# تحلیل موانع و راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی از نظر کشاورزان دهستان هکمتانه

کریم نادری مهدیی[۱]، حمید محمودیان[۲]

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱۰/۳۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۸

**چکیده:**

این تحقیق با هدف بررسی موانع و راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه در جهت حفاظت از محیط زیست به عنوان یکی از ابعاد پایداری انجام گرفت. تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه جمع آوری داده‌ها، غیرآزمایشی است. جامعه آماری تحقیق، کشاورزان دهستان هکمتانه بود (۳۴۰۷۰ نفر) که از این تعداد ۱۵۳ نفر توسط فرمول کوکران به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. روایی پرسشنامه با توجه به نظرات اساتید ترویج و آموزش کشاورزی تأیید و پایایی آن نیز توسط ضریب آلفای کرونباخ (آلفا = ۰/۸۶۷) محاسبه گردید. نتایج تحلیل عاملی موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه در چهار عامل اطلاعاتی-حمایتی، سیاست گذاری، فناوری-هزینه ای و نگرشی خلاصه شد که عوامل فوق ۷۲/۲۷۳ درصد از کل واریانس را تبیین می‌کنند. همچنین نتایج تحلیل عاملی راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه در سه عامل روانشناختی، حمایتی و آموزشی-هزینه ای خلاصه شد که عوامل فوق ۷۵/۵۶۴ درصد از کل واریانس را تبیین می‌کنند.

**کلمات کلیدی:**

انرژی تجدید پذیر، موانع بکارگیری، راهکار، خورشید، دهستان هکمتانه

۱) استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا (نویسنده مسئول) knaderima@gmail.com

۲) کارشناسی ارشد توسعه روستایی montazeran.7777@yahoo.com

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

**مقدمه**

انرژی یکی از مهمترین نهاده های توسعه و از عوامل اصلی تولید است که پیشرفت و توسعه جوامع با استفاده از آن میسر شده است [۲۳]. همچنین ابزاری سیاسی و اقتصادی است که امنیت کشورها به آن وابسته بوده و از مسائل راهبردی پیش روی تمامی دولت ها به حساب می آید [۱۷]. انرژی از نیاز های اولیه زندگی بشر و [۲۰] یک نیاز اساسی برای استمرار توسعه اقتصادی، رفاه اجتماعی، بهبود کیفیت زندگی و امنیت جامعه می باشد [۲]. در حال حاضر، بیش از ۸۱ درصد کل انرژی مصرفی جهان و بیش از ۹۵ درصد انرژی مصرفی در ایران را سوخت های فسیلی تامین می کند [۱۰]. هر چند گسترش استفاده از انرژی های فسیلی فواید و دستاوردهای رفاهی خوبی را ارئه نموده است، اما استفاده بی رویه از این نوع انرژی مشکلات در بخش عرضه انرژی و جهش های ایجاد شده در قیمت حامل های انرژی فسیلی، افزایش تولید آلودگی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی و در نتیجه تخریب منابع زیست محیطی، تخریب لایه اوزون و گرم شدن دمای هوا ناشی از انتشار گاز های گلخانه ای و در نهایت عدم توجه به سهم نسل های آینده از منابع فسیلی را به همراه دارد [۹]. از این رو، جهان در تکاپوی گذر از این تنگنای انرژی به منابع تجدیدشونده بویژه انرژی خورشیدی چشم دوخته و در راستای تکوین و توسعه فناوری بهره وری از آن به سرعت گام برمی دارد [۲۴] بنابراین، محدودیت منابع فسیلی و تجدید ناپذیر بودن این منابع موجب گردیده سیاست گذاران و برنامه ریزان بخش انرژی، حرکت به سوی سوختهای پاک را در رئوس برنامه های خود قرار دهند [۱]. موقعیت جغرافیایی ایران موجب شده منبع بسیار بزرگی از انرژی های خورشیدی و بادی در آن موجود باشد. این دو منبع انرژی تجدیدپذیر، رایگان و سازگار با محیط زیست هستند [۱۶]. به نظر کارشناسان، تابش خورشید بزرگترین منبع تجدیدپذیر کره زمین و وسیع ترین منبع انرژی در جهان به شمار می رود [۱۱]. میزان انرژی که خورشید در مدت زمان یک ساعت به زمین ارزانی می‌کند، تامین کننده تمامی انرژی مورد نیاز بشر در طول یک سال است [۹]. برای مثال، انرژی خورشیدی تابیده شده به سطح یک منطقه آزمایشی در نوادای آمریکا با مساحت ۱۳۰۰ مایل مربع در صورت تبدیل به انرژی الکتریکی با کارایی ۱۵ درصد، دو برابر مقدار انرژی تولیدی سالانه نفت ایالات متحده آمریکا خواهد بود [۱۱].

مناطق روستایی بخش عمده ای از جمعیت و عرصه های طبیعی کشور را به خود اختصاص داده است و نقش اساسی در حیات اقتصادی و اجتماعی کشور دارد. حفاظت از محیط زیست روستایی یک وظیفه ملی است که ضروری است در برنامه های ملی، منطقه ای و محلی توجه ویژه ای بدان شود [۱۹]. کاربرد انرژی تجدید پذیر در مناطق مختلف جهان طی چند دهه اخیر مشکلات متعدد افراد ساکن در مناطق دور دست و فاقد انرژی و امکانات بهداشتی را به نحو مطلوبی حل کرده و رفاه بهداشت نسبی را به ارمغان آورده است [۳۲] و حتی می‌تواند در ایجاد فرصت های شغلی و کاهش فقر تاثیرگذار باشد [۱۲]، تولید گاز های گلخانه ای را کاهش دهد [۲۱] و رویکردی اجتناب ناپذیر برای توسعه [۸] خصوصا

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

درمناطق روستایی به شمار آید. به هر حال، با توجه به لزوم استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در زمینه های مختلف، در سال های اخیر طیف گسترده ای از فناوری های تجدیدپذیر به بازار معرفی شده اند که البته نصب و راه اندازی آنها تا حدودی پیچیده بوده و نیاز به تخصص دارد [۲۵] به نحوی که در عمل، کاربرد انرژی های تجدیدپذیر با چالش ها و موانع متعددی مواجه می‌باشد [۱۸]. هدف از این نوشتار، بررسی موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه در جهت حفاظت از محیط زیست به عنوان یکی از ابعاد پایداری می باشد.

