بررسی موانع بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی ایران: مطالعه موردی استان سمنان

محسن محمدی [۱]، محمدصادق صبوری [۲]

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۸/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۲/۱۵

چکیده:

هدف از انجام این پژوهش بررسی موانع بکارگیری انرژی های تجدید پذیر در بخش کشاورزی ایران است. در این تحقیق به بررسی میزان تاثیر عوامل آموزشی، فنی، اقتصادی، اجتماعی و قوانین و مقررات به عنوان موانع پیش روی کشاورزان در استفاده از انرژی های نو پرداخته شد. پژوهش حاضر به روش میدانی انجام و بعد از مطالعه اسناد کتابخانه ای، مصاحبه با کارشناسان و اساتید دانشگاه و همچنین برخی از کشاورزان با استفاده از پرسشنامه به جمع آوری اطلاعات پرداخته شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از روش تحلیل مسیر استفاده شد. بر اساس نتایج بدست آمده از روش تحلیل مسیر، عواملی چون موانع فناوری های مرتبط، اقتصادی و اجتماعی به صورت مستقیم و عواملی چون موانع آموزشی و قوانین به صورت غیر مستقیم بر بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر توسط کشاورزان تاثیرگذار می باشند.

کلمات کلیدی:

انرژی خورشیدی، انرژی های تجدیدپذیر، استان سمنان، انرژی فسیلی، کشاورزی

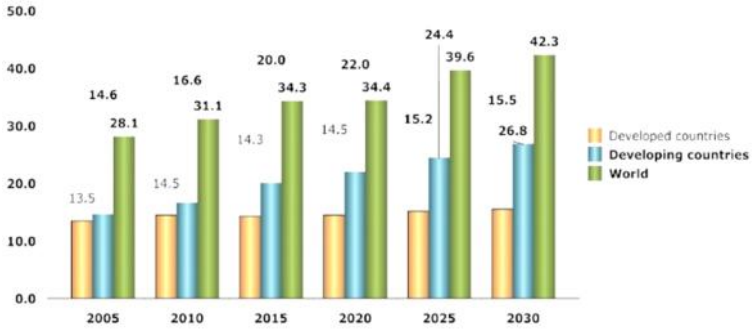
۱) دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار (نویسنده مسئول) as.mohsen.mohammadi@gmail.com
۲) عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

مقدمه

به اعتقاد برخی از کارشناسان، آلودگی های زیست محیطی و گازهای آلاینده ناشی از سوختن منابع فسیلی بسیار سریعتر از پیش بینی های انجام شده در حال وقوع است[۱۳]. در ایران نیز احتراق حاصل از سوخت های فسیلی سهم بسیار بزرگی در آلایندگی جو دارد[۲۲].

در سال ۲۰۰۵ حدود ۲۷ گیگاتن دی اکسید کربن حاصل از منابع مختلف انرژی فسیلی تولید گردید و این میزان برای سال ۲۰۳۰، ۴۳ گیگاتن و برای ۲۰۵۰، ۶۲ گیگاتن برآورد شده است. برای مثال، سهم نیروگاه های تولید انرژی برق از این مقدار را ۲۷ گیگاتن در سال ۲۰۵۰ تشکیل می دهد. لذا تولید گازهای آلاینده به علت خطراتی که به دنبال خواهد داشت، موضوعی نیست که بتوان براحتی از آن گذر نمود[۱].



نمودار ۱) میزان تولید دی اکسید کربن در کشورهای در حال توسعه، توسعه یافته و جهان [۱]

بر اساس گزارش چهارم IPCC[1] در سال ۲۰۰۷ کاهش قابل توجهی در تولید و انتشار گازهای گلخانه ای و آلاینده توصیه می شود. این گزارش پیشنهاد می‌کند تا ۶۰ الی ۸۰ درصد از این کاهش در بخش صنعت صورت پذیرد و جایگزینی انرژی های تجدیدپذیر با منابع سوخت فسیلی را به عنوان یک رهیافت معرفی می نماید [۲۰].

هرچند تولید انرژی برق از نیروگاه های فسیلی مورد توجه بخش صنعت و مصارف خانگی بوده و این فرایند حتی در برخی از موارد آسان‌تر است، اما لازم است تا خطرات ناشی از آلایندگی این نیروگاه ها نیز اطلاع رسانی شود. انرژی های تجدیدپذیر از منابع طبیعی به دست می‌آید که علاوه بر ارزان بودن می تواند به بهبود وضعیت معیشت بهره برداران نیز بینجامد [۲۵].

1) Intergovernmental Panel on Climate Change

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

استفاده از منابع انرژی های تجدیدپذیر در گذشته نیز مرسوم بوده است [۱۰]. اما امروزه مصرف بیش از حد منابع فسیلی برای تامین انرژی مورد نیاز باعث عدم تعادل در محیط زیست شده است. لذا استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نه تنها در شرایط کنونی امکانپذیر است بلکه لازم و ضروری نیز به نظر می رسد [۱۱].

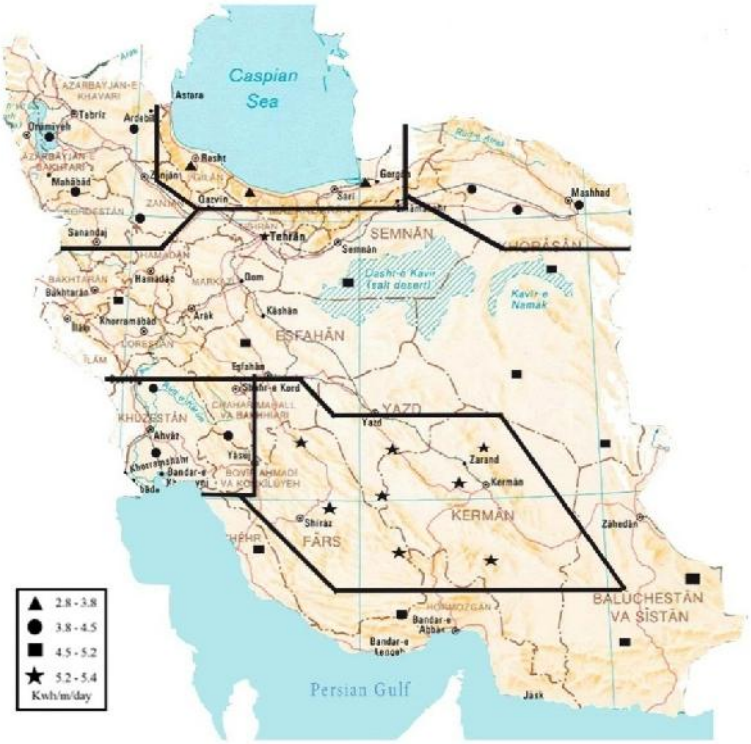
میزان مهار انرژی های تجدیدپذیر مانند خورشید، باد و ... تاثیر بسزایی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور ها دارد. فناوری های مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر می تواند باعث افزایش سود آوری بوسیله افزایش نیروی کار، کاهش نرخ مصرف انرژی مورد نیاز، ایجاد نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر و همچنین کاهش مصرف سوخت های فسیلی شود. کاهش مصرف سوخت های فسیلی در کشورهایی که منابع فسیلی محدود دارند باعث کاهش وابستگی به دیگر کشورها خواهد شد. بعلاوه، کشورهایی که دارای فناوری های انرژی های تجدیدپذیر می شوند می توانند از طریق صادرات محصولات خود به دیگر کشور اقتصاد خود را ارتقا بخشند [۲۶].

واژه **انرژی تجدیدپذیر** شامل طیف وسیعی از منابع تجدیدشونده است که در هر منطقه با توجه به شرایط اقتصادی و توانایی های طبیعی جغرافیایی آن مورد استفاده قرار می‌گیرند [۹].

انرژی خورشیدی یکی از معمولترین انرژی‌های تجدیدپذیر است. این نوع انرژی به وسیله مهار انرژی تابشی و گرمایی خورشید در نهایت به انرژی الکتریکی مورد نیاز بهره‌برداران تبدیل خواهد شد. البته برخی مواقع از انرژی گرمایی خورشید نیز مستقیما استفاده می شود. مزیت عمده این نوع انرژی در پایداری و همچنین صرفه اقتصادی آن است [۲۵]. بر اساس اسناد موجود، انرژی خورشیدی توسط انسانهای ماقبل تاریخ به منظور گرم نمودن آب، خشک نمودن مواد غذایی، تولید نمک و گرم نمودن منازل مورد استفاده بوده است [۱۴].

تابش انرژی خورشیدی در ایران از سطح بالایی برخوردار است. این میزان (۲۰۰۰ Kwh/m^2 در سال) ایران را به یکی از مستعدترین کشورها در زمینه استحصال انرژی خورشیدی تبدیل نموده است. برای مثال، این میزان در کشور آلمان که پیشرو در استفاده از انرژی های تجدیدپذیر خصوصا انرژی خورشیدی است، ۸۰۰–۱۰۰۰ Kwh/m^2 بوده که تقریبا نصف میانگین تابش در ایران است. با توجه به وسعت ایران(حدود ۱/۶۴۸ میلیون کیلومتر مربع) ظرفیت بهره گیری از انرژی خورشیدی به میزان ۳/۳ Twh در سال وجود دارد که تقریبا سه برابر مصرف سالانه انرژی در کشور است. نقشه تابش سالانه انرژی خورشیدی در ایران در تصویر (۱) نشان داده شده است [۴].

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]



شکل۱) میزان تابش خورشیدی در ایران[٤]

استان سمنان با وسعتی معادل ۹۷/۴۹۰ کیلومتر مربع (تقریبا ۵/۹ درصد وسعت کل کشور) به عنوان ششمین استان وسیع کشور و در حاشیه کشور قرار گرفته است. این استان حدودا ۳۸۷۲۷ نفر بهره بردار کشاورزی دارد که در بخشهای زراعت، دامپروری، پرورش طیور، باغبانی، شیلات و ... مشغول فعالیت می باشند[۲]. بسیاری از این فعالیت ها وابسته به انرژی می باشند که معمولا برای سرمایش، گرمایش، روشنایی، تاسیسات و ... مصرف می شود. موقعیت جغرافیایی استان سمنان به گونه ای است که حجم قابل توجهی از انرژی خورشیدی را در سال دریافت می دارد.

با توجه به اینکه انرژی در بخش کشاورزی یکی از مهمترین نهاده های تولید بوده و سهم قابل توجهی از انرژی در کشور را مصرف می نماید [۲] و همچنین از آنجایی که موقعیت جغرافیایی استان سمنان به گونه ای است که پتانسیل قابل‌قبولی در منابع انرژی های تجدیدپذیر خصوصا انرژی خورشیدی دارد، بنابراین چه راهکارهایی را می توان اتخاذ نمود تا از این منبع پاک، ارزان و در دسترس در بخش کشاورزی استفاده نمود؟

با توجه به موارد ذکر شده، این ضرورت وجود دارد تا منابع انرژی مورد نیاز حوزه کشاورزی کشور بویژه استان سمنان از تجدیدناپذیر به سمت تجدید پذیر تغییر یابد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

طبق بررسی‌های بعمل و مطالعات انجام شده، در زمان انجام این پژوهش هیچگونه تحقیق عملیاتی در زمینه شناسایی موانع بکارگیری و توسعه انرژی های تجدید شونده در بخش کشاورزی ایران صورت نگرفته است لذا ضرورت انجام تحقیق حاضر از آنجایی ناشی می شود که اطلاعاتی در خصوص راهکارهای برطرف نمودن موانع بکارگیری انرژی های نو در بخش کشاورزی ایران موجود نمی باشد.

بسیاری از عوامل در بکارگیری فناوری نوین تاثیر گذارند که برخی از این عوامل تاثیر مثبت و برخی دیگر نیز تاثیر منفی دارند. تشخیص و شناسایی این عوامل در تقویت موارد مثبت و برطرف نمودن موانع کمک خواهد نمود. هدف آن است تا عوامل منفی و موانع موثر در بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر (خصوصا انرژی خورشیدی) در بخش کشاورزی شناسایی و راهکارهایی جهت برطرف نمودن آنها ارائه نماییم.

پیشینه تاریخی پژوهش

Martin and Rice [۱۷] در مطالعه خود با عنوان *"توسعه انرژی های تجدیدپذیر در کویزلند استرالیا: مطالعه موانع، اهداف و قوانین"* معتقدند عواملی چون موانع سرمایه گذاری، موانع بازرگانی، موانع مربوط به بخش قوانین و مقررات، موانع فناوری و موانع اطلاعاتی و آموزشی تاثیر منفی در توسعه انرژی های تجدیدپذیر دارند.

Wee, Yang, Chou, and Padilan [۲۵] معتقدند توسعه و بومی سازی انرژی های تجدیدپذیر با موانع بسیاری روبروست که برخی از آنها شامل انتخاب محل مناسب شبکه انتقال نیرو، مشکلات اجتماعی و اقتصادی و عوامل محیطی می باشند.

Verbruggen and *et al.* [۲۴] در مطالعه خود با عنوان *"موانع، ظرفیت و هزینه های انرژی های تجدیدپذیر: مباحث مفهومی"* فقدان توجه به عوامل فنی و بازاریابی را به عنوان موانع توسعه انرژی های تجدیدپذیر می دانند.

Richards, Noble and Belcher [۲۰] موانع موجود در مسیر توسعه انرژی های تجدیدپذیر در کانادا را مورد مطالعه قرار دادند و در نتیجه، موانع آگاهی و دانش عمومی، فناوری های مرتبط، عوامل اقتصادی و اجتماعی و همچنین قوانین و مقررات را در استفاده از انرژی های تجدیدپذیر موثر دانستند.

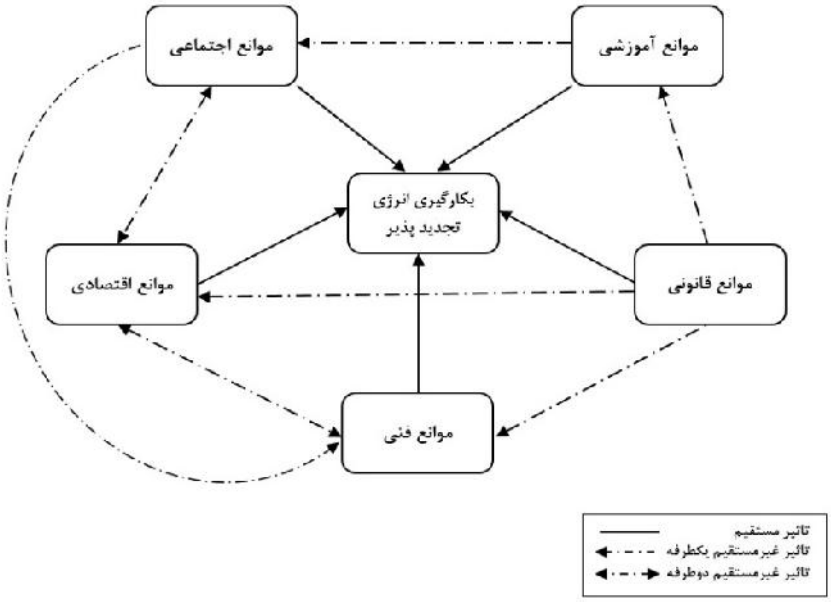
Stigka, Paravantis and Mihalakakou [۲۱] معتقدند عوامل اقتصادی شامل شرایط اقتصادی کشور، مشکلات بخش خصوصی و دولتی، فقدان سرمایه گذاری و فقدان چارچوب قانونی و همچنین عوامل فنی مانند محدودیت زمین، عدم پایداری در منابع انرژی تجدیدشونده، نبود شبکه نقل و انتقال نیرو و در نهایت، فقدان آگاهی های عمومی و دانش مرتبط در زمینه فناوری های نوین از توسعه انرژی های تجدیدپذیر در یک منطقه ممانعت به عمل می آورد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

Timilsina, Kurdgelashvili and Narbel [۲۳] در پژوهش خود به مطالعه موانع فنی، اقتصادی و بازاریابی بر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر پرداخته و تاثیر منفی آنها را اثبات نموده اند.

برخی از این عوامل علاوه بر تاثیر مستقیم بر بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر دارای تاثیر غیر مستقیم نیز می باشند. به بیان دیگر، متغیر های مستقل تحقیق علاوه بر تاثیر مستقیم بر متغیر وابسته، به صورت غیر مستقیم از طریق تاثیر بر دیگر متغیرهای مستقل نیز بر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر تاثیر گذارند. به عنوان مثال، عوامل آموزشی می‌تواند بر آگاهی‌های اجتماعی و عوامل قانونی می تواند بر عوامل اقتصادی، اجتماعی و فنی تاثیرگذار باشد. رشد اقتصادی می تواند متاثر از سرمایه انسانی و سرمایه انسانی نیز از آموزش تاثیر پذیر باشد[۱۲، ۲۷].

