پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ٤٦، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۳
ص. ۳۰-۱۵

بهره‌برداری از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی (مطالعهٔ موردی: دهستان عشق‌آباد، شهرستان نیشابور)

حسن افراخته* ـ استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی
فرشته احمدآبادی ـ دانشجوی کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی
حسن احمدآبادی ـ دانشجوی کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۰۹/۲۷ تأیید نهایی: ۱۳۹۲/۰۲/۲۳

چکیده

استفاده از انرژی‌های نو در مناطق روستایی، از ضرورت‌های توسعهٔ پایدار است. یکی از انرژی‌های نو، انرژی خورشیدی است. به‌تازگی در مناطق روستایی شهرستان نیشابور، استفاده از انرژی خورشیدی به‌کمک آبگرمکن خورشیدی رواج یافته است. بررسی نقش دولت در گسترش نوآوری بهره‌برداری از انرژی خورشیدی و آثار گسترش آن، هدف اصلی این نوشتار است. مناطق مورد مطالعه در این پژوهش، روستاهای دهستان عشق‌آباد در شهرستان نیشابور هستند. بر اساس فرمول کوکران، سیصدوده خانوار به‌طور تصادفی برای جامعهٔ نمونهٔ پژوهش انتخاب شده‌اند. مشاهدهٔ مستقیم، مصاحبه با مردم محلی و تکمیل پرسش‌نامه، اصلی‌ترین روش جمع‌آوری اطلاعات بوده است. روایی پرسش‌نامه با نظر استادان دانشگاه، دانشجویان تحصیلات تکمیلی و کارشناسان محلی مورد تأیید قرار گرفته و پایایی آن با روش آلفای کرونباخ (برابر با ۰/۸۱) بررسی شده است. داده‌های جمع‌آوری‌شده با کمک آمار توصیفی و استنباطی (کروسکال والیس، رگرسیون و فریدمن) تحلیل و نتیجه‌گیری شده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد که دولت با حمایت‌های مالی و ترویجی، نقش اصلی را در گسترش این فناوری داشته است، این امر منجر به بهبود شاخص‌های توسعهٔ ناحیه در قلمروی مورد مطالعه شده است. استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی، صرفه‌جویی اقتصادی را درپی داشته و پس از نصب آن، به‌میزان زیادی در وقت افراد (حمل‌ونقل سوخت‌های فسیلی، مشکلات آبگرمکن‌های نفتی، گازی و...) صرفه‌جویی شده است؛ همچنین شاخص بهداشتی (استحمام، مسواک‌زدن، شست‌وشو و نظافت) خانوارهای مورد مطالعه نیز، بهبود یافته است و درنهایت استفاده از آبگرمکن خورشید مورد رضایت اکثر خانوارها بوده است. بنابراین شناخت استعدادها و پتانسیل‌های طبیعی و ذاتی هر منطقه برای دست‌یابی به توسعهٔ پایدار مناطق روستایی، امری ضروری به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: آبگرمکن خورشیدی، انرژی خورشیدی، توسعهٔ روستایی، دهستان عشق‌آباد، نقش دولت.

---

* نویسندهٔ مسئول: ۰۹۱۲۶۴۳۷۱۳۹
E-mail: afrakhteh@khu.ac.ir

مقدمه

انرژی، نیروی اصلی و اساس زندگی انسان‌ها است. دوره‌های مختلف تمدن انسان، بر اساس اختراعات و بهره‌گیری از منابع انرژی‌های گوناگون شکل گرفته است (حاج سقطی، ۱۵: ۱۳۸۰). انرژی را می‌توان بنیان و اساس زندگی اجتماعی و عامل تعیین‌کنندهٔ توسعهٔ صنعتی و اقتصادی معرفی کرد (ثقفی، ۳۲: ۱۳۸۲).

در قرون اخیر با کشف و استفاده از منابعی چون زغال‌سنگ، نفت و گاز و در راستای آن، افزایش جمعیت و بهره‌برداری غیر اصولی انسان از این‌گونه منابع تجدیدناپذیر، میزان این ذخایر به‌مرور کاهش‌یافته و روبه‌اتمام است. کاهش تدریجی منابع 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 برآن بوده است تا برای صرفه‌جویی در انرژی‌های فسیلی و دوری‌گزیدن از آلودگی‌های زیست‌محیطی، منابعی که قابلیت تجدیدپذیری دارند و به محیط زیست آسیب کمتری می‌رسانند، مورد بهره‌برداری قرار گیرند. ازجملهٔ این منابع، انرژی باد، خورشید، گرمای داخلی زمین، بیوماس و آب است. این‌گونه انرژی‌ها که به «انرژی‌های نو» شهرت دارند، هیچ نوع آلودگی برای هوا، آب و خاک ایجاد نمی‌کنند و به تثبیت آب‌وهوا و حفظ دمای کرهٔ زمین کمک می‌کنند (ابوال شیخی، ۱۳۸۸).

تردیدی نیست که طی دهه‌های آینده، تنها معدودی از انرژی‌های نو برای بشر قابل استفاده خواهند بود که در این میان، انرژی تابشی خورشید به‌دلیل داشتن مزایای فراوانی چون، فقدان تأثیرات زیان‌بار زیست‌محیطی و در دسترس‌بودن آن برای همگان، می‌تواند نقش اساسی در تأمین انرژی ایفا کند (جهانبخش و عدالت‌دوست، ۱۳۷۴). در واقع انرژی خورشیدی، بزرگترین منبع انرژی تجدیدپذیر کرهٔ زمین است که برخلاف سوخت‌های فسیلی، آلودگی تولید نمی‌کند. مقدار انرژی که هر سال از خورشید به زمین می‌رسد، حدود ۴×۱۰^{۲۴} ژول است؛ یعنی ده‌هزار بار بیشتر از تمام انرژی‌هایی که در جهان مصرف می‌شود (حسین‌زاده و افشار، ۴۵: ۱۳۸۵). این نوع انرژی، کمابیش در بیشتر نقاط کرهٔ زمین در دسترس است و کاربردهای فراوان نیروگاهی و غیر نیروگاهی دارد که استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی، ازدسته کاربردهای غیر نیروگاهی آن است و هم‌اکنون در سطح جهان و مناطق روستایی رو به افزایش است.

با توجه به فراهم‌شدن زمینه‌های لازم برای ورود انرژی‌های نو به مناطق روستایی و وجود مشکلات سوخت‌رسانی به مناطق دوردست، پژوهش پیش رو درپی آن است که نقش دولت را در گسترش استفاده از انرژی‌های نو با تکیه بر آبگرمکن خورشیدی بررسی کند و آثار اقتصادی، اجتماعی و رفاهی این نوع انرژی را در مناطق روستایی مورد مطالعه قرار دهد. منطقهٔ مورد پژوهش، روستاهای دهستان عشق‌آباد از توابع بخش میان جلگهٔ شهرستان نیشابور است. این نوشتار کوشش می‌کند پاسخ‌گوی دو پرسش زیر باشد:

۱. عامل مؤثر گسترش استفاده از انرژی خورشیدی (آبگرمکن‌های خورشیدی) در مناطق روستایی چه بوده است؟

۲. استفاده از انرژی خورشیدی چه اثرات توسعه‌ای در مناطق روستایی داشته است؟

در این راستا دو فرضیهٔ زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:

الف) دولت عامل اصلی گسترش استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در مناطق روستایی بوده است.

ب) استفاده از انرژی‌های خورشیدی، موجب بهبود شاخص‌های توسعهٔ (صرفه‌جویی اقتصادی، جلوگیری از اتلاف وقت و افزایش شاخص بهداشت خانوار) روستایی شده است.

با توجه به اهمیت استفاده از انرژی خورشیدی و بهره‌گیری از انرژی‌های نو در توسعهٔ روستاهای کشور، نتایج پژوهش حاضر می‌تواند مورد استفادهٔ دست‌اندرکاران توسعه برای گسترش نوآوری‌ها، به‌ویژه در نواحی روستایی قرار گیرد.

مبانی نظری

شناخت انرژی خورشید و استفاده از آن برای مقاصد مختلف، به زمان ماقبل تاریخ و شاید به دوران سفالگری بازگردد. در آن هنگام روحانیان معابد از جام‌های بزرگ طلایی صیقل‌داده شده و اشعهٔ خورشید، برای روشن‌کردن آتش‌دان‌های محراب استفاده می‌کردند. هرچند منابع مصری، قدیمی‌تر از زمان ارشمیدس هستند، اما در تاریخ ارشمیدس را بنیان‌گذار استفاده از تابش خورشید (به‌دلیل استفاده از انرژی خورشید برای شکست‌دادن ناوگان روم) می‌دانند (کمالی و مرادی، ۱۳۸۴: ۱۴۶).

بهمن کرد (۱۳۷۹)، نقش انرژی‌های نو را در تأمین انرژی روستایی ایران بررسی کرده است. ایشان پس از ارائهٔ تصویری کلان از وضع موجود استفاده از انرژی‌های مورد استفاده در روستاهای کشور، به نقش انرژی‌های نو در تأمین انرژی مناطق روستایی کشور اشاره کرده و برنامه‌ریزی جامع انرژی روستایی کشور و بهره‌گیری از پتانسیل‌های محلی را الزامی تشخیص داده است.

حمدی عبدی (۱۳۷۶) به‌کارگیری انرژی خورشیدی در بخش روستایی ایران را بررسی کرده است. وی در پژوهش خود، برق‌رسانی به روستاهای دورافتادهٔ کشور را با استفاده از سلول‌های فتوولتائیک توصیه‌کرده و توان بالقوهٔ کاربرد انرژی خورشیدی را در مناطق روستایی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است.

شمس مقدم در پایان‌نامهٔ ختم تحصیلی خود (۱۳۷۷)، امکانات بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در ایران را مطالعه کرده است. در این پایان‌نامه به کاربردهای متعدد انرژی خورشیدی در کشور پرداخته‌شده و تأمین برق جزیرهٔ کیش با استفاده از سلول‌های فتوولتائیک، مقرون به‌صرفهٔ اقتصادی تشخیص داده شده است.

در مقاله‌ای با عنوان «تنگناهای انرژی و ارزیابی پتانسیل انرژی خورشیدی در ایران»، به اهمیت انرژی خورشیدی در تأمین بخش مهمی از کمبود انرژی اشاره شده است. این بررسی بیان می‌کند که کشور ایران از بابت دریافت انرژی خورشیدی، از شرایط بسیار مطلوبی برخوردار بوده و استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی می‌تواند کاملاً عملی باشد (کاویانی، ۱۳۸۱).

مقالهٔ دیگری با عنوان «واکاوی عوامل مؤثر بر پذیرش آبگرمکن‌های خانگی در نواحی روستایی شهرستان اسفراین» به قلم شادی‌طلب و نایه (۱۳۸۸)، یکی از مهم‌ترین برنامه‌های انجام‌گرفته در زمینهٔ استفاده از انرژی تجدیدپذیر را طرح نصب آبگرمکن‌ها و حمام‌های خورشیدی در نواحی روستایی می‌داند و مسئلهٔ مهم در موفقیت آبگرمکن‌ها را پذیرش روستاییان دانسته است. در این پژوهش بیان شده است که افزایش میزان درآمد و نیز شناخت نسبی مزیت‌های آبگرمکن خورشیدی، بر میزان پذیرش روستاییان تأثیرگذار بوده است.

بررسی فنی و اقتصادی استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در شهرهای گرمسیری، نشان داده است که استفاده از آبگرمکن خورشیدی، علاوه‌بر آنکه نیاز مصرف‌کنندگان را برآورده کرده، صرفه‌جویی ارزی قابل توجهی را در اثر کاهش مصرف فرآورده‌های نفتی (سوخت عمدهٔ بخش خانگی) درپی داشته است (آخرتی و شیرازی، ۱۳۸۰).

در مورد کاربرد انرژی خورشیدی در مناطق روستایی سایر کشورهای جهان، مطالعات زیادی انجام گرفته است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. هان، لونگ و مو (۲۰۱۰) به بررسی عملکرد اقتصادی، فنی، زیست‌محیطی و اجتماعی آبگرمکن‌های خورشیدی در کشور چین پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داده که استفاده از آبگرمکن خورشیدی به‌میزان قابل توجهی در چین افزایش یافته است. پیشنهاد این پژوهش برای گسترش استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در کشور چین، اجرای سیاست نصب اجباری آبگرمکن و انتقال این محصول به حومهٔ شهرها (نقاط روستایی) بوده است.

در مطالعهٔ دیگری به بررسی انرژی و نقش آن در روستاها پرداخته شده است. در این مطالعه عرضهٔ انرژی روستایی مورد تأکید قرار گرفته و میزان پیشرفت تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر و کاربردهای روستایی این انرژی‌ها، تجزیه‌وتحلیل شده است (بهاگاوان و کارزی، ۱۹۹۲).

برخی از محققان نقش آبگرمکن‌های خورشیدی را در تایوان بررسی‌کرده و بر این باورند که توسعه و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، برای مدیریت عرضه و تقاضای انرژی حیاتی است. همچنین اجرای برنامه‌های تشویقی در این کشور، انگیزهٔ اقتصادی مصرف‌کنندگان را برای گرایش به استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی افزایش داده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که شرایط آب‌وهوایی، ساختار جمعیتی، نوع مسکن و ساخت‌وسازهای جدید، سبب توسعهٔ بیشتر آبگرمکن‌های خورشیدی در این کشور شده است (چانگ، لی، لین و چونگ، ۲۰۰۸).

انرژی‌های مورد استفاده در نقاط روستایی هندوستان در گزارشی به تصویر کشیده شده است. در این گزارش انرژی روستایی به دو بخش انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم‌شده و از میان انرژی‌های نو، انرژی خورشیدی، برق آبی کوچک و انرژی باد ، انرژی‌های مطلوب و مناسب مناطق روستایی معرفی شده‌اند (بیسواز و گوسوامی، ۱۹۹۶).

تجزیه‌وتحلیل اقتصادی و فنی آبگرمکن‌های خورشیدی در واحدهای مسکونی کشور عمان نشان داده است که گسترش آبگرمکن‌های خورشیدی، مستلزم سیاست‌های انگیزشی و تشویقی است. علاوه‌بر آن پرداخت یارانه به مشتریان و سرمایه‌گذاران آبگرمکن خورشیدی، سبب‌شده که قیمت این‌گونه سیستم‌ها برای عموم مردم مقرون به‌صرفه باشد (البادی و البادی، ۲۰۱۲).

کشورهای چین، ترکیه، آلمان، ژاپن، یونان، اتریش و اسپانیا، از دسته کشورهای موفق در زمینهٔ استفاده از آبگرمکن خورشیدی هستند (سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، ۱۳۹۰: ۱۱). از دیگر کشورهایی که از آبگرمکن خورشیدی استفاده می‌کنند، آمریکا، ایتالیا، کانادا، فرانسه و هلند را می‌توان نام برد (کرد، ۱۳۷۹: ۷۰). در میان کشورهای جهان، چین در قارهٔ آسیا، بزرگترین صادرکنندهٔ تجهیزات خورشیدی در دنیاست و بیشترین میزان نصب آبگرمکن خورشیدی در جهان را به خود اختصاص داده است (سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، ۱۳۹۰: ۱۱).

در ایران نیز مسئلهٔ بهره‌برداری از انرژی خورشیدی، همگام با روند تحولات جهانی در این زمینه مورد توجه قرار گرفته است. پس از افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳، کشورهای پیشرفتهٔ صنعتی مجبور شدند به مسئلهٔ انرژی جدی‌تر

بنگرند و این دید با افزایش مجدد قیمت نفت پس از انقلاب اسلامی ایران، وسعت بیشتری یافت. این مسئله، بحران انرژی یا بحران احتراق نام گرفت و سرآغاز مطالعاتی در زمینهٔ صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف انرژی شد. این صرفه‌جویی در اولین مرحلهٔ تمام سیاست‌گذاری‌های انرژی و جزء برنامه‌های کوتاه‌مدت بود و در برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت، مواردی چون یافتن منابع جدید انرژی و منابع انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند انرژی خورشید) در دستور کار قرار گرفت (حاج سقطی، ۱۳۸۰: ۱۵).

در دههٔ شصت اولین حمام خورشیدی ایران، برای حمام عمومی روستای باباچشمه در اسفراین نصب و راه‌اندازی شد (رضویان، ۱۳۷۳: ۲۵۹). دومین حمام خورشیدی در روستای شمس (پیربز) بجنورد ساخته شد و در سال ۱۳۶۶ مورد بهره‌برداری قرار گرفت (کرد، ۱۳۷۹: ۸۵). حمام خورشیدی منطقهٔ بشاگرد نیز که در سال ۱۳۷۳ به بهره‌برداری رسید، از تجربه‌های دیگر در این زمینه است (عبدی، ۱۳۷۶: ۸).

در مجموع مطالعات انجام‌شده، به نقش مهم انرژی خورشیدی در زندگی کنونی بشر اشاره دارند و معتقدند که استفاده از این انرژی در آبگرمکن خورشیدی، می‌تواند ثمربخش واقع شود و به‌کارگیری و گسترش استفاده از آن در مناطق روستایی، بهره‌وری اقتصادی را فراهم‌آورده و زمینهٔ بهینه‌سازی الگوی مصرف را مهیا خواهد کرد.

استفاده از انرژی خورشیدی در جهان، طی سال‌های متوالی توسعه و تکامل یافته است؛ به‌طوری که در ۲۵ سال گذشته، تعداد زیادی از سیستم‌های حرارتی خورشیدی در نقاط مختلف جهان، به‌ویژه در اروپا، آسیا و آمریکای شمالی نصب شده‌اند (صفایی و طالقانی، ۱۳۸۰: ۵۰)، ولی بهترین مناطق بهره‌برداری از انرژی خورشیدی، قاره‌های آسیا و آفریقا هستند (ثقفی، ۱۳۸۲: ۴۴) که از پتانسیل بالایی برخوردارند.

در کشورهای در حال توسعه که نصف جمعیت آنها در روستاهای محروم ساکن هستند، سیستم‌های خورشیدی به‌دلیل سادگی تکنولوژی، می‌تواند به‌منزلهٔ راه حلی کم‌هزینه مطرح شود. نخستین باری که از انرژی خورشیدی در یک روستا استفاده شد، سال ۱۹۷۲ میلادی بود. در این سال فرانسویان برای راه‌اندازی تلویزیون آموزشی در یک مدرسه روستایی در کشور آفریقایی نیجر، از انرژی خورشیدی استفاده کردند (کرد، ۱۳۷۹: ۶۸) و این امر بستر لازم را برای استفاده‌های گوناگون از این نوع انرژی فراهم کرد.

در عصر حاضر، انرژی خورشید با سیستم‌های مختلف و برای مقاصد متفاوت استفاده می‌شود که سیستم‌های حرارتی و برودتی از آن دسته هستند (کمالی و مرادی، ۱۳۸۴: ۱۴۶)، اما گسترده‌ترین کاربرد تکنولوژی خورشیدی در طراحی ساختمان، سیستم گرمایشی آب گرم خورشیدی (آبگرمکن خورشیدی) است (صفایی و طالقانی، ۱۳۸۰: ۵۰). در این دستگاه‌ها، نخست آب حرارت نور خورشید را جذب می‌کند، سپس گرمای آب به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال، هر یک متر مربع از سطح گیرندهٔ انرژی خورشیدی، می‌تواند در حدود ۵۰ لیتر آب گرم ۶۰ درجه تولید کند. از این سیستم‌های ساده می‌توان آب گرم حمام روستاها را تأمین کرد (کرد، ۱۳۷۹: ۶۹). این‌گونه سیستم‌ها چه به‌لحاظ تکنولوژی و چه به‌لحاظ برآوردهای اقتصادی، در مقایسه با سایر کاربردهای جهان بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. دلیل این برتری در آن است که سیستم‌های آب گرم و گرمایش خورشیدی به دماهای متوسط نیاز دارند

و این دماها با استفاده از گردآورنده‌های تخت که هزینهٔ کمتری نسبت به سایر گردآورنده‌ها دارند، تأمین می‌شود (زمردیان، ۱۳۷۶: ۱۲۳).

در بین سال‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰، آبگرمکن‌های متعدد خورشیدی در جنوب کالیفرنیا نصب شد. در سال‌های بعد، ساخت آبگرمکن‌های خورشیدی در ژاپن و اسراییل با وسعت زیادی گسترش یافت (صفایی و طالقانی، ۱۳۸۰: ۴۸). روند پیشرفت و تکامل در طراحی و ساخت آبگرمکن‌ها در قرن بیستم، آن‌چنان سریع بود که انتظار می‌رفت تا سال ۱۹۷۰، گرمایش میلیون‌ها خانه در کشورهای مختلف، به‌کمک انرژی خورشید تأمین شود، اما نه‌تنها چنین نشد، بلکه آمار نشان داد که گرمایش خورشیدی در سال‌های ۱۹۷۰ نسبت به سال ۱۹۵۵ کمتر نیز بوده است. بالابودن هزینهٔ اولیهٔ چنین سیستم‌هایی و در عین حال، عرضهٔ نفت و گاز ارزان، مانع پیشرفت این سیستم‌ها شناخته شد. در عین حال بحران انرژی در سال ۱۹۷۴ و از سویی، پیشرفت روش ساخت کلکتورهای مختلف خورشیدی و احتمال کاهش یا اتمام بعضی از منابع زیرزمینی، بار دیگر توجه جهانیان را به انرژی خورشیدی جلب کرد و در اکثر کشورهای جهان، تلاش‌های زیادی برای تکامل و پیشرفت این روش انجام گرفت (حاج سقطی، ۱۳۸۰: ۴).

در میان انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی مهم‌ترین جایگاه را در شرایط اقلیمی ایران به خود اختصاص داده است. با توجه به اینکه ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار دارد، به‌لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین مناطق مختلف جهان در بالاترین رده‌ها قرار گرفته است (ملک، ۱۳۷۶: ۸۷). همهٔ این خصوصیت‌ها، گویای ویژگی‌های کشور ما از نظر تابش خورشیدی است و برای استفاده از این انرژی نسبت به بسیاری از کشورها شرایط مساعدتری دارد (ذبیحی، ۱۳۷۷: ۷).

استفاده از انرژی خورشید نه‌تنها ضروری است، بلکه در آینده گریزناپذیر هم خواهد شد. درواقع مستعدترین راه تولید انرژی با توجه به وسعت، شرایط جغرافیایی و فراوانی و پراکندگی روستاها از مراکز شهرها، همین منبع پاک و لایزال خورشید است که کاربرد آن، نیاز به شبکه‌های انتقال و توزیع پُرخرج ندارد (ملک، ۱۳۷۶: ۸۹).

ازجمله کاربردهای انرژی خورشیدی در بخش روستایی ایران، استفاده از آبگرمکن و حمام‌های خورشیدی است. تولید آب گرم، معمولاً در منازل و اماکن عمومی، به‌ویژه در مکان‌هایی که از مشکل سوخت‌رسانی رنج می‌برند، کاربرد فراوانی دارد. تاکنون با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران، تعداد زیادی آبگرمکن خورشیدی و چندین دستگاه حمام خورشیدی در نقاط مختلف کشور، از جمله استان‌های خراسان و سیستان و بلوچستان، نصب و راه‌اندازی شده که موفق هم بوده است و در این مقاله به بررسی آنها پرداخته می‌شود.

تمام تجربه‌های موفق در زمینهٔ استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در مناطق روستایی را می‌توان در راستای توسعهٔ روستایی قلمداد کرد. درواقع توسعهٔ روستایی به نوین‌سازی جامعهٔ روستایی می‌پردازد و آن را از یک انزوای سنتی به جامعه‌ای تغییر می‌دهد که با اقتصاد ملی عجین شود (ازکیا و غفاری، ۱۳۸۳: ۲۱). همچنین این‌گونه فعالیت‌های نوآورانه، از یک سو خلق ایده‌های جدید را تشویق و از سوی دیگر، آنها را به تولیدات یا خدمات مفیدی تبدیل می‌کند.

درواقع نوآوری ایجاد تولیدات، خدمات، فرایندها و سیستم‌های جدیدی هستند که ابتدا از یک ایده آغاز می‌شوند و بعد از اجرای موفقیت‌آمیز، به مرحلهٔ بهره‌برداری می‌رسند (پرداختچی و شفیع‌زاده، ۱۳۸۵: ۷۴).

دربارهٔ نقش دولت در توسعه، دیدگاه‌های مختلفی وجود داشته است. بر اساس الگوی نظری رادیکال، پس از جنگ تا اواخر دههٔ هفتاد میلادی، دولت موتور توسعه نامیده می‌شد. این دیدگاه نقش مؤثر و گسترده‌ای برای دولت در توسعه قائل بوده است. از اواخر دههٔ هفتاد تا اواخر دههٔ نود میلادی، نمونهٔ کینزی و عمل‌گرای الگوی لیبرال، کارکرد دولت کوچک را مقبول می‌شمارند. در این دوره، مکتب شیکاگو یا نئولیبرال، خواهان خصوصی‌سازی و کاهش سهم دولت در توسعه‌بوده و دولت به عامل مانع توسعه مشهور می‌شود.

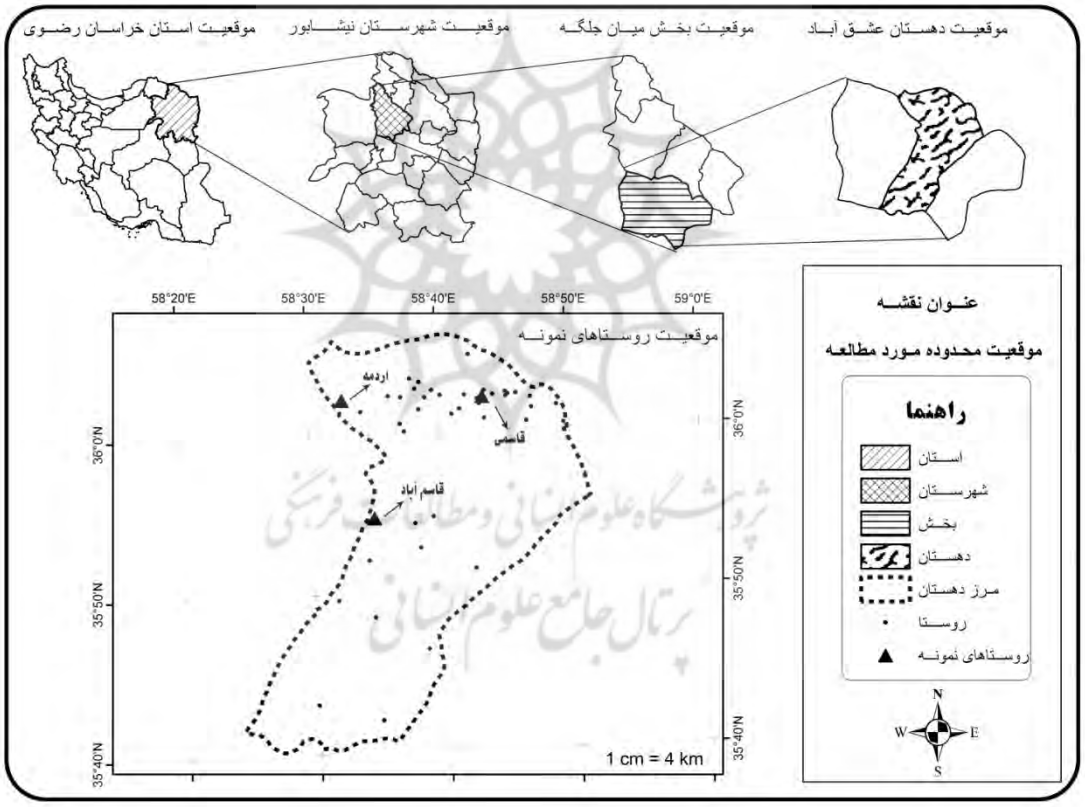
بعد از دههٔ نود میلادی، مفهوم حاکمیت مطلوب یا دولت کارآمد، به‌معنای اعمال قدرت اقتصادی، سیاسی و اداری بر اساس قانون پاسخ‌گویی و اثربخشی مد نظر قرار گرفت. در این دوره، دولت و بازار هر دو نهادی اجتماعی هستند که از کاستی‌های مختلف رنج می‌برند و توسعه در گرو رفع نقایص و عیوب نهاد بازار و نهاد دولت قرار دارد. کلید توسعه، در فراهم‌آوردن شرایط و نهادهایی است که دولت از عهدهٔ انجام وظایف حاکمیتی و پشتیبانی خود برآید و بتواند زمینه‌ساز رشد بازار و هدایت آن به نفع مردم باشد؛ یعنی در این دوره ماهیت مسئله تغییر یافته است، مسئلهٔ کمیت دولت جای خود را به کیفیت مداخلهٔ دولت داده است. عدم مداخلهٔ دولت یا مداخلهٔ ضعیف و ناکارآمد راهگشا نخواهد بود؛ زیرا دخالت دولت ضعیف و بد در اقتصاد، مجموعه‌ای از بحران‌ها را در پی خواهد داشت، عدم مداخلهٔ دولت نیز، بحران‌های دیگری را به‌وجود می‌آورد (امیر احمدی، ۱۳۸۱: ۴۱).