## پیشینه تحقیق

با توجه به هدف کلی اشاره شده، در این زمینه ، مطالعات و پژوهش های تجربی متعددی در داخل و خارج از کشور انجام گرفته است که در این بخش به ارایه خلاصه نتایج برخی از مهمترین آنها به ترتیب تاریخ پژوهش پرداخته شده است. گلر[1] [۲۲] ضعف زیرساخت های مرتبط، عدم آموزش بهره برداران و پایین بودن سطح اطلاعات آنان، فقدان منابع مالی تعریف شده برای حمایت از پروژه های انرژی های تجدیدپذیر، رویه های غیر اصولی خرید و عرضه، محدودیت های مالیاتی و قیمت‌گذاری و محدودیت‌های مقرراتی و سیاست‌گذاری را از مهمترین موانع بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در نظر گرفته است. راج و ون دربر[2] [۲۷] در مطالعه ای آشنایی پایین بهره برداران با منابع انرژی تجدیدپذیر و مزایای بکارگیری آنها و نگرش نامساعد مردم نسبت به منابع انرژی تجدیدپذیر و در نتیجه، عدم پذیرش فناوری های مرتبط را به عنوان دو مانع اصلی عدم توسعه مناسب انرژی های تجدیدپذیر بر شمرده اند. سامبو[3] [۲۸] مهمترین مزیت انرژی های تجدید پذیر را سهولت استفاده، سهولت نگهداری و همسو با اهداف حفاظت از محیط زیست (دوست دار محیط طبیعی ) بیان کرده است. مندونکا[4] [۲۶] مهمترین محدودیت برای توسعه کاربری انرژیهای تجدیدپذیر را هزینه و قیمت بالا و نداشتن مزیت نسبی، ضعف زیرساخت ها بویژه نبود فناوری و مکان های مناسب، ضعف قوانین و مقررات پشتیبان و عملکرد نامناسب بازار می داند. در مطالعه دیگری، وستنهاگن و همکاران[5] [۳۳] در بررسی خود دریافتند که نبود پذیرش اجتماعی (در سه حوزه شامل ابعاد اجتماعی – سیاسی، جامعه و پذیرش بازار ) و فقدان آگاهی های اجتماعی و سازمانی نسبت به پروژه های انرژی های تجدیدپذیر، مهمترین عوامل بازدارنده توسعه استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر می باشند. بر اساس نتایج پژوهش، فراهم کردن بسته های قانونی، نهادی، اجتماعی– فرهنگی و اقتصادی پیش شرط های اصلی پذیرش نوآوری های مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر در نظر گرفته شده اند. مک کورمیک[6] [۲۵] نبود شرایط اقتصادی و جغرافیایی مناسب (فضایی)، ضعف ظرفیتهای نهادی، عدم توسعه دانش فنی و فناوری و ناهماهنگی زنجیره عرضه را به

1) Geller
2) Raj and Dan Van Der
3) Sambo
4) .Mendonca
5) Wustenhagen and et al
6) McCormick

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

عنوان مهمترین چالش ها و عوامل بازدارنده بکارگیری بیشتر انرژی های تجدیدپذیر مورد توجه قرار داده است. مطالعه شرما و همکاران[1] [۳۰] نشان داد پایین بودن سطح اطلاعات کشاورزان نسبت به فناوری خشک کن های خورشیدی مهمترین دلیل عدم پذیرش این فناوری در سطح وسیع می باشد. بر اساس گزارش آژانس محیط زیست اروپا، مهمترین مشکلات و محدودیت های توسعه بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر شامل نبود حمایت سیاسی و مالی لازم از پروژه های مرتبط، فقدان چارچوب تامین مالی بلند مدت، نبود زیرساخت های ضروری بویژه فناوری های مرتبط، عدم تعیین بهای نهایی انرژی برای مصرف کنندگان و کمبود اطلاعات و ضعف آموزش برای مصرف کنندگان می باشند [۳۱]. در مطالعه دیگری، شعبانعلی فمی و همکاران[2] [۲۹] در بررسی خود دریافتند که هنوز زیرساخت های قانونی، نهادی، آموزشی، اعتباری، اجتماعی و فناورانه توسعه کاربرد انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی فراهم نشده و این مساله منجر به کاهش استفاده کشاورزان از منابع انرژی تجدیدپذیر شده است. نتایج مطالعه شنگ چانگ[3] [۳۴] نشان داد که بازار و مشوق های سرمایه گذاری از عامل‌های تاثیر گذار بر نصب مولدهای برقی خورشیدی درتایوان هستند.