با توجه به موارد ذکر شده و به منظور شناسایی و تشخیص تاثیرات مستقیم و غیر مسقیم متغیرهای تحقیق بر یکدیگر، این عوامل در پنج طبقه اصلی تقسیم بندی شده است. بر همین اساس، مدل پیشنهادی تحقیق به صورت تصویر (۲) ارائه می‌گردد:



شکل ۲) مدل پیشنهادی تحقیق

در این مدل، تاثیر مستقیم متغیر های مستقل بر متغیر وابسته به صورت خط کامل و به سمت متغیر وابسته ترسیم شده است. در بررسی تاثیر متغیر های مستقل بر یکدیگر چنانچه دو متغیر تاثیر متقابل داشته باشند، به صورت خط چین دوطرفه

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

و چنانچه تنها یکی بر دیگر موثر باشد، خط چین یک طرفه برای آن در نظر گرفته شده است. در واقع، در این روش فرضیات پژوهش را در قالب یک مدل مفهومی طراحی و با استفاده از تحلیل مسیر مورد سنجش قرار داده ایم.

در تحلیل رگرسیون، پژوهشگر به دنبال بررسی روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته است و اینکه کدامیک از متغیرهای مستقل در پیش بینی متغیر وابسته تاثیر بیشتری دارد. به عبارت دیگر، در تحلیل رگرسیون، یک رابطه ریاضی بین متغیرهای مستقل و وابسته تعیین می شود که به کمک آن پژوهشگر می تواند با تغییر در متغیر مستقل، تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کند.

مواد و روشها

این تحقیق بر اساس نوع و هدف کاربردی بوده و با روش میدانی انجام شده است. جمع آوری اطلاعات مورد نیاز نیز از دو روش صورت پذیرفته است:

۱ – ***مطالعه اسناد کتابخانه ای*** : در راستای جمع آوری اطلاعات نظری و آگاهی از سوابق تحقیقاتی در این زمینه به مطالعه اسناد کتابخانه ای و تحقیقات اینترنتی پرداخته شده است.

۲ – ***پرسشنامه*** : بعد از مطالعه سوابق پژوهش و مصاحبه با کارشناسان انرژی های تجدیدپذیر و اخذ نظریات اساتید دانشگاه، در نهایت پرسشنامه ای شامل ۱۸۲ سوال جهت جمع آوری مشخصات بهره برداران بخش کشاورزی در استان سمنان و کسب نظرات ایشان در طیف لیکرت طراحی گردید.

این پرسشنامه مشتمل بر ۱۶ بخش اصلی و ۱۸۲ سوال بود که به جمع آوری اطلاعاتی در زمینه موانع بکارگیری انرژی های نو (شامل پنج قسمت)، الزامات فنی، عوامل قانونی، روشهای آموزشی و ترویجی، شناخت میزان آگاهی بهره‌برداران، مقررات دولتی و ... پرداخته است.

روایی پرسشنامه به وسیله ضریب آلفای کرونباخ سنجیده شده که ضریب بدست آمده برابر بود با ۰/۸۸۲.

جامعه آماری این تحقیق کشاورزان استان سمنان بود که با استفاده از فرمول کوکران و سطح اطمینان ۹۵ درصد ۳۸۰ نفر به عنوان حجم نمونه برای تحقیق از طریق نمونه گیری تصادفی مورد سنجش قرار گرفتند. به منظور افزایش اطمینان در پژوهش، ۴۰۰ پرسشنامه توزیع و تکمیل گردید که در نهایت ۳۶۰ پرسشنامه قابلیت ورود به فرایند مطالعه را داشتند.

به منظور تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده در این تحقیق از دو روش آمار توصیفی و تحلیلی استفاده شده است. در مرحله توصیفی ابتدا از آمار توصیفی شامل فراوانی، شاخص های گرایش به مرکز و شاخص های پراکندگی شامل واریانس و انحراف معیار استفاده شد. در قسمت آمار تحلیلی و استنباطی برای تبیین ارتباط بین متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته از آمار استنباطی نظیر ضریب همبستگی اسپیرمن و رگرسیون خطی و چندگانه استفاده گردید.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

از آنجایی که این پژوهش به شیوه میدانی صورت پذیرفته است، در شهرستان ورامین به عنوان شهر پایلوت پیش آزمون جهت ارتقا اعتبار تحقیق حاضر انجام گردید. در نهایت، داده‌های بدست آمده توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

بیشترین فراوانی سنی بین شرکت کنندگان مربوط به طبقه سنی ۵۰-۴۱ سال با ۱۱۹ نفر (۳۳ درصد) و کمترین فراوانی مربوط به گروه سنی زیر ۳۰ سال با ۱۲ نفر (۳ درصد) بود. بر اساس جدول (۱)، بیشترین فراوانی در خصوص سطح تحصیلات افراد مربوط به دیپلم (۳۴ درصد) و کمترین، فوق لیسانس به بالا (۸ درصد) بود. همچنین ۲۳۵ نفر به صورت خصوصی و ۱۲۵ نفر به صورت عضویت در تعاونی های کشاورزی مشغول به فعالیت بودند.

جدول۱) فراوانی مشخصات فردی شرکت کنندگان

مشخصات فردی	طبقه	فراوانی	درصد
سن	زیر ۳۰	۱۲	۳
حجم نمونه = ۳۶۰	۳۱-۴۰	۹۷	۲۷
میانگین = ۴۸	۴۱-۵۰	۱۱۹	۳۳
	۵۱-۶۰	۹۸	۲۸
	۶۰ و به بالا	۳۴	۹
سطح تحصیلات	زیر دیپلم	۳۳	۹
مد = دیپلم	دیپلم	۱۲۲	۳۴
	فوق دیپلم	۷۸	۲۲
	لیسانس	۹۶	۲۷
	فوق لیسانس و به بالا	۳۱	۸
نحوه فعالیت	خصوصی	۱۲۵	۳۵
مد = غیرخصوصی	غیرخصوصی	۲۳۵	۶۵

به منظور آگاهی از نظرات افراد شرکت کننده در تحقیق در رابطه با موانع بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر از ۲۰ شاخص در پرسشنامه استفاده شد. "عدم آگاهی از قوانین حمایتی"، "فقدان پتانسیل محلی و تجهیزات بومی" و "نبود دانش عمومی" در رتبه اول تا سوم و "هزینه سرمایه گذاری بالا"، "نیاز به سیستم ذخیره سازی" و "فقدان آگاهی راجع به مزایای انرژی تجدیدپذیر" در رتبه ۱۸ تا ۲۰ موانع قرار گرفتند.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

جدول ۲) جدول اولویت بندی موانع از دیدگاه کشاورزان

	موانع	اولویت	میانگین	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات
آموزشی	کمبود فعالیتهای آگاه سازی	۵	۳/۹۸	۱/۰۵۰	۰/۲۶۳۸
	کمبود فعالیتهای ترویجی	۱۷	۳/۹۸	۱/۱۱۴	۰/۲۷۹۹
	نبود دانش کافی درخصوص قوانین حمایتی	۱	۴/۰۴	۱/۰۱۹	۰/۲۵۲۲
	فقدان دانش عمومی	۳	۴/۰۵	۱/۰۴۰	۰/۲۵۶۸
فنی	بومی سازی تجهیزات با توانایی محلی	۲	۴/۰۱	۱/۰۱۹	۰/۲۵۴۱
	فقدان برنامه ریزی	۴	۴/۰۲	۱/۰۳۴	۰/۲۵۷۲
	کم بودن تحقیقات میدانی	۷	۴/۰۳	۱/۰۷۶	۰/۲۶۷۰
	پایداری انرژی های تجدیدپذیر	۱۱	۳/۹۸	۱/۰۹۹	۰/۲۷۶۱
	نیاز به سیستم های ذخیرسازی انرژی	۱۹	۳/۹۳	۱/۱۶۲	۰/۲۹۵۷
	فقدان کارشناسان خبره	۹	۳/۹۵	۱/۰۷۰	۰/۲۷۰۹
قانونی	عدم شفافیت در قانون مربوطه	۱۷	۳/۹۳	۱/۱۱۷	۰/۲۸۴۲
	کم بودن همکاری بین دستگاه های اجرایی	۱۲	۳/۹۴	۱/۰۹۳	۰/۲۷۷۴
	عدم شفافیت در قوانین حمایتی از سرمایه گذاران	۱۴	۳/۹۸	۱/۱۰۹	۰/۲۷۸۶
اقتصادی	هزینه بالای سرمایه گذاری	۱۸	۳/۹۱	۱/۱۲۲	۰/۲۸۷۰
	هدفمندسازی یارانه ها	۱۵	۳/۹۷	۱/۱۱۱	۰/۲۷۹۸
	عدم سرمایه گذاری بخش خصوصی	۱۶	۳/۹۲	۱/۰۳۸	۰/۲۶۴۸
	توجه زیاد به توسعه نیروگاه های برق آبی و هسته ای	۸	۴/۰۲	۱/۰۷۵	۰/۲۶۷۴
اجتماعی	عدم پذیرش اجتماعی	۱۳	۳/۹۶	۱/۱۰۱	۰/۲۷۸۰
	عدم آگاهی از مزایای انرژی های تجدیدپذیر	۲۰	۳/۹۰	۱/۱۸۰	۰/۳۰۲۶
	مشکلات پایداری در منابع انرژی های تجدیدپذیر	۱۰	۴/۰۱	۱/۱۰۳	۰/۲۷۵۱

برای سنجش تاثیر هریک از متغیر های مستقل بر متغیر وابسته (بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر) از رگرسیون خطی استفاده شد. با استفاده از رگرسیون خطی می توان تغییرات متغیر وابسته را بر اساس تغییرات متغیر مستقل پیش بینی نمود. بر همین اساس، تاثیر هریک از متغیر های مستقل به تنهایی بر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر مورد آزمون قرار گرفت که نتیجه آن در جدول (۳) بیان شده است.

جدول۳) نتایج حاصل از رگرسیون خطی

متغییر های مستقل	Sig.	Beta	B	B cons	R^2adj	R	معادله خط رگرسیون
آموزشی	0/000	0/295	0/926	15/766	0/085	0/295	Y= 15.766 + 0/926(Education)
اجتماعی	0/000	-0/537	-1/258	42/061	0/286	0/537	Y = 42/061 - 1/258(Social)
اقتصادی	0/000	-0/706	-1/566	44/889	0/496	0/706	Y = 44/889 - 1/566(Economic)
فنی	0/000	-0/582	-0/868	39/179	0/337	0/582	Y = 39/179 - 0/868(Technical)
قانونی	0/000	0/301	0/939	17/468	0/088	0/301	Y = 17/486 + 0/939(Regulatory)

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

به منظور تشخیص تاثیر گروهی از متغیر های مستقل بر متغیر وابسته از روش رگرسیون چندگانه استفاده می شود [۱۵، ۳]. در این پژوهش نیز برای تبیین میزان تاثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته از این روش استفاده و نتایج حاصل در جدول (۴) بیان شده است.

جدول٤) مشخصات مدل رگرسیون چندگانه

Model	R	R^2	R^2 (adj)	Std. Err
1	**0/811[a]**	**0/657**	**0/653**	**4/772**
a/ Predictors: (Constant), **اجتماعی ,آموزشی ,فنی ,اقتصادی ,قوانین**				

بر اساس نتایج کسب شده (R= 0/811 و R^2 = 0/657) می توان گفت مدل پیشنهادی تحقیق از برازش قابل قبولی برخوردار بوده و سطح قابل قبولی از متغیر های مستقل دخیل در پژوهش را در بر می‌گیرد.

