



Analyzing the Impacts of Solar Energy Production Plans on Rural Settlements: A Case Study of Hamon and Hirmand Counties

Abouzar Paidar^{1*}, Saiedeh shahraki²

1. Associate Professor, Faculty of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchistan, Zahedan, Iran.

2. Ph.D. student of Geography and Rural Planning, University of Sistan and Baluchistan, Zahedan, Iran.

*Corresponding author, Email: aboozarpaidar@gmail.com

Keywords:

Green Village, New Energies, Solar Panels, Sustainability of Rural Population, Sistan Region.

Introduction

Recent droughts in the Sistan region have severely impacted traditional livelihoods, particularly agriculture, fisheries, and animal husbandry, in the rural areas of Hamon and Hirmand. In response, solar panel projects have been initiated in these underserved villages to replace lost income, produce energy, and promote sustainability. The establishment of solar power plants aims to achieve multiple objectives: ensuring a healthy energy supply, stabilizing populations, and alleviating economic poverty in Hamon and Hirmand. These efforts have transformed some villages into centers of solar electricity production. This research seeks to evaluate the impact of solar panel installations on the stability of rural settlements in Hamon and Hirmand, addressing two primary questions: 1) What is the economic efficiency of the installed solar panels for residents? 2) How do social acceptance and satisfaction levels regarding the solar panels compare among the local population?

Methodology

This study employs a descriptive-analytical methodology based on survey research. To address the research questions, both documentary and field methods were utilized. The statistical population consists of 30 villages in Hamon and Hirmