

تبیین عوامل مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از دیدگاه کارشناسان جهاد کشاورزی (مطالعه موردی: شهرستان مراغه)

اسماء عیدی^۱، فاطمه کاظمیه^{۲*}، حسین راحلی^۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۹/۹ تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۱۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی، گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- استادیار گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- دانشیار گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

* مسئول مکاتبه: Email: kazemiyeh@tabrizu.ac.ir

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی الزامات مؤثر در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از دیدگاه کارشناسان کشاورزی شهرستان مراغه در جهت حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار کشاورزی به عنوان یکی از ابعاد پایداری انجام گرفت. تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها غیرآزمایشی است. جامعه آماری تحقیق شامل تمام کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی شهرستان مراغه بود (N=40). روایی پرسشنامه با توجه به نظرات اساتید ترویج و آموزش کشاورزی تایید و پایایی آن نیز توسط ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. متغیر وابسته در تحقیق حاضر شامل امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی و متغیرهای مستقل این تحقیق نیز شامل ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کارشناسان و الزامات اطلاعاتی - حمایتی، سیاستی، فناوری - هزینه‌ای، نگرشی، روانشناختی، حمایتی و آموزشی بودند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح توصیفی (درصد، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات) و استنباطی (همبستگی و رگرسیون) انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که بین سابقه کار، الزامات اطلاعاتی، سیاستی، آموزشی، فناوری - هزینه‌ای، نگرشی، روانشناختی و حمایتی با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. نتایج رگرسیون چندگانه به روش توأم نشان داد که متغیرهای الزامات اطلاعاتی، سیاستی، آموزشی، فناوری - هزینه‌ای، نگرشی، روانشناختی و حمایتی نقش مثبتی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی دارند و حدود ۶۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌نمایند. با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود دولت با اتخاذ سیاست‌ها، قوانین مناسب و منابع مالی تعریف شده، ارائه تسهیلات ویژه و وام‌های کم بهره از پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر در مناطق روستایی و بخش کشاورزی حمایت نماید.

واژه‌های کلیدی: انرژی خورشیدی، تجدیدپذیر، توسعه پایدار، رگرسیون چندگانه به روش توأم، کشاورزی، محیط زیست

Explaining the Factors Affecting the Possibility of Solar Energy Utilization in the Agricultural Sector from the Viewpoints of Agriculture Jihad Experts (Case Study: Maragheh County)

Asma Eidi¹, Fatemeh Kazemiyeh^{2*}, Hossein Raheli²

Received: November 30, 2018 Accepted: June 3, 2019

1-MSc Student of Rural Development, Dept. of Extension and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2-Assist. Prof., and Assoc. Prof., Dept. of Extension and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

*Corresponding Author Email: kazemiyeh@tabrizu.ac.ir

Abstract

This research was conducted with the aim of studying the effective requirements for the application of solar energy in the agricultural sector from the viewpoint of agricultural experts in Maragheh to protect the environment and sustainable development of agriculture as one of the sustainability dimensions. The present research is applied in terms of purpose and in terms of data collection is non-experimental. The statistical population of the study consisted all of experts in Agriculture Jihad Organization of Maragheh county (N=40). Professors of agricultural extension and education confirmed the validity of the questionnaire and its reliability calculated by Cronbach's alpha coefficient. In this research, the dependent variable includes the possibility of using solar energy in the agricultural sector and the independent variables including personal and professional characteristics of experts and information-support, policy, technology-cost, attitude, psychological, support and educational. Data analysis was done at descriptive level (percentage, mean, standard deviation and coefficient of variation) and inferential (correlation and regression). The results of the research show that there is a positive and significant relationship between work experience, information requirements, policy, educational, technology-cost, attitude, psychological and supportive with the possibility of using solar energy in agriculture. The results of multiple regression analysis show that variables of information, policy, and educational, technology-cost, attitude, psychological and supportive requirements have a positive role in the possibility of using solar energy in agriculture and 66% of the changes in the dependent variable are explained. According to the results of the research, it is recommended that the government support the adoption of appropriate policies, appropriate rules and financial resources, the provision of special facilities and low-cost loans for renewable energy projects in rural areas and agriculture.

Keywords: Agriculture, Environment, Renewable Energy, Solar Energy, Sustainable Development

مقدمه
بهره‌گیری از منابع انرژی‌های گوناگون شکل گرفته است
(حاج سقّی ۲۰۰۱). انرژی را می‌توان بنیان و اساس
زندگی اجتماعی و عامل تعیین کننده توسعه صنعتی و

انرژی، نیروی اصلی و اساس زندگی انسان‌ها است.
دوره‌های مختلف تمدن انسان، بر اساس اختراعات و

امروز، تلاش مضاعفی دارند تا انرژی‌های تجدیدپذیری نظیر انرژی خورشیدی، به تدریج جایگزین انرژی فسیلی شوند، زیرا به علت داشتن مزایای ویژه مانند عدم آلودگی‌های زیست محیطی، فراوانی، ارزانی، فناپذیری و عدم وابستگی، همیشه در دسترس می‌باشد تردیدی نیست که طی دهه‌های آینده، تنها معدودی از انرژی‌های نو برای بشر قابل استفاده خواهند بود که در این میان، انرژی تابشی خورشید به دلیل داشتن مزایای فراوان می‌تواند نقش اساسی در تأمین انرژی ایفا کند. در واقع انرژی خورشیدی، بزرگترین منبع انرژی تجدیدپذیر کره زمین است که برخلاف سوخت‌های فسیلی، آلودگی تولید نمی‌کند. مقدار انرژی که هر سال از خورشید به زمین می‌رسد، حدود (4×10^{24}) ژول است. یعنی ده هزار بار بیشتر از تمام انرژی‌هایی که در جهان مصرف می‌شود (حسین زاده و افشار ۲۰۰۶).

در میان انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی مهم‌ترین جایگاه را در شرایط اقلیمی ایران به خود اختصاص داده است. با توجه به اینکه ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار دارد، به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین مناطق مختلف جهان در بالاترین رده‌ها قرار گرفته است (ملک ۱۹۹۷). همه‌ی این خصوصیت‌ها، گویای ویژگی‌های کشور ما از نظر تابش خورشیدی است و برای استفاده از این انرژی نسبت به بسیاری از کشورها شرایط مساعدتری دارد (ذبیحی ۱۹۹۸). استفاده از انرژی خورشید نه تنها ضروری است، بلکه در آینده گریزناپذیر هم خواهد شد. با عنایت بر اینکه مناطق روستایی در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ایران بیش از ۲۵ درصد جمعیت و عرصه‌های طبیعی را به خود اختصاص داده است و این مناطق نقش اساسی در حیات اقتصادی و اجتماعی کشوردارند حفاظت از محیط‌زیست روستایی یک وظیفه‌ی ملی است که ضروری است در برنامه‌های ملی، منطقه‌ای و محلی توجه ویژه به آن مبذول گردد. در این میان سیستم‌های خورشیدی به دلیل سادگی

اقتصادی معرفی کرد. وابستگی شدید و نیاز فزاینده جهان به منابع انرژی که به عنوان عامل اساسی رشد و فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود از یکطرف و محدودیت ذخایر نفتی و سایر سوخت‌های فسیلی از طرف دیگر، جهان را در سال‌های اخیر با مسأله بسیار پیچیده چگونگی تأمین انرژی مورد نیاز آینده مواجه ساخته است (بنجیخ ۲۰۰۱). همچنین مسأله احتمالی تغییرات اقلیم و ارتباط آن با مصرف و سوخت‌های فسیلی و افزایش گازهای گلخانه‌ای به مسأله فوق ابعاد جهانی داده است. چنان‌که ناهنجاری‌های اقلیمی در قالب رخداد‌های گوناگون خشکسالی، سیلاب‌های مخرب، آتش‌سوزی‌های جنگلی، طوفان‌های حاره‌ای و فاجعه‌های جوی و آلودگی هوا در سال‌های اخیر بسیار چشمگیر بوده و می‌تواند ریشه در تغییر ترکیبات اتمسفر داشته باشد (لند ۲۰۰۹). گرچه هنوز نفت در تأمین انرژی مورد نیاز جهان نقش مسلطی ایفا می‌کند، با این حال بحران دهه هفتاد برای اولین بار آسیب‌پذیری امنیت عرضه آن را برای کشورهای صنعتی به وضوح آشکار نموده است. از این رو جهان در تکاپوی گذر از این تنگنای انرژی به منابع تجدید شونده، به ویژه انرژی خورشیدی چشم دوخته و در راستای تکوین و توسعه فناوری بهره‌وری از آن به سرعت گام بر می‌دارد (کاویانی ۲۰۰۲). بر این اساس، جهت رفع این نگرانی‌ها، رویکردهای جهانی در جهت توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر است و استفاده از آنها در اغلب کشورهای توسعه یافته، گسترش یافته و تحقیقات وسیع و سرمایه‌گذاری‌های اصولی جهت استفاده از این نوع انرژی‌ها و تکنولوژی وابسته به آن صورت پذیرفته است. بطوری‌که، نقش انرژی بخصوص منابع تجدیدپذیر، در راستای نیازهای بسیاری از کشورها می‌تواند به عنوان بهترین تعیین کننده در زمینه برنامه‌ریزی ملی انرژی، شناخته شود.

در حال حاضر جهان امروز شاهد تغییراتی در زمینه سیاست‌های انرژی بوده است. کشورهای صنعتی

یخچال‌ها، نازک شدن لایه ازون، بالا آمدن سطح آب دریاها، آلودگی هوا و... می‌گردد.

یکی از عوامل مؤثر در حرکت به سوی توسعه پایدار، توسعه سیستم‌های انرژی کم هزینه، مطمئن و سازگار با محیط‌زیست است. به نظر می‌رسد راه حل اصلی برای غلبه بر این مشکلات استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به جای سوخت‌های فسیلی در کشاورزی است، زیرا باعث کاهش آلودگی، جلوگیری از گرم شدن هوا و عدم وابستگی به سوخت‌های وارداتی می‌شود. از سویی نیز، یکی از اهداف توسعه‌ای در ایران رفع محرومیت از اقشار زحمت‌کش روستایی، برقراری رفاه نسبی و عدالت اجتماعی، جلوگیری از مهاجرت روستائیان، توسعه صنایع روستایی و ایجاد زمینه‌های لازم برای توسعه بخش کشاورزی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی روستاها و مناطق محروم کشور است. همچنین، افزایش مهاجرت روستائیان به شهرها در موقیت مکانی و زمانی معاصر ایران، حاکی از تغییرات اقتصادی - اجتماعی است که انتقال جمعیت از اجتماعات روستایی به نواحی شهری را به همراه دارد و منجر به کاهش توسعه کشاورزی و روستایی می‌شود. از میان فاکتورهای مؤثر در این زمینه می‌توان به مواردی مانند، عدم درک اهمیت بخش انرژی در نواحی روستایی و در کنار آن به وجود مشاغل نامناسب و متناقض در نواحی روستایی و سطح درآمد بسیار پایین، فقدان مدیریت مناسب و زیرساخت‌های پایه مناسب جهت تأمین انرژی اشاره کرد. با توجه به نقش انرژی‌های تجدیدپذیر و تاثیری که بر توسعه پایدار و بخش کشاورزی دارد می‌توان دریافت که یکی از بهترین گزینه‌ها برای رسیدن به توسعه ملی در کشور می‌باشد. بنابراین تبیین عوامل مؤثر بر استفاده از انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی می‌تواند گامی مؤثر در این جهت باشد. در این راستا به برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه اشاره می‌شود:

تکنولوژی می‌تواند به منزله راه حلی کم هزینه مطرح شود. نخستین باری که از انرژی خورشیدی در یک روستا استفاده شد، سال ۱۹۷۲ میلادی بود. در این سال فرانسویان برای راه‌اندازی تلویزیون آموزشی در یک مدرسه روستایی در کشور آفریقای نیجر، از انرژی خورشیدی استفاده کردند (کرد ۲۰۰۰) و این امر بستر لازم را برای استفاده‌های گوناگون از این نوع انرژی فراهم کرد. در واقع مستعدترین راه تولید انرژی با توجه به وسعت، شرایط جغرافیایی و فراوانی و پراکندگی روستاها از مراکز شهرها، همین منبع پاک و لایزال خورشید است که کاربرد آن، نیاز به شبکه‌های انتقال و توزیع پرخرج ندارد (ملک ۱۹۹۷).

امروزه انرژی خورشید با سیستم‌های مختلف و برای مقاصد متفاوت استفاده می‌شود. تقطیر خورشیدی، اجاق خوراک‌پزی خورشیدی، خشک‌کن خورشیدی محصولات زراعی، گلخانه خورشیدی، گرم کردن آب و تهویه هوا در مزارع پرورش حیوانات، نیروی محرکه برای تأمین آب و هدایت جریان آب و آبیاری، انبار کردن محصولات کشاورزی (سردخانه)، گرمایش و سرمایش ساختمان‌ها و فضاهای آموزشی و بهداشتی، برقرسانی روستایی توسط سیستم‌های فتوولتاییک از جمله کاربردهای انرژی خورشیدی در کشاورزی و جوامع روستایی می‌باشد. امروزه نیز با مطرح شدن مفهوم توسعه پایدار، نگرش‌های مثبت به این مقوله وسعت بیشتری یافته و در برنامه‌های توسعه مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از کشورها منجمه ایران چند سالی است که موضوع کشاورزی پایدار و توسعه آن مورد توجه محافل علمی و اجرایی قرار گرفته است که یکی از چالش‌های مطرح در زمینه کشاورزی پایدار این است که هنوز اکثر کشاورزان بر انرژی فسیلی تکیه دارند و چنین به نظر می‌رسد که خوداتکالی در انرژی دغدغه آن‌ها به شمار نمی‌آید. حال آن‌که، استفاده از سوخت‌های فسیلی موجب تولید دی‌اکسیدکربن می‌شود و باعث کاهش ذخایر، افزایش دما و گرم شدن زمین، نوب شدن

سودآوری مشوق‌های کشاورزی از جمله عوامل تأثیرگذار بر پذیرش نوآوری می‌باشند.

انگلی و آوگیمی (۲۰۱۱) در مطالعه خود موانع استفاده از فتوولتائیک‌ها را به غیر از هزینه‌ها و شرایط نصب این سیستم‌ها، آگاهی پایین درباره مفید بودن، کارایی یا اعتبار این فن‌آوری می‌دانند. همچنین داشتن ترس ناشناخته درباره شرکت‌های صنعتی زیادی که بیشتر به شکل‌های سنتی شناخته شده تولید نیرو تکیه می‌کنند تا قبول خط سرمایه‌گذاری در شکل‌های جدید انرژی خورشیدی. همچنین کمبود کارشناسان فنی آموزش دیده خوب و مناسب برای عملکرد پایدار این سیستم‌ها نیز وجود دارد. سیاست‌های دولتی در بخش انرژی نیز در اغلب موارد تطابق و مطلوبیت بیشتری برای فن‌آوری‌های انرژی سنتی دارد تا انرژی‌های خورشیدی و این موجب رقابت پذیری کمتر از نظر هزینه و سایر شرایط این انرژی می‌شود.

نتایج مطالعه بوجنک و پاپلر (۲۰۱۱) نشان داد که آموزش و فعالیت‌های مربوط به ترویج برای تقویت دانش، آگاهی و مسئولیت‌پذیری اجتماعی به منظور توسعه پایدار انرژی و بکارگیری منابع انرژی تجدیدشونده مهم می‌باشند.

نتایج مطالعه رزاقی و فمی (۲۰۱۳) نشان داد که در حدود ۴۳/۶۹ درصد از واریانس عوامل بازدارنده توسعه بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداران دهقانی شهرستان تفرش را پنج عامل مکانی-کیفی، ویژگی‌های فردی، نداشتن مزیت نسبی، دانشی-مالی و فناوریانه تبیین می‌نماید.

لولا آور و نیک‌نامی (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی عوامل مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از دیدگاه کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان تهران به این نتیجه رسیدند که بین ویژگی‌های فردی کارشناسان، الزامات آموزشی، اقتصادی، تحقیقاتی و فرهنگی با امکان

عبدی (۱۹۹۷) در مطالعه‌ای بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش روستایی ایران را بررسی کرده- است. وی در پژوهش خود، برقرسانی به روستاهای دورافتاده کشور را با استفاده از سلول‌های فتوولتائیک توصیه کرده و توان بالقوه کاربرد انرژی خورشیدی را در مناطق روستایی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. شمس مقدم (۱۹۹۸) امکانات بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در ایران را مطالعه کرده است. در این مطالعه به کاربردهای متعدد انرژی خورشیدی در کشور پرداخته شده و تأمین برق جزیره کیش با استفاده از سلول‌های فتوولتائیک، مقرون به صرفه اقتصادی تشخیص داده شده است.

کاویانی (۲۰۰۲) در مطالعه خود با عنوان تنگناهای انرژی و ارزیابی پتانسیل انرژی خورشیدی در ایران به اهمیت انرژی خورشیدی در تأمین بخش مهمی از کمبود انرژی اشاره کرده است. این بررسی بیان می‌کند که کشور ایران از بابت دریافت انرژی خورشیدی، از شرایط بسیار مطلوبی برخوردار بوده و استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی می‌تواند کاملاً عملی باشد.

میرزایی (۲۰۰۷) در بررسی سازوکار پذیرش و نقش ترویج در بومی سازی انرژی‌های نو به این نتیجه دست یافت که بین متغیرهای دفعات تماس کارشناسان با بهره‌برداران، آگاهی مردم از اهداف و فوائد انرژی‌های نو، علاقه‌مندی مردم به انرژی‌های نو، برگزاری کلاس‌های آموزشی-ترویجی، نمایش فیلم‌های آموزشی، پخش برنامه‌های آموزشی تلویزیونی و پخش برنامه‌های آموزشی رادیویی با متغیروابسته میزان پذیرش انرژی‌های نو و همچنین موفقیت ترویج در بومی‌سازی انرژی‌های نو رابطه مثبت و معنی‌داری داشته است.

سزگین و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی عوامل تأثیرگذار بر پذیرش فناوری‌های نوین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سن، میزان تحصیلات، مشارکت در مطالعات ترویجی، بکارگیری رسانه‌های جمعی و

و در بخش سوم نظرات کارشناسان در خصوص عوامل مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی مورد سنجش قرار گرفت.

متغیر وابسته در تحقیق حاضر شامل امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (در دسترس بودن، سازگار بودن، مقرون به صرفه بودن، قابل ترویج بودن و موجود بودن فناوری) و متغیرهای مستقل این تحقیق نیز شامل ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کارشناسان (سن، سطح تحصیلات و سابقه کار) و الزامات اطلاعاتی-حمایتی، سیاستی، فناوری-هزینه‌ای، نگرشی، روانشناختی، حمایتی و آموزشی بودند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح توصیفی (درصد، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییر^۱) و استنباطی (همبستگی و رگرسیون) به کمک نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

میانگین سن کارشناسان ۳۹ سال با انحراف معیار ۹/۵۵ بود. ۴۲/۵ درصد (۱۷ نفر) در گروه سنی ۴۰-۳۱ سال قرار داشتند و همچنین میانگین سابقه فعالیت پاسخگویان در جهاد کشاورزی ۱۴ سال با انحراف معیار ۹/۴۵ بود که اکثریت آن‌ها حداقل دارای ۵ سال سابقه فعالیت بودند. ۷۷/۵ درصد (۳۱ نفر) از کارشناسان مورد مطالعه مرد و مابقی ۲۲/۵ درصد (۹ نفر) زن بودند. نتایج نشان داد بیش از نیمی از کارشناسان (۵۲/۵٪) دارای تحصیلات لیسانس، (۴۲/۵٪) دارای تحصیلات فوق لیسانس و ۵٪ دارای تحصیلات دکتری بودند.

بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

باتوجه به ضرورت موضوع در این مطالعه سعی شده است به بررسی الزامات مؤثر در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از دیدگاه کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی شهرستان مراغه در جهت حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار کشاورزی به عنوان یکی از ابعاد پایداری پرداخته شود و با ارائه راهکارها و پیشنهادات موجب توسعه کشاورزی و رشد اقتصادی گردد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه‌ی جمع‌آوری داده‌ها غیرآزمایشی است. جامعه آماری در این مطالعه شامل ۴۰ نفر از کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی شهرستان مراغه می‌باشد که در این پژوهش با توجه به محدود بودن جامعه آماری از روش سرشماری برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۴۶ گویه بود که سوالات آن براساس طیف پنج قسمتی لیکرت از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم (در دامنه ۱ الی ۵) بود. روایی محتوای ابزار تحقیق با استفاده از نظرات متخصصان و اساتید پس از چند مرحله اصلاح و بازنگری بدست آمد. برای سنجش پایایی از آلفای کرونباخ استفاده گردید. مقدار آلفای کرونباخ برای بخش‌های مختلف پرسشنامه ۰/۸۰۳-۰/۹۰۶ محاسبه گردید. پرسشنامه مشتمل بر سه بخش به شرح ذیل بود؛

در بخش اول ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کارشناسان مورد پرسش قرار گرفت، در بخش دوم امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی مدنظر قرار گرفت،

^۱- Coefficient of Variation (CV)

الزامات اطلاعاتی-حمایتی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

به منظور سنجش الزامات اطلاعاتی-حمایتی امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از ۹ گویه استفاده گردید و از کارشناسان خواسته شد

بر اساس طیف لیکرت پنج گزینه‌ای لیکرت که از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) تدوین شده بود نظرات خود را مشخص نمایند. نتایج جدول ۱، حاکی از آن است که دشوار بودن اخذ وام برای تامین فناوری از بانک کشاورزی در اولویت اول و نبود شرکتی در منطقه برای نصب فناوری خورشیدی در اولویت آخر قرار گرفته است.

جدول ۱- اولویت‌بندی دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات اطلاعاتی-حمایتی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه‌ها
۱	۳۴.۵۳	۱.۲۵	۳.۶۲	گرفتن وام برای تامین فناوری از بانک کشاورزی دشوار است
۲	۳۶.۱۸	۱.۲۳	۳.۴	روستاییان با مزایا و معایب فناوری انرژی خورشیدی آشنا نیستند
۳	۳۷.۵۰	۱.۳۲	۳.۵۲	روستاییان در مورد با صرفه بودن برق خورشیدی یا برق شبکه اطلاعی ندارند
۴	۳۷.۹۱	۱.۲۷	۳.۳۵	کمبود اطلاعات و ضعف آموزش برای مصرف کنندگان فناوری وجود دارد
۵	۳۷.۹۴	۱.۲۹	۳.۴	قیمت نهایی و مشخص شده برای مصرف کنندگان فناوری تعیین نشده است
۶	۴۰.۶۸	۱.۳۱	۳.۲۲	با ناهماهنگی و یا عدم وجود زنجیره عرضه فناوری‌های تجدیدپذیر مواجه هستیم
۷	۴۲.۱۱	۱.۴۴	۳.۴۲	روستاییان از سیاست‌های دولت مبنی بر توسعه انرژی‌های خورشیدی آگاهی ندارند
۸	۴۲.۲۹	۱.۴۸	۳.۵	خدمات پشتیبانی فناوری در سطح شهرستان وجود ندارد
۹	۴۴.۴۴	۱.۴	۳.۱۵	شرکتی برای نصب فناوری خورشیدی در منطقه وجود ندارد

پتانسیل‌سنجی و شناسایی منابع در اولویت آخر قرار گرفته است.

