پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ۵۲، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۹
ص. ۳۰۱-۲۸۳
DOI: 10.22059/jhgr.2018.243382.1007561

تحلیل سطح پذیرش فناوری انرژی خورشیدی در مناطق روستایی (مطالعهٔ موردی: مناطق روستایی شهرستان کلیبر و شهرستان خداآفرین– استان آذربایجان شرقی)

محمّد ادبی ممقانی– دانش‌آموخته‌ی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تربیت مدرس
عبدالرّضا رکن‌الدّین افتخاری*– استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تربیت مدرس
مهدی پورطاهری– دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تربیت مدرس
حسین صادقی سقدل– دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ تأیید نهایی: ۱۳۹۷/۰۸/۱۲

چکیده

امروزه، بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق روستایی برای تأمین انرژی از پیش‌شرط‌های توسعهٔ پایدار است. پایان‌پذیری منابع سوخت‌های فسیلی و محدودیت آن‌ها در تأمین انرژی و نیز آسیب‌های زیست‌محیطی ناشی از بهره‌برداری از این منابع، توسعه و کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر به‌ویژه بهره‌گیری از انرژی خورشیدی را به‌عنوان یک منبع انرژی پایدار ضروری کرده است. استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی نیازمند پذیرش توسط روستاییان است. این پژوهش، به دنبال تحلیل سطح پذیرش فناوری پنل خورشیدی از سوی روستاییان است. روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی است و گردآوری اطلاعات به روش کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی انجام گرفته است. در این پژوهش ۲۷ روستا از شهرستان‌های کلیبر و خداآفرین در استان آذربایجان شرقی به‌عنوان جامعهٔ آماری انتخاب شدند که ۵ روستا دارای پنل و ۲۲ روستا بدون پنل‌اند. واحد تحلیل پژوهش سرپرستان خانوار است. در روستاهای پنل‌دار ۶۰ خانوار و در روستاهای بدون پنل ۲۵۶ خانوار از طریق روش نمونه‌گیری کوکران انتخاب شدند که در مجموع ۳۱۶ سرپرست انتخاب و موردمطالعه قرار گرفتند. داده‌ها نیز از طریق آزمون تی تک‌نمونه‌ای تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌های آماری بیانگر این است که در روستاهای دارای پنل سطح پذیرش در ابعاد سه‌گانهٔ اقتصادی، اجتماعی، و زیست‌محیطی فناوری انرژی خورشیدی در حد پایین‌تر از حد متوسط و مقدار آن برابر با ۲/۰۱ است که بیانگر پذیرش پایین در این گروه است. در روستاهای غیربرخوردار، این مقدار بالاتر از میانگین و میزان آن در ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی، و اقتصادی به‌ترتیب برابر با ۴/۲۸، ۴/۱۴، و ۴/۱۲ است.

واژه‌های کلیدی: انرژی خورشیدی، پذیرش فناوری، مناطق روستایی.

* نویسندهٔ مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۱۳۰۴۴۸۱
Email: eftekhaa@modares.ac.ir

مقدمه

انرژی یکی از عناصر موردنیاز انسان و فعالیت‌های صنعتی و ... است؛ عرضه و تقاضای آن در جوامع بشری به‌طور مستمر رو به افزایش است. سوخت‌های فسیلی، که در ابتدا تنها منبع انرژی مورداستفادهٔ بشر بودند، به‌سرعت رو به اتمام‌اند و نه‌تنها نمی‌توانند منبع قابل اطمینانی برای آینده باشند، بلکه باتوجه‌به تغییرات جهانی اقلیم و گرم‌شدن زمین ضرورت کاسته‌شدن مصرف این نوع سوخت‌ها بیش از پیش در دستور کار کشورها قرار گرفته است. به همین دلیل، برای مقابله با این چالش‌ها، انرژی‌های تجدیدپذیر پیشنهاد شده است (فرجی سبکبار و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۶؛ عظیمی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۷). ازاین‌رو، در دههٔ گذشته، فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر در سراسر جهان موردتوجه قرار گرفته است. انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌عنوان یکی از رقبای نیرومند، برای بهبود وضع اسفناک دو میلیارد نفر، که عمدتاً در مناطق روستایی، بدون دسترسی به اشکال مدرن انرژی زندگی می‌کنند، درنظر گرفته می‌شوند (لوترا و همکاران، ۲۰۱۵: ۷۶۲).

در این میان، انرژی خورشیدی یکی از منابع انرژی ارزان، پاک، و عاری از اثرهای مخرب زیست‌محیطی است که از دیرباز به روش‌های گوناگون مورداستفادهٔ بشر قرار گرفته است. جای‌گزینی انرژی‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر و از جمله انرژی خورشیدی به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با استقبال بسیاری روبه‌رو شده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۳).

ضرورت استفاده از این منابع، به‌دلیل تخلیهٔ منابع متعارف انرژی و محدودیت منابع فسیلی، تأثیرات منفی زیست‌محیطی بهره‌گیری از منابع هیدروکربنی، افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، منازعات سیاسی و تأثیرات آن بر ارائهٔ انرژی پایدار و مسائل زیست‌محیطی مرتبط با آن از جمله دلایلی هستند که بسیاری از سیاست‌مداران و متخصصان مباحث انرژی و محیط زیست را به سمت ایجاد ساختاری نوین مبتنی بر امنیت ارائهٔ انرژی، حفظ محیط زیست، و افزایش بهره‌وری انرژی با بهره‌گیری از انرژی‌های نوین و تجدیدپذیر وادار کرده است. در این چارچوب، به‌کارگیری منابع تجدیدپذیر در مناطق دورافتاده و روستایی موجب شده تا مدل‌های جدیدی برای کسب و کار در این مناطق به‌وجود آید و چنین پیشرفت‌هایی باعث افزایش جذابیت بازار انرژی‌های تجدیدپذیر روستایی و رشد اقتصادی برای سرمایه‌گذاران شده است. کشور ایران نیز از لحاظ منابع و نیروی انسانی فراوان از شرایط استثنایی برای تجدیدنظر در زمینهٔ الگوی مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پایدار برخوردار است. جغرافیای مناسب، معادن فراوان، دریا، جنگل، و وجود اقلیم‌های متفاوت و گوناگون ایران را به‌صورت کشوری ممتاز در استفاده از انواع منابع انرژی تجدیدپذیر مطرح می‌کند. در چنین شرایطی جست‌وجوی منابع جدید و ارزان انرژی به‌ویژه در روستاهایی که به‌دلیل پراکندگی و کوچکی امکان تأمین انرژی از راه‌های متعارف را ندارند اهمیت می‌یابد. انرژی پاک، مناسب، و ارزان می‌تواند محرک فعالیت‌های تولیدی و رونق اقتصادی و مبنای تحول و دگرگونی و رشد و توسعهٔ جامعهٔ روستایی باشد و تأثیر مستقیمی در بهبود مسکن و محیط زیست، رونق فعالیت‌های کشاورزی، دامداری، و مانند آن داشته باشد و، ضمن ارتقای سطح رفاه روستاییان، در کاهش هزینه‌های ملی و صرفه‌جویی و ذخیرهٔ منابع فسیلی مؤثر باشد (سرتیپی‌پور، ۱۳۹۰: ۱۲۵–۱۴۸)، زیرا برای بیشتر کاربران پراکنده و دور از شبکه استفاده از تجدیدپذیرهای مستقل از شبکه بسیار مقرون به صرفه‌تر از انتقال شبکهٔ برق است (گزارش سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۲: ۷).

در این میان، فناوری استفاده از انرژی خورشیدی نوآوری جدیدی به‌شمار می‌رود که، ضمن سازگاربودن با شرایط منطقه‌ای و محلی و نیز مسائل فنی، باید مورد پذیرش ساکنان نواحی روستایی نیز قرار گیرد. زیرا در سیستم بازاریابی نوآوری، پذیرش و انتشار نوآوری محصولات (کالا و خدمات) جدید توسط افراد جامعه یکی از موارد مهم به‌ویژه در حوزهٔ برنامه‌ریزی و مدیریت است. مرحلهٔ پذیرش از مهم‌ترین گام‌های فرایند انتشار نوآوری است و این گام طولانی‌ترین و

درعین‌حال حساس‌ترین مرحلهٔ پذیرش نوآوری است. شایان توجه است عواملی که در هر یک از مراحل تصمیم‌گیری خرید بر ادراکات و قصد افراد جهت پذیرش یا رد نوآوری تأثیر می‌گذارند متفاوت‌اند. در رابطه با تصمیم مربوط به پذیرش یا رد محصول می‌توان تأثیر ویژگی‌های روانی افراد مانند سطح نوجویی را بر قصد پذیرش محصول جدید آزمون کرد (جزنی و همکاران، ۱۳۹۰: ۸۱-۹۶). باتوجه‌به اینکه بیشتر روستاهای موردمطالعه در مسیرهای کوهستانی و دور از شبکهٔ سراسری قرار گرفته‌اند، اجرای این فناوری در روستاهای فوق دارای اهمیت است و لازم است میزان آن در منطقهٔ موردمطالعه بررسی شود.

لذا، باتوجه‌به اهمیت موضوع، مقالهٔ حاضر نیز با این فرضیه که «فناوری انرژی خورشیدی (پنل خورشیدی) از میزان پذیرش پایینی در میان روستاییان برخوردار است»، با هدف تحلیل نگرش سطح پذیرش این نوع از انرژی در میان روستاییان انجام گرفته است تا از این طریق سطح پذیرش روستاییان نسبت به آن مشخص شود. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر (پنل خورشیدی) از چه میزان پذیرشی در میان روستاییان برخوردار است؟

مبانی نظری

انرژی‌های تجدیدپذیر به انواعی از انرژی گفته می‌شود که، برخلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر، قابلیت بازگشت مجدد به طبیعت را دارند (الهی و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۵). این منابع انرژی پایان‌ناپذیرند، با محیط زیست سازگارند، و آلودگی‌های زیست‌محیطی بسیار کمتری را در مقایسه با منابع انرژی فسیلی ایجاد می‌کنند. افزون بر این، انرژی‌های تجدیدپذیر از پتانسیل کافی برای تولید منابع انرژی موردنیاز انسان برخوردارند و ماهیتی ایمن و صلح‌آمیز برای تولید انرژی دارند. استفاده از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر دارای مزایای متعددی در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، و اکولوژیکی است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به افزایش امنیت عرضهٔ انرژی و کاهش وابستگی به منابع انرژی خارجی و توسعهٔ بازار انرژی، بهبود کیفیت زندگی و رفاه شهروندان، کاهش میزان گرمایش جهانی، تحریک رشد اقتصادی، ایجاد اشتغال، افزایش میزان درآمد سرانه، افزایش عدالت اجتماعی، حفاظت از محیط زیست، و در نهایت افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن برای مناطق روستایی و کمتر توسعه‌یافته اشاره کرد. هفت گونه انرژی تجدیدپذیر و پایدار شامل انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی آبی، انرژی زمین گرمایی، انرژی زیست توده، نیروی جزر و مد، و انرژی امواج از متون و ادبیات تحقیق شناسایی شده است (لوترا و همکاران، ۲۰۱۵: ۷۶۲). ازاین‌رو، می‌توان دلایل زیر را برای ضرورت توسعهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر برشمرد:

* کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی
* جلوگیری از کاهش ذخایر فسیلی
* صرفه‌جویی اقتصادی
* ارتقای امنیت عرضهٔ انرژی
* تولید پراکنده و کاهش اتکا به شبکه‌های سراسری انتقال انرژی
* اشتغال‌زایی و توسعهٔ نواحی دورافتاده
* حل معضل ضایعات شهری (صادقی و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۱-۱۱۸).