بر اساس مدل پیشنهادی تحقیق (تصویر ۳) ابتدا تاثیر مستقیم متغیر های مستقل مورد آزمون قرار گرفت. مطابق با نتایج حاصل که در جدول (۵) ذکر شده، تاثیر موانع فنی با β= -۰/۳۰۱، موانع اجتماعی با β= -۰/۲۴۲ و موانع اقتصادی با β= -۰/۴۷۱ بر بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی معنی دار شد.

جدول۵) جدول ضرایب معنی داری تغییرات مستقیم متغیرهای مستقل

Model	B	Std. Err	β	t	Sig.
(Constant)	49/170	3/148		15/619	0/000
قوانین	0/198	1/199	0/063	0/165	0/869
اقتصادی	-1/046	0/080	-0/471	-13/024	0/000
فنی	-0/450	0/052	-0/301	-8/583	0/000
آموزشی	0/008	1/201	0/003	/007	0/995
اجتماعی	-0/566	0/091	-0/242	-6/200	0/000
Dependent Variable: استفاده از انرژی های تجدیدپذیر					

سپس تاثیر غیر مستقیم متغیر های مستقل بر یکدیگر سنجیده شد. بر اساس نتایج ذکر شده در جدول (۶)، این تاثیرات به صورت مثبت می باشند بدان معنی که افزایش در میزان یک متغیر تاثیر فزاینده بر دیگر موانع خواهد داشت و در صورت برطرف نمون و کاهش میزان آن بر دیگر موانع نیز تاثیر کاهنده می گذارد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

جدول٦) میزان تاثیرات غیر مستقیم متغیر های مستقل

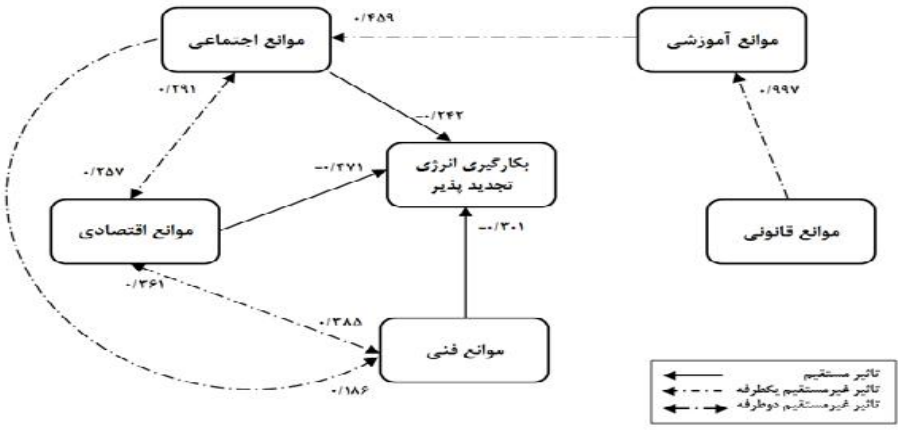
	قوانین	اقتصادی	فنی	آموزشی	اجتماعی
قوانین	-	-	-	0/997	-
اقتصادی	-	-	0/385	-	0/291
فنی	-	0/361	-	-	-
آموزشی	-	-	-	-	0/459
اجتماعی	–	0/257	0/186	-	-

در پایان با توجه به ضرایب بدست آمده از تاثیرات مستقیم و غیر مستقیم هریک از عوامل بازدارنده بر یکدیگر و همچنین متغیر وابسته تحقیق شدت نهایی آنها در جدول (۷) بیان شده است.

جدول۷) میزان تاثیرات مستقیم و غیر مستقیم متغیرهای مستقل بر بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر

متغیر های مستقل	انواع تاثیرات		
	مستقیم	غیر مستقیم	جمع
موانع قانونی	-	-0/205	-0/205
موانع اقتصادی	-0/471	-0/203	-0/674
موانع فنی	-0/301	-0/149	-0/45
موانع آموزشی	-	-0/199	-0/199
موانع اجتماعی	-0/242	-0/180	-0/422

پس از تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده از رگرسیون و تحلیل عاملی صورت گرفته، مدل تجربی تحقیق به صورت تصویر (۳) ارائه می گردد.



شکل ۳) مدل تجربی تحقیق

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

نتیجه گیری

مطابق با نتایج بدست آمده در جدول (۲) که به اولویت بندی موانع توسعه انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی از دیدگاه کشاورزان و بهره برداران کشاورزی می پردازد، "عدم آگاهی از قوانین حمایتی" با ضریب تغییرات ۰,۲۵۲۲ =CV ، " بومی سازی تجهیزات با توانایی محلی" با ضریب تغییرات ۰,۲۵۴۱ =CV و "فقدان دانش عمومی" با ضریب تغییرات ۰,۲۵۶۸ =CV در رتبه اول تا سوم و "هزینه سرمایه گذاری بالا" با ضریب تغییرات ۰,۲۸۷۰ =CV ، "نیاز به سیستم ذخیره سازی" با ضریب تغییرات ۰,۲۹۵۷ =CV و "فقدان آگاهی راجع به مزایای انرژی تجدیدپذیر" با ضریب تغییرات ۰,۳۰۲۶ =CV در رتبه ۱۸ تا ۲۰ موانع از نظر کشاورزان قرار گرفتند.

با عنایت به اینکه۲۰ شاخص اصلی در پرسشنامه به سنجش موانع بکارگیری انرژی های نو طراحی شده بود برای طبقه بندی و مطالعه دقیقتر به پنج حیطه آموزشی، اجتماعی، اقتصادی، فنی و قانونی تقسیم بندی گردید. همانگونه که پیشتر ذکر گردید، متغیر های مستقل به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم بر متغیر وابسته تحقیق اثر گذارند. با استفاده از تحلیل مسیر می توان به شناسایی و شدت این روابط پی برد. بر اساس جدول (۷)، موانع اقتصادی تاثیر بسزایی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد. این دسته از عوامل میزان ۰/۴۷۱- =β تاثیر منفی و مستقیم و میزان ۰/۲۰۳- =β تاثیر منفی و غیر مستقیم بر توسعه و بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی دارد.

دومین عاملی که روند بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی را با مانع مواجه می سازد مشکلات فنی است. شدت این عامل به صورت مستقیم برابر با ۰/۳۰۱- =β و غیر مستقیم برابر با ۰/۱۴۹- =β می باشد.بر اساس نتایج بدست آمده، موانع اجتماعی در رتبه سوم قرار دارد. موانع اجتماعی نیز دارای تاثیر مستقیم و غیر مستقیم بر بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه کشاورزی دارد که در تاثیر مستقیم ۰/۲۴۲- =β و غیر مستقیم ۰/۱۸۰- =β می باشد.

در نهایت، با تجمیع میزان تاثیرات مسقیم و غیر مسقیم متغیر های مستقل که نتیجه آن در جدول (۷) آمده است، موانع قانونی به میزان ۰,۲۰۵ - ، اقتصادی به میزان ۰,۶۷۴- ، فنی به میزان ۰,۴۵ - ، آموزشی به میزان ۰,۱۹۹ — و اجتماعی به میزان ۰,۴۲۲ — در بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی ایران موثر است.

بحث

هدف اصلی اغلب فعالیت های تولیدی و خدماتی علاوه بر خدمات رسانی به مردم جامعه، افزایش بهره وری اقتصادی برای آن بخش می باشد. بخش کشاورزی نیز علاوه بر تولید غذا و پوشاک، در نهایت کسب درآمد و افزایش سودآوری را انتظار دارد. یکی از عوامل موثر در افزایش سودآوری، کاهش هزینه های تولید و خدمات و یا به عبارت دیگر، کاهش هزینه

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

نهاده‌هاست. انرژی نیز یکی از بارزترین نهاده ها در بخش کشاورزی است که بهره وری و کاهش مصرف آن منجر به افزایش درآمد می شود. استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نیز جزء راه حلهای پیشنهادی است. در این مسیر قطعا موانع و مشکلاتی وجود دارد که موارد زیر برای بر طرف نمودن آن پیشنهاد می گردد:

۱ – به عقیده کارشناسان، مشکلات و موانع اقتصادی مانند برنامه ریزی کوتاه مدت اقتصادی یکی از بزرگترین عوامل بازدارنده رشد و توسعه انرژی های نو در بین کشاورزان است که می توان با تسهیل حضور بخش خصوصی به عنوان سرمایه گذار در بخش انرژی های تجدیدپذیر، تأمین مالی ملی و بین المللی، حذف یارانه سوخت های فسیلی و سرمایه گذاری آن در بخش انرژی های تجدیدپذیر، قیمت گذاری صحیح انرژی های فسیلی و پرداخت یارانه به کشاورزان منطقه جهت استفاده از تجهیزات انرژی های تجدیدپذیر برطرف نمود[۶، ۱۶، ۲۴].

۲ – آنچه در توسعه و انتشار نوآوری ها می بایست مدنظر قرار گیرد، تامین تجهیزات فنی مورد نیاز در آن منطقه است. فقدان تجهیزات فنی مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر نیز از موانعی است که باعث عدم توسعه انرژی های پاک می‌شود. شناسایی شرکت های تامین کننده این تجهیزات در داخل و خارج کشور، عقد قرارداد های تجاری با آنها، تامین قطعات یدکی مورد نیاز، تسهیل حضور کارشناسان خبره و آگاه در منطقه می تواند به عنوان راهکار اتخاذ گردد [۷]. کشاورزان منطقه می بایست از حضور لازم، کافی و بموقع تجهیزات و کارشناسان مربوطه اطمینان حاصل نمایند تا بتوانند با آسودگی کامل راجع به برآورده شدن خواسته های خود از انرژی های نو به آن سمت حرکت نمایند.

۳ – شرایط فرهنگی و اجتماعی حاکم بر جامعه در پذیرش و یا رد نوآوری ها میان کشاورزان موثر است. قبل از اجرای یک ایده لازم است بستر اجتماعی آن فرآهم شود. مطالعات زمینه ای، اجرای طرح های پایلوت و اطلاع رسانی در جامعه تحقق آن را سرعت می بخشد [۸، ۱۹]. پیشنهاد می شود به منظور درک ملموس از امکان و مزیت های بکارگیری انرژی های نو در بخش کشاورزی با استفاده از ظرفیت کشاورزان پیشرو و زودپذیر و همچنین حمایت های دولتی به اجرای طرح های تامین انرژی مورد نیاز مزارع در قالب مزارع نمونه و پایلوت پرداخت. بازدید دیگر بهره برداران از این مزارع و مطالعه صرفه و صلاح اقتصادی آن در ترغیب کشاورزان به سمت استفاده از منابع انرژی تجدید شونده در مزارع خود موثر است.

۴ – هرچند عامل آموزشی در این تحقیق دارای تاثیر مستقیم بر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی نبود، اما هیچگاه نباید از اهمیت آن غافل شد. آموزش سبب افزایش دانش و آگاهی عمومی افراد شده و این امر باعث آشنایی افراد با خصوصیات، مزایا و معایب فناوری و ایده های نو می شود [۵]. لذا پیشنهاد می شود مراکز ترویج جهاد کشاورزی مستقر در استان با همکاری سازمانهای فعال در زمینه انرژی‌های نو اقدام به برگزاری کلاس های آموزشی با موضوع انرژی ها تجدیدپذیر برای کشاورزان و بهره بردارن روستایی نمایند.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

۵ – در جوامع دموکراتیک، قانون فصل الخطاب بوده و همگان آن را محترم می شمارند. بنابراین، وجود قوانین در یک حوزه خاص(مانند انرژی های تجدیدپذیر) سبب می شود تا هم ارائه دهندگان خدمات و هم متقاضیان با اعتماد بیشتری به سمت آن تمایل پیدا کنند [۵، ۱۸]. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق (تصویر ۳) موانع قانونی تاثیر مسقیم بر ظهور و شدت موانع آموزشی دارد. گنجاندن متون درسی توسعه پایدار با تاکید بر حفظ منابع فسیلی و بیان اهمیت منابع تجدیدپذیر، برگزاری دوره های آموزشی اجباری و یا تشویق به حضور در دوره های آموزشی بررسی مزایا و معایب انواع منابع انرژی برای کشاورزان، ایجاد رشته های تحصیلی متناسب با موضوع انرژی های نو در هنرستان ها و دانشکده‌های کشاورزی می تواند خلاء های آموزشی بهره برداران کشاورزی را پر نماید.