قاضی‌زاده و همکاران [۱۵] در پژوهش خود مهمترین و اساسی ترین مشکلات و چالش های پیش روی استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را شامل محدودیت های مرتبط با خود منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند توزیع زمانی و مکانی نامناسب و تصادفی بودن منابع انرژی)، مزیت کشور در استفاده از منابع فسیلی، آمادگی کم جامعه برای پذیرش و استفاده از فناوری‌های مرتبط و گران بودن فناوری در حال حاضر و اقتصادی شدن آن در میان مدت در نظر گرفته اند. رنگرز و مرادی [۷] در مطالعه‌ای نشان دادند که نبود شبکه های راهی مناسب و عدم دسترسی مناطق روستایی دور افتاده به امکانات لازم و شرایط اقلیمی نامساعد در برخی مناطق، از مهمترین مشکلات گسترش استفاده از دستگاه بیوگاز در نواحی روستایی ایران به شمار می روند. تحقیق پیرحق شناس و معتضدیان [۳] نشان می دهد که در بین منابع موجود انرژی های تجدیدپذیر، انرژی باد و خورشیدی به دلایل فراوانی، دسترسی آسان و سهولت تبدیل شدن به انرژی الکتریکی از محبوبیت ویژه ای برخوردارند. علم جمیلی و امیدی نجف آبادی [۱۳] در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که نبود زیرساخت های فناورانه لازم و ضعف سیاست‌گذاری در این حوزه از مهمترین چالش ها و مشکلات توسعه بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی بودند. تحلیل فنی و اقتصادی مطالعه حسن زاده و فرزاد [۴] نشان می دهد که در حال حاضر سیستم فتوولتائیک اقتصادی‌ترین سیستم ترکیبی است که علاوه بر کاهش میزان مصرف برق، آلودگی نیز در پی ندارد و پیش بینی می‌شود با افزایش قیمت حامل های انرژی و همچنین کاهش هزینه نصب و راه اندازی سیستم های پیل سوختی درآینده، صرفه اقتصادی خواهد داشت. نتایج مطالعه فرج اله حسینی و همکاران [۱۴] نشان داد که میزان آگاهی از اهمیت مراتع، میزان تمایل افراد در استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان انرژی نو و پاک در سالهای بعد و میزان اهمیت استفاده از سخنرانی های ترویجی حدود ۳۱ درصد از تغییرات را شامل می شوند. نتایج تحلیل عاملی مطالعه رازقی

1) Sharma and et al
2) Shabanali Fami and et al
3) Yu-Sheng Chang

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

و همکاران [۵] نشان داد که در حدود ۴۳/۶۹ درصد از واریانس عوامل بازدارنده توسعه بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در نظام های بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش را پنج عامل مکانی – کیفی، ویژگی های فـردی، نداشـتن مزیـت نسـبی، دانشی– مالی و فناورانه تبیین می نمایند. نتایج تحلیل عاملی مطالعه رازقی و همکاران [۶] نشان داد کـه در حـدود ۴۴/۹۴ درصد از واریانس عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژیهای تجدیدپذیر در نظامهای بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش را پنج عامل دانشی– اطلاعاتی، ویژگیهای روانشناختی، بهبود و تنوع بخشی تولیدات کشاورزی، افزایش سطح زیر کشت و توسعه دامداری تبیین می سازند. نتایج تحقیق بریمانی و کعبی نژادیان [۲] نشان داد که همچنین مشکل اصـلی فـراروی توسـعه بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر سرمایه گذاری اولیه بالاست و برنامه ریزی کوتاه مدت بر اسـاس الگـوی تصـمیم گیـری اقتصادی کنونی بزرگترین مانع در مقابل رشد انرژی های تجدیدپذیر است.

## مواد و روش ها

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی، از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها، غیر آزمایشی اسـت. جامعـه آمـاری ایـن مطالعـه، کشاورزان دهستان هکمتانه (از دهستان های شهرستان همدان) (۳۴۰۷۰ نفر) و روش نمونه‌گیری در این تحقیق به روش انتخاب تصادفی ساده و با در نظر گرفتن نسبت افراد در هر روستا بـود و بـا اسـتفاده از فرمـول کـوکران از جامعـه آمـاری نمونه‌گیری شد (۱۵۳نفر). ابزار تحقیق پرسشنامه بود که سوالات آن بر اساس طیف پنج قسمتی لیکرت از کاملا مخالفم تا کاملا موافقم (در دامنه ۱ الی ۵ ) بود. روایی محتوایی ابزار تحقیق با استفاده از نظرات متخصصان و اساتید ترویج و آموزش کشاورزی، پس از چند مرحله اصلاح و بازنگری به‌دست آمد. برای سنجش پایایی، ابتدا ۳۰ پرسشنامه در میـان کشـاورزان توزیع و سپس توسط آزمون آلفای کرونباخ، مقدار آلفا=۰/۸۶۷ محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل داده هـا در سـطح توصـیفی (درصد، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات) و استنباطی (تحلیل عاملی) به کمک نرم افزار SPSS انجام شـد. تعـداد کل جمعیت هر روستا و تعداد نمونه ها در جدول (۱) آمده است.

**جدول ۱) جامعه نمونه و نمونه آماری تحقیق**

| نام روستا | جمعیت (نفر) | تعداد نمونه (نفر) |
|---|---|---|
| امزاجرد | ۶۵۶۴ | ۲۹ |
| دهپیاز | ۴۶۱۲ | ۲۱ |
| رباط شورین | ۱۱۹۰ | ۶ |
| علی آباد پشت شهر | ۶۵۴۰ | ۲۹ |
| گراچقا | ۲۳۵۴ | ۱۱ |
| قاسم آباد | ۸۳۸۲ | ۳۷ |
| حسن آباد شورین | ۴۴۲۸ | ۲۰ |
| جمع | ۳۴۰۷۰ | ۱۵۳ |

## نتایج

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

میانگین سنی پاسخگویان ۳۶/۲۱ سال بود. مسن‌ترین و جوان ترین پاسخگو به ترتیب ۵۶ و ۲۲ سال سن داشتند. بررسی وضعیت تحصیلی پاسخگویان نشان داد که ۴/۳ درصد پاسخگویان دارای سواد خواندن و نوشتن، ۱۳/۰ درصد دارای تحصیلات ابتدایی، ۳۰/۴ درصد راهنمایی و سیکل، ۲۷/۱ درصد دیپلم و ۲۵/۲ درصد دارای تحصیلات فوق دیپلم و بالاتر بودند. از میان پاسخگویان ۲۱/۳ درصد مجرد و مابقی (۷۸/۷ درصد) متاهل بودند. در پاسخ به سوال میزان علاقه به زندگی در روستا، ۳۹/۱ درصد پاسخگویان به گزینه خیلی زیاد، ۱۷/۴ درصد به گزینه زیاد، ۳۴/۸ درصد به گزینه متوسط و ۸/۷ درصد به گزینه کم اشاره کرده اند همچنین از میان پاسخگویان، ۴۷/۸ درصد گزینه خیلی زیاد، ۲۶/۴ درصد گزینه زیاد و ۲۵/۸ درصد گزینه متوسط را در پاسخ به سوال میزان تمایل به استفاده از انرژی خورشیدی انتخاب کرده اند.

## تحلیل عاملی موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه

به منظور تعیین مناسب بودن داده‌های گردآوری شده در زمینه موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه جهت تحلیل عاملی، از ضریب KMO و آماره بارتلت استفاده شد. در این بخش، مقدار KMO برابر ۰/۷۲۵ به دست آمد که نشاندهنده مناسب بودن همبستگی موجود بین داده‌ها برای تحلیل عاملی است. مقدار آماره بارتلت نیز برابر ۴۳۶۹/۳۶ به دست آمد که در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. در این تحقیق، بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۵۰ در نظر گرفته شد. در جدول (۲) تعداد عوامل استخراج شده همراه مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس عوامل آمده است.

**جدول ۲) خلاصه تحلیل عاملی موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه**

| عامل ها | مقدار ویژه | درصد واریانس | درصد واریانس تجمعی |
|---|---|---|---|
| اطلاعاتی–حمایتی | ۶/۹۴۸ | ۲۴/۵۴۹ | ۲۴/۵۴۹ |
| سیاستگذاری | ۵/۹۲۸ | ۱۸/۶۶۱ | ۴۳/۲۱۰ |
| فناوری–هزینه ای | ۴/۷۰۵ | ۱۶/۰۱۸ | ۵۹/۲۲۸ |
| نگرشی | ۳/۴۴۲ | ۱۳/۰۴۵ | ۷۲/۲۷۳ |

با توجه به جدول (۲)، در مجموع چهار عامل فوق ۷۲/۲۷۳ درصد از کل واریانس موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه را تبیین می‌کنند. در این تحقیق برای چرخش عاملی از روش وریماکس استفاده گردید. پس از پردازش متغیرها نسبت به نامگذاری عوامل بدست آمده اقدام گردید. همانطور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، عامل اطلاعاتی–حمایتی ۲۴/۵۴۹ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است که به عنوان عامل اول شناخته شد. همچنین نتایج نشان داد که عامل سیاست‌گذاری، عامل فناوری–هزینه ای و عامل نگرشی به ترتیب ۱۸/۶۶۱، ۱۶/۰۱۸ و ۱۳/۰۴۵ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده اند.