مسئلهٔ کشورهای در حال گذار از این نظر کاملاً متفاوت است. درواقع دنیای اکسیوماتیک (عمل، رفتار و جریان) جهان صنعتی که همراه با اسمیت پایه‌گذاری شد، بر دو اکسیوم اساسی متکی بود که عبارت بودند از: خواست و تمایل افراد به پیگیری نفع شخصی در مبادلات اقتصادی و لزوم رقابت در بازار. نتیجه این بود که آزادیِ عمل فردی لازم است و هدایت ساختاری جامعه از سوی دولت لازم نیست. دنیای اکسیوماتیک در جوامع ناپایدار کنونی، دنیایی است که در آن به جای دو اکسیوم، چهار اکسیوم وجود دارد. به‌گفتهٔ دیگر، در وضعیت فعلی جهان برای جوامع در حال گذار، به‌دلیل تغییر و تحولات چند قرن اخیر دو اکسیوم جدید، شامل وجود «سلطه» و «حساسیت زمان» اضافه شده است. اگر در تحلیل اکسیوماتیک این چهار اصل بدیهی پیش‌گرفته شود، نتیجهٔ حاصل از آن درست عکس نتیجهٔ اسمیت خواهد بود. به این معنا که عدم کفایت آزادی فردی در دورهٔ گذار و ضرورت هدایت ساختاری جامعه از سوی دولت، دو نتیجه‌ای است که از تلفیق این چهار اکسیوم حاصل می‌شود (عظیمی آرانی، ۱۳۸۴: ۴۶-۴۷).

روش پژوهش

جامعهٔ آماری پژوهش، خانوارهای ساکن دهستان عشق‌آباد، مشتمل بر ۳۹ روستای دارای سکنه است. دهستان مورد مطالعه از نظر موقعیت جغرافیایی، در بخش میان جلگهٔ شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. این دهستان به مرکزیت شهر عشق‌آباد و در قسمت جنوبی نیشابور قرار دارد. جمعیت دهستان مورد نظر ۱۵۲۸۰ نفر در قالب ۳۸۵۲ خانوار است.

روش نمونه‌گیری از نوع موقعیت مکانی است؛ بدین ترتیب که ابتدا روستاهای نمونه براساس موقعیت مکانی و نیز وضعیت جمعیتی طبقه‌بندی‌شده، آن‌گاه از بین آنها سه روستای نمونه انتخاب شده است. سپس خانوارهای نمونهٔ مورد نیاز، به‌روش تصادفی ساده از روستاهای نمونه انتخاب شده‌اند (نادری و سیف نراقی، ۱۳۸۷). به‌منظور تعیین حجم نمونه با توجه به حجم جامعهٔ آماری و بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵، فرمول کوکران به‌کار گرفته شد و براساس حجم جامعه (۳۸۵۲ خانوار)، نمرهٔ z برابر ۱/۹۶ و دقت احتمالی مطلوب ۰/۰۵ در نظر گرفته شد که بدین ترتیب، حجم نمونه برابر ۲۹۸ خانوار به‌دست آمد. برای بالابردن دقت پژوهش، ۳۱۰ خانوار به‌منزلهٔ جامعهٔ نمونه و به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. پرسش‌نامهٔ پژوهش با مراجعهٔ مستقیم به خانوارهای نمونه تکمیل شد. شکل ۱، موقعیت جغرافیایی محدودهٔ مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه

میزان پایایی کلی پرسش‌نامه با روش آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۱ به‌دست آمد. برای اطمینان از روایی پرسش‌نامه از نظر استادان، دانشجویان تحصیلات تکمیلی و کارشناسان محلی استفاده شده است.

توزیع فروانی صفات از طریق آمار توصیفی و ترسیم نمودار و جداول در نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. و اکسل تحلیل و ارائه شده است. فرض اول پژوهش با استفاده از آزمون همبستگی متغیرهای مستقل و وابسته و نیز، آزمون کروسکال والیس، از پاسخ‌های سه گروه خانوارهای نمونه در سه روستای نمونه تحلیل و ارزیابی شده است.

در بررسی فرض دوم پژوهش، از آزمون ناپارامتری فریدمن و متغیرهای صرفه‌جویی اقتصادی، صرفه‌جویی زمانی و شاخص بهداشتی خانوار استفاده شده است.

بحث و یافته‌ها

آب‌وهوای منطقهٔ مورد مطالعه، خشک تا نیمه‌خشک با زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان‌های نسبتاً گرم است. حداکثر و حداقل درجه‌حرارت، به‌ترتیب ۳۸ و ۲۲- درجهٔ سانتی‌گراد مشاهده شده است. مقدار متوسط بارندگی در مناطق دشتی شهرستان ۲۶۳ میلی‌متر گزارش شده است (ولایتی و توسلی، ۳۶: ۱۳۷۰).

با توجه به شرایط تابش خورشید در کشور، موقعیت منطقه ـ که در عرض جغرافیایی مناسبی از جهت زاویهٔ تابش خورشید قرار دارد ـ و کمبود بارندگی سالانه در منطقهٔ دشتی مورد مطالعه، دهستان مورد نظر از شرایط طبیعی لازم برای نصب آبگرمکن‌های خورشیدی در مناطق مسکونی و بهره‌برداری بهینه از انرژی خورشیدی برخوردار است. میزان تابش انرژی خورشیدی در ایران ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال برآورد شده است که به‌طور میانگین، قابلیت تولید ۲۰۰۰ کیلووات ساعت بر متر مربع در سال را ایجاد می‌کند. این مقدار انرژی برابر با شش میلیون بشکه نفت در روز است. ایران کمابیش دارای ۳۰۰ روز آفتابی است که از نظر دریافت انرژی خورشیدی جایگاه ممتازی در جهان دارد (ملک، ۱۳۷۶: ۸۶). بر اساس اطلاعات سازمان هواشناسی، متوسط ساعات آفتابی نیشابور ۳۱۳۳/۷ ساعت در سال است که رقم قابل توجهی است.

جمعیت ناحیهٔ مورد مطالعه از نظر سنی ترکیبی جوان دارد. سن ۸۵/۲ درصد جامعهٔ مطالعاتی ۵۰ سال و کمتر است. ۹۰ درصد سرپرست‌های خانوار را افراد بیسواد تشکیل می‌دهند و تنها ۵/۵ درصد آنان مدرک تحصیلی دیپلم دارند. اغلب مردم (۶۱/۲ درصد) به کشاورزی و دامداری اشتغال دارند. منطقهٔ مورد مطالعه از نظر طبیعی، توان نسبتاً بالایی را برای کشت و زرع دارد. در راستای بهره‌برداری بهینه از بخش کشاورزی، اکثر مردم این منطقه به کار دامداری نیز مشغول هستند. جدول ۱ نشان می‌دهد که در حال حاضر، ۲۱/۹ درصد افراد جامعهٔ مورد مطالعه از آبگرمکن خورشیدی استفاده می‌کنند.

جدول ۱. تعداد افراد کاربر و غیرکاربر آبگرمکن خورشیدی

تعداد افراد کل جامعهٔ نمونه	دارد	ندارد	جمع
فراوانی	۶۸	۲۴۲	۳۱۰
درصد	۲۱/۹	۷۸/۱	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

در روستای اردمه ۲۰ درصد خانوارها دارای آبگرمکن خورشیدی بوده‌اند، ولی در روستاهای قاسم‌آباد و قاسمی، به‌ترتیب ۱۴ و ۱۲ درصد خانوارها از آبگرمکن خورشیدی استفاده می‌کنند. دلیل این امر را می‌توان نزدیکی اردمه به مرکز شهری نسبت داد. استفاده از آبگرمکن خورشیدی در این دهستان سابقهٔ زیادی ندارد، شروع اولیه از سال ۱۳۸۸ بوده که

در آن سال، تنها چهار خانوار دارای آبگرمکن خورشیدی بوده‌اند، اما پس از آن کم‌کم استفاده از آبگرمکن خورشیدی افزایش یافته است؛ به‌گونه‌ای که امروزه ۶۸ خانوار (۲۱/۹ درصد جمعیت) از این وسیله استفاده می‌کنند.

برای توجیه علت گسترش استفاده از آبگرمکن خورشیدی، ابتدا میزان همبستگی بین متغیرهای مستقل سن سرپرست خانوار، سطح تحصیل، نوع شغل و سطح درآمد خانوارها با متغیر وابستهٔ استفاده از آبگرمکن خورشیدی مورد بررسی قرار گرفت (ضریب همبستگی اسپیرمن متغیرهای نام برده، به‌ترتیب برابر ۰/۰۹-، ۰/۲۲-، ۰/۱۵- و ۰/۱۳ به‌دست آمد) که در هیچ‌یک از این موارد، رابطهٔ معناداری مشاهده نشد. آن‌گاه پاسخ سه گروه جمعیتی در سه روستای نمونهٔ پژوهش، در مورد علت گسترش استفاده از آبگرمکن خورشیدی با آزمون کروسکال والیس بررسی شد.

H_0: پاسخ‌های سه گروه یکسان است.

H_1: پاسخ‌های سه گروه متفاوت است.

چون پی. والیوی آزمون کروسکال والیس (K-W) بیشتر از ۰/۰۵ است (Sig = ۰/۲۹۵ > ۰/۰۵)، فرض صفر پذیرفته‌شده و پاسخ‌های سه گروه جامعهٔ روستایی، در سه روستای نمونه یکسان است. یعنی در اینجا علت اصلی گسترش استفاده از آبگرمکن در جامعهٔ مورد مطالعه (۴۸/۵ درصد)، تشویق و به‌گفتهٔ دیگر، نقش حمایتی و تجویزی دولت بوده است (جدول۲)؛ زیرا دولت (بنیاد مسکن) پرداخت وام ساخت مسکن را منوط به نصب آبگرمکن خورشیدی کرده و در ازای نصب هر آبگرمکن، مبلغ سیصد هزار تومان وام، علاوه‌بر وام ساخت مسکن نیز به روستایی پرداخت کرده است.

جدول۲. دلایل استفاده از آبگرمکن خورشیدی

علت استفاده	رایگان‌بودن سوخت	آلودگی ندارد	تجربهٔ پیشین	گران‌شدن سوخت مورد استفادهٔ قبلی	اجبار دولتی	جمع
فراوانی	۱۴	۹	۳	۹	۳۳	۶۸
درصد	۲۰/۶	۱۳/۲	۴/۴	۱۳/۲	۴۸/۵	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

عوامل دولتی از طریق دیگری نیز به گسترش استفاده از آبگرمکن خورشیدی کمک کرده‌اند و آن، اطلاع‌رسانی و نهادینه‌کردن فناوری‌های نوین در مناطق روستایی بوده است. بر اساس جدول ۳ که آزمون کروسکال والیس همسانی پاسخ سه گروه جمعیت روستایی در سه روستای نمونه را در مورد منشأ اولیهٔ نوآوری استفاده از انرژی خورشیدی با پی. والیوی ۰/۳۸۵ تأیید کرده است (Sig = ۰/۳۸۵ > ۰/۰۵)، منشأ اولیهٔ استفاده از این فناوری، اطلاع‌رسانی و نقش ترویجی نهادهای دولتی بوده است. بعد از آن تبلیغ بازار و اطلاع‌رسانی همسایگان به گسترش استفاده از این فناوری کمک کرده است.

جدول ۳. منشأ اولیه نوآوری استفاده از آبگرمکن خورشیدی

منشأ اولیه	اطلاع رسانی همسایگان	اطلاع رسانی و تبلیغ نهادهای دولتی	تبلیغات مؤسسه‌های فروش	جمع
فراوانی	۲۲	۳۵	۱۱	۶۸
درصد	۳۲/۴	۵۱/۵	۱۶/۲	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

ارائهٔ خدمات تولید، نصب و خدمات جانبی، سومین شیوهٔ حمایت دولت در گسترش استفاده از انرژی نو در منطقه بوده است؛ زیرا چنانکه جدول ۴ نشان می‌دهد، نهادهای دولتی همراه با سیستم بازار (فروشندگی‌ها) در ارائه و نصب آبگرمکن‌های خورشیدی ایفای نقش‌کرده و در گسترش آن همکاری داشته‌اند. حدود ۲۶/۵ درصد از خانوارهای ناحیهٔ مورد مطالعه، آبگرمکن خود را از مراکز فروش واقع در بخش میان جلگهٔ نیشابور و ۷۳/۵ درصد از مرکز شهرستان خریداری کرده‌اند؛ یعنی دسترسی مردم به مراکز فروش نیز روند استفاده از آبگرمکن خورشیدی را شتاب بخشیده است.

جدول ٤. محل ارائهٔ آبگرمکن خورشیدی در نیشابور

ارائه‌کننده	مؤسسه‌های فروش	نهادهای دولتی	جمع
فراوانی	۵۲	۱۶	۶۸
درصد	۷۶/۵	۲۳/۵	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

برای بررسی فرض دوم پژوهش، مبنی بر اینکه استفاده از آبگرمکن خورشیدی موجب بهبود شاخص‌های توسعه‌ای (صرفه‌جویی اقتصادی، جلوگیری از اتلاف وقت و افزایش شاخص بهداشت خانوار) جامعهٔ مورد مطالعه شده است، ابتدا دو متغیر هزینه‌های سوخت، پشتیبانی و تعمیرات آبگرمکن خورشیدی و آبگرمکن‌های نفتی و گازی با استفاده از آزمون ناپارامتری فریدمن مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه نشان داد که (Sig = ۰/۰۰۰ < ۰/۰۵) و فرض H_1 مبنی بر اختلاف میانگین‌ها پذیرفته می‌شود و نصب آبگرمکن‌های خورشیدی، صرفه‌جویی اقتصادی درپی داشته است. جدول ۵، میزان صرفه‌جویی اقتصادی آبگرمکن‌های خورشیدی در سال را نسبت به آبگرمکن‌های نفتی و گازی نشان می‌دهد.

جدول ۵. میزان صرفه‌جویی اقتصادی آبگرمکن خورشیدی در سال نسبت به سوخت قبلی (۱۰۰۰۰ ریال)

میزان صرفه‌جویی اقتصادی	۱۰۰ و کمتر	۱۰۱ تا ۲۰۰	۲۰۱ تا ۳۰۰	۳۰۱ تا ٤۰۰	٤۰۱ و بیشتر	جمع
فراوانی	۱۱	۵۱	–	–	۶	۶۸
درصد	۱۶/۲	۷۵	–	–	۸/۸	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

گرچه صرفه‌جویی اقتصادی استفاده از آبگرمکن خورشیدی، اغلب به تأمین هزینه‌های مصرفی روزانهٔ خانوار (۶۳/۲ درصد) اختصاص داده شده است، اما این صرفه‌جویی اقتصادی برای بهبود زندگی روستاییان اهمیت زیادی دارد و ۹۱/۲ درصد افراد برای صرفه‌جویی این موارد در زندگیشان، اهمیت خیلی زیادی قائل بوده‌اند (جدول ۶).