در بین انرژی‌های تجدیدپذیر، یکی از کاربردهای مهم انرژی خورشیدی تبدیل انرژی خورشیدی به‌صورت مستقیم به انرژی الکتریکی توسط سیستم‌های فتوولتائیک است. برق خورشیدی از تبدیل نور خورشید مستقیماً به برق از طریق یک

فرایند شناخته‌شده به‌عنوان فتوولتائیک به‌دست می‌آید. سیستم‌های فتوولتائیک ممکن است به‌عنوان سیستم مستقل فتوولتائیک، سیستم‌های فتوولتائیک برای کاربردهای وسایط نقلیه (وسایل نقلیهٔ خورشیدی)، سیستم فتوولتائیک متصل به شبکه، و سیستم‌های ساخت‌وساز طبقه‌بندی شوند (سینگ، ۲۰۱۳: ۱-۱۳). سیستم‌های فتوولتائیک در بین سایر سیستم‌های خورشیدی پس از نصب کمترین هزینهٔ تعمیر و نگه‌داری را دارند؛ در بسیاری از مناطق کشور به‌دلیل محدودیت‌هایی ازقبیل ارتفاع زیاد، صعب‌العبوربودن و شرایط توپوگرافی نامساعد، و دوربودن از منابع انرژی امکان برق‌رسانی برای تأمین انرژی‌های لازم برای آن مناطق که ازجملهٔ این مناطق بیشتر جاده‌های مواصلاتی برون‌شهری است یا وجود ندارد یا از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست (رضایی مقدم و هاتفی اردکانی، ۱۳۹۵: ۱۳۲).

ذکر این نکته لازم است که جای‌گزینی منابع فسیلی و سنتی با منابع تجدیدشونده توسط جامعه نیازمند معرفی و انتشار آن بین جامعهٔ هدف است. چنانچه به فناوری انرژی خورشیدی به‌عنوان یک نوآوری پرداخته شود، اشاعه و جای‌گزینی آن الزاماتی شامل افزایش اطلاعات و دانش روستاییان نسبت به مزایای حاصل از به‌کارگیری انرژی‌های نو در مقابل معایب سوخت‌های فسیلی و تأمین منابع مالی مناسب را دارد. ازاین‌رو، آموزش و استمرار در آگاهی‌بخشی دربارهٔ نحوهٔ مدیریت و نیز توسعهٔ به‌کارگیری انرژی‌های نو توسط جامعهٔ روستایی می‌تواند در تغییر نگرش و پذیرش فناوری‌های نوین انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیرگذار باشد.

از آنجا که استفاده از منابع انرژی پاک تاکنون نه‌تنها در کشور، بلکه در دنیا اهمیت و ضرورت داشته، مطالعهٔ دامنهٔ پذیرش توسط بخش‌های گوناگون از جمله جامعهٔ روستایی موردتوجه پژوهشگران قرار گرفته است. مروری بر مطالعات داخلی و خارجی انجام‌گرفته در زمینهٔ ادبیات موضوع به شرح زیر است:

افراخته و همکارانش (۱۳۹۳) به بررسی بهره‌برداری از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی در دهستان عشق‌آباد شهرستان نیشابور پرداختند و نتیجه گرفتند دولت با حمایت‌های مالی و ترویجی نقشی اصلی در گسترش این فناوری داشته و این امر به بهبود شاخص‌های توسعهٔ ناحیه در قلمرو موردمطالعه منجر شده است.

محمدی و امیری (۱۳۹۲) در تحقیق خود به شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر پذیرش نوآوری فناوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی با رویکرد مدل‌یابی معادلات ساختاری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص‌هایی مانند مزیت نسبی و قابلیت نوآوری، امنیت و قابلیت اعتماد، فرهنگ سازمانی، حمایت مدیریت، وضعیت اقتصادی- اجتماعی، و همکاری و هماهنگی‌ها بین بخش‌های سازمان نقش مهمی در پذیرش نوآوری فناوری اطلاعات ایفا می‌کنند.

جزنی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعهٔ خود به تبیین الگوی قصد پذیرش نوآوری در تعامل عناصر بازار و ادراکات پذیرندگان نوآوری پرداختند. نتیجهٔ تحقیق آن‌ها نشان داد که از میان ویژگی‌های محصول متغیرهای قابلیت استفاده و مزیت نسبی بر ارزش ادراک‌شده و نیز متغیر پیچیدگی بر مخاطرهٔ ادراک‌شده در پذیرش محصول جدید تأثیر مستقیم دارد و نوجویی محصول بر ارزش ادراک‌شده و قصد پذیرش افراد مؤثر است.

بهمن کرد (۱۳۷۹) در پایان‌نامهٔ خود با عنوان «نقش انرژی‌های نو در تأمین انرژی روستایی در ایران» بر پایهٔ نتایج به‌دست‌آمده و براساس شرایط اقلیمی مناطق مختلف کشور و ضمن تأکید بر انرژی‌های نو به‌ویژه انرژی خورشیدی، برای تأمین برق روستاهای پراکندهٔ استان‌های فارس، کرمان، یزد، و کهگیلویه و بویراحمد سیستم فتوولتانیک (سلول‌های خورشیدی) و برای روستاهای دورافتادهٔ استان‌های زنجان، گیلان، مازندران، کردستان، و آذربایجان شرقی و غربی نیروگاه برق آبی کوچک را توصیه می‌کند.

ورونیک و کمپ (۲۰۱۵) با مطالعهٔ پذیرش سلول‌های خورشیدی (فتوولتائیک) در هلند: آنالیز آماری عوامل پذیرش به این نتیجه رسیدند که هزینهٔ یک سیستم سلول خورشیدی عنصری مهم در پذیرش یا عدم پذیرش سلول خورشیدی در

هلند به‌شمار می‌رود و برای پذیرندگان هزینه‌های پذیرش مقرون‌به‌صرفه است؛ درحالی‌که برای عدم پذیرندگان هزینهٔ پذیرش سلول خورشیدی بسیار بالاست.

لوترا و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی موانع پذیرش فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر و پایدار در کشور هند پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد موانع پذیرش انرژی خورشیدی در کشور هند شامل این موارد است: موانع اقتصادی و مالی؛ بازار؛ آگاهی و اطلاع‌رسانی؛ فنی؛ اکولوژیکی و جغرافیایی؛ فرهنگی و رفتاری؛ و مسائل سیاسی و دولت. همچنین، براساس این پژوهش، هزینه‌های بالای سرمایه‌گذاری، ناآگاهی کاربران نسبت به فناوری، نبود بازار کافی، پیچیدگی‌های فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر، و کمبود یارانه‌های تخصیص‌یافته به انرژی‌های تجدیدپذیر از موانع شناسایی‌شدهٔ پذیرش فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر در بخش روستایی کشور هند است.

ام. ادر و همکاران (۲۰۱۵)، ضمن مطالعه دربارهٔ مینی‌شبکه‌ها و انرژی تجدیدپذیر در مناطق روستایی افریقا، چگونگی تئوری پخش و پذیرش برق در اوگاندا را توضیح دادند و به این نتیجه رسیدند که عدم درکِ جوامع محلی می‌تواند تلاش پخش شرکت‌های خارجی را به شکست منجر کند. نتایج تحقیقات این محققان در اوگاندا برای بازیگران خارجی که در تلاش برای نفوذ به بازارهای روستایی در کشورهای در حال توسعه‌اند بسیار مناسب و مرتبط است.

شللی (۲۰۱۴) در تحقیق خود به این نتیجه رسید بینش عمومی برای درک سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر در مقیاس مسکونی و علاقه به نوآوری‌های فنی و جنبه‌های فنی سیستم‌های انرژی انگیزهٔ پذیرش فناوری انرژی نو را افزایش می‌دهد.

براساس پژوهش فنگ (۲۰۱۲)، عوامل کلیدی تأثیرگذار در تمایلات کاربران نسبت به پذیرش فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر مستلزم درنظرگرفتن نگرش فرد و تغییرات زیست‌محیطی جدید نیز است.

واکاوی ادبیات و پیشینهٔ پژوهش نشان می‌دهد برداشت سنتی از فرایند تصمیم نوآوری، که فرایند پذیرش نامیده می‌شود، نخستین بار در سال ۱۹۵۵ به‌وسیلهٔ کمیته‌ای از جامعه‌شناسان روستایی مطرح شد که شامل پنج مرحلهٔ زیر است:

۱. مرحلهٔ آگاهی: فرد از وجود ایده‌ای جدید آگاه می‌شود، اما درمورد آن اطلاعات کافی در اختیار ندارد؛

۲. مرحلهٔ ترغیب: فرد به نوآوری علاقه و توجه پیدا می‌کند و در جست‌وجوی کسب اطلاعات بیشتر است؛

۳. مرحلهٔ تصمیم: فرد کاربرد ذهنی اثر ایدهٔ جدید را در موقعیت کنونی و آینده ارزش‌یابی می‌کند و تصمیم می‌گیرد که ایدهٔ جدیدی را امتحان کند؛

۴. مرحلهٔ آزمون: فرد ایدهٔ جدید را در مقیاس کوچکی به‌کار می‌گیرد تا کاربرد آن را در شرایط خود تعیین کند؛

۵. مرحلهٔ پذیرش (ادامهٔ پذیرش و عدم ادامهٔ نوآوری): فرد ایدهٔ جدید را به‌طور مداوم و کامل استفاده می‌کند (راجرز و شومیکر؛ ۱۳۶۹: ۱۱۲-۱۱۳).

در این چارچوب یکی از مبناهای اندیشه‌ای پشتیبانی‌کنندهٔ پذیرش را می‌توان نظریهٔ راجرز دانست که از آن به‌عنوان یک نوآوری و ایدهٔ نو برای روستاییان یاد می‌کند. از دیدگاه راجرز (۱۹۸۳) عوامل تأثیرگذار در انتشار نوآوری‌ها عبارت‌اند از: ۱. ویژگی‌های پذیرندگان؛ ۲. شبکهٔ اجتماعی که پذیرندگان به آن تعلق دارند؛ ۳. ویژگی‌های نوآوری؛ ۴. ویژگی‌های زیست‌محیطی؛ ۵. فرایندی که به‌وسیلهٔ آن نوآوری جریان می‌یابد؛ و ۶. ویژگی کسانی که در حال ارتقای نوآوری‌اند. خروجی پژوهش انتشار یا پخش نوآوری‌ها شناسایی ویژگی‌های نوآوری است که ظاهراً تحت تأثیر انتشار در سطح فردی است، مانند مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، آزمایش‌پذیری، و قابل‌مشاهده‌بودن، که در وهلهٔ اول بر پذیرش فناوری تأثیرگذار است (راجرز، ۱۹۸۳: ۲۰۰۳).

در نظریهٔ پخش نوآوری راجرز پذیرش نوآوری روندی تعریف می‌شود که در آن فرد در نخستین مرحله‌ای که از نوآوری مطلع می‌شود تصمیم می‌گیرد که نوآوری را بپذیرد یا اینکه آن را رد کند. پنج مرحله‌ای که در اینجا مطرح می‌شود عبارت‌اند از: آگاهی، علاقه، ارزش‌یابی، آزمون، و پذیرش. در نظریه اشاعهٔ نوآوری، فرض می‌شود که افراد را می‌توان براساس سرعت به‌کارگیری نوآوری طبقه‌بندی کرد. دسته‌های مختلف افراد عبارتند از: نوآوران، به‌سرعت پذیرندگان، اکثریت زودپذیر، اکثریت دیرپذیر، و عقب‌مانده‌ها. این دسته‌ها به‌صورت نرمال توزیع شده‌اند (راجرز، ۱۹۹۵: ۸۰). به باور راجرز و شومیکر (۱۳۶۹)، در نشر نوآوری، رفتار افراد تحت تأثیر دو گونهٔ متغیر قرار دارد:

۱. شخصیت، رفتار ارتباطی، و گرایش فردی؛

۲. طبیعت نظام اجتماعی که فرد در آن قرار دارد.

بنابراین، باید گفت شناخت الگوی پذیرش یکی از کانونی‌ترین عوامل در به‌کارگیری و استفاده از نوآوری‌ها به‌شمار می‌رود (راجرز و شومیکر، ۱۳۶۹: ۱۱۲–۱۱۳).

در فضای جغرافیایی نیز نظریهٔ پخش عبارت است از: گسترش یک پدیده از یک کانون یا کانون‌های محدود در میان مردمی که آمادهٔ پذیرش آن پدیده باشند. این گسترش در طی زمان انجام می‌گیرد. روند نظریهٔ پخش در یک فضای جغرافیایی یا فضاهای جغرافیایی از شرایط زیر تبعیت می‌کند:

۱. پدیده یا پدیده‌ها و مشخصات عمدهٔ آن‌ها؛

۲. کیفیت گسترش پدیده‌ها؛

۳. کانون یا کانون‌های پدیده‌ها؛

۴. جمعیتی آمادهٔ پذیرش با زمینه‌های متفاوت پذیرش، مقاومت‌های مختلفی در برابر نوآوری‌ها یا اشتیاق و هواخواهی آن‌ها از نوآوری‌ها و پدیدها؛

۵. فاصله، سهم فاصله در روند توزیع اطلاعات و گسترش پدیده‌ها، موانع اخذ اطلاعات در مکان‌های مختلف، نقش رسانه‌ها و نقش دولت‌ها؛

۶. سهم زمان در مقاومت یا پذیرش پدیده‌ها و نوآوری‌ها میان جمعیت؛

۷. انتخاب و تصمیم‌گیری (شکویی، ۱۳۶۴: ۱۱۱–۱۲۲).

با این توصیف، اگر قبول‌کردن، استفاده‌کردن، و بهره‌گرفتن از یک پدیدهٔ جدید (نوآوری) را پذیرش بدانیم، این پذیرش از یک نفر تا یک جامعه، سازمان، و فضاهای سکونت را دربر می‌گیرد. پذیرش یک پدیده به عوامل مختلفی مانند میزان نیاز و علاقه به نوآوری و وضعیت اقتصادی، اجتماعی– فرهنگی، ارتباطی، و مکانی جامعه بستگی دارد که طی آن هرچه یک جامعه به یک نوآوری نیازمندتر و علاقه‌مندتر باشد، نوآوری زودتر پذیرفته می‌شود و هر چه وضعیت اقتصادی جامعه بهتر باشد، احتمال استفاده از نوآوری‌ها بیشتر خواهد بود. هر چه جامعه باسوادتر و از لحاظ ارتباطی با جوامع دیگر تماس بیشتری داشته باشد، امکان پذیرش بیشتر خواهد شد. هر چه نوآوری تناسب بیشتری با فرهنگ، سنت، و ارزش‌های جامعه داشته باشد، احتمال پذیرش بالا می‌رود. راجرز پذیرش فناوری را مرحله‌ای در فرایند تصمیم نوآوری تعریف می‌کند که در آن انتخاب «استفادهٔ کامل از نوآوری» بهترین اقدام در مسیر است.

پس، هر جامعه و فضای زیستی دارای ویژگی‌های فرهنگی و منابع انسانی، مادی، و طبیعی خاص خود است و این تنوع و گوناگونی در فرهنگ‌ها، آداب و رسوم، و امکانات جوامع روستایی نیز دیده می‌شود که رفتار افراد و چگونگی تغییر و تحول در آن‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. پذیرش و کاربرد ایده‌ها، روش‌ها، و تکنولوژی‌های نوین توسط اعضای یک نظام اجتماعی نیازمند ایجاد تغییر در رفتار و نگرش افراد است (راجرز، ۱۹۹۵: ۵۹).

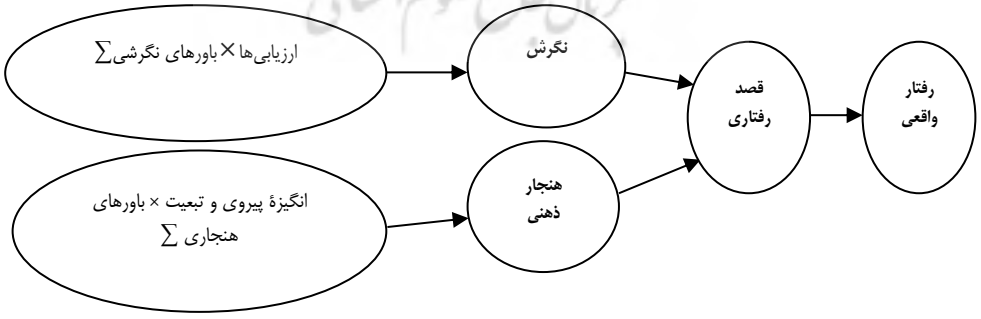
و سرانجام می‌توان گفت تصمیم‌گیری یک فرد یا یک سازمان درمورد پذیرش یک نوآوری مدت زمان مشخصی طول می‌کشد و از چند مرحله تشکیل می‌شود. این فرایند با کسب دانش دربارهٔ آن نوآوری آغاز می‌شود، دیدگاهی مطلوب دربارهٔ آن نوآوری شکل می‌گیرد، تصمیم مبنی بر پذیرش آن اخذ می‌شود، نوآوری اجرا می‌شود، و پیگیری و ارزیابی عملکرد آن به‌عمل می‌آید. سازمان‌های خلاق و نوآوری که در تکنولوژی پیشگام به‌شمار می‌روند زودتر از دیگران این فرایند تصمیم مربوط به نوآوری را طی می‌کنند. پیروان برای طی همین فرایند مدت زمان بیشتری را صرف می‌کنند و عقب‌ماندگان نیز برای پذیرش یک تکنولوژی وقت بسیار بیشتری را صرف می‌کنند (خلیل، ۱۳۹۴: ۳۵).

افزون بر این، در زمینهٔ پذیرش نوآوری مدل‌های تجربی متعددی در موضوعات مختلف ارائه شده است؛ از جملهٔ آن‌ها می‌توان به نظریهٔ اقدام مستدل اشاره کرد.

نظریهٔ اقدام مستدل در زمینهٔ روان‌شناسی اجتماعی مطرح شده است و تبیین می‌کند که چگونه و چرا نگرش‌ها در رفتار تأثیر می‌گذارد. براساس این نظریه، رفتار یک شخص به‌وسیلهٔ نگرش او به سوی نتیجه‌ای که رفتار و به‌وسیلهٔ آرای دیگران درون محیط اجتماعی‌اش تعیین می‌شود. نظریهٔ اقدام مستدل برای قادرساختن تعمیم‌سازی‌ها نسبت به رفتار است، چون افراد گزینه‌های آگاهانه را انتخاب می‌کنند براساس ۱. چگونه آن‌ها مزایایی را که به یک نتیجهٔ مثبت منجر می‌شود قویاً درک می‌کنند؛ ۲. هنجارهای اجتماعی، خطرها، و پاداش‌هایی که آن‌ها همراه با آن انتخاب درک می‌کنند (فنگ، ۲۰۱۲: ۱۵۷).

براساس این نظریه، قصد یک فرد تابعی از دو عامل تعیین‌کننده است و دیگری منعکس‌کنندهٔ «نفوذ اجتماعی» است. عامل فردی ارزیابی مثبت یا منفی فرد در انجام‌دادن رفتارهایش است که «نگرش نسبت به رفتار» نامیده می‌شود و به عوامل نگرشی اشاره دارد. عامل تعیین‌کنندهٔ دوم قصد ادراک فرد از فشار اجتماعی است که او را به انجام‌دادن یا انجام‌ندادن رفتار موردنظر سوق می‌دهد. این عامل «هنجار ذهنی» نام دارد که به نسخهٔ درک‌شده می‌پردازد و مربوط به ملاحظات هنجاری است (فنگ، ۲۰۱۲: ۱۵۷).

به سخن دیگر، در تئوری عمل مستدل، که فیشباین و آجزن (۱۹۷۵) در کتاب *باور، نگرش، قصد، و رفتار: مقدمه‌ای بر تئوری و پژوهش* مطرح کرده‌اند مبتنی بر این فرض است که افراد به‌طور منطقی عمل می‌کنند. آن‌ها کلیهٔ اطلاعات در دسترس دربارهٔ رفتار هدف را جمع‌آوری و به‌طور منظم ارزیابی می‌کنند. همچنین، اثر و نتیجهٔ اعمال را درنظر می‌گیرند. سپس، براساس استدلال خود تصمیم می‌گیرند که عملی را انجام دهند یا انجام ندهند (پیکارانین و همکاران، ۲۰۰۴: ۲۲۵–۲۳۵). شکل زیر این تئوری را نشان می‌دهد.



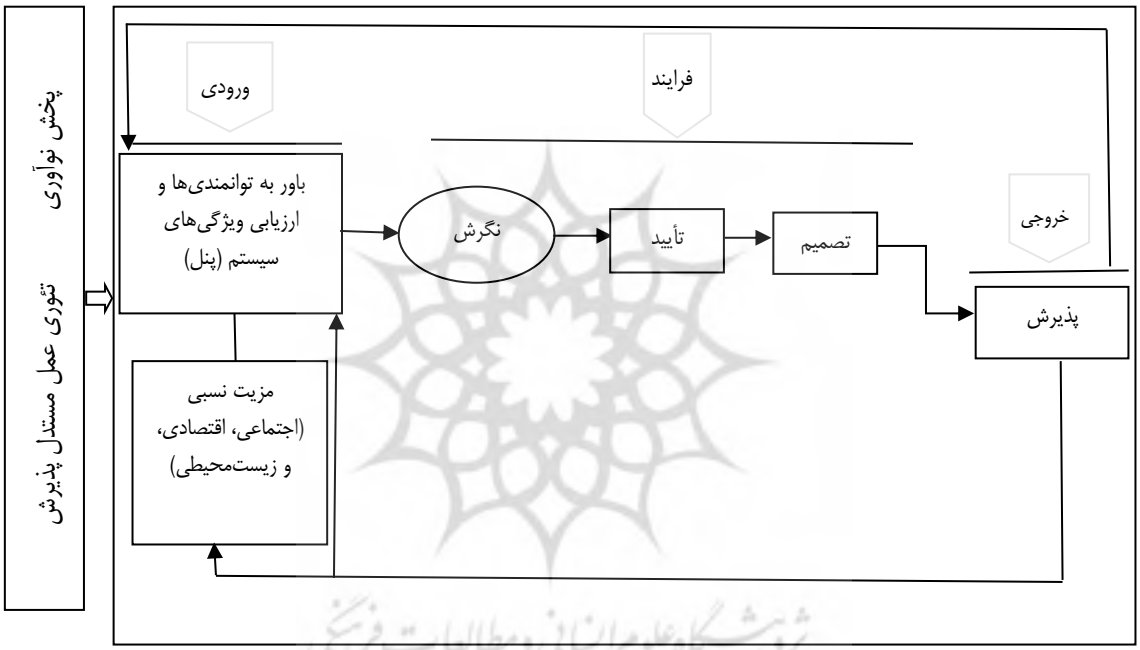
شکل ۱. تئوری عمل مستدل (والرند و همکاران، ۱۹۹۲: ۹۹)

با این توصیف باید گفت در فرایند پذیرش هنجار ذهنی به فشار اجتماعی درک‌شده توسط فرد برای انجام‌دادن یا انجام‌ندادن رفتار هدف اشاره دارد. افراد غالباً بر مبنای ادراکاتشان از آنچه دیگران (دوستان، خانواده، همکاران، و ...) فکر

می‌کنند باید انجام دهند عمل می‌کنند و قصد آن‌ها برای پذیرش رفتار به‌صورت بالقوه متأثر از افرادی است که ارتباطات نزدیکی با آن‌ها دارند. در تئوری عمل مستدل، هنجار ذهنی فرد حاصل ضرب باورهای هنجاری (انتظارات درک‌شده از طرف افراد یا گروه‌های مرجع خاص) در انگیزش فردی برای انجام‌دادن رفتار هدف با وجود این انتظارات است (دیویس و همکاران، ۱۹۸۹: ۳۱۹–۳۴۰).

در این چارچوب، نگرش به‌عنوان احساس مثبت یا منفی دربارهٔ انجام‌دادن رفتار هدف تعریف شده است. نگرش فردی نسبت به رفتار حاصل‌ضرب باورها (احتمال ذهنی فرد درمورد اینکه انجام‌دادن رفتار هدف نتیجهٔ i را به دنبال خواهد داشت) در ارزیابی آن پیامدها (پاسخ ارزیابانهٔ صریح نسبت به نتیجه) است (فیشباین و آجزن، ۱۹۷۵: ۶۲).

با درنظرگرفتن ادبیات نظری فوق و فرضیهٔ پیشنهادی، مدل پیشنهادی تحقیق را براساس چارچوب تئوریکی پژوهش می‌توان به شکل زیر ترسیم کرد:



شکل ۲. مدل پیشنهادی پژوهش

با نظر بر مبانی نظری پژوهش، می‌توان گفت در این مقاله مدل مفهومی با مدل پذیرش عمل مستدل مطابقت دارد و براساس آن باورهای ذهنی روستاییان نسبت به ویژگی‌های انرژهای تجدیدپذیر و همچنین ارزیابی‌های ایشان از نتایج اجتماعی، اقتصادی، و زیست‌محیطی استفاده از این انرژی‌ها بر نگرش (مثبت یا نفی) آنان از پنل خورشیدی تأثیر گذاشته و سرانجام به رد یا تأیید و درنهایت تصمیم به به‌کارگیری و به عبارتی پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر (پنل خورشیدی) و استفاده از آن‌ها در زندگی روزانه و مساکن خود روستاییان منجر می‌شود.

قابل ذکر است که در این مقاله از میان ویژگی‌های پنل خورشیدی (سیستم) مزیت نسبی آن در قالب ابعاد سه‌گانهٔ توسعهٔ پایدار مطالعه و تحلیل شده و نگرش روستاییان نسبت به مزیت نسبی انرژی‌های تجدیدپذیر (فناوری پنل خورشیدی) در مقایسه با سوخت‌های فسیلی سنجش شده است.

روش پژوهش

روش تحقیق حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی است. گردآوری اطلاعات به روش کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی (پرسش‌نامه) انجام گرفته است. شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. ابعاد و شاخص‌های سنجش نگرش روستاییان نسبت به انرژی خورشیدی

عوامل	ابعاد	شاخص‌ها	متغیرها
ویژگی‌های پنل خورشیدی	مزیت نسبی (اقتصادی، اجتماعی،و زیست‌محیطی)	دسترسی	میزان دسترسی مداوم به منبع انرژی
		ایمنی	میزان ایمنی و بی‌خطربودن
			میزان کاهش بیماری‌های انسان و دام
		مقرون‌به‌صرفه‌بودن	میزان درآمد صرف‌شدهٔ خانوار برای انرژی خورشیدی
		اثربخشی	میزان رضایت روستاییان از پنل خورشیدی میزان رضایت اقتصادی (باور عقلی و ذهنی و پذیرش به‌عنوان رفتار استفادهٔ دائمی باصرفه) روستاییان از پنل خورشیدی میزان اعتماد روستاییان نسبت به طرح‌های احداث انرژی خورشیدی میزان اعتماد (کم‌خطربودن، دسترسی آسان، کم‌هزینه‌بودن، سازگار با محیط زیست، سازگار با فضای زندگی) روستاییان نسبت به استفاده از انرژی خورشیدی میزان صرفه‌جویی در مصرف گاز و برق میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی (خانگی، تولیدی، و خدماتی) میزان تسهیل زندگی اقتصادی روستاییان (افزایش بهره‌وری کار، کاهش هزینه‌ها، و ...)
		کیفیت هوا	میزان کاهش انتشار آلایندهٔ هوا در مقایسه با سایرسیستم‌های انرژی
		کیفیت آب	میزان تخلیهٔ آلاینده در برون‌ریز در مقایسه با سایر سیستم‌های انرژی ازجمله تخلیهٔ روغن (ثابت‌ماندن ترکیب عناصر آب)
		کیفیت خاک	منطقه‌ای از خاک که اسیدی می‌شود ثابت‌ماندن ترکیب عناصر خاک (بالانرفتن اسید خاک)
		جنگل	میزان جنگل‌زدایی مربوط به تولید و مصرف انرژی درمقایسه با سایر انرژی‌ها

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

در این پژوهش ۲۷ روستا از شهرستان‌های کلیبر و خداآفرین واقع در استان آذربایجان شرقی به‌عنوان جامعهٔ آماری انتخاب شدند که ۵ روستا (قلعه‌لو، ایلان‌کش، هورمغان سفلی، موسی‌کندی، و حسن‌بیگلو) دارای پنل بوده و ۲۲ روستا بدون پنل و در فاصلهٔ ۵ کیلومتری روستاهای دارای پنل انتخاب شده‌اند که هر دو گروه روستا (بدون پنل و دارای پنل) در دو گروه روستاهای کوهستانی و کوهستانی جنگلی قرار دارند. واحد تحلیل پژوهش حاضر سرپرستان خانوار است که ۶۰ سرپرست خانوار در ۵ روستای دارای پنل به‌عنوان واحد تحلیل تمام‌شماری شده‌اند. در روستاهای بدون پنل نیز ۲۵۶ خانوار از طریق روش نمونه‌گیری کوکران انتخاب شدند که در مجموع ۳۱۶ سرپرست خانوار به‌عنوان جامعهٔ نمونه انتخاب و مطالعه شدند. در جدول ۲ و تصویر ۱ مشخصات روستاهای موردمطالعه آورده شده است.

ذکر این نکته لازم است که، به‌دلیل اینکه نگارندگان در این مطالعه سعی در مقایسهٔ دو گروه روستاهای بدون پنل و دارای پنل به لحاظ نگرش و میزان پذیرش پنل خورشیدی دارند، در نمونه‌گیری از روستاها در روستاهای دارای پنل با وجود تعداد نمونهٔ کمتر از ۱۵ نفر (استاندارد نمونه‌گیری) مجبور به تمام‌شماری روستاها و مطالعهٔ آن‌ها شده‌اند. درنهایت، با نظر بر اینکه همهٔ روستاهای فوق به لحاظ آماری از سطح پذیرش پایین برخوردارند، در یک گروه همگن با تعداد نمونهٔ ۳۲ خانوار قرار گرفتند. در روستاهای بدون پنل نیز روستاهای کمتر از ۱۵ نمونه در یک گروه آزمون شدند.

جدول ۲. مشخصات روستاهای موردمطالعه

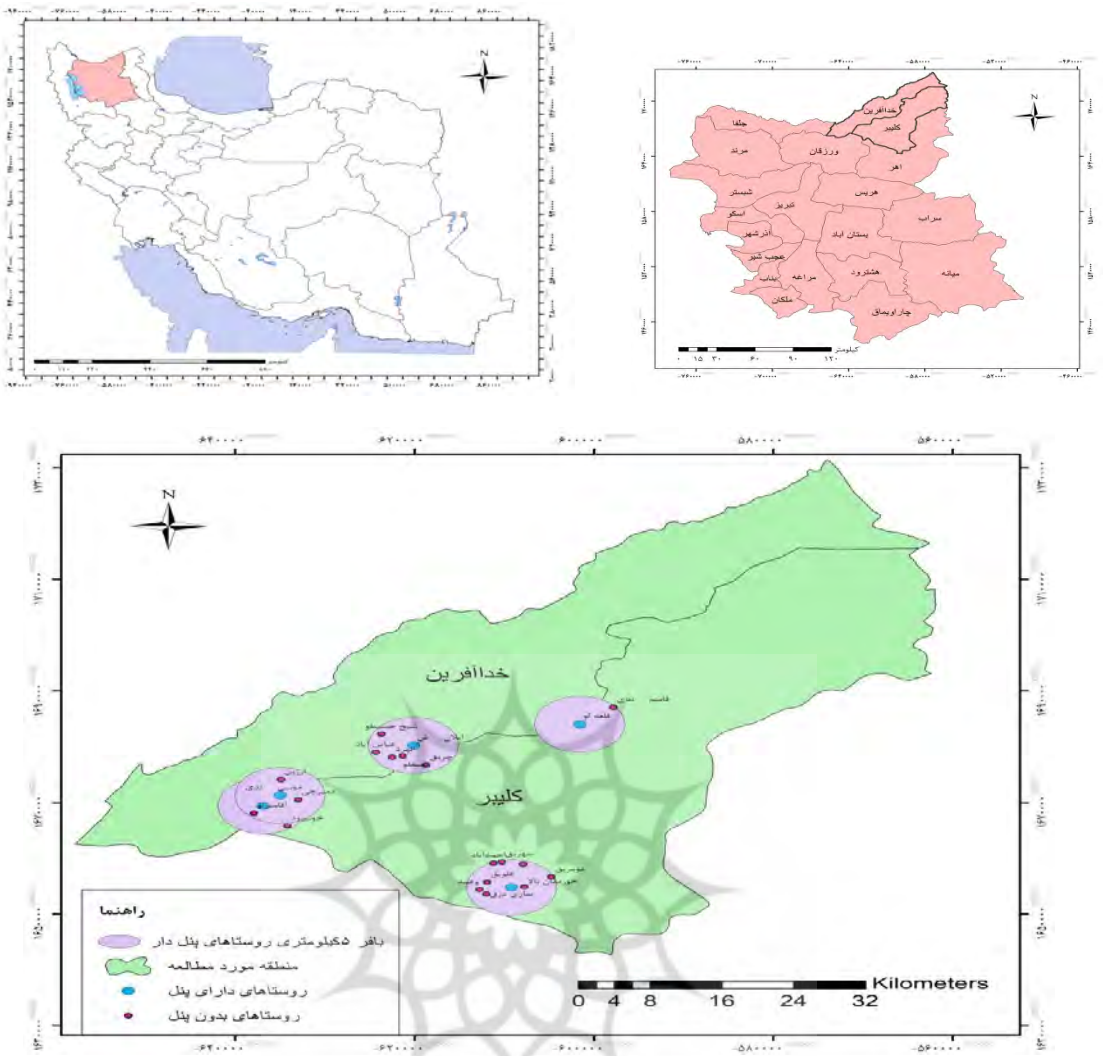
ردیف	آبادی	جمعیت	تعداد خانوار	شهرستان	بخش	دهستان	وضعیت طبیعی	وضعیت پنل‌داربودن روستا
۱	قلعه لو	۲۶	۱۰	کلیبر	مرکزئ	مولان	کوهستانی	دارای پنل
۲	قاسم‌کندی	۲۸	۹	کلیبر	مرکزئ	مولان	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۳	برنه‌دل	۹	۴	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی	بدون پنل
۴	ایلان‌کش	۱۹	۶	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی	دارای پنل
۵	یوسفلو	۴۷	۱۲	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۶	الهرد	۷۱	۱۶	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۷	چریق	۱۶	۷	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۸	شیخ‌حسینلو	۵۶۷	۱۴۲	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی	بدون پنل
۹	عباس‌اباد	۳۷۲	۹۶	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۱۰	هورمغان سفلی	۱۲	۴	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	دارای پنل
۱۱	هورمغان علیا	۵۱	۱۳	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۲	علویق	۳۱	۷	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۳	ساری‌درق	۷۱	۲۳	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۴	کومه	۵۱	۲۰	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۵	نوجه ده علیا	۶۵۸	۱۷۷	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۶	دمریق	۱۵۰	۴۱	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۷	سهریق	۱۱۵	۳۵	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۸	احمدآباد تازه‌کند	۱۹	۶	کلیبر	مرکزئ	پیغان‌چایی	کوهستانی	بدون پنل
۱۹	موسی‌کندی	۴۳	۱۲	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	دارای پنل
۲۰	دمیرچی حدادان	۳۰۷	۷۵	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۲۱	حسن‌بیگلو	۱۰۳	۲۸	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	دارای پنل
۲۲	رشدین	۴۱	۱۱	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۲۳	رزین/ ارزین	۴۳	۱۵	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی	بدون پنل
۲۴	اقامیرلو	۳۹	۱۱	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۲۵	شبخانه	۳۷	۹	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۲۶	مزگر	۱۰۶	۲۸	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی جنگلی	بدون پنل
۲۷	خونیرود	۳۱	۹	کلیبر	مرکزئ	میشه‌پاره	کوهستانی جنگلی	بدون پنل

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۷

جدول ۳. مشخصات آماری روستاهای برق‌دارشده با پنل خورشیدی توسط شرکت توانیر

استان	شهرستان	بخش	دهستان	روستا	تعدادخانوار	جمعیت
آذربایجان شرقی	کلیبر	مرکزی	مولان	قلعه لو	۱۰	۲۶
			میشه پاره	ایلان‌کش	۶	۱۹
			پیغان‌چایی	حورمغان سفلی	۴	۱۲
	خداآفرین	منجوان	منجوان غربی	حسن‌بیگلو	۲۸	۱۰۳
				موسی‌کندی	۱۲	۴۳
		مجموع			۶۰	۲۰۳

منبع: شرکت توانیر، ۱۳۹۷



شکل ۳. موقعیت و پراکندگی جغرافیایی روستاهای موردمطالعه

ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش پرسش‌نامه است. براساس اهداف موردنظر مقاله و پس از مطالعات نظری و کتابخانه‌ای و بررسی سوابق و پیشینهٔ موضوع و همچنین مصاحبه با کارشناسان و افراد باتجربه در زمینهٔ موضوع تحقیق پرسش‌نامه‌ای با ۲۵ گویه انتخاب شد و در مقیاس پنج‌گزینه‌ای طیف لیکرت به جمع‌آوری داده‌های موردنیاز اقدام شده است. روایی و پایایی گویه‌ها و پرسش‌نامه‌ها با نظر استادان و از طریق آزمون آلفای کرون باخ با نتیجهٔ آزمون ۰٫۸۹ سنجش شده است. داده‌های جمع‌آوری‌شده نیز از طریق آزمون‌های آماری تی تک‌نمونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار SPSS21 تجزیه و تحلیل شده است.

بحث و یافته‌ها

فرضیهٔ اساسی پژوهش- که «فناوری انرژی خورشیدی (پنل خورشیدی) از میزان پذیرش پایینی در میان روستاییان برخوردار است»- از طریق آزمون‌های آماری تی تک‌نمونه‌ای سنجش شده است.

بدین صورت که بعد از واردکردن داده‌های گویه‌های پرسش‌نامه، جمع‌بندی نهایی و تحلیل فرضیهٔ تحقیق از طریق جمع‌کردن (کامپیوت) و میانگین‌گیری داده‌های متغیرهای مربوط به هر یک از ابعاد سه‌گانه توسعهٔ پایدار و در قالب گوی‌ه‌های پرسش‌نامه انجام گرفته است. در مقالهٔ حاضر، سنجش آزمون فرضیه در سطح معناداری ۹۵درصد مدنظر بوده است.

باتوجه‌به نوع گزینه‌ها (طیف لیکرت) در پرسش‌نامه‌ها، میانگین مفروض یا حد متوسط (۳) به‌عنوان مبنا تعیین شد؛ به این معنا که میانگین‌های کمتر از حد متوسط ۳ نشان‌دهندهٔ وضعیت پذیرش پایین شاخص‌ها و میانگین‌های بالاتر وضعیت بالای پذیرش شاخص‌ها در روستاهای موردمطالعه را نشان می‌دهند.

یافته‌ها نشان می‌دهد در روستاهای برخوردار از پنل خورشیدی (قلعه‌لو، ایلان‌کش، هورمغان سفلی، موسی‌کندی، و حسن‌بیگلو) سطح پذیرش در ابعاد سه‌گانهٔ توسعهٔ پایدار شامل ابعاد اقتصادی، اجتماعی، و زیست‌محیطی فناوری انرژی خورشیدی در حد پایین‌تر از متوسط بوده و مقدار آن برابر با ۲٫۰۱ است که بیانگر نگرش منفی روستاییان دارای پنل خورشیدی است. نتیجهٔ حاصل این است که باتوجه‌به سطح معناداری به‌دست‌آمده sig = 0٫000 و درجهٔ آزادی df=59 مقدار میانگین برابر با ۲٫۰۱ بوده که بر پایهٔ نتایج به‌دست‌آمده در روستاهای دارای پنل خورشیدی فرضیهٔ تحقیق پذیرفته می‌شود.

جدول ۴. نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای برای روستاهای پنل‌دار

آزمون تی تک‌نمونه‌ای

میانگین انحراف استاندارد	انحراف معیار	میانگین	حجم نمونه	متغیر
۰٫۰۶۱	۰٫۴۷۵	۲٫۰۱	۶۰	پذیرش

One-Sample Test

Test Value = 3

95% Confidence Interval of the Difference		اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجهٔ آزادی	مقدار t	متغیر
کران بالا	کران پایین					
-٫۸۶۶۵	-۱٫۱۱۲۱	-٫۹۸۹۳۳	٫۰۰۰	۵۹	-۱۶٫۱۲۰	پذیرش

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

ولی در روستاهای غیربرخوردار از فناوری پنل خورشیدی، که شامل ۲۲ روستا از ۲۷ روستای جامعهٔ نمونه را دربر می‌گیرد، یافته‌های حاصل بیانگر این است که روستاییان بدون پنل نسبت به به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر خصوصاً فناوری پنل انرژی خورشیدی نگرش مثبتی دارند و در ابعاد سه‌گانهٔ توسعهٔ پایدار مقدار هر سه بُعد بالاتر از میانگین بوده که در این میان بُعد زیست‌محیطی با مقدار ۴٫۲۸ بالاتر از دیگر ابعاد قرار دارد و بیانگر این مطلب است که روستاییان در بُعد زیست‌محیطی نگرش مثبتی نسبت به پذیرش پنل انرژی خورشیدی دارند و بعد از آن به‌ترتیب در بُعد اجتماعی با مقدار ۴٫۱۴ و در بُعد اقتصادی با مقدار ۴٫۱۲ بیشترین تمایل به پذیرش و به‌کارگیری فناوری پنل خورشیدی را دارا هستند.

جدول ۵. نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای روستاهای بدون پنل

One-Sample Statistics

انحراف از میانگین	انحراف معیار	میانگین	تعداد	ابعاد
۰٫۱۰۰۳۰	٫۵۱۱۴۱	۴٫۱۴	۲۵۶	اجتماعی
۰٫۱۲۱۳۶	۰٫۶۱۸۷۹	۴٫۱۲	۲۵۶	اقتصادی
۰٫۱۰۹۳۶	۰٫55764	۴٫۲۸	۲۵۶	زیست‌محیطی

One-Sample Test

Test Value = 3

95% Confidence Interval of the Difference		اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجهٔ آزادی	مقدار t	ابعاد
کران بالا	کران پایین					
۱٫۳۴۷۶	۰٫۹۳۴۵	۱٫۱۴۱۰۳	.۰۰۰	۲۵۵	۱۱٫۳۷۷	اجتماعی
۱٫۳۷۸۱	۰٫۸۷۸۳	۱٫۱۲۸۲۱	.۰۰۰	۲۵۵	۹٫۲۹۷	اقتصادی
۱٫۵۱۳۷	۱٫۰۶۳۲	۱٫۲۸۸۴۶	۰.۰۰۰	۲۵۵	۱۱٫۷۸۲	زیست‌محیطی

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

افزون بر این، برای بررسی توزیع فضایی میزان پذیرش در منطقهٔ موردمطالعه آزمون فوق به تفکیک روستا انجام شده که نتیجهٔ آن برای هر یک از روستاها در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶. آزمون تی تک‌نمونه‌ای میزان پذیرش به تفکیک روستا

One-Sample Statistics

نام روستا	تعداد نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	انحراف میانگین	آزمون T برای روستاهایی با نمونهٔ کمتر از ۱۵	
					دارای پنل	بدون پنل
قلعه لو	۱۰	۲/۱۱	۰/۷۸۸۹۲	۰/۲۴۹۴۸		
ایلان‌کش	۶	۲/۲۱	۰/۴۰۱۱۱	۰/۰۷۵۸۰		
هورمغان سفلی	۴	۱/۶۱	۰/۳۸۵۷۳	۰/۱۴۵۷۹	۱/۹۵	
موسی‌کندی	۱۲	۱/۸۹	۰/۳۹۷۶۷	۰/۱۰۲۶۸		
قاسم‌کندی	۹	۴/۲۶	۰/۳۱۰۵۳	۰/۱۲۶۷۷		
آقامیرلو	۱۱	۴/۲۷	۰/۳۷۴۹۵	۰/۱۱۳۰۵	–	۴/۲۴
احمدآبادتازه‌کند	۱۱	۴/۲۰	۰/۳۳۱۵۹	۰/۰۸۵۶۲		
شبخانه	۹	۴/۲۳	۰/۳۹۴۴۹	۰/۱۳۱۵۰		
خونیرود	۹	۴/۳۰	۰/۳۲۸۸۹	۰/۱۱۶۲۸	–	
رشدین	۱۱	۴/۱۵	۰/۳۷۴۷۱	۰/۱۱۲۹۸		–
برنه‌دل	۴	۴/۲	۰/۳۴۱۵۷	۰/۱۷۰۷۸		
یوسفلو	۱۲	۴/۳۴	۰/۴۴۴۵۵	۰/۱۲۸۳۳		
حسن‌بیگلو	۲۸	۱/۹۹	۰/۳۵۳۱۳	۰/۰۹۱۱۸		
الهرد	۱۶	۴/۱۰	۰/۵۴۹۳۹	۰/۱۸۳۱۳		
چریق	۷	۴/۵۱	۰/۵۴۵۴۴	۰/۲۷۲۷۲		
شیخ‌حسینلو	۱۵	۴/۱۱	۰/۳۴۱۰۷	۰/۰۹۸۴۶		
عباس‌آباد	۱۶	۴/۱۷	۰/۶۳۴۵۹	۰/۱۵۸۶۵		
هورمغان علیا	۱۵	۴/۲۰	۰/۳۴۳۰۱	۰/۰۸۸۵۶		
علویق	۱۵	۴/۱۸	۰/۴۰۵۲۳	۰/۱۰۴۶۳	–	
ساری‌درق	۱۵	۴/۳۰	۰/۳۲۵۷۲	۰/۰۹۰۳۴		–
کومه	۱۵	۴/۱۵	۰/۴۰۳۲۱	۰/۱۵۲۴۰		
نوجه ده علیا/ نوجه ده کریمی	۱۵	۴/۳۳	۰/۳۰۷۳۱	۰/۰۷۹۳۵		
دمریق	۱۵	۴/۱۵	۰/۳۹۰۵۵	۰/۱۰۰۸۴		
سهریق	۱۵	۴/۳۸	۰/۲۰۴۷۰	۰/۰۵۲۸۵		
دمیرچی حدادان	۱۵	۴/۳۳	۰/۱۶۷۸۶	۰/۰۶۸۵۳		
رزین/ ارزین	۱۵	۴/۳۴	۰/۳۸۱۹۳	۰/۰۹۸۶۲		
مزگر	۱۵	۴/۰۵	۰/۴۴۰۲۵	۰/۱۱۳۶۷		

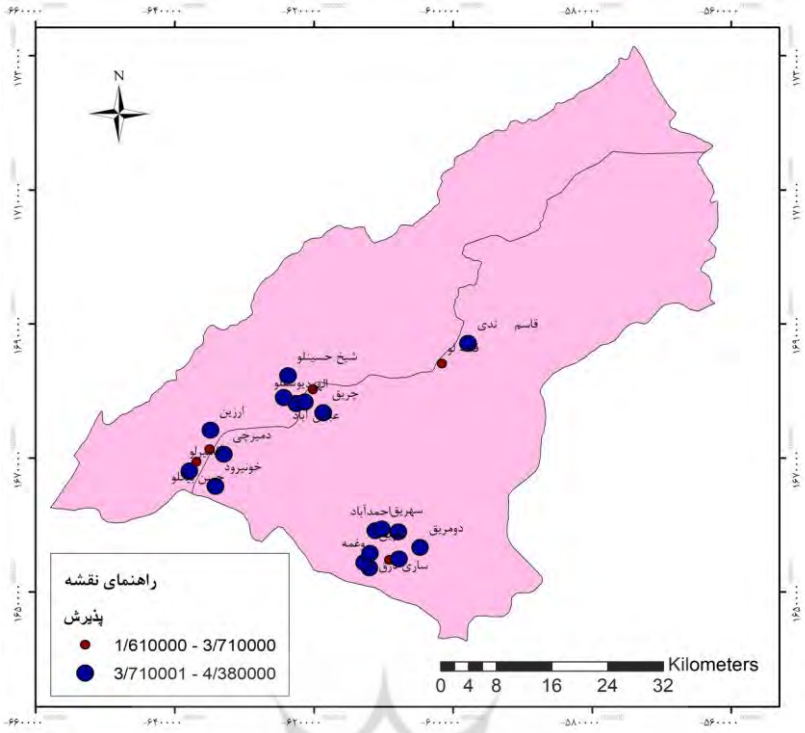
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

جدول ۷. نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای

One-Sample Test						
	Test Value = 3					
روستاها	مقدار تی	درجهٔ آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف میانگین	95%اختلاف فاصلهٔ اطمینان	
					کران پایین	کران بالا
قلعه لو	-۳٫۵۳۹	۹	۰۰۶٫	-٫۸۸۳۰۰	-۱٫۴۴۷۴	-٫۳۱۸۶
ایلان‌کش	-۶٫۲۰۵	۵	۰۰۲٫	-٫۷۸۶۶۷	-۱٫۱۱۲۵	-٫۴۶۰۸
هورمغان سفلی	-۸٫۱۳۹	۳	۰۰۴٫	-۱٫۳۹۰۰۰	-۱٫۹۳۳۵	-٫۸۴۶۵
حسن‌بیگلو	-۱۳٫۲۱۱	۲۷	۰۰۰٫	-۱٫۰۰۱۴۳	-۱٫۱۵۷۰	-٫۸۴۵۹
موسی‌کندی	-۸٫۶۲۴	۱۱	۰۰۰٫	-۱٫۱۰۶۶۷	-۱٫۳۸۹۱	-٫۸۲۴۲
قاسم‌کندی	۱۲٫۳۵۶	۸	۰۰۰٫	۱٫۲۶۸۶۷	۱٫۰۴۸۴	۱٫۴۸۸۹
برنه دل	۱۳٫۸۰۵	۳	۰۰۰٫	۱٫۲۵۸۶۷	۱٫۰۶۳۱	۱٫۴۵۴۲
یوسفلو	۹٫۲۱۱	۱۱	۰۰۰٫	۱٫۳۴۲۸۶	۹۸۶۱٫	۱٫۶۹۹۶
الهرد	۶٫۰۳۷	۱۵	۰۰۰٫	۱٫۱۰۵۵۶	۶۸۳۳٫	۱٫۵۲۷۹
چریق	۵٫۵۵۵	۶	۰۱۲٫	۱٫۵۱۵۰۰	۶۴۷۱٫	۲٫۳۸۲۹
شیخ‌حسینلو	۱۱٫۲۷۴	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۱۱۰۰۰	۸۹۳۳٫	۱٫۳۲۶۷
عباس‌آباد	۷٫۳۷۹	۱۵	۰۰۰٫	۱٫۱۷۰۶۳	۸۳۲۵٫	۱٫۵۰۸۸
هورمغان علیا	۱۳٫۶۱۰	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۲۰۵۳۳	۱٫۰۱۵۴	۱٫۳۹۵۳
علویق	۱۱٫۳۱۰	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۱۸۳۳۳	۹۵۸۹٫	۱٫۴۰۷۷
ساری‌درق	۱۴٫۴۳۳	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۳۰۳۸۵	۱٫۱۰۷۰	۱٫۵۰۰۷
کومه	۷٫۶۰۲	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۱۵۸۵۷	۷۸۵۷٫	۱٫۵۳۱۵
نوجه ده علیا/ نوجه ده کریمی	۱۶٫۷۷۸	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۳۳۱۳۳	۱٫۱۶۱۱	۱٫۵۰۱۵
دمریق	۱۱٫۴۲۴	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۱۵۲۰۰	۹۳۵۷٫	۱٫۳۶۸۳
سهریق	۲۶٫۱۴۸	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۳۸۲۰۰	۱٫۲۶۸۶	۱٫۴۹۵۴
احمدآباد تازه‌کند	۱۴٫۰۴۷	۱۰	۰۰۰٫	۱٫۲۰۲۶۷	۱٫۰۱۹۰	۱٫۳۸۶۳
دمیرچی حدادان	۱۹٫۴۳۲	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۳۳۱۶۷	۱٫۱۵۵۵	۱٫۵۰۷۸
رشدین	۱۰٫۲۱۱	۱۰	۰۰۰٫	۱٫۱۵۳۶۴	۹۰۱۹٫	۱٫۴۰۵۴
رزین/ارزین	۱۳٫۶۶۹	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۳۴۸۰۰	۱٫۱۳۶۵	۱٫۵۵۹۵
آقامیرلو	۱۱٫۳۱۴	۱۰	۰۰۰٫	۱٫۲۷۹۰۹	۱٫۰۲۷۲	۱٫۵۳۱۰
شبخانه	۹٫۳۷۹	۸	۰۰۰٫	۱٫۲۳۳۳۳	۹۳۰۱٫	۱٫۵۳۶۶
مزگر	۹٫۲۹۶	۱۴	۰۰۰٫	۱٫۰۵۶۶۷	۸۱۲۹٫	۱٫۳۰۰۵
خونیرود	۱۱٫۲۳۴	۸	۰۰۰٫	۱٫۳۰۶۲۵	۱٫۰۳۱۳	۱٫۵۸۱۲

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

نتایج آزمون تی تک‌متغیره برای روستاها نشان‌دهندهٔ بالابودن میزان پذیرش در اکثریت روستاهاست. به‌جز پنج روستا، که بیشتر دارای پنل خورشیدی‌اند، در دیگر روستاها روستاییان دارای نگرش مثبت نسبت به پنل خورشیدی‌اند. بنابراین، میزان پذیرش در این روستاها دارای مقادیر بالاتر از میانگین است. بنابراین، می‌توان گفت روستاهای بدون پنل دارای میزان پذیرش بالاتری نسبت به روستاهای دارای پنل‌اند. پراکندگی فضایی پذیرش در روستاهای موردمطالعه در تصویر ۲ نشان داده شده است.



شکل ۴. نقشهٔ توزیع میزان پذیرش در روستاهای موردمطالعه

در توضیح مقادیر میزان پذیرش در هر یک از دو گروه روستاها (دارای پنل و بدون پنل خورشیدی) براساس مصاحبه با کارشناسان مدیریت توزیع برق منطقه‌ای شهرستان‌های موردمطالعه و نیز روستاییان بدون برق شبکه، علل عمدهٔ پایین‌بودن میزان پذیرش در روستاهای دارای پنل و نارضایتی از کارکرد پنل خورشیدی در روستاهایی که با شبکهٔ سراسری توزیع برق فاصله دارند عبارت است از: کاهش عمر باطری پنل خورشیدی به‌دلیل شارژ نامناسب (به‌علت آگاهی پایین و عدم ارائهٔ آموزش‌های موردنیاز دربارهٔ روش کار پنل به روستاییان از طرف کارشناسان ذی‌ربط) و نیز اینکه برخی روستاییان در فصلی از سال در روستا حضور ندارند و از باطری پنل استفاده نمی‌کنند و این امر به خرابی زودهنگام باطری منجر می‌شود. بنابراین، از نظر روستاییان، نگه‌داری این پنل‌ها مشکل است و به آموزش خاص روستاییان نیاز دارد. مورد دیگری که بیشتر روستاییان نیز بر آن تأکید داشتند تعمیر پنل در مواقع خرابی است. زیرا به‌دلیل بُعد مسافت و دوری روستاها از شهر و مراکز توزیع، کارشناسان برای تعمیر به‌موقع در روستا حاضر نمی‌شوند و این امر باعث می‌شود تا روستاییان دسترسی پایدار به انرژی نداشته باشند.

همچنین، براساس یافته‌های پژوهش حاضر در روستاهای بدون پنل، از دلایل بالابودن نگرش مثبت نسبت به پذیرش انرژی خورشیدی می‌توان اشاره کرد به مزایای سیستم‌های فتوولتائیک در کاهش نیاز به سوخت‌های محدود و ارزشمند فسیلی، صرفه‌جویی اقتصادی، تولید پراکنده و کاهش اتکا به شبکه‌های سراسری انتقال انرژی، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی، قابلیت استفاده در مکان‌های دلخواه، و امنیت در تأمین انرژی موردنیاز.

در سطح‌بندی انجام‌گرفته از روستاها براساس میانگین حاصل از آزمون به تفکیک روستا، روستاهای موردمطالعه در دو سطح با پذیرش بالا و پذیرش پایین سطح‌بندی شدند که در این میان روستاهای الهرد، چریق، شیخ‌حسینلو، عباس‌آباد، هورمغان سفلی، نوجه‌ده علیا/ نوجه‌ده کریمی، کومه، ساری‌درق، دمریق، سهریق، احمدآباد، موسی‌کندی، علویق، دمیرچی، حسن‌بیگلو، رشدین، رزین، آقامیر، شبخانه، مزگر، و خونیرود با میانگین بالاتر از ۲٫۹۹ در سطح اول پذیرش (بالا) و روستاهای قلعه‌لو، قاسم‌کندی، برنه‌دل، ایلان‌کش، و یوسفلو با میانگین ۱٫۶۹ تا ۲٫۹۹ در سطح دوم پذیرش (پایین) قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل از یافته‌های مقاله می‌توان از اصلی‌ترین چالش‌های پیش روی توسعهٔ پایدار در جوامع روستایی به مسائل انرژی و زیست‌محیطی اشاره کرد. امروزه، حفاظت از محیط زیست و مسائل مربوط به کمبود انرژی و به‌کارگیری فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند انرژی خورشیدی) بیش از پیش توسط بسیاری از مردم در سراسر جهان موردتوجه قرار گرفته است. اکثریت مردم در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه نیز این مسئله را پذیرفته و شناخته‌اند. این امر برای روستاهایی که از شبکهٔ سراسری برق دور هستند از اهمیت بیشتری برخوردار است. از سوی دیگر، بسیاری از مناطق روستایی کشور که عمدتاً در نقاط دور از جاده‌های مواصلاتی قرار دارند، به‌دلیل محدودیت‌هایی از قبیل ارتفاع زیاد، صعب‌العبور بودن و شرایط توپوگرافی نامساعد و نیز دور بودن از منابع تامین انرژی، امکان برق‌رسانی برای تأمین برق این مناطق، از لحاظ اقتصادی مقرون‌به‌صرفه نیست. ازاین‌رو، فناوری پنل خورشیدی در مقیاس روستایی می‌تواند به‌دلیل سادگی و هزینهٔ پایین تعمیر و نگه‌داری گزینه‌ای مناسب در پاسخ‌گویی به مشکلات تأمین پایدار انرژی روستاها باشد و گامی مؤثر در راستای توسعهٔ پایدار روستایی به‌شمار رود. سیستم‌های فتوولتائیک در بین سایر سیستم‌های خورشیدی، علاوه‌بر سهولت استفاده و سودمندی پس از نصب، کمترین هزینهٔ تعمیر و نگه‌داری را دارند. این در حالی است که جای‌گزینی منابع فسیلی و سنتی با بهره‌گیری از فناوری‌های منابع تجدیدشونده توسط جامعهٔ روستایی نیازمند معرفی، انتشار، و درنهایت تغییر نگرش و پذیرش آن بین جامعهٔ هدف است. چنانچه به فناوری انرژی خورشیدی به‌عنوان یک نوآوری پرداخته شود، اشاعهٔ آن الزاماتی شامل افزایش اطلاعات و دانش روستاییان نسبت به مزایای حاصل از به‌کارگیری انرژی‌های نو در مقابل معایب سوخت‌های فسیلی و تأمین منابع مالی مناسب را دارد. ازاین‌رو، آموزش و استمرار در آگاهی‌بخشی، کسب علم و آگاهی، و به‌کارگیری مستمر دانش روز نسبت به نحوهٔ مدیریت و نیز توسعهٔ به‌کارگیری انرژی‌های نو توسط جامعهٔ روستایی می‌تواند در پذیرش فناوری‌های نوین انرژی‌های تجدیدپذیر و به‌ویژه فناوری انرژی خورشیدی تأثیرگذار باشد. نهایتاً، انتشار و پخش فناوری مؤثر انرژی تجدیدپذیر و به‌کارگیری آن توسط روستاییان مستلزم این است که معرفی‌کنندگان فناوری و سیاست‌گزاران، علاوه‌بر درنظرگرفتن و اتخاذ فناوری مناسب با محیط روستا، تغییر نگرش روستاییان، و نیز تغییرات زیست‌محیطی جدید را نیز درنظر بگیرند.

افزون بر این، با بررسی نتایج حاصل از یافته‌ها و مقایسهٔ آن با مطالعات انجام‌گرفته در این زمینه می‌توان گفت نتایج این مقاله با کار یانگ فنگ (۲۰۱۲)، شللی (۲۰۱۴)، ادر و همکاران (۲۰۱۵)، و لوترا و همکاران (۲۰۱۵) همسوست؛ زیرا محققان نام‌برده نیز در مطالعهٔ خود به این نتیجه رسیده‌اند که آگاهی و بینش عمومی روستاییان نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر و برق خورشیدی و همچنین میزان اطلاع‌رسانی به روستاییان نقش اساسی در تغییر نگرش روستاییان و پذیرش انرژی خورشیدی از طرف آنان دارد. ولی ورونیک و کمپ (۲۰۱۵) در مطالعهٔ خود در هلند عوامل اقتصادی و هزینهٔ سلول خورشیدی را عامل مؤثر در عدم پذیرش انرژی خورشیدی از طرف روستاییان معرفی کرده‌اند. محمدی و امیری (۱۳۹۲) نیز در مطالعهٔ خود به این نتیجه رسیدند که شاخص‌هایی مانند مزیت نسبی و قابلیت نوآوری، امنیت و قابلیت اعتماد، فرهنگ سازمانی، حمایت مدیریت، وضعیت اقتصادی- اجتماعی، و همکاری و هماهنگی‌های بین بخش‌های سازمان نقش مهمی در پذیرش نوآوری فناوری اطلاعات ایفا می‌کنند.

و در نهایت اینکه بیشتر مطالعات انجام‌گرفته در زمینهٔ انرژی تجدیدپذیر در روستاها در ایران بر عوامل یا موانع پذیرش این فناوری‌ها در روستاها پرداخته‌اند. لذا، نظر بر اینکه در مطالعهٔ حاضر نگرش روستاییان نسبت به این نوع از فناوری بدون توجه به عوامل و موانع بررسی شده است، از این نظر با مطالعات پیشین متفاوت است و نتایج آن می‌تواند در توسعهٔ دانش فناوری انرژی تجدیدپذیر در میان روستاییان و آگاهی‌بخشی به آنان و تغییر نگرش نسبت به این فناوری مؤثر باشد.

منابع

۱. افراخته، حسن؛ احمدآبادی، فرشته و احمدآبادی، حسن (۱۳۹۳). بهره‌برداری از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی؛ مطالعهٔ موردی: دهستان عشق‌آباد، شهرستان نیشاپور، *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۴۶(۱): ۱۵-۳۰.

۲. الهی، شعبان؛ غریبی، جلیل؛ مجیدپور، مهدی؛ رستمی، علی‌اصغر (۱۳۹۴). مسیر اشاعهٔ فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر: رویکرد نظریه‌سازی بنیادی، *مدیریت نوآوری*، ۴(۲): ۳۳-۵۶.

۳. جزنی، نسرین؛ باقری، محمد؛ کریمی، عباس‌علی و عالم، اکبر (۱۳۹۰). تبیین الگوی قصد پذیرش نوآوری در تعامل عناصر بازار و ادراکات پذیرندگان نوآوری، نشریهٔ چشم‌*انداز مدیریت بازرگانی*، ۵: ۸۱-۹۶.

۴. حسینی، فرج‌اله؛ سلطانی، زهرا و غیاثی، فرشته (۱۳۹۱). نقش استفاده از انرژی خورشیدی در حفظ و احیای مراتع در مناطق خشک، نشریهٔ *محیط‌شناسی*، ۳۸(۶۲): ۱۳-۲۲.

۵. خاکسار آستانه، سمانه (۱۳۹۱). *ارائهٔ الگوی بهینهٔ توسعهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران با استفاده از رویکرد بهینه‌سازی استوار*، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد رشتهٔ اقتصاد انرژی، دانشکدهٔ مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.

۶. خلیل، طارق (۱۳۹۴). *مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت*، ترجمهٔ اعرابی داود ایزدی، تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.

۷. طاهری اصل، احمدرضا و پزشکی، علی (۱۳۹۴). بررسی اثرات تولید انرژی الکتریکی خورشیدی در یک ساختمان اداری، *دهمین همایش بین‌المللی انرژی*، ایران، اصفهان.

۸. راجرز، اورت ام و شومیکر، فلوید (۱۳۶۹). *رسانش نوآوری‌ها: رهیافتی میان‌فرهنگی*، ترجمهٔ عزت‌الله کرمی و ابوطالب فنایی، شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.

۹. رضایی مقدم، محمدحسین و هاتفی اردکانی، مهدی (۱۳۹۵). ارزیابی تأمین انرژی برای سیستم‌های فتوولتائیک بر مبنای تابع تحلیلگر انرژی خورشیدی (منطقهٔ موردی: بزرگراه زنجان- تبریز)، *جغرافیا، برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۰(۳): ۱۳۱.

۱۰. سرتیپی‌پور، محسن (۱۳۹۰). نقش و جایگاه انرژی‌های تجدیدپذیر در توسعه و عمران روستایی، فصل‌نامهٔ علمی- پژوهشی *انجمن جغرافیای ایران*، ۹(۳۱): ۱۲۵-۱۴۸.

۱۱. سالنامهٔ آماری استان آذربایجان شرقی (۱۳۹۰). مرکز آمار ایران.https://www.amar.org.ir

۱۲. سازمان انرژی‌های نو ایران (۱۳۹۲). نشریهٔ وضعیت انرژی‌های بادی و فتوولتائیک در جهان و ضرورت توسعهٔ آن‌ها در کشور، ۷(۳۴): ۷.

۱۳. شکویی، حسین (۱۳۶۴). *جغرافیای کاربردی و مکتب‌های جغرافیایی*؛ مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.

۱۴. سایت سازمان انرژی‌های نو ایران، اطلاعات خورشیدی (۱۳۹۶). http://www.satba.gov.ir.

۱۵. عظیمی، فرید؛ غفوریان، حسن؛ عظیمی، مهدی و تیموری، رحیمه (۱۳۹۴). ارزیابی اقتصادی بهره‌برداری از سیستم‌های فتوولتائیک به‌صورت متمرکز و پراکنده و چالش‌های پیش روی این سیستم‌ها. *سومین کنفرانس منطقه‌ای سیرد و نمایشگاه جانبی*، تهران.

۱۶. صادقی، حسین؛ آذر، عادل؛ خاکسار آستانه، سمیه (۱۳۹۴). بهینه‌یابی تأمین منابع انرژی با هدف تولید برق، چشم‌انداز ایران در افق ۱۴۰۴، فصل‌نامهٔ *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعهٔ پایدار)*، ص ۹۱-۱۱۸.

۱۷. فرجی سبکبار، حسن‌علی؛ پاک‌نیت، هادی؛ رحیمی کیان، اشکان و عشورنژاد، غدیر (۱۳۹۲). تناسب‌سنجی اراضی به‌منظور احداث مزارع فتوولتائیک به کمک تلفیق سیستم‌های جمع سادهٔ وزنی و استنتاج فازی در ایران، *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، ۴۵(۴): ۴۵-۶۰.

۱۸. کرد، بهمن (۱۳۷۹). *نقش انرژی‌های نو در تأمین انرژی روستایی در ایران*، پایان‌نامهٔ دورهٔ کارشناسی ارشد، رشتهٔ علوم اقتصادی، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

۱۹. محمدی، علی؛ امیری، یاسر (۱۳۹۲) شناسایی و تبیین عوامل موثر بر پذیرش نوآوری فناوری اطلاعات در سازمانهای دولتی با رویکرد مدل یابی معادلات ساختاری؛ مجله مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۴. ص۲۰۱.

۲۰. مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان آذربایجان شرقی، سایت مرکز آمار ایران. .https://www.amar.org.ir

۲۱. وب‌سایت سازمان انرژی‌های نو (۱۳۹۶).http://www.suna.org.ir/fa/sun/potential

22. Afrakhteh, H.; Ahmadabadi, F. and Ahmadabadi, H. (2014). Solar Energy Utilization in Rural Areas; Case study: Ashgabat rural district, Nishapur township, *Human geography research*, 46(1): 15-30.

23. Azimi, F.; Ghafourian, H.; Azimi, M. and Teymuri, R. (2015). The economic evaluation of the exploitation of photovoltaic systems as concentrated and Challenges for ahead of these systems, *Third Conference on Sirdar Regional Exhibition and Exhibition*, Tehran (In Persian).

24. Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, 13(3): 319-340.

25. Davis, F.D.; Bagozzi, R.P. and Warsaw, P.R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of tow theoretical models, *Management Science*, 35(8): 982-1003.

26. Eder, M.; Christopher, F. (2015). Mini-grids and renewable energy in rural Africa: How diffusiontheory explains adoption of electricity in Uganda, *Energy Research & Social Science*, page 10.

27. Elahi, S.; Gharibi, J.; Majidpour, M.; Anvari, R. and Rostami, A. (2015). The Renewal of Renewable Energy Technologies: A Basic Theory Approach, *Journal of Innovation Management Research*, 4(2): 56-33.

28. Faraji Sabokbar, H.; PakNiyat, H.; RahimiKian, A. and Ashoornejad, G. (2013). Land Appropriation for the Construction of Photovoltaic Farms by Integrating Simple Weighting Systems and Fuzzy Inference in Iran, *Natural Geography Research*, 45(4): 45-60.

29. Feng, H. (2012). Key Factors Influencing Users' Intentions Of Adopting Renewable bnergy Technologies, 2(2), *Academic Research International*.

30. Fishbein, M. and Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intension and behavior: An introduction to theory and research, Addison-Wesley. Reading/MA.

31. Hosseini, F.; Soltani, Z. and Ghiasi, F. (2012). The Role of Using Solar Energy in Preserving and Restoring Rangelands in Arid Areas, *Journal of Ecology*, 38(62): 13-22.

32. Jazani, N.; Bagheri, M.; Karimi, A. and Alam, A. (2011). The explanation of Adoption of Innovation intention model in Interaction of Market Elements and Perceptions of Innovative Adopters, *Journal of Management Management*, 5: 81-96.

33. Khaksar Astaneh, S. (2012). *Presenting an Optimal Renewable Energy Development Model in Iran using a Strong Optimization Approach*, Master's thesis in Energy Economics, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University.

34. Khalil, T. (2015). *Technology Management of success in competing and creating wealth*, Translation by Arabi Davoud Yazidi, Tehran: Publications of the Office of Cultural Research (in Persian).

35. Kord, B (2000). *The Role of renewable Energy in Rural Energy Supply in Iran*, Master's Degree Thesis, Economic Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University.

36. Luthra, S.; Sanjay, K.; Dixit, G. and Abid, H. (2015). Barriers to renewable sustainable energy technologies adoption: Indian perspective, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41: 762-776.

37. Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior, *Information Systems Research*, 2(3): 173-191.

38. Pikkarainen, T.; Pikkarainen, K.; Karjaluoto, H. and Pahnila, S. (2004). Consumer acceptance of online banking: An extension of the technology acceptance model, *Internet Research*, 14(3): 224-235.

39. Renewable Energy Organization (2017). http://www.suna.org.ir/en/sun/potential.

40. Rezaei Moghadam, M. and Hatefi Ardakani, M. (2016). Evaluation of energy supply for photovoltaic systems based on solar energy analyzer function (Case study: Zanjan - Tabriz Highway), *Geography; Spatial planning and planning*, 20(3): 131.

41. Rogers, E. and Schumacher, F. (1990). *Innovations: An Intercultural Approach*, Translated by Ezatollah Karami and Abu Talib Fonahi, Shiraz: Shiraz University Press.

42. Rogers, E.M. (1983). *Diffusion of Innovations*, 3rd Ed., New York: Free Press.

43. Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of Innovation*, 4th, New York: The Free press; Chapters 6 & 7.

44. Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5th Ed., New York: Free Press.

45. Rogers, E.M. (2004). A Prospective & Retrospective Look at the Diffusion Model, Journal *of Health Communication*, 9: 13-19.

46. Sadeqi, H.; Azar, A. and Khaksar Astaneh, S. (2015). Optimization of energy resources supply with the aim of power generation, Perspective of Iran in the 1404 horizons, *Quarterly Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, P. 91-118.

47. Sartipipoor, M. (2011). Role and status of Renewable Energy in Rural Development, *Journal of Geographical Society of Iran*, 9(31): 125-148.

48. Shakouyi, H. (1985). *Applied Geography and Geographic Schools*, Mashhad: Astan Quds Razavi Publications.

49. Shelly, C. (2014). Residential solar electricity adoption: What motivates, and what matters? A case study of early adopters, *Energy Research & Social Science*, 2: 183-191.

50. Singh, G.K. (2013). Solar power generation by PV (photovoltaic) technology: A review. E*n*ergy, 53: 1-13.

51. Solar Information of the Renewable Energy Organization of Iran (2017). http://www.satba.gov.ir.

52. Statistical Yearbook of East Azarbaijan Province (2011). Statistics Center of Iran.

53. Statistics Center of Iran (2016). Detailed results of Population and Housing Census of East Azerbaijan, Iranian Center of Statistics. https://www.amar.org.ir

54. Taheri, A. and Pezeshki, A. (2015). The Study of the Effects of Solar Electric Energy Production in an Office Building, *10th International Energy Conference*, Iran, Isfahan.

55. The renewable Energy Organization of Iran (2013). The Journal of the Status of Wind and Photovoltaic Energy in the World and the Necessity of Their Development in the Country, 7(34): 7.

56. Vallerand, R.J.; Pelletier, L.G.; Deshaies, P.; Cuerrier, J.P. and Mongeau, C. (1992). Ajzen and fishbein's theoey of reasoned action as applied to moral behavior: A confirmatory analysis, *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(1): 98-109.

57. Venkatesh, V. and Davis, F.D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies, *Management Science*, 46(2): 186-204.

58. Veronique, V. and Kamp, R. (2015). The adoption of PV in the Netherland: A statistical analysis of adoption factors, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41: 483-494.