**جدول ۳) ماتریس دوران یافته عاملی موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه**

| عامل ها | متغیرها | بار | ضریب | رتبه |
|---|---|---|---|---|

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

| | | عاملی | تغییرات | |
|---|---|---|---|---|
| اطلاعاتی-حمایتی | روستائیان با مزایا و معایب فناوری انرژی خورشیدی آشنا نیستند | ۰/۸۷۶ | ۰/۱۴۲۴ | ۱ |
| | کمبود اطلاعات و ضعف آموزش برای مصرف کنندگان فناوری وجود دارد | ۰/۷۹۵ | ۰/۱۶۸۵ | ۳ |
| | گرفتن وام برای تامین فناوری از بانک کشاورزی دشوار است | ۰/۷۸۸ | ۰/۱۷۸۱ | ۴ |
| | روستائیان در مورد با صرفه بودن برق خورشیدی یا برق شبکه اطلاعی ندارند | ۰/۸۲۵ | ۰/۱۷۸۲ | ۵ |
| | قیمت نهایی و مشخص‌شده برای مصرف کنندگان فناوری تعیین نشده است | ۰/۹۰۷ | ۰/۱۹۰۱ | ۶ |
| | خدمات پشتیبانی فناوری در سطح شهرستان وجود ندارد | ۰/۷۳۲ | ۰/۱۹۴۱ | ۷ |
| | شرکتی برای نصب فناوری خورشیدی در منطقه وجود ندارد | ۰/۷۵۹ | ۰/۲۰۴۱ | ۸ |
| | با ناهماهنگی و یا عدم وجود زنجیره عرضه فناورهای تجدید پذیر مواجه هستیم | ۰/۵۳۸ | ۰/۲۱۴۶ | ۱۰ |
| | روستائیان از سیاستهای دولت مبنی بر توسعه انرژیهای خورشیدی آگاهی ندارند | ۰/۸۴۳ | ۰/۲۷۱۹ | ۱۵ |
| سیاست‌گذاری | فقدان زیرساخت های فناورانه لازم و ضعف سیاست‌گذاری در این حوزه وجود دارد | ۰/۷۳۵ | ۰/۱۵۲۶ | ۲ |
| | حمایت سیاسی و مالی لازم از پروژه های مرتبط صورت نگرفته است | ۰/۶۶۵ | ۰/۲۱۴۸ | ۱۱ |
| | سیاست‌های ملی و محلی در زمینه پتانسیل سنجی و شناسایی منابع وجود ندارد | ۰/۸۷۸ | ۰/۲۴۰۶ | ۱۲ |
| | منابع مالی تعریف‌شده برای حمایت از پروژه های انرژی‌های تجدیدپذیر وجود ندارد | ۰/۷۱۳ | ۰/۲۴۶۲ | ۱۳ |
| | سیاست‌ها و قوانین مناسب برای برنامه‌ریزی، مدیریت و اجرای فناوری تجدیدپذیر وجود ندارد | ۰/۹۰۵ | ۰/۲۵۲۸ | ۱۴ |
| | با کمبود متخصص در ارتباط با انرژی خورشیدی مواجه هستیم | ۰/۵۴۸ | ۰/۲۷۹۸ | ۱۷ |
| | مشارکت مردمی برای پذیرش اجتماعی فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر وجود ندارد | ۰/۸۹۲ | ۰/۳۴۵۲ | ۲۰ |
| فناوری-هزینه ای | خرید فناوری خورشیدی هزینه زیادی دارد | ۰/۶۳۸ | ۰/۲۱۳۳ | ۹ |
| | محدودیت های مرتبط با خود منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند توزیع زمانی و مکانی نامناسب و تصادفی بودن منابع انرژی) وجود دارد | ۰/۶۲۱ | ۰/۲۷۷۸ | ۱۶ |
| | نگرش مردم نسبت به منابع انرژی تجدیدپذیر نامساعد است | ۰/۸۸۸ | ۰/۲۸۷۸ | ۱۸ |
| | اعتماد به سیستم های جدید وجود ندارد | ۰/۵۷۲ | ۰/۳۳۶۰ | ۱۹ |
| | نصب و نگهداری فناوری خورشیدی دشوار است | ۰/۶۲۵ | ۰/۳۵۸۱ | ۲۱ |
| | امنیت لازم جهت راه‌اندازی فناوری انرژی خورشیدی وجود ندارد (سرقت فناوری) | ۰/۷۲۲ | ۰/۳۸۵۵ | ۲۲ |
| نگرشی | استفاده از گاز طبیعی نسبت به فناوری خورشیدی جهت تامین گرمای منزل راحتتر است | ۰/۶۰۹ | ۰/۳۹۸۷ | ۲۳ |
| | استفاده از گاز جهت تامین گرمای منزل آلودگی ایجاد نمی‌کند | ۰/۶۳۶ | ۰/۳۹۹۱ | ۲۴ |
| | دسترسی ما به برق آسان است و نیازی به تولید برق خورشیدی وجود ندارد | ۰/۶۷۶ | ۰/۴۶۷۵ | ۲۵ |
| | مکان مناسب جهت نصب سیستم های خورشیدی وجود ندارد | ۰/۷۱۰ | ۰/۵۴۶۸ | ۲۶ |
| | کشور ما در استفاده از منابع فسیلی مزیت نسبی دارد و نیاز به کاربرد فناوری خورشیدی نیست | ۰/۵۰۵ | ۰/۶۴۲۲ | ۲۷ |

## تحلیل عاملی راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه

در این بخش نیز به منظور تعیین مناسب بودن داده‌های گردآوری شده جهت تحلیل عاملی، از ضریب KMO و آماره بارتلت استفاده شد. مقدار KMO برابر ۰/۷۵۱ به دست آمد. مقدار آماره بارتلت نیز برابر ۴۱۹۲/۶۷ به دست آمد که در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. جدول (۴) تعداد عوامل استخراج شده همراه مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس عوامل بدست آمده را نشان می دهد.

**جدول۴) خلاصه تحلیل عاملی راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه**

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

| عامل ها | مقدار ویژه | درصد واریانس | درصد واریانس تجمعی |
|---|---|---|---|
| سیاستگذاری | ۵/۵۳۷ | ۳۲/۶۵۹ | ۳۲/۶۵۹ |
| حمایتی | ۴/۰۰۸ | ۲۵/۸۹۱ | ۵۸/۵۵۰ |
| آموزشی–هزینه ای | ۲/۶۸۸ | ۱۷/۰۱۴ | ۷۵/۵۶۴ |

با توجه به جدول (۴)، در مجموع چهار عامل فوق ۷۵/۵۶۴ درصد از کل واریانس راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه را تبیین می‌کنند. پس از پردازش متغیرها نسبت به نامگذاری عوامل بدست آمده اقدام گردد. همانطور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، عامل روانشناختی ۳۲/۶۵۹ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است که به عنوان عامل اول شناخته شد. همچنین نتایج نشان داد که عامل حمایتی و آموزشی–هزینه ای به ترتیب ۲۵/۸۹۱ و ۱۷/۰۱۴ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده اند.

**جدول ۵) ماتریس دوران یافته عاملی راهکارهای بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه**

| عامل ها | متغیرها | بار عاملی | ضریب تغییرات | رتبه |
|---|---|---|---|---|
| روانشناختی | تولید گازهای گلخانه‌ای و آلودگی زیست محیطی با استفاده از فناوری تجدیدپذیر، کمتر می‌شود | ۰/۵۷۸ | ۰/۱۲۱۵ | ۱ |
| | منابع تجدید پذیر موجب ایجاد اشتغال می شوند | ۰/۶۲۸ | ۰/۱۳۱۹ | ۲ |
| | استفاده از فناوری های تجدید پذیر موجب صرفه‌جویی در مصرف سوختهای فسیلی می‌گردد | ۰/۷۶۴ | ۰/۱۵۸۵ | ۴ |
| | منابع تجدید پذیر آلودگی کمتری نسبت به سوخت های فسیلی دارند | ۰/۸۱۹ | ۰/۱۶۶۵ | ۵ |
| | فناوری های تجدیدپذیر ماهیتی ایمن و صلح آمیز داشته و منابع پایداری هستند | ۰/۸۶۷ | ۰/۱۸۶۳ | ۸ |
| | در صورت حمایت دولت، تمایل به نصب فناوری خورشیدی را دارم | ۰/۶۷۱ | ۰/۱۹۶۰ | ۱۰ |
| | حفاظت از محیط زیست با استفاده از فناوری های تجدیدپذیر امکان پذیر است | ۰/۵۹۶ | ۰/۲۲۷۱ | ۱۲ |
| حمایتی | افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن موجب استفاده بیشتر از فناوری می‌شود | ۰/۵۷۶ | ۰/۱۳۴۹ | ۳ |
| | پرادخت یارانه درقالب وام و تسهیلات به روستائیان باعث استفاده بیشتر از این فناوری می‌شود | ۰/۸۹۰ | ۰/۱۸۲۸ | ۷ |
| | در صورت حمایتهای دولتی از تحقیق و توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر، از آن استفاده می کنم | ۰/۷۷۵ | ۰/۲۰۲۹ | ۱۱ |
| | حذف یارانه سوختهای فسیلی در جهت از بین بردن قیمت های غیر واقعی، موجب افزایش استفاده از منابع تجدید پذیر می گردد | ۰/۸۷۶ | ۰/۳۲۹۲ | ۱۵ |
| | تمایل به دریافت وام به منظور خرید فناوری خورشیدی را دارم | ۰/۵۹۳ | ۰/۳۳۹۳ | ۱۶ |
| | وضع مالیات بر آلاینده های زیست محیطی می تواند موجب کاهش استفاده از سوختهای فسیلی و افزایش بکارگیری منابع انرژی پاک شود | ۰/۸۰۰ | ۰/۳۶۲۶ | ۱۷ |
| آموزشی–هزینه ای | افزایش آگاهی عمومی از مزایا و برتری انرژی خورشید، باعث استفاده بیشتر از فناوری می‌شود | ۰/۵۶۹ | ۰/۱۷۱۳ | ۶ |
| | برگزاری کلاس آموزشی تاثیر زیادی در استفاده از فناوری انرژی خورشیدی دارد | ۰/۷۸۴ | ۰/۱۸۸۹ | ۹ |
| | بعد از نصب فناوری تجدیدپذیر، بدلیل عدم وابستگی انرژی به قیمت جهانی منابع فسیلی، در هزینه ها ثبات ایجاد می شود | ۰/۸۳۸ | ۰/۲۴۰۲ | ۱۳ |
| | در صورت پذیرش اجتماعی و استفاده سایر روستائیان از این فناوری، بنده نیز از انرژی خورشیدی استفاده خواهم کرد | ۰/۶۳۱ | ۰/۲۵۴۸ | ۱۴ |

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

## نتیجه گیری

– نتایج تحلیل عاملی موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان هکمتانه در چهار عامل اطلاعاتی–حمایتی، سیاست گذاری، فناوری–هزینه ای و نگرشی خلاصه شد. با توجه به نتایج، چنانچه اطلاعات کافی به روستائیان منتقل شود، به احتمال بسیار زیاد، این فناوری می تواند در مناطق روستایی مورد استفاده بیشتری قرار گیرد. بنابراین، مهمترین موانع بکارگیری انرژی خورشیدی در دهستان مورد مطالعه مربوط به پایین بودن سطح اطلاعات و فقدان آشنایی روستائیان با مزایا و معایب انرژی خورشیدی و فناوری های مرتبط با آنها می شود. همچنین تاکنون هیچ حمایتی به لحاظ مالی و اعتباری از سوی سازمان ها و نهادهای ذیربط جهت گسترش استفاده از انرژی خورشیدی صورت نگرفته است. در همین زمینه، از آنجایی که هیچ شرکت دولتی یا خصوصی در زمینه انرژی خورشیدی در سطح منطقه وجود ندارد، از این رو، خدمات پشتیبانی و مشاوره جهت نصب و استفاده از تجهیزات مرتبط به روستائیان ارائه نمی گردد.

– به نظر می‌رسد سیاست گذاری مناسبی در زمینه حمایت از این نوع انرژی پاک صورت نگرفته است. بر این اساس، فقدان برنامه های ملی و محلی و قوانین مناسب، ضعف سیاست گذاری و کمبود متخصصان مرتبط با فناوری خورشیدی از جمله مشکلات توسعه این فناوری محسوب می گردد.

– با توجه به پیچیدگی تجهیزات و فناوری های مرتبط با انرژی خورشیدی و پایین بودن سطح تحصیلات و آشنایی بهره برداران مورد مطالعه با فناوری مذکور، روستائیان با مشکلات و دشواری های متعددی جهت نصب، راه اندازی و نگهداری آنها مواجه می شوند که این مساله سبب کاهش انگیزه و تمایل آنها جهت استفاده از فناوری های انرژی های تجدیدپذیر می گردد.

– نتایج نشان می دهد آسایش استفاده از منابع فسیلی و بی توجهی به مشکلات حاصل از کاربرد این نوع از سوختها که اغلب از آموزش و اطلاع رسانی ناکافی به روستائیان ناشی می گردد به عنوان یکی از موانع کاربرد انرژی خورشیدی در دهستان مورد نظر می باشد.

– نتایج تحقیق نشان داد که راهکارهای بکارگیری انرژیهای تجدیدپذیر در دهستان هکمتانه به ترتیب اهمیت در قالب سه عامل روانشناختی، حمایتی و آموزشی هزینه ای قرار می‌گیرند. بر اساس نتایج، تمایل به نصب فناوری خورشیدی در بین روستائیان وجود دارد که این امر حاکی از آشنایی نسبی روستاییان با انرژیهای تجدیدپذیر است. بنابراین، اعتماد مناسبی نسبت به این انرژی‌ها وجود دارد که این موضوع به خودی خود می‌تواند زمینه توسعه و کاربرد گسترده فناوریهای تجدیدپذیر در بخش کشاورزی را فراهم سازد.

– با توجه به نظر پاسخگویان، حمایتهای دولتی می تواند در رونق استفاده از انرژی های تجدید پذیر در منطقه کمک شایانی کند. این حمایت ها می‌تواند در شکل کمک های مالی و یارانه ای انجام پذیرد.

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

– بی تردید، افزایش سطح دانش و آشنایی کشاورزان منطقه با انرژیهای تجدیدپذیر و فناوریهای مرتبط با آنها می‌تواند به توسعه بکارگیری این انرژی‌ها کمک کند. استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف همچون تلویزیون، رادیو، کتاب، برگزاری کلاسهای آموزشی، کارشناسان و سایر موارد می تواند نقش بسزایی در افزایش سطح آگاهیها در منطقه داشته باشد.

**پیشنهاد ها**

با در نظر گرفتن یافته های حاصل از تحقیق و مباحث صورت گرفته، پیشنهادهای زیر ارائه می گردد:

– با توجه به اینکه آموزش کشاورزان و اطلاع رسانی به آنها در زمینه انرژی های نو، بخصوص انرژی خورشیدی یکی از الزامات اصلی هر گونه برنامه توسعه بکارگیری این فناوری ها به شمار می‌رود، ضمن برگزاری دوره های آموزشی مختلف برای روستائیان، مفاهیم پایه و شیوه های استفاده و بکارگیری انرژی های پاک برای روستائیان منطقه مورد مطالعه معرفی و آموزش داده شود. این آموزش‌ها می تواند از طریق کانال های ارتباطی موثر مانند تلویزیون، رادیو، کارشناسان کشاورزی و مجلات و نشریات ترویجی صورت پذیرد.

– بسیاری از پاسخگویان مورد مطالعه تمکن مالی لازم برای پذیرش فناوری های مرتبط با انرژی های نو را ندارند. از این رو، دولت از طریق روش های مختلف بخصوص بانک کشاورزی اعتبارات خاصی را با بهره کم برای تهیه و بکارگیری فناوری های مذکور برای متقاضیان فناوری خورشیدی فراهم نماید.

– دسترسی آسان به انرژی های فسیلی و پرهزینه بودن استفاده از منابع انرژی های تجدیدپذیر و فناوری های مرتبط با آنها یکی از موانع بکارگیری انرژی خورشیدی می باشد. در این خصوص با تخصیص کمکهای یارانه‌ای به افرادی که فناوری انرژی خورشیدی را به کار می گیرند، فرهنگ استفاده از انرژیهای پاک به تدریج جایگزین استفاده از سوختهای فسیلی شود.

– با توجه به اینکه کشاورزان مسن کمتر نوگرا و ریسک پذیر هستند، معرفی و انتشار فناوری های نو و پاک در آغاز توسط کشاورزان جوانتر و با سوادتر انجام پذیرد. بدون تردید، این موضوع می تواند زمینه پذیرش سرعتر سایر روستائیان را فراهم سازد.

**منابع**

[۱] امین صالحی، فرناز. عبدلی، محمد علی. (۱۳۸۸)، ضرورت توسعه نیروگاههای تولید همزمان برق و حرارت بیوگاز سوز در کشور، نشریه انرژی ایران، ۱۲ (۳۰)، ۱۳-۲۴.

[۲] بریمانی، مهدی. کعبی نژادیان، عبدالرزاق. (۱۳۹۳)، انرژی های تجدیدپذیر و توسعه پایدار در ایران، دو فصلنامه علمی –

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

تخصصی انرژ ی های تجدیدپذیر و نو، شماره ۱، ۲۱-۲۶.

[۳] پیرحق شناس، مسعود. معتضدیان، آسیه. (۱۳۹۰)، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در ساختمان ها، نخستین همایش ملی انرژی باد و خورشید، اسفند ۱۳۹۰، تهران.

[۴] حسن زاده، حسن. فرزاد، محمد علی. (۱۳۹۰)، فتوولتائیک و پیل سوختی جهت تولید همزمان برق و حرارت در یک واحد مسکونی در شرق ایران، نشریه انرژی ایران، ۱۴ (۲)، ۱-۲۲.

[۵] رازقی، سیده مرضیه. رضایی، روح اله. شعبانعلی فمی، حسین. (۱۳۹۱)، تحلیل عوامل بازدارنده توسعه بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر در نظام های بهره برداری دهقانی شهرستان تفرش، نشریه انرژی ایران، ۱۵ (۳)، ۹۹-۱۱۶.

[۶] رازقی، مرضیه. شعبانعلی فمی، حسین. رضایی، روح اله. (۱۳۹۲)، تحلیل عوامل پیش برنده به کارگیری انرژی های تجدیدپذیر در نظام های بهره برداری دهقانی شهرستان تفرش، تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۴ (۱)، ۱۶۵-۱۷۳.

[۷] رنگرز، جعفر. مرادی، شیرین. (۱۳۸۹)، امکانسنجی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در توسعه روستایی ایران، فصلنامه اقتصاد انرژی، ۱۲۸، ۳۵-۴۳.

[۸] سرتیپی پور، محسن. (۱۳۹۰)، نقش و جایگاه انرژی های تجدیدپذیر در توسعه و عمران روستایی، جغرافیا، ۹ (۳۱)، ۱۲۵-۱۴۸.

[۹] سلیمی فر، مصطفی. مهدوی عادلی، محمد حسین. رجبی مشهدی، رجب. قزلباش، اعظم. (۱۳۹۲)، ارزیابی اقتصادی انرژی برق خورشیدی(فتوولتائیک) و برق فسیلی در یک واحد خانگی در شهرستان مشهد، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۲ (۸)، ۱۱۵-۱۳۶.

[۱۰] شریفی، علیمراد. کیانی، غلامحسین. خوش اخلاق، رحمان. باقری، محمد مهدی. (۱۳۹۲)، ارزیابی جایگزینی انرژی های تجدید پذیر به جای سوخت های فسیلی در ایران: رهیافت کنترل بهینه، فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی، شماره ۱۱، ۱۲۳-۱۴۰.

[۱۱] صابری فر، رستم. (۱۳۸۹)، پتانسیل بهره مندی از انرژی خورشیدی در خراسان جنوبی، اقتصاد انرژی، شماره ۱۳۱-۱۳۲، ۴۳-۴۷.

[۱۲] صادقی، حسین. نوری شیرازی، مهسا. بیابانی خامنه، کاظم. (۱۳۹۳)، نقش تولید برق از منابع تجدیدپذیر در کاهش گازهای گلخانه ای: یک رویکرد اقتصادسنجی، نشریه انرژی ایران، ۱۷ (۳)، ۲۳-۳۸.

[۱۳] علم جمیلی، شادی. امیدی نجف آبادی، مریم. (۱۳۹۰)، امکان سنجی کاربرد انرژِ های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی از دیدگاه اعضای هیات علمی واحد علوم و تحقیقات تهران، فصلنامه مهندسی کشاورزی، ۲۷، ۲۴-۳۴.

[۱۴] فرج اله حسینی، سید جمال. سلطانی، زهرا. غیاثوند غیاثی، فرشته. (۱۳۹۱)، نقش استفاده از انرژی خورشیدی در حفظ و احیای مراتع در مناطق خشک، محیط شناسی، ۳۸ (۶۲)، ۱۳-۲۲.

[۱۵] قاضیزاده، محمد صادق. الاهی، سعید. اسناوندی، اسماعیل. (۱۳۸۷)، سیاستگذاری قابل اتکاء: رویکردی نوین به تولید و عرضه برق از منابع انرژیهای تجدیدپذیر، گزارش پژوهشی، دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور.

[۱۶] گندمکار، امیر. (۱۳۸۸)، توسعه پایدار نواحی روستایی شمال شرق استان کردستان با استفاده از انرژی باد، مجموعه مقالات هفتمین همایش ملی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران، ۱۲۱-۱۲۹.

[۱۷] مبینی دهکردی، محمدعلی. (۱۳۸۶)، نگاهی به راهبردها و موانع مدیریت مصرف انرژی درکشور، موجود در: . http://farsi.khamenei.ir/others-note?id=9706

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]

[۱۸] نشریه سازمان انرژی های نو ایران (پیام سانا). (۱۳۸۶)، سخن اول، سال اول، شماره اول، مرداد ۱۳۸۶.

[۱۹] وزارت کشور. (۱۳۸۵)، محیط زیست روستا (مدیریت مواد زائد، فضای سبز روستا و ...)، مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی و پژوهشکده علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی، ۱۳۸۵.

[20] Aksakal Z.C. 2007. "Hydrogen Production from water using solar cells powered NAFION membrane electrolyzers", Izmir Institute of Technolog, 2007.

[21] Evans A. Valdmir S. and Tim J.E. 2009. "Assessment of Sustainability Indicators for Renewable Energy Technologies", Renewable and Sustainable Energy Reviews, NO. 13, pp. 1082- 1088.

[22] Geller H. 2003. "Energy revolution, polices for a sustainable future", Island Press.

[23] IPCC. 2007. "IPCC fourth assessment repor"t", Available at: http://www.ipcc.ch /ipccreports /ar4-wg1.htm.

[24] Lesourd J.B. 2001. "Solar photovoltaic systems: the economics of a renewable energy resource", Environmental Modeling & Software, NO. 16, pp. 147-156.

[25] McCormick K. 2007. "Advancing bio-energy in Europe, exploring bio-energy systems and socio-political issues". PhD Dissertation, IIIEE, Lunds University, Sweden, 2007.

[26] Mendonca M. 2007. "Feed-in tariffs", accelerating the deployment of renewable energy (First edition). Routledge Publisher, 2007, 172 p.

[27] Raj U. and Dan Van Der H. 2004. "National renewable energy policy and local opposition in the UK: The failed development of a biomass electricity plant". Journal of Biomass and Bioenergy, Vol. 26, No.1, pp. 61- 69.

[28] Sambo A.S. 2005. "Renewable Energy for Rural Development: The Nigerian Perspective. Abubakar Tafawa Balewa". ISESCO. Science and Technology Vision – 1, May 2005.

[29] Shabanali Fami H. Ghasemi J. Malekipoor R. Rashidi P. Nazari S. and Arezoo M. 2010. "Renewable energy use in smallholder farming systems: A case study in Tafresh township of Iran". Journal of Sustainability, (2), pp. 702- 716.

[30] Sharma A. Chen C.R. and Nguyen V.L. 2008. "Solar-energy drying systems: A review". Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13 (6-7), pp. 1185- 1210.

[31] Silva E. 2008. "Factors influencing the development of local renewable energy strategies: The cases of Lolland and Samsø Islands in Denmark". M.Sc. Thesis, Lund University Centre for Sustainability Studies, Lund, Sweden, 2008.

[32] World Bank. 2002. "Renewwable Energy Resources in Developing Countries", 2002.

[33] Wustenhagen R. Wolsink M. and Bürer M.J. 2007. "Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept". Journal of Energy Policy, Vol. 35, No. 5, pp. 2683- 2691.

[34] Yu-Sheng Chang. 2011. "The Analysis of Renewable Energy Policies for the Taiwan Penghu Island Administrative Region", Renewable and Sustainable Energy Reviews, NO. 16, pp. 958-965.

[ Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-16 ]