جدول ٦. اهمیت صرفه‌جویی اقتصادی، صرفه‌جویی در وقت و میزان رضایت کاربران آبگرمکن خورشیدی

		خیلی زیاد	زیاد	تا حدودی	کم	خیلی کم	جمع
اهمیت صرفه‌جویی اقتصادی	فراوانی	۶۲	۳	۳	۰	۰	۶۸
	درصد	۹۱/۲	۴/۴	۴/۴	۰	۰	۱۰۰
اهمیت صرفه‌جویی در وقت	فراوانی	۱۷	۳۶	۷	۴	۴	۶۸
	درصد	۲۵	۵۲	۱۰/۳	۵/۹	۵/۹	۱۰۰
میزان رضایت	فراوانی	۱۷	۲۸	۱۶	۴	۳	۶۸
	درصد	۲۵	۴۱/۲	۲۳/۵	۵/۹	۴/۴	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

بر اساس جدول ۶، پس از نصب آبگرمکن خورشیدی به جای آبگرمکن‌های نفتی و گازی، به‌میزان زیادی در وقت افراد (حمل‌ونقل سوخت‌های فسیلی، مشکلات تمیزکردن آبگرمکن‌های نفتی و گازی و مانند اینها) صرفه‌جویی شده است. این ادعا نیز با استفاده از آزمون فریدمن و متغیر وقت مصرفی در هر دو نوع آبگرمکن مورد تأیید قرار گرفت؛ زیرا (Sig = ۰/۰۰۰ < ۰/۰۵) و بیانگر پذیرش فرض H_1 مبنی بر اختلاف میانگین‌هاست.

استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی شاخص بهداشتی (استحمام، مسواک‌کردن، شست‌وشو و نظافت) خانوارهای مورد مطالعه را بهبود بخشیده است. این ادعا با استفاده از آزمون فریدمن مورد قبول واقع شد؛ زیرا (Sig = ۰/۰۰۳ < ۰/۰۵) و بیانگر پذیرش فرض H_1 مبنی بر اختلاف میانگین‌هاست. به‌همین دلیل، میزان هزینهٔ آب مصرفی خانواده‌ها اندکی افزایش یافته است و متوسط هزینهٔ ماهانهٔ آب مصرفی خانوارهای دارای آبگرمکن خورشیدی، حدود ۱۰۰۰۰ ریال افزایش داشته است.

مهم‌ترین مشکلی که استفاده از آبگرمکن خورشیدی برای کاربران به‌وجود آورده، پایین‌بودن درجه‌حرارت آب در ماه‌های سرد سال است؛ آنان این مشکل را با اتصال سیستم آبگرمکن خورشیدی به برق برطرف می‌کنند که البته مستلزم هزینه‌ای برای روستاییان بوده است. با این همه ۸۰/۹ درصد از کاربران، میزان کارایی آبگرمکن خورشیدی را در سطح خوب و خیلی خوب ارزیابی کرده‌اند و این میزان رضایت در سطح بالایی قرار دارد. همان‌گونه که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، ۶۶/۲ درصد خانوارها از کارکرد آبگرمکن‌های خورشیدی رضایت زیاد و خیلی زیادی دارند. وضعیت رضایت از کارکرد آبگرمکن‌های خورشیدی، در حالی است که بسیاری از خانوارهای روستایی به‌دلیل فقر مالی، آبگرمکن‌های ارزان‌قیمت را خریداری و نصب کرده‌اند (جدول ۷) و در صورت استفاده از آبگرمکن‌های با کیفیت، میزان کارایی آبگرمکن‌ها و رضایت روستاییان افزایش می‌یابد؛ زیرا آبگرمکن‌ها بر حسب کیفیت و حجم مخزن، قیمت‌های متفاوتی دارند. در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد از کاربران، ارزان‌ترین نوع آن را استفاده می‌کنند.

جدول۷. قیمت تمام‌شدهٔ آبگرمکن خورشیدی (۱۰۰۰۰ ریال)

قیمت	۸۰۰-۶۰۰	۱۰۰۰-۸۰۱	۱۲۰۰-۱۰۰۱	۱۴۰۰-۱۲۰۱	جمع
فراوانی	۳۸	۷	۱۹	۴	۶۸
درصد	۵۵/۹	۱۰/۳	۲۷/۹	۵/۹	۱۰۰

منبع: بررسی محلی، تابستان ۹۱

اغلب خانوارهایی که آبگرمکن خورشیدی نداشتند، دلیل آن را عدم توانایی مالی در خرید آبگرمکن خورشیدی بیان کردند و اضافه کردند که تمایلی به دریافت وام ندارند؛ زیرا فاقد درآمد کافی و پایدار بوده و درنتیجه از عدم توان بازپرداخت وام واهمه داشتند.

شکل ۲. نمونه‌ای از آبگرمکن خورشیدی

منبع: بررسی محلی نگارندگان، تابستان ۹۱

نتیجه‌گیری

نتیجهٔ پژوهش نشان می‌دهد که دولت می‌تواند و باید تا رسیدن جامعه به مرز توسعه، نقش توسعه‌ای خود را ایفا کند. توسعه فرایند مستمر، تدریجی و پیوسته در حال پیشرفت نیست، بلکه فرایند پُرافت‌وخیزی است که طی آن در دوره‌های تاریخی مختلف، رشد کمی و دگرگونی کیفی مناسبات اجتماعی، اهمیتی متفاوت دارند. هر جامعه برای دست‌یابی به توسعه باید در مراحل آغازین آن، دارای دولتی نیرومند باشد. این مرحله را می‌توان دورهٔ رشد تحت رهبری دولت نامید. با گذشت زمان، جامعهٔ مدنی باید نیرومند شود و خود، رشد جامعه را به پیش برد. از این رو نقش دولت در توسعه و به‌ویژه توسعهٔ روستایی اهمیت بسیار دارد.

پژوهش همچنین نشان می‌دهد که در شرایط کشورمان، می‌توان با نوآوری‌هایی هرچند محدود، از توان محیطی برای بهبود کیفیت زندگی مردم بهره‌برداری کرد. استفاده از انرژی خورشیدی یکی از این امکانات است که علاوه‌بر صرفه‌جویی اقتصادی، به بهبود کارایی و کیفیت زندگی مردم کمک می‌کند و در راستای پیشگیری از آلودگی محیط زیست که از معضلات حاد کشورمان است، عمل می‌کند.

با توجه به مشکلات عدیدهٔ سوخت‌رسانی در برخی مناطق کشور، در مناطق روستایی که گازرسانی به آنها توجیه اقتصادی ندارد، استفاده از آبگرمکن خورشیدی جایگزین مناسبی برای فرآورده‌های نفتی خواهد بود. بهره‌گیری از این نوآوری تکنیکی در مناطق روستایی ایران، نه‌تنها صرفه‌جویی‌های اقتصادی را به‌دنبال دارد، بلکه ماحصل این صرفه‌جویی در سایر جنبه‌های زندگی روستاییان (مانند مسائل اجتماعی و رفاهی) تأثیرگذار است.

با توجه به نقش بسیار مهم و مؤثری که نهادهای دولتی می‌توانند در اطلاع‌رسانی و پشتیبانی فناوری‌های نوین در مناطق روستایی داشته باشند، پیشنهاد می‌شود دولت بیش از پیش خود را در این امر دخیل کرده و با به‌کارگیری سیاست‌های ترویجی و تشویقی، مردم را به‌سمت استفاده از انرژی نو به جای انرژی فسیلی سوق دهد؛ همان‌گونه که جینگ یی‌هان (۲۰۱۰) و ا. اچ. البادی (۲۰۱۲) در تحقیقات مشابه این امر را مورد تأیید قرار داده‌اند.

با انجام این پژوهش، روشن می‌شود که بهترین شیوهٔ صرفه‌جویی، بهره‌گیری از انرژی، متناسب با اقلیم است که بدون تحمیل هزینهٔ اضافی به ساکنان، مصرف انرژی فسیلی را به حداقل مقدار ممکن کاهش‌داده و به بهبود کیفیت محیط زیست کمک می‌کند. با این حال، باید در زمینهٔ استفادهٔ روستاییان از آبگرمکن‌های باکیفیت‌تر، چاره‌اندیشی شود که هم با توان مالی خانوارها و هم با تغییر تکنولوژی کالا و ترویج انواعی که قادر به ذخیرهٔ انرژی خورشیدی برای ایام سرد سال باشد، در رابطه است.

منابع

1. Abdi, H., 1997, **Using Solar Energy in Iran Rural Area**, Electrical Engineering Seminar, Tarbiat Modarres University. (*in Persian*)
2. AbvalSheykhi, M., 2009, **Toward to New Energy**, Available at: http: //www.jamejamonline.ir/papertext.aspx, (*in Persian*)
3. Akherati, R. and Shirazi, Z., 2001, **Technical and Economical Evaluation of Solar Water Heaters in Warm Cities, Sivilika**, the First International Conference on Fuel Conservation in Buildings, PP. 1-22 (*in Persian*)

4. Al-Badi, A.H. & Al-Badi, M.H., 2012, **Domestic Solar Water Heating System in Oman: Current Status and Future Prospects**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, No. 16, PP. 5727-5731.
5. Amirahmadi, H., 2002, **Political Community, Civil Society and National Development**, Naghsh and Negar Publication, Tehran. (*in Persian*)
6. Azimiarani, H., 2005**, Functions of Political System in the Process of Development**, Jihad-e Daneshgahi of Economic faculty, Tehran University, Tehran. (*in Persian*)
7. Azkia, M. and Ghaffari, G., 2004, **Rural Development with an Emphasis on Rural Community in Iran**, Vol.1, Ney Publication, Tehran. (*in Persian*)
8. Bhagavan, M.R. & Karezi, S., 1992, **Energy for Rural Development**, Zed Book, London.
9. Hajsaghati, A., 2001, **Principles and Applications of Solar Energy**, Vol. 2, University of Science and Technology Publication, Tehran. (*in Persian*)
10. Biswas, D.K. & Goswami, T.K., 1996, **Rural Energy**, Central Fuel Research Institute, Dhanbad CSIR, Min of Science & Technologies Government of Indias.
11. Chang, K.Ch. & Lee, T. Sh. & Lin, W.M. & Chung, K. M., 2008, **Outlook for Solar Water Heaters in Taiwan**, Energy Policy, No. 16, PP. 66-72.
12. Hajsaghati, A., 2001, **Principles and Applications of Solar Energy**, Vol. 2, University of Science and Technology Publication, Tehran. (*in Persian*)
13. Han, J., Mol, A.P.J., Lu, Y., 2010, **Solar Water Heaters in China: A New Day Dawning,** Energy Policy, Vol. 38, No. 1, PP. 383-391.
14. Hosseinzadeh, M. and Afshar, R., 2006, **Renewable Energy**, Geological Journal, Vol. 12, No. 2, PP. 53-45. (*in Persian*)
15. Iran statistical Center, 2006, **Iran Villages Identity**. (*in Persian*)
16. Jahanbakhsh, S. and Edalatdoost, M., 2008, **Use Evaluation of Solar Energy Using in Azerbaijan Heating Buildings and Residential Areas**, Geographical Research Quarterly, No. 91, PP. 76-49. (*in Persian*)
17. Kaviani, M.R., 2002, **Energy Bottlenecks and Evaluation of the Solar Energy Potentiality in Iran**, Scientific Research, Special Issue, Literature and Humanities Faculty, Vol. 2, No. 30-31, PP.15-38. (*in Persian*)
18. Kurd, B., 2000, **The Role of Renewable Energy on Providing Rural Energy in Iran**, Undergraduate Thesis, Economic Sciences, Tarbiat Modarres University. (*in Persian*)
19. Kamali, G. and Moradi, A., 2005, **Solar Radiation, Principles and Applications in Agriculture and New Energy**, Vol. 1, Meteorological Institute Publication, Tehran. (*in Persian*)
20. Malek, B., 1997, **Reviewing on Future Energy Sources**, Proceedings of the First National Conference on Energy, Vol. 1, Ministry of Energy, PP 84-99, Tehran. (*in Persian*)
21. Naderi, E. and Seifnaraghi, M., 2010, **Research Methods and it Evaluation in the Humanities with an Emphasis on Education**, Vol.7, Badr Publication, Tehran. (*in Persian*)
22. Optimize Fuel Consumption Firm, 2011, **Solar Thermal Performance Report and Technology Development Proposal.** (*in Persian*)
23. Pardakhtchi, M. and Shafizadeh, H., 2006, **Introduction to Organizational Entrepreneurship**, Vol. 1, Arasbaran Publication, Tehran. (*in Persian*)
24. Razavian, M., 1994, **Iran Energy Resources**, Vol.1, Islamic Azad University Publication, Tehran. (*in Persian*)
25. Safaei, B. and Taleghani, G., 2001, **Role and Situation of Renewable Energy in the World and Iran,** Journal of Energy Economic, No. 29, PP. 46-52. (*in Persian*)
26. Saghafi, M., 2003, **New Renewable Energies**, Vol. 2, Tehran University Publication, Tehran. (*in Persian*)
27. Shaditalab, J. and Nayehdar, M., 2009, **Analysis of Factors Affecting the Adoption of Domestic Solar Water Heaters in Rural Areas**, Journal of Rural Development, Vol. 1, No.1, PP. 67-87. (*in Persian*)
28. Shams Moghadam, M., 1998**, Investigate the Possibility of Using Solar Energy in Iran (Case Study: Kish Island)**, Energy Economics Undergraduate Thesis, Tehran University. (*in Persian*)

29. Velayati, S. and Tavassoli, S., 1991, **Resources and Issues of Water in Khorasan Province**, Vol. 1, Astane Ghodse Razavi Publication, Mashhad. (*in Persian*)

30. Zabihi, M., 1998, **Produce and Application of Solar Electric (Photovoltaic) in Iran**, Proceedings of the First Joint Conference of Germany and Iran on Renewable Energies, PP 5-23, Tehran. (*in Persian*)

31. Zomorodian,S., 1997, **Economic Consideration of Solar Heating Systems and Solar Hot Water for Domestic Use and Its Development Policy in Iran**, Renewable Energies (Proceedings), Energy Ministry, Department of Energy, Tehran. (*in Persian*)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی