كلية الآداب قسم جغرافيا، جامعة القاهرة.

16- هيكل، سحر عبد الخالق محمد (2005)، تقييم تدريب الريفيات في البرنامج التدريبى الإرشادى لإعادة تأهيل شباب الخريجين في مجال التصنيع الغذائي بمحافظة الفيوم، رسالة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، الجيزة، ج.م.ع.

17- يوسف، محمد أحمد (2021)، مبادئ علم النفس الحيوى، مقالات صحفية منشورة.

18-Byrne B (2010), Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, application, and programming, Taylor and Francis Group, LLC, New York.

19-Desert Research Center, “Agriculture development in desert areas” Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Cairo, Egypt, 1999.

20-EU 2006/ Commission of European Communities, GREEN PAPER – A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy, COM (2006) 105 final, Brussels, 8.3 2006

http://europa.eu.int/comm/energy/green-paper-energy/index_en.htm

21- IEA/UNEP 2002, “International Energy Agency”, United Nations Environment Programme,Reforming Energy Subsidies, Paris IPCC.

22- Ryan ،Richard M.؛ Deci ،Edward L. (2000). "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions". Contemporary Educational Psychology.54-67 1 .ع 25 .ج:.

CiteSeerX:10.1.1.318.808. DOI:10.1006/ceps.1999.1020. PMID:10620381.

23-Wang, p, li, X. and wang, j, (2003) “using path analysis to study correlation in remote sensing inversion” china Beging y normal university, researcg center for remote sensing and depentment of geograply pp 3863-3865.

24-https://attaqa.net/2022/06/15.

25-https://www.elbalad.news/5521725(18/12/2022.

Extension Evaluation of solar energy use on the agricultural environment in the New Valley governorate

Dr/ Effat Fayiez Allam
Agricultural Extension Department – Desert Research Center
affat.allam@gmail.com

ABSTRACT

The research aimed to conclude the best causal model for the Extension Evaluation of solar energy use on the agricultural environment by determining the course of causal relationships between the direct and indirect impacts of the independent variables studied and the researchers' knowledge and motivation towards the use of solar energy,

This research was carried out in the New Valley governorate. The data were collected using personal interview from a sample of 200 farmers using a questionnaire form. a simple random sample was applied. Data presentation and analysis used frequency, percentages, and average. AMOS applicatio on spss used to extract track analysis results and present results.

The results demonstrated the assessment and based on the compatibility of the analysis model with the direct and indirect impacts of the independent variables studied (external variables) on the mediator's and follower's path (internal variables).

According to the results of the model, the causal path between external variables and motivations as a dependent variable and knowledge as an intermediary variable can be assessed: (number of years of education, number of family members, agricultural tenure space, pre-energy invoice value and post-energy invoice value), the five collectively responsible for approximately 40% of the variation in researchers' knowledge related to the use of solar energy, While autonomous variables (age, number of years of

energy use, plus the intermediate variable of knowledge) were responsible for explaining 15% of the variation in farmers' motivations towards the use of solar energy in irrigation of their land.

Keywords: extension, evaluation, solar energy, path analysis, new valley governorate