الزامات فناوری-هزینه‌ای مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

جهت سنجش الزامات فناوری-هزینه‌ای مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از ۶ گویه استفاده گردید. طبق جدول ۳، عدم اعتماد به سیستم‌های جدید در اولویت اول و وجود محدودیت‌های مرتبط با منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند توزیع زمانی و مکانی مناسب و تصادفی بودن منابع انرژی) در اولویت ششم قرار گرفت.

الزامات سیاستی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

جهت سنجش دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات سیاستی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از ۷ گویه استفاده گردید و از کارشناسان خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری هر یک از عوامل سیاستی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی را بر اساس طیف لیکرت مشخص نمایند. اولویت‌بندی گویه‌ها طبق جدول ۲ نشان می‌دهد که عدم تعریف منابع مالی برای حمایت از پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر در اولویت اول و محدود بودن سیاست‌های ملی و محلی در زمینه

جدول ۲- اولویت بندی دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات سیاستی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۳۵.۹۱	۱.۲۱	۳.۳۷	منابع مالی تعریف شده برای حمایت از پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر وجود ندارد
۲	۳۶.۰۶	۱.۲۸	۳.۵۵	سیاست ها و قوانین مناسب برای برنامه ریزی، مدیریت و اجرای فناوری تجدیدپذیر وجود ندارد
۳	۳۶.۹۹	۱.۳۵	۳.۶۵	فقدان زیرساخت‌های فناورانه لازم و ضعف سیاستگذاری در این حوزه وجود دارد
۴	۴۱.۵۷	۱.۳۸	۳.۳۲	با کمبود متخصص در ارتباط با انرژی خورشیدی مواجه هستیم
۵	۴۲.۳۵	۱.۴۴	۳.۴	مشارکت مردمی برای پذیرش اجتماعی فناوری های مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر وجود ندارد
۶	۴۴.۴۴	۱.۴	۳.۱۵	حمایت سیاستی و مالی لازم از پروژه های مرتبط صورت نگرفته است
۷	۴۶.۰۶	۱.۴۶	۳.۱۷	سیاست‌های ملی و محلی در زمینه پتانسیل‌سنجی و شناسایی منابع وجود ندارد

جدول ۳- اولویت بندی دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات فناوری-هزینه ای در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۳۵.۴۲	۱.۳	۳.۶۷	اعتماد به سیستم‌های جدید وجود ندارد
۲	۳۵.۸۳	۱.۲۹	۳.۶	امنیت لازم جهت راه اندازی فناوری انرژی خورشیدی وجود ندارد (سرقت فناوری)
۳	۳۵.۹۱	۱.۲۱	۳.۳۷	نصب و نگهداری فناوری خورشیدی دشوار است
۴	۳۶.۹۳	۱.۳	۳.۵۲	خرید فناوری خورشیدی هزینه زیادی دارد
۵	۳۶.۹۹	۱.۳۵	۳.۶۵	نگرش مردم نسبت به منابع انرژی تجدیدپذیر نامساعد است
۶	۴۱.۵۴	۱.۴	۳.۳۷	محدودیت‌های مرتبط با خود منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند توزیع زمانی و مکانی مناسب و تصادفی بودن منابع انرژی) وجود دارد.

الزامات روانشناختی مؤثر در امکان بکارگیری

انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

به منظور سنجش دیدگاه کارشناسان در خصوص عوامل روانشناختی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از نتایج این بررسی در قالب جدول ۵ نشان می‌دهد که آلودگی کمتر منابع در اولویت اول و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و آلودگی زیست محیطی با استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر در اولویت آخر قرار می‌گیرند.

الزامات نگرشی مؤثر در امکان بکارگیری

انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

در سنجش عوامل نگرشی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از ۶ گویه استفاده گردید و کارشناسان نظر خود را در این رابطه مشخص نمودند. نتایج حاصل از این بررسی در قالب جدول ۴ نیز حاکی از آن است که آسان بودن دسترسی به برق در اولویت اول و سازماندهی روستاییان به منظور بکارگیری فراگیر انرژی‌های تجدیدپذیر از طریق تشکل‌های کشاورزی در اولویت آخر قرار گرفت.

جدول ۴- اولویت بندی دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات نگرشی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۲۲.۳۴	۰.۸۶	۳.۸۵	دسترسی ما به برق آسان است و نیازی به تولید برق خورشیدی وجود ندارد
۲	۲۵.۱۹	۰.۹۷	۳.۸۵	استفاده از گاز طبیعی نسبت به فناوری خورشیدی جهت تامین گرما و غیره راحت تر است
۳	۳۵.۹۱	۱.۲۱	۳.۳۷	فرهنگسازی در بین جوامع روستایی در خصوص گرایش به کاربرد انرژی خورشیدی محدود است
۴	۳۶.۹۹	۱.۳۵	۳.۶۵	کشور ایران در استفاده از منابع فسیلی مزیت نسبی دارد و نیاز به کاربرد فناوری خورشیدی نیست
۵	۳۸.۲۸	۱.۲۹	۳.۳۷	مکان مناسب جهت نصب سیستم های خورشیدی وجود ندارد
۶	۴۲.۲۵	۱.۴۴	۳.۴	سازماندهی روستاییان به منظور بکارگیری فراگیر انرژی های تجدیدپذیر از طریق تشکل های کشاورزی محدود است

جدول ۵- اولویت بندی دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات روانشناختی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۱۱.۴۰	۰.۵۳	۴.۶۵	منابع تجدیدپذیر آلودگی کمتری نسبت به سوخت های فسیلی دارند
۲	۱۲.۵۳	۰.۵۸	۴.۶۳	در صورت حمایت دولت تمایل به نصب فناوری خورشیدی افزایش می یابد
۳	۱۳.۰۲	۰.۵۹	۴.۵۲	استفاده از فناوری های تجدیدپذیر موجب صرفه جویی در مصرف سوخت های فسیلی می گردد
۴	۱۴.۹۶	۰.۶۷	۴.۴۸	حفاظت از محیط زیست با استفاده از فناوری های تجدیدپذیر امکان پذیر است
۵	۱۵.۲۳	۰.۶۷	۴.۴	فناوری های تجدیدپذیر ماهیتی ایمن و صلح آمیز داشته و منابع پایداری هستند
۶	۱۷.۱۴	۰.۷۲	۴.۲	منابع تجدیدپذیر موجب ایجاد اشتغال می شوند
۷	۱۸.۹۴	۰.۸۲	۴.۳۳	تولید گازهای گلخانه ای و آلودگی زیست محیطی با استفاده از فناوری تجدیدپذیر کمتر می شود

الزامات آموزشی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

به منظور سنجش دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات آموزشی بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از ۷ گویه استفاده گردید و از کارشناسان خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری هر یک از عوامل آموزشی در بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی را مشخص نمایند. اولویت بندی گویه ها

الزامات حمایتی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

برای سنجش عوامل حمایتی مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی از ۴ گویه استفاده گردید. نتایج این بررسی نشان داد که افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن در اولویت اول و پرداخت یارانه در قالب وام و تسهیلات به روستاییان در اولویت آخر قرار گرفته است.

جدول ۶- اولویت بندی دیدگاه کارشناسان در خصوص الزامات حمایتی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۱۳.۴۱	۰.۵۹	۴.۴	افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن موجب استفاده بیشتر از فناوری می شود
۲	۳۵.۹۱	۱.۲۱	۳.۳۷	حذف یارانه سوخت‌های فسیلی درجهت از بین بردن قیمت های غیرواقعی موجب افزایش استفاده از منابع تجدیدپذیری می گردد
۳	۴۲.۳۵	۱.۴۴	۳.۴	وضع مالیات بر آلاینده های زیست محیطی می تواند موجب کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و افزایش بکارگیری منابع انرژی پاک شود
۴	۴۴.۳۸	۱.۴۲	۳.۲	پرداخت یارانه در قالب وام و تسهیلات به روستاییان باعث استفاده بیشتر از این فناوری می شود

لولا آور و نیک نامی (۲۰۱۵) هم سو می باشد. نتایج همچنین بین الزامات نگرشی با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه مثبت و معنی داری در سطح پنج درصد خطا وجود دارد که با نتایج حسینی و همکاران (۲۰۱۱) هم راستا می باشد. بین متغیر الزامات حمایتی با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه مثبت و معنی داری در سطح یک درصد خطا وجود دارد. همچنین بین متغیر الزامات آموزشی با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه مثبت و معنی داری در سطح ۱ درصد وجود دارد. سزگین و همکاران (۲۰۱۱)، جنک و پیپلر (۲۰۱۱) و احمدی و همکاران (۲۰۱۳) نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافتند. این در حالی است که بین متغیرهای سن و میزان تحصیلات با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه معنی داری مشاهده نگردید.

نشان داد که افزایش آگاهی عمومی از مزایا و برتری انرژی خورشیدی موجب استفاده بیشتر می گردد در اولویت اول و تاثیر بالای برگزاری کلاس های آموزشی اولویت آخر قرار گرفت.

همبستگی بین امکان بکارگیری انرژی خورشیدی با سایر متغیرهای تحقیق

باتوجه به نتایج جدول ۸، یافته های حاصل از تحقیق نشان داد که بین سابقه کار با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه مثبت و معنی داری در سطح یک درصد خطا وجود دارد. لولا آور و نیک نامی (۲۰۱۵) و آیویا (۲۰۱۱) به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافتند. ضریب همبستگی اسپیرمن حاکی از آن است که بین متغیر الزامات فناوری- هزینه ای با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه مثبت و معنی داری در سطح یک درصد خطا وجود دارد. بخش امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد (۲۰۰۵)، گل نظری (۲۰۰۹) و احمدی و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست یافتند. همچنین بین متغیر الزامات اطلاعاتی- حمایتی با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی رابطه مثبت و معنی دار در سطح معنی داری پنج درصد وجود دارد که با نتایج تحقیقات آرایش و حسینی (۲۰۱۰)، گل نظری (۲۰۰۹)،

جدول ۷- اولویت بندی دیدگاه کارشناسان درخصوص الزامات آموزشی در امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی (n=40)

اولویت	ضریب تغییر	انحراف معیار	میانگین	گویه ها
۱	۱۴۰۹	۰۶۱	۴۳۳	افزایش آگاهی عمومی از مزایا و برتری انرژی خورشیدی باعث استفاده بیشتر از فناوری می شود
۲	۱۵۹۱	۰۰۷	۴۰۴	تربیت متخصصان و مشاوران حرفه‌ای در زمینه‌ی بکارگیری انرژی بادی در زیر بخش های کشاورزی
۳	۱۶۹۰	۰۰۷۳	۴۳۲	برگزاری بازبدهای آموزشی برای محققان، مدیران و کارشناسان بخش کشاورزی از پروژه های موفق انرژی‌های تجدیدپذیر در داخل و خارج از کشور
۴	۲۰۴۹	۰۰۸۴	۴۰۱	آموزش و اطلاع رسانی پیرامون پیامدهای استفاده از انرژی فسیلی در رسانه‌های جمعی نظیر رادیو و تلویزیون
۵	۳۵۹۱	۱۰۲۱	۳۳۷	تولید و انتشار مجلات و نشریات ترویجی در خصوص مزایا و کاربرد انرژی خورشیدی
۶	۳۶۰۶	۱۰۲۸	۳۵۵	پیش‌بینی دروس دانشگاهی مرتبط با کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی
۷	۳۶۹۹	۱۰۳۵	۳۶۵	برگزاری کلاس آموزشی تاثیر زیادی در استفاده از فناوری انرژی خورشیدی دارد

جدول ۸- نتایج آزمون همبستگی بین متغیر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی با سایر متغیرهای تحقیق

P	R	متغیر اول
۰۰۰۰	۰۸۵***	سابقه کار
۰۰۱۴	۰۳۸۶**	الزامات اطلاعاتی-حمایتی
۰۰۰۷	۰۴۲۲***	الزامات روانشناختی
۰۰۰۳	۰۴۵۵***	الزامات فناوری- هزینه‌ای
۰۰۰۰	۰۷۲۷***	الزامات سیاسی
۰۰۲۸	۰۳۴۸**	الزامات نگرشی
۰۰۰۰	۰۵۶۴***	الزامات حمایتی
۰۰۰۱	۰۴۹۶***	الزامات آموزشی

*** معنی داری در سطح یک درصد، ** معنی داری در سطح پنج درصد میباشد.

از رگرسیون چندگانه به روش توام استفاده شد. طبق نتایج جدول ۹، ضریب همبستگی چندگانه (R) برابر با ۰/۸۱۲ و ضریب تعیین (R²) برابر با ۰/۶۵۹ می‌باشد. بر اساس نتایج، متغیرهای مذکور حدود ۶۶ درصد از

رگرسیون چندگانه خطی به منظور تدوین معادله امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

برای بررسی نقش متغیرهای تحقیق بر متغیر وابسته (امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی)

تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌نمایند. معادله خطی رگرسیون به شکل رابطه ۱ می‌باشد:

$$Y = -1/9.07 + 0/358(X_1) + 0/397(X_2) + 0/094(X_3) + 0/243(X_4) - 0/067(X_5) + 0/083(X_6) - 0/082(X_7)$$

جدول ۹- تحلیل رگرسیون امکان بکارگیری انرژی خورشیدی

متغیر مستقل	B	Beta	T	sig
Constant	-1/9.07	-	-1/833	0/076
الزامات اطلاعاتی (X1)	0/358	0/238	2/027	0/051
الزامات روانشناختی (X2)	0/397	0/212	1/791	0/083
الزامات سیاسی (X3)	0/094	0/072	4/215	0/000
الزامات فناوری-هزینه ای (X4)	0/243	0/161	1/015	0/318
الزامات نگرشی (X5)	-0/067	-0/049	-0/311	0/757
الزامات حمایتی (X6)	0/083	0/061	00/352	0/727
الزامات آموزشی (X7)	-0/082	-0/045	-0/268	0/79
F=8/840 R=0/812 R ² =0/659 R adjusted=0/585				

پیشنهادهات

امروزه با مطرح شدن مفهوم توسعه پایدار، نگرش‌های مثبت به این مقوله وسعت بیشتری یافته و در برنامه‌های توسعه مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از کشورها منجمله ایران چند سالی است که موضوع کشاورزی پایدار و توسعه آن مورد توجه محافل علمی و اجرائی قرار گرفته است. یکی از عوامل مؤثر در حرکت به سوی توسعه پایدار، توسعه سیستم‌های انرژی کم هزینه، مطمئن و سازگار با محیط‌زیست است به نظر می‌سد یکی از راه‌حل‌های اصلی برای غلبه بر این مشکلات استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به جای سوخت‌های فسیلی در بخش کشاورزی است. براین اساس با تحقیقاتی که در سراسر دنیا در حال انجام است، بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله انرژی خورشیدی رو به گسترش فزاینده است. چرا که بهره‌مندی از چنین انرژی‌هایی توانسته یک عامل اساسی برای تحقق و استمرار توسعه پایدار همه جانبه باشد. در

کشورمان بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی، آن‌چنان که باید توسعه نیافته است. گسترش بکارگیری انرژی خورشیدی در زیر بخش‌های کشاورزی کشورمان نیازمند انجام مطالعات امکان‌سنجی و فراهم ساختن الزامات و نیازمندی‌های آن است. بر همین اساس مطالعه حاضر به بررسی عوامل مؤثر بر امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی پرداخته است. نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان داد که بین متغیرهای سابقه کار، الزامات اطلاعاتی، سیاستی، آموزشی، هزینه‌ای-فناوری، نگرشی، روانشناختی، حمایتی، با امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. همچنین، نتایج رگرسیون چندگانه حاکی از آن است که الزامات اطلاعاتی، سیاستی، آموزشی، هزینه‌ای-فناوری، نگرشی، روانشناختی، حمایتی در مجموع قادرند ۵۸٪ از تغییرات متغیر وابسته یعنی امکان بکارگیری انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی را تبیین

۴- افزایش سطح آگاهی و ایجاد نگرش مثبت در مردم و کشاورزان درخصوص روند اثرات منفی منابع فسیلی و بیان مزایا و فرصت‌های انرژی تجدیدپذیر از طریق فرهنگ‌سازی در جامعه با استفاده از رسانه‌های جمعی (رادیو، تلویزیون)، مجلات، نشریات و...

۵- برقراری ارتباط بین بخش‌های تحقیقاتی، جهاد کشاورزی و کشاورزان با طراحان و مجریان فناوری-های انرژی خورشیدی

۶- تربیت نیروی انسانی متخصص و ماهر در بخش‌های دولتی و خصوصی در زمینه پیاده‌سازی پروژه‌های انرژی خورشیدی و نگهداری آن

۷- برگزاری دوره‌های آموزشی برای کشاورزان درخصوص کاربردهای انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی

۸- برگزاری دوره‌ها و بازدیدهای آموزشی برای محققان و مدیران و کارشناسان بخش کشاورزی از پروژه‌های موفق انرژی‌های تجدیدپذیر در داخل و خارج از کشور

کنند. در این راستا پیشنهادات زیر برای توسعه بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر بخصوص انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی ارائه می‌گردد:

۱- با توجه به نقش بسیار مهم و مؤثری که نهادهای دولتی می‌توانند در اطلاع‌رسانی و پشتیبانی فناوری‌های نوین داشته‌باشند پیشنهاد می‌گردد دولت با بکارگیری سیاست‌های ترویجی و تشویقی کشاورزان را به سمت استفاده از انرژی‌های نو به جای انرژی فسیلی سوق دهد.

۲- همچنین پیشنهاد می‌شود دولت با اتخاذ سیاست‌ها، قوانین مناسب و منابع مالی تعریف شده، ارائه تسهیلات ویژه و وام‌های کم‌بهره از پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر در مناطق روستایی و بخش کشاورزی حمایت نماید.

۳- انجام پروژه‌های پایلوتی برای مشاهده مزایا و فرصت‌های انرژی‌های نو توسط کشاورزان در جلب اعتماد آنان بسیار مؤثر خواهد بود.

منابع مورد استفاده

- Abdi H. 1997. Using Solar Energy in Iran Rural Area, Electrical Engineering Conference, Tarbiat Modares University. (In Persian).
- Ahmadi Q, Hosseini J, Mirdamadi M and Lashkarra F. ۲۰۱۳. Factor Analysis of Barriers to the Application of Solar Energy in Rural Areas, 8th National Congress of Agricultural Machinery, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Arayesh B and Hosseini S J. 2010. Regression Analysis of Effective Factor on People Participation in Protecting, Revitalizing, Developing and Using Renewable Natural Resources in Ilam Province from the View of Users. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 5 (2): 228-234.
- Ayuya OI, Lagat JK and Mirona JM. 2011. Factors Influencing Potential Acceptance and Adoption of Clean Development Mechanism Projects: Case of Carbon Trade Tree Project among Small Scale Farmers in Njoro district, Kenya. Research Journal of Environmental and Earth Sciences, 3 (3): 275-285.
- Benchikh O. 2001. Global Renewable Energy Education and Training Programme (GREET Programme). Desalination 141: 209-221. Available at: www.elsevier.com/locate/desal
- Bojnec S and Papler D. 2011. Efficient Energy Use and Renewable Sources of Energy in Slovenia: a Survey of Public Perception. Journal of Agricultural Economy Czech, 57 (10): 484-492.
- Golnazari R. 2009. Feasibility Study of Nanotechnology Application in Sustainable Agriculture by Agricultural Experts in Kermanshah Province. Master thesis, Islamic Azad University of Science and Research, Tehran. (In Persian).

- Hajsaghati A. 2001. Principles and Applications of Solar Energy, University of Science and Technology Publication, Tehran. (In Persian).
- Hosseini SJ and Soltani Z. 2011. The Role of Extension in Adopting Solar Energy in Rural Areas Case of Carbon Sequestration Project. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 6 (1): 99-104.
- Hosseini SJ, Gol Nazrai R and Lashgarara F. 2011. Factor influencing the adoption of nanotechnology by farmers in Iran. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 5 (9): 1130-1134.
- Hosseinzadeh M and Afshar R. 2006. Renewable Energy, *Geological Journal*, 12 (2): 45-53. (In Persian).
- Kaviani MR. 2002. Energy Bottlenecks and Evaluation of the Solar Energy Potentiality in Iran, *Scientific Research, Special Issue, Literature and Humanities Faculty*, 2 (30-31): 15-38. (In Persian).
- Kurd B. 2000. The Role of Renewable Energy on Providing Rural Energy in Iran, Undergraduate Thesis, Economic Sciences, Tarbiat Modares University. (In Persian).
- Lulaavar N and Nicknami M. 2015. Investigating the Effective Factors on the Possibility of Using Solar Energy in the Agricultural Sector from the Point of View of Experts in the Organization of Jihad-e-Agriculture in Tehran, *Iran's Agricultural Extension and Education*, 11 (2). (In Persian).
- Lund P. 2009. Effect of Energy Policies on Industry Expansion in Renewable Energy. *Journal of renewable energy* 34: 53-64. Available at: www.elsevier.com/locate/renene
- Malek B. 1997. Reviewing on Future Energy Sources, *Proceedings of the First National Conference on Energy*, Ministry of Energy, Tehran, 1: 84-99. (In Persian).
- Mirzai V. 2007. Investigating the Acceptance Mechanism and the Role of Promoting the Localization of New Energies. Master's thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran. (In Persian).
- Naderi K and Mahmoudian H. 2016. Analysis of Barriers and Application of Solar Energy for Farmers in Hekmataneh. *Iranian Journal of Energy*, 18 (2). (In Persian).
- Ogunleye IO and Awogbemi O. 2011. Constraints to the Use of solar Photovoltaic as a Sustainable Power Source in Nigeria. *American journal of scientific and industrial research*, 2(1): 11-16. doi:10.5251/ajasir.2011.2.1.111.16
- Razaghi M, Fami Sh A and Rezaei R. 2013. Analyzing the Preventive Factors of the Use of Renewable Energy in Peasant Functioning Systems in Tafresh City. *Economic research and development of agriculture in Iran*, 44 (1). (In Persian)
- Shams Moghadam M. 1998. Investigate the Possibility of Using Solar Energy in Iran (Case Study: Kish Island), *Energy Economics Undergraduate Thesis*, Tehran University. (In Persian).
- Sezgin A, Kaya TE, Külekçi M and Kumbasaroğlu H. 2011. Factors Affecting the Adoption of Agricultural Innovations in Erzurum Province, Turkey. *African Journal of Business Management*, 5 (3): 777-782.
- United Nations of Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). 2005. The African 10 year framework program (10YFP) on sustainable consumption and production. The second African expert meeting on the 10 year framework of programs on sustainable consumption and production. Available at: http://www.unep.org/roa/docs/pdf/Africa_10YFP_March05.pdf.
- Zabihi M. 1998. Produce and Application of Solar Electric (Photovoltaic) in Iran, *Proceedings of the First Joint Conference of Germany and Iran on Renewable Energies*, Tehran. PP: 5-23. (In Persian).