

## نقش فعالیت‌های آموزشی - ترویجی در توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر

سحر چراغی؛ شهلا چوپچیان\*

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛

پست الکترونیک: [saharcheraghi@modares.ac.ir](mailto:saharcheraghi@modares.ac.ir)

۲. استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛

پست الکترونیک: [shchoobchian@modares.ac.ir](mailto:shchoobchian@modares.ac.ir)

### چکیده:

محدود بودن منابع انرژی فسیلی و مشکلات ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای ضرورت توجه بیش از پیش به انرژی‌های تجدیدپذیر را بر همگان روشن ساخته شده است. با توجه به برخورداری از پتانسیل مطلوب و مناسب انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور، توسعه منطقی این منابع ارزشمند و خداداد موجه به نظر می‌رسد چرا که از این طریق می‌توان در جهت اهداف توسعه پایدار نیز گام برداشت. مقاله حاضر، به بررسی نقش فعالیت‌های آموزشی - ترویجی در توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر در کشور پرداخته است. فعالیت‌های آموزشی و ترویجی مروجان و مددکاران ترویجی می‌تواند در دانش، بینش و نگرش افراد تغییرات مثبتی در جهت استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر ایجاد کند. این پژوهش براساس مصاحبه‌های نیمه ساخت یافته با ۳۰ نفر از کارشناسان سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) انجام شد. نتایج حاکی از آن است که فعالیت‌های آموزشی - ترویجی به عنوان یک راه‌حل می‌تواند در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور نقش مهمی ایفا نماید. در پایان پیشنهاد کاربردی ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** انرژی‌های تجدیدپذیر، آموزشی - ترویجی، توسعه، فناوری.

۲. نویسنده مسئول: دکتر شهلا چوپچیان، نشانی: اتوبان تهران - کرج، کیلومتر ۱۷، بعد از پیکان شهر، بلوار پژوهش، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۹۲۳۲۹، ۰۲۱-۴۴۱۹۶۵۲۴، نمابر: ۰۲۱-۴۴۱۹۶۵۲۴

## Role of Educational –Extensional activities in the development of renewable energies technology

Sahar Cheraghi<sup>1</sup>, Shahla Choobchain<sup>2\*</sup>

1. M. Sc. Graduate Student, Department of Agricultural Extension and Education, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran;  
Email: [saharcheraghi@modares.ac.ir](mailto:saharcheraghi@modares.ac.ir).
2. Assistant professor, Department of Agricultural Extension and Education, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran;  
Email: [shchoobchian@modares.ac.ir](mailto:shchoobchian@modares.ac.ir).

### Abstract

Due to limited fossil fuel resources and problems caused by greenhouse gases, the need to pay more attention to renewable energy has become clear to everyone. Considering the favorable and suitable potential of renewable energy in the country, The rational development of these valuable and goddess resources is justified, Because in this way, it is possible to achieve the goals of sustainable development. Current paper, investigates the role of Educational- Extensional activities in the development of renewable energies technology in the country. Educational and Extensional activities of the promoters and extension workers can create positive changes in the knowledge, insights and attitudes of people in the use of renewable technologies. This research was based on semi-structured interviews with 30 experts from Renewable Energy and Energy Efficiency Organization (SATBA). The results indicate that Educational –Extensional activities, as a solution, can play an important role in the development of renewable energy in the country. At the end functional suggestions provided.

**Key words:** Renewable energy, Educational –Extensional, Development Technology.



## مقدمه

انرژی یک عنصر کلیدی مورد نیاز برای توسعه پایدار و رفاه جامعه است (Amer & Daim 2011). امروزه انرژی جهان به طور عمده توسط انواع مختلف سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی تأمین می‌شود. در حال حاضر، بیش از ۸۷ درصد کل مصرف جهان و بیش از ۹۵ درصد از انرژی مصرفی در ایران را سوخت‌های فسیلی تأمین می‌کنند (ساتبا، ۱۳۹۶). هرچند گسترش استفاده از انرژی فسیلی فواید و دستاوردهای رفاهی خوبی را ارائه نموده است، اما استفاده بی‌رویه از این نوع انرژی، مشکلات در بخش عرضه انرژی و جهش ایجاد شده در قیمت‌های حامل‌های انرژی فسیلی، افزایش تولید آلودگی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی و در نتیجه تخریب منابع زیست‌محیطی، تخریب لایه اوزون و گرم شدن دمای هوا ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نهایت عدم توجه به سهم نسل‌های آینده از منابع فسیلی را به همراه دارد (سلیمی فر و همکاران، ۱۳۹۲). کاهش تدریجی انرژی‌های معمول (سوخت‌های فسیلی)، افزایش جمعیت و پیشرفت‌های اقتصادی سریع، ایجاد تغییرات در سیستم‌های تولید و تبدیل انرژی کنونی را گریزناپذیر کرده است. به همین سبب، تلاش بر آن بوده است تا برای صرفه‌جویی در انرژی‌های فسیلی، دوری گزیدن از آلودگی‌های زیست‌محیطی، منابعی که قابلیت تجدید پذیری دارند و به محیط‌زیست آسیب کمتری می‌رسانند، مورد بهره‌برداری قرار گیرند. از جمله این منابع انرژی باد، خورشید، زمین‌گرایی، بیوماس و آب است. اینگونه انرژی‌ها که به «انرژی‌های نو» اشتهار دارند، هیچ نوع آلودگی برای هوا، آب و خاک ایجاد نمی‌کنند و به تثبیت آب و هوا و حفظ کربن زمین کمک می‌کنند (ابوال شیخی، ۱۳۸۵). این منابع دارای پتانسیل قابل توجهی جهت کاهش تغییرات اقلیمی جهان، کاهش مسائل زیست‌محیطی و محلی، کاهش فقر و افزایش امنیت انرژی می‌باشند (Ranjan et al., 2010). کشور ایران به دلیل شرایط خاص جغرافیایی، ظرفیت‌های زیادی برای استفاده انرژی‌های تجدیدپذیر از قبیل انرژی‌های بادی، خورشیدی، زمین‌گرایی، برق‌آبی و نیز زیست‌توده دارد و در منطقه‌ای واقع شده است که با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی از نظر دریافت انرژی خورشیدی در میان نقاط مختلف جهان در بالاترین رده‌ها قرار دارد. از آنجا که بهره‌وری نظام آموزش و ترویج به بهره‌وری نظام ارتباطی عوامل انسانی بستگی دارد، مهم‌ترین نوع ارتباط در این نظام ارتباط مروجان با مردم (کشاورزان) می‌باشد (عامری و ایمانی، ۱۳۹۰). ترویج به عنوان یک نظام آموزش غیر رسمی داوطلبانه که سعی می‌کند با آموزش دادن مردم، آنها را در یک زندگی مرفه و سعادت‌مند هدایت کند دارای ویژگی‌های مختلفی است. سازمان ترویج نقش کلیدی در میانجیگری بین ارائه‌دهندگان فناوری و مردم دارد. همچنین با ارائه اطلاعات جهت افزایش آگاهی، دانش و پذیرش فناوری‌های جدید، بیشترین تاثیر اقتصادی و پایداری را دارد (Hosseini & Soltani, 2011). در این میان فعالیت‌های آموزشی - ترویجی می‌توانند در راستای توسعه فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر نقش مهمی ایفا کنند.

## انرژی‌های تجدیدپذیر

انرژی تجدیدپذیر به انواعی از انرژی اطلاق می‌شود که برخلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد به طبیعت را دارند. این منابع انرژی شامل انرژی خورشید، انرژی باد، انرژی امواج دریا، انرژی حاصل از جزر و مد، انرژی زمین‌گرایی و انرژی بیوماس؛ فناپذیر نبوده، با محیط زیست سازگار می‌باشند و آلودگی‌های زیست محیطی بسیار کمتری را در مقایسه با دیگر منابع انرژی ایجاد می‌نمایند (پرتوی، ۱۳۸۶). افزون بر این، انرژی‌های تجدیدپذیر از پتانسیل کافی برای تولید منابع انرژی مورد نیاز انسان برخوردار بوده و ماهیتی ایمن و صلح آمیز برای تولید انرژی دارند (گندمکار، ۱۳۸۸). انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک منبع پاک و عاری از هرگونه آلودگی زیست‌محیطی می‌توانند نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای آلاینده همچون دی‌اکسیدکربن و دیگر گازهای گلخانه‌ای بازی کنند. انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توانند در سیاست‌گذاری بخش انرژی در کشور نقش مهمی ایفا کنند. این فناوری دارای توانایی و مزایای زیادی از جمله: ۱. امکان تولید انرژی الکتریکی قابل اطمینان با قیمت پایدار ۲. کمک به تأمین کنندگان برق برای متنوع سازی منابع مورد نیاز در تولید برق ۳. تولید برق با حداقل آلودگی‌های زیست‌محیطی ۴. کمک به کشورها برای رسیدن به اهداف توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر ۵. ایجاد فرصت‌های توسعه اقتصادی (ذوالفقاری و سلحشور، ۱۳۹۴) ۶. فرصت ایجاد کسب و کار و اشتغالزایی و توسعه کارآفرینی، می‌باشد (احمدی و اعلمی، ۱۳۹۱).

## انواع انرژی‌های تجدیدپذیر

انرژی خورشیدی: سرمنشاء تمام شکل‌های مختلف انرژی‌های شناخته شده تاکنون شامل (سوخت‌های فسیلی ذخیره شده در زمین، انرژی های بادی، آبشارها، امواج دریاها و...)، موجود در کره زمین از خورشید می‌باشد. استفاده از منابع عظیم انرژی خورشید برای تولید انرژی الکتریسته، استفاده دینامیکی، ایجاد گرمایش محوطه‌ها و ساختمان‌ها، خشک کردن تولیدات کشاورزی و تغییرات شیمیایی و ... اخیراً شروع گردیده است. انرژی خورشیدی منحصر به فردترین منبع انرژی تجدیدپذیر در جهان است و منبع اصلی تمامی انرژی‌های موجود در زمین می‌باشد. انرژی خورشیدی به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند به اشکال دیگر انرژی تبدیل گردد. به طور کلی انرژی متصاعد شده از خورشید در حدود  $\frac{3}{8}$  ضربدر  $10^{23}$  کیلووات در ثانیه می‌باشد. ایران با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی در سال جزو بهترین کشورهای دنیا در زمینه پتانسیل انرژی خورشیدی در جهان می‌باشد. همچنین کشور ایران روی کمربند خورشیدی جهان قرار گرفته است. استفاده از انرژی خورشیدی یکی از بهترین راه‌های برق‌رسانی و تولید انرژی در مقایسه با دیگر مدل‌های انتقال انرژی به روستاها و نقاط دور افتاده در کشور از نظر هزینه، حمل و نقل، نگهداری و عوامل مشابه می‌باشد (یاری، ۱۳۹۵).

انرژی باد: انرژی باد یکی از اولین منابع انرژی غیر از حیوانات است که توسط تمدن‌های باستان، به کار گرفته شده است، حدود ۴۰۰۰ سال قبل آسیاب‌های بادی به طور سنتی برای آسیاب غلات، ساییدن ادویه‌جات، رنگ‌ها، ساخت کاغذ و اره کردن چوب استفاده می‌شد (پرتوی، ۱۳۸۶). اولین آسیاب بادی با محور قائم برای آرد کردن غلات، ۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح توسط ایرانیان بنا گردید (تقفی، ۱۳۸۸). به علاوه در بخش کشاورزی، تامین آب مورد نیاز کشت امری حیاتی است. با توجه به مصرف بالای این نهاد در بخش کشاورزی، کاهش هزینه‌های ثابت و جاری مرتبط با آن بسیار حائز اهمیت است. یکی از روش‌های ارزان دستیابی به آب، کاربری انرژی رایگان نهفته در وزش باد است (صفائی و دانشور کاخکی، ۱۳۸۵). کاربرد این انرژی برای پمپاژ آب نیز از قرن‌ها پیش متداول بوده است. در آبکش‌های بادی، آب پمپاژ شده معمولاً جهت آبیاری در کشاورزی و زراعت استفاده می‌شود. همچنین از نیروی باد می‌توان برای خشک کردن دانه، سرد کردن شیر، گرم کردن آب، گرما و تهویه اصطبل‌ها استفاده کرد (Cramer, 1996).

انرژی بیوماس: بیوماس، ماده‌ای آلی نظیر چوب، گیاهان و مواد زائد حیوانی است که انرژی را از نور خورشید می‌گیرد و طی فرایند فتوسنتز در گیاهان ذخیره می‌نماید (Shabanali Fami et al., 2010). در واقع انرژی موجود در باقیمانده‌های کشاورزی و صنایع وابسته، زباله‌های جامد شهری، متان حاصله از دفن زباله، تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری و مخازن کود حیوانی و مرغداری به عنوان منابع این انرژی استفاده می‌شوند (Mohammadi Maghanaki et al., 2013). بیوگاز به عنوان یکی از منابع اصلی انرژی می‌تواند به طور مستقیم برای تامین انرژی گرمایی و الکتریسته مورد استفاده قرار گیرد و یک گزینه مناسب برای استفاده در ژنراتورهای احتراق داخلی، میکرو توربین‌ها، سلول‌های سوختی و سایر امکانات تولید برق است (Gupta et al., 2012). همچنین برخی محصولات کشاورزی قابلیت تبدیل به بیودیزل را دارا هستند؛ از جمله دانه‌های روغنی مانند آفتابگردان، روغن هسته انگور، لوبیای سویا و غیره که برای روغن موجود در هسته یا تخم آنها پرورش داده می‌شوند، توانایی تبدیل به دیزل و جایگزینی برای نفت خام را دارند (Safieddin Ardebil et al., 2011). انرژی زمین‌گرمایی: این نوع انرژی، همان حرارتی است که در زیر زمین انبار شده و مقدار این انرژی بیش از مصرف انرژی در جهان است، این انرژی در صورتی تجدیدپذیر محسوب می‌شود که انرژی برداشت شده بیش از انرژی نباشد که از طریق مرکز زمین جایگزین می‌شود. آبی که برای حمل انرژی به سطح زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد دوباره به زمین تزریق می‌شود. این انرژی می‌تواند در تولید برق مورد استفاده قرار گیرد و جلوه‌های آن چشمه‌های آب گرم و آب‌فشان‌ها و گازفشان‌های موجود در سایر مناطق می‌باشد (ذوالفقاری و سلحشور، ۱۳۹۴).