منابع

[۱] سیف، ف. (۱۳۸۹)، انرژی و آینده، کانون نشر علوم، تهران.

[۲] مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰)، گزیده نتیاج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰، مرکز آمار ایران، تهران.

[۳] منصور فر، ک. (۱۳۸۵)، روش های پیشرفته آماری همراه با برنامه های کامپیوتری، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

[۴] هاشمی، م. وکرونی، م. (۱۳۹۱)، خورشید ، انرژی پاک (کندوکاوی در مسایل توسعه پایدار ایران)، انتشارات کیان رایانه سبز، تهران.

[5] Ahmad S. Ab Kadir M.Z.A. and Shafie S. 2011. “Current perspective of the renewable energy development in Malaysia” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 15, No. 2, PP. 897-904.

[6] Akella A.K. Saini R.P. and Sharma M.P. 2009. “Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems” *Renewable Energy*, Vol. 34, No. 2, PP. 390-396.

[7] Alam Hossain Mondal M. Kamp L.M. and Pachova N. I. 2010. “Drivers, barriers, and strategies for implementation of renewable energy technologies in rural areas in Bangladesh-an innovation system analysis” *Energy Policy*, Vol. 38, No. 8, PP. 4626-4634.

[8] Alam S.S. Nik Hashim N.H. Rashid M. Omar N.A. Ahsan N. and Ismail M.D. 2014. “Small-scale households renewable energy usage intention: Theoretical development and empirical settings” *Renewable Energy*, Vol. 68, PP. 255-263.

[9] Bardi U. El Asmar T. and Lavacchi A. 2013. “Turning electricity into food: the role of renewable energy in the future of agriculture” *Journal of Cleaner Production*, Vol. 53, PP. 224-231.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

[10] Ding W. Wang L. Chen B. Xu L. and Li H. 2014. "Impacts of renewable energy on gender in rural communities of north-west China" *Renewable Energy*, Vol. 69, PP.180-189.

[11] European Renewable Energy Council [EREC]. 2010. *Renewable Energy in Europe Markets, Trends and Technologies.* Earthscan, London Washington DC.

[12] Hanushek E.A. 2013. "Economic growth in developing countries: The role of human capital" *Economics of Education Review*, Vol. 37, PP.204-212.

[13] IEA. 2008. *Renewables Information 2008 edition.* OECD Publishing, Paris.

[14] Kalogirou S. 2009. *Solar energy engineering : processes and systems.* Elsevier, USA.

[15] Kerlinger F.N. and Pedhazur E.J. 1973. *Multiple regression in behavioral research*. Holt, Rinehart and Winston, California.

[16] Lund P.D. 2009. "Effects of energy policies on industry expansion in renewable energy" *Renewable energy*, Vol. 34, No. 1, PP. 53-64.

[17] Martin N.J. and Rice J.L. 2012. "Developing renewable energy supply in Queensland, Australia: A study of the barriers, targets, policies and actions" *Renewable Energy*, Vol. 44, PP. 119-127.

[18] Mezher T. Dawelbait G. and Abbas Z. 2012. "Renewable energy policy options for Abu Dhabi: drivers and barriers" *Energy Policy*, Vol. 42, PP. 315-328.

[19] Pegels A. 2010. "Renewable energy in South Africa: Potentials, barriers and options for support" *Energy policy*, Vol. 38, No.9, PP. 4945-4954.

[20] Richards G. Noble B. and Belcher K. 2012. "Barriers to renewable energy development: A case study of large-scale wind energy in Saskatchewan, Canada" *Energy Policy*, Vol. 42, PP. 691-698.

[21] Stigka E.K. Paravantis J.A. and Mihalakakou G.K. 2014. "Social acceptance of renewable energy sources: A review of contingent valuation applications" *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 32, PP. 100-106.

[22] Talaei A. Ahadi M.S. and Maghsoudy S. 2014. "Climate friendly technology transfer in the energy sector: A case study of Iran" *Energy Policy*, Vol. 64, PP. 349-363.

[23] Timilsina G.R. Kurdgelashvili L. and Narbel P.A. 2011. A review of solar energy: markets, economics and policies. "*World Bank Policy Research Working Paper Series"*, Doi: http://dx.doi.org/10.1596/1813-9450-5845

[24] Verbruggen A. Fischedick M. Moomaw W. Weir T. Nadai A. Nilsson L.J. ... and Sathaye J. 2010. "Renewable energy costs, potentials, barriers: conceptual issues" *Energy Policy*, Vol. 38, No. 2, PP. 850-861.

[25] Wee H.M. Yang W.H. Chou C.W. and Padilan M.V. 2012. "Renewable energy supply chains, performance, application barriers, and strategies for further development" *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, No. 8, PP. 5451-5465.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]

[26] Wilkins G. 2002. *Technology Transfer for Renewable Energy Overcoming Barriers in Developing Countries*. Earthscan, London.

[27] Zhang H. Li L. Zhou D. and Zhou P. 2014. “Political connections, government subsidies and firm financial performance: Evidence from renewable energy manufacturing in China” *Renewable Energy*, Vol. 63, PP. 330-336.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-31]