انرژی آب: در طول سالیان متمادی از انرژی آب در بخش کشاورزی استفاده می‌شده است، آسیاب‌های آبی یکی از انواع فناوری‌های متعارف تجدیدپذیر هستند که در مناطق مختلف کشور رواج داشته و دارند. با توسعه فناوری‌های ذخیره و تبدیل کننده انرژی پتانسیل و

جنبشی آب که در مناطق کشاورزی به وفور وجود دارند، عرصه بکارگیری این انرژی در بخش کشاورزی گسترش می‌یابد (رازقی و همکاران، ۱۳۹۰).

### وضعیت انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

کشور در حال توسعه ایران که در خاورمیانه واقع شده و دارای مساحتی در حدود ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومتر مربع و جمعیت حدود ۸۱ میلیون نفر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۷). بیشترین سطح زمین ایران به ترتیب خشک و نیمه خشک با متوسط بارش سالانه ۲۵۰ میلی متر و درجه حرارت متوسط آن در فصل تابستان ۱۹-۳۸ و زمستان ۲۵-۱۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. بر طبق آمارهای موجود در آژانس اطلاعات انرژی، ایران چهارمین کشور در ذخیره نفت خام و دومین در ذخیره گاز در جهان است و ایران نهمین کشور در انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد (Fathi & Mirabdollah Lavasani, 2017). بر طبق آمارهای موجود در آژانس اطلاعات انرژی میانگین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان به بیش از ۱۰ درصد رسیده است. طبق آخرین آمار موجود در سال ۹۷، سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی کشور تنها دو صدم درصد است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۷). کشور ایران به دلیل شرایط خاص جغرافیایی، ظرفیتهای زیادی برای استفاده از انرژیهای برق‌آبی، بادی، خورشیدی، زمین‌گرمایی و نیز زیست توده دارد و در صورت سرمایه‌گذاریهای تازه می‌توان از این نعمت خدادادی به بهترین شکل بهره‌مند شد.

### ترویج:

مکتب ترویج به عنوان نظام آموزشی خاص مطرح می‌باشد. ترویج، نوعی آموزش است که هدف آن یآوری مردم روستایی است تا به واسطه تلاش‌های فردی و دسته‌جمعی، موفقیت اقتصادی و اجتماعی خود را بهبود بخشند. ترویج یافته‌های علمی را در دسترس روستاییان و سایر افراد قرار داده و امکان آموزش و به‌کارگیری آنها را در حل مسائل مربوط به کشاورزی و در عرصه زندگی فراهم می‌آورد. ترویج بر آن است که معلومات، مهارت، بینش و نگرش افراد تغییرات مثبت حاصل آید (رفیعی و راحلی، ۱۳۹۵).

### ترویج و آموزش کشاورزی

با توجه به اینکه کشاورزی پایه‌ای برای پایداری روزمره و یکی از بخش‌های حیاتی در حمایت از اقتصاد ملی و محلی است (Lang et al., 2008) که توسعه این بخش حائز اهمیت است و توسعه آن نیازمند بکارگیری ابزاری مناسب در این زمینه است. ترویج کشاورزی به عنوان یکی از نهادهای مرتبط با روستا از مهمترین و اصلی‌ترین ابزارهای مورداستفاده در نیل به توسعه انسانی، کشاورزی و روستایی می‌باشد (Swanson, 2010). ترویج کشاورزی، یک نوع خدمت یا نظامی است که از طریق روش‌های آموزشی مردم را یاری می‌کند تا روش‌ها و تکنیک‌های مرسوم کشاورزی را اصلاح نموده، کارایی و بازدهی تولید خود را افزایش دهند. از آنجا که اکثر کشورهای در حال توسعه دارای اقتصاد روستایی می‌باشند. عاملین ترویج در زمینه توسعه این کشورها نقش حیاتی ایفا می‌کنند (Tuttle et al., 2006). به طوری که Rivera and Sulaiman (2009) آن را موتور انتقال دانش، نوآوری و توسعه بیان می‌کنند. اچ ماندر در کتاب مرجع سازمان خوارو بار کشاورزی، ترویج کشاورزی را خدمت یا نظامی می‌داند که از طریق جریانات آموزشی، به بهبود روش‌ها و فنون کشت و زرع، افزایش کارایی تولید و درآمد، بهبود سطح زندگی و بالا رفتن معیارهای اجتماعی و تحصیلی زندگی کشاورزی کمک می‌کند (اچ آکسین، ۱۳۸۲). موشر با اضافه کردن صفت آموزش به ترویج آن را آموزش ترویجی مطرح کرده است. موشر اعتقاد دارد ماهیت فرآیند ترویجی کمک به کشاورزان از طریق آموزش غیر رسمی است (آقاسی‌زاده، ۱۳۸۷). ترویج کشاورزی ذاتا دارای نقش مهمی در ترویج و پذیرش فناوری‌ها و نوآوری‌های جدید بوده است (Hosseini & Soltani, 2011). (از نظر فائو ترویج کشاورزی عبارت است از خدمات آموزشی غیر رسمی و خارج از مدرسه برای آموزش و پرورش کشاورزان و خانواده‌های آنهاست که می‌توانند روش‌ها و عملیات پیشرفته علمی را در امر تولیدات زراعی، دامی، مدیریت، حفاظت کشاورزان و بازار یابی به کارگیرند (باسم‌پور و چهارسوقی، ۱۳۸۶). بنابراین ترویج واژه‌ای نیست که بتوان آن را به طور دقیق تعریف کرد. به طور کلی ترویج را می‌توان بیان‌کننده یک جریان دائمی تغییر و تحول در مناطق مختلف و به خصوص مناطق روستایی دانست (اوکلی و کریستوفر، ۱۳۸۰). نظام ترویج کشاورزی فرآیند آموزشی - ارتباطی دو سویه‌ای است که از

فنون یادگیری بزرگسالان با هدف بهبود دانش، تغییر نگرش و رفتار کشاورزان استفاده می‌کند که این امر منجر به پذیرش فناوری‌های جدید و بهبود مهارت‌ها هم برای کشاورزان و هم برای کارکنان ترویج و در نهایت، بهبود پایدار درآمد کشاورزان و بهره‌وری تولید می‌شود (Speranza et al., 2009).

### نقش فعالیت‌های آموزشی - ترویجی در جهت توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر

فلسفه وجودی ترویج در منابع طبیعی تجدید شونده آن است که از راه ترغیب و به کارگیری امکانات وجودی تغییراتی در طرز تفکر، تمایلات، دانش، بینش و مهارت کشاورزان و سایرین به وجود آید و در نهایت با ایجاد انگیزه، زمینه‌های اجرای طرح‌های تخصصی فراهم شود تا با ایجاد این زمینه‌ها و انگیزه، بخش اجرایی با توجه به هدف‌ها و سیاست‌های سازمان‌های مرتبط، وارد کار شده و زمینه اجرای طرح‌های توسعه و بهره‌برداری از این منابع با مشارکت مردم حاصل گردد. در واقع آموزش‌های مناسب در تمامی زمینه‌ها توانسته است رشد، شکوفایی و ترقی جوامع را به ارمغان آورد. در این راستا فعالیت‌های آموزشی - ترویجی مناسب می‌توانند به عنوان عناصر کلیدی در جهت انتقال دانش روز به کشاورزان و سایر افراد نقش موثری داشته باشند. این فعالیت‌ها می‌توانند در راستای تحقق توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر اثر بخش باشند.

### روش تحقیق

تحقیق حاضر با توجه به ماهیت کیفی است. این تحقیق با انجام ۳۰ مصاحبه نیمه ساختار یافته با کارشناسان سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) انجام شد، نمونه‌ها از طریق تکنیک گلوله برفی انتخاب شدند و کار انتخاب نمونه‌ها تا رسیدن به اشباع تئوریک ادامه یافت. مصاحبه‌ها به صورت حضوری با طول متوسط زمان هر مصاحبه حدوداً ۲۰ دقیقه، انجام شده است. در ابتدای هر مصاحبه، مقدمه مختصری در مورد هدف و سوال اصلی تحقیق بیان گردید. به منظور اعمال دقت بیشتر و تسهیل در امر مصاحبه، پس از کسب اجازه از فرد مصاحبه شونده، مصاحبه‌ها به صورت الکترونیکی ضبط شد که این امر به پیاده‌سازی متن مصاحبه کمک زیادی نمود. تجزیه و تحلیل‌ها از طریق پیاده‌سازی متن مصاحبه‌ها انجام گرفت. در این تحقیق از نرم افزار نقشه کشی ذهنی پیشرفته برای ویندوز استفاده شده است.

### یافته‌های پژوهش

براساس تحلیل‌های صورت گرفته از مصاحبه‌های انجام شده، دو نقش اصلی فعالیت‌های آموزشی و ترویجی در توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر مشخص گردید.

### فعالیت‌های ترویجی:

- ارائه خدمات مشاوره‌ای مناسب در جهت توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر: بیشتر مصاحبه‌ها شونده‌ها اظهار داشتند که متخصصین و مروجان با ارائه خدمات مشاوره‌ای مناسب (چهره به چهره) در زمینه چگونگی استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر می‌توانند در زمینه گسترش این تکنولوژی حرکت کنند.

- برگزاری نمایشگاه‌ها و جشنواره‌ها در جهت معرفی و ترویج استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر: با توجه به نظرات اکثریت کارشناسان یکی از عواملی که می‌توانند در راستای ترغیب افراد به استفاده از تکنولوژی‌های تجدیدپذیر موثر باشد برگزاری نمایشگاه‌ها و جشنواره‌هایی در راستای معرفی این تکنولوژی به همگان می‌باشد.

- تقویت ارتباط کافی و مناسب مروجان با سایر افراد و کشاورزان: بیشتر مصاحبه‌شوندگان در خصوص این امر که ارتباط کافی و مناسب بین مروجان با سایر افراد و کشاورزان وجود ندارد، نظر یکسانی داشتند، در نتیجه یکی از عوامل ترویجی موثر در توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر تقویت ارتباط مروجان و افراد (کشاورزان) می‌باشد.

- گسترش مراکز تحقیقاتی مناسب در جهت توسعه فناوری زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح کشور: بیشتر مصاحبه‌شونده‌ها اظهار داشتند توسعه و گسترش مراکز تحقیقاتی مناسب در راستای توسعه فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند در تقویت استفاده از این تکنولوژی مفید باشد.

- تقویت میزان پذیرش اجتماعی افراد در استفاده از فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر: اکثریت کارشناسان اعتقاد داشتند که درک و نگرش افراد از فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند در جهت استفاده و توسعه از این فناوری موثر باشد، در نتیجه می‌تواند در میزان پذیرش افراد در راستای توسعه این تکنولوژی مفید باشد.

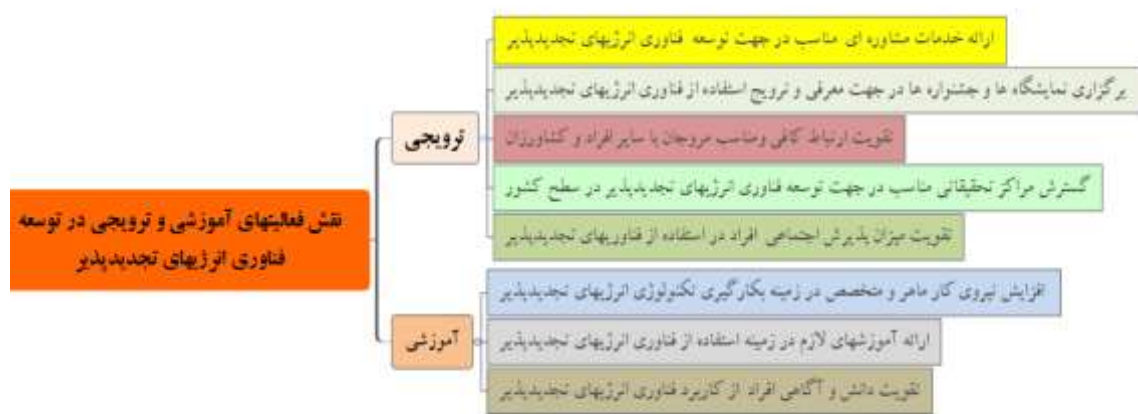
#### فعالیت‌های آموزشی:

- تقویت دانش و آگاهی افراد از کاربرد فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر: تمامی مصاحبه‌شوندگان در جهت افزایش دانش و آگاهی افراد از وجود انواع مختلف فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر و فواید استفاده از آن در سطح جامعه نظر یکسانی داشتند و معتقد بودند که مشکل اصلی در راه گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر عدم دانش و آگاهی کشاورزان از وجود چنین فناوری‌هایی می‌باشد البته آنها معتقد بودند که این کمبود دانش فقط مربوط به کاربران نمی‌شود بلکه این کمبود دانش در خصوص افراد شاغل در این بخش نیز به چشم می‌خورد چه در زمینه نصب و چه در زمینه خدمات پشتیبانی و نگهداری تجهیزات؛ که کارشناسان علت اصلی این مشکل را نداشتن فرهنگ اشتراک گذاری دانش شناسایی نمودند. آنها ابراز داشتند که افراد خبره محدودی در این بخش شاغل هستند و این افراد علاقه‌ای به انتشار دانش خود ندارد و علاقمند هستند که این دانش در انحصار خودشان باشد.

- افزایش نیروی کار ماهر و متخصص در زمینه بکارگیری تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر: بیشتر مصاحبه‌شونده‌ها بیان نمودند که برای افزایش سریع و هرچه بیشتر توسعه فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر باید به کمیت و کیفیت نیروی انسانی ماهر توجه ویژه‌ای شود، در این راستا می‌توان از طریق آموزش‌های موثر افراد را تشویق به بکارگیری این فناوری نمود.

- ارائه آموزش‌ها در زمینه استفاده از فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر از طریق رسانه‌های دیداری، شنیداری، نوشتاری در راستای استفاده از فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر: اکثریت کارشناس اظهار داشتند ارائه آموزش‌های لازم از طریق رسانه‌های ارتباط جمعی می‌تواند در جذب افراد در بکارگیری این تکنولوژی موثر باشد.

شکل (۱) مدل پیشنهادی پژوهش در راستای نقش فعالیتهای آموزشی - ترویجی در جهت توسعه فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد.



شکل ۱: مدل پیشنهادی تحقیق در راستای نقش فعالیتهای آموزشی - ترویجی در توسعه فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر

### بحث و نتیجه گیری

محدود بودن و مشکلات ناشی از مصرف انرژیهای فسیلی و انتشار گازهای گلخانه‌ای، توجه بیش از پیش به انرژیهای تجدیدپذیر را ضروری کرده است. بر این 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. این مقاله با هدف نقش فعالیت‌های آموزشی - ترویجی در توسعه فناوری انرژیهای تجدیدپذیر انجام شد. بررسی نظرات کارشناسان در خصوص تاثیر روش‌های آموزشی و ترویجی در پیشبرد توسعه انرژیهای تجدیدپذیر بیانگر آن است که افزایش نیروی کار ماهر و متخصص، ارائه آموزش‌های مناسب و افزایش دانش و آگاهی افراد، ارائه خدمات مشاوره‌ای مناسب، برگزاری نمایشگاه‌ها و جشنواره‌ها، ارتباط کافی و مناسب مروجان با سایر افراد و کشاورزان، گسترش مراکز تحقیقاتی مناسب و تقویت میزان پذیرش اجتماعی افراد از فناوری انرژیهای تجدیدپذیر بسیار موثر می‌باشد. همواره در جهت توسعه فناوریهای تجدیدپذیر نیاز بیشتری برای تغییر جهت در نظام‌های ترویج و آموزش است. کل‌نگری و دیدگاه سیستماتیک، تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی جدید، مشارکت و تمرکز زدایی مهمترین تغییراتی هستند که عناصر نظام ترویج را به سوی کارآمدی بیشتر و یاری رساندن به تحقق توسعه پایدار سوق می‌دهد.

### پیشنهادات:

در راستای تحقق هر چه بیشتر اهداف تحقیق صورت پذیرفته پیشنهادات زیر نیز ارائه می‌گردد:

- ✓ توصیه می‌گردد کارشناسان بخش ترویج و آموزش جهت توسعه انرژیهای تجدیدپذیر تماس چهره به چهره بیشتری با مخاطبان و بهره‌برداران انرژیهای تجدیدپذیر برقرار نمایند. همچنین با توجه به مفید بودن و تاثیر برگزاری دوره‌های آموزشی - ترویجی بر توسعه انرژیهای تجدیدپذیر توصیه می‌گردد که در هر منطقه با توجه به شرایط و نوع استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر، کلاس‌های آموزشی - ترویجی ویژه‌ای برگزار گردد.
- ✓ برنامه‌های آموزشی تلویزیونی و رادیویی در خصوص انرژیهای نو برای اطلاع و آگاهی مردم از فوائد و محسنات انرژیهای تجدیدپذیر تهیه و تدارک دیده شود و از نمایش فیلم‌های آموزشی و بازدید از طرح‌های موفق در خصوص انرژیهای تجدیدپذیر برای کارشناسان ترویج و مخاطبان انرژیهای تجدیدپذیر استفاده بیشتری به عمل آید.
- ✓ توصیه می‌گردد سازمان ترویج در خصوص افزایش آگاهی، ایجاد نگرش مثبت و افزایش مهارت مردم در زمینه استفاده از اینگونه فناوریهای نوین همکاری بیشتری با سازمان‌های مرتبط با انرژیهای تجدیدپذیر داشته باشد و در این زمینه تلاش نماید. همچنین از نمایش فیلم‌های آموزشی و بازدید از طرح‌های موفق در خصوص انرژیهای تجدیدپذیر برای کارشناسان ترویج و مخاطبان انرژیهای تجدیدپذیر استفاده بیشتری به عمل آید.
- ✓ توصیه می‌گردد همایش، گردهمایی و نمایشگاه‌های آموزشی با مضامین توسعه فناوری انرژیهای تجدیدپذیر جهت ترویج انرژیهای تجدیدپذیر در مناطق مختلف کشور برگزار گردد.
- ✓ همچنین آموزش‌های عملی و کارگاه‌های آموزشی در خصوص استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر برای مخاطبان و بهره‌برداران از انرژیهای تجدیدپذیر در نظر گرفته شود، منابع اطلاعاتی نظیر تهیه و انتشار نشریات و مقالات با مضامین ترویجی و توسعه انرژیهای تجدیدپذیر و ایجاد سایت اینترنتی قوی جهت ارتباط بیشتر با مردم در خصوص انرژیهای تجدیدپذیر تدارک دیده شود.



### فهرست منابع:

- ابوال شیخی، م. (۱۳۸۵). به سوی انرژی‌های نو، قابل دسترس در: <http://www.jamejamonline.ir/papertext.aspx>. Available at:
- اچ آکسین، ج. (۱۳۸۲). راهنمای رهیافتهای گوناگون ترویج. ترجمه: کاشانی، ع. و میر، ج. تهران: انتشارات روستا و توسعه.
- احمدی، م و اعلمی، ح. ا. (۱۳۹۱). تحلیل وضعیت انرژی‌های تجدید پذیر در ایران و جهان و فرصت‌های سرمایه‌گذاری. مجموعه مقالات دومین همایش ملی انرژی باد و خورشید، تهران، ۱۲ص.
- اوکلی، پ. و کریستوفر، گ. (۱۳۸۰). راهنمای آموزش ترویج. ترجمه: محمدحسین عمادی. انتشارات روستا و توسعه: تهران.
- آقاسی‌زاده، ف. (۱۳۸۷). ترویج کشاورزی، مبانی و مفاهیم. انتشارات دانشگاه آزاد: ساوه.
- باسم‌پور، س. و چهار سوقی، ح. (۱۳۸۶). ترویج و آموزش کشاورزی (برای دانشجویان کشاورزی). انتشارات هانیوان: ایلام.
- پرتوی، ع. (۱۳۸۶). انرژی‌های نو انرژی برای آینده‌ای پایدار (ترجمه)، تهران: انتشارات دانشگاه تهران: تهران.
- ثقفی، م. (۱۳۸۸). انرژی‌های قابل تجدید. دانشگاه تهران، چاپ سوم، دانشگاه تهران: تهران.
- ذوالفقاری، ش و سلحشور، ج. (۱۳۹۴). ارزیابی مشکلات و تنگنای استفاده از انرژی‌های نو و نقش آن در توسعه پایدار. پنجمین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران.
- رازقی، م.، شعبانعلی‌فمی، ح. و رضایی، ر. (۱۳۹۰). زمینه‌ها و ضرورت احیای کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی. اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان.
- رفیعی، ر. و راحلی، ح. (۱۳۹۵). نقش ترویج در موفقیت بخش کشاورزی در رسیدن به اهداف اقتصاد مقاومتی. ششمین کنگره ملی علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران ملاحظاتی ترویج در پایداری کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست در شرایط تغییرات اقلیمی، دانشگاه شیراز.
- ساتبا. (۱۳۹۶). قابل دسترسی در سایت: <http://www.satba.gov.ir>
- سلیمی‌فر، م.، مهدوی‌عادلی، م. ح.، رجبی‌مشهدی، ح. و قزلباش، ا. (۱۳۹۲). ارزیابی اقتصادی انرژی برق خورشیدی (فتوولتائیک) و برق فسیلی در یک واحد خانگی در شهرستان مشهد. فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۲(۸)، صص ۱۱۵-۱۳۶.
- صفائی، م. و دانشور کاخکی، م. (۱۳۸۵). طراحی سیستم تلمبه آب از چاه با کاربری انرژی باد. فصلنامه علمی و پژوهشی شریف، ۳۶، صص ۸-۳.
- عامری، ع. و ایمانی، م. (۱۳۹۰). آموزش کاشت گیاهان دارویی برای کشاورزان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۷). قابل دسترسی در سایت: <https://www.amar.org.ir>
- یاری، م. (۱۳۹۵). بررسی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق مختلف ایران. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، برلن. ۱۷ص.

- Amer, M & Daim, T.U. (2011). Selection of renewable energy technologies for a developing county: a case of Pakistan. *Energy for Sustainable Development*, 15, 420-35.
- Cramer, C. (1996). Low- input research in high gear. *New Farm*, 7, 27-31.
- Fathi, Sh & Mirabdollah Lavasani. A. (2017). A Review of Renewable and Sustainable Energy Potential and Assessment of Solar Projects in Iran. *Journal of Clean Energy Technologies*, 5(2), 5 p.
- Gupta, P., Singh Raj, S., Sachan, A., Vidyarthi, S. & Gupta, A. (2012). Are-appraisal on intensification of biogas production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, 4908-4916.
- Hosseini, S. J. & 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 Science*, 6(1), 99-104.



- Lange, E., Hehl-Lange, S. & Brewer, M. J. (2008). Scenario-visualization for the assessment of perceived green space qualities at the urban-rural fringe. *Journal of Environmental Management*, 89(3), 245-256.
- Mohammadi Maghanaki, M., Ghobadian, B., Najafi, Gh, H. & Janzadeh Galogah, R. (2013). Potential of biogas production in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 702-714.
- Ranjan, K. R., Panwar, N. C. & Reddy, S. (2010). Solar Energy Entrepreneurship: Today's Challenges, Tomorrow's Opportunities. *National Conference on Entrepreneurial Innovations*, 8 p.
- Rivera, M. W. & Sulaiman, R. V. (2009). Extension: Object of reform, engine for innovation. *Outlook on Agriculture*, 38 (3), 267-273.
- Safieddin Ardebili, M., Ghobadian, B., Najafi, Gh, H & Chegeni, A. (2011). Biodiesel production potential from edible oil seeds in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 3041-3044.
- Shabanali Fami, H. Ghasemi, J. Malekipoor, R. Rashidi, P. Nazari, S. & Mirzaee, A. (2010). Renewable Energy Use in Smallholder Farming Systems: A Case Study in Tafresh Township of Iran, *Sustainability*, Vol 2 , 702- 716.
- Speranza, I. C., Kiteme, B., and Opondo, M. (2009). Adapting public agricultural extension services to climate change: Insights from Kenya. *Paper presented in the Amsterdam Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change*.
- Swanson, B. E. (2010), Changing extension paradigms within a rapidly changing global economy. *Rural Development News*, 1, 59-63.
- Tuttle, S., Linder, J.R, and Dooley, K. E. (2006). Historical and current extension systems in Dr. Arroyo, Northeastern Mexico. *Proceedings of the 22nd Association for International Agriculture and Extension Education Annual Conference, Cleawater Beach: Florida*, 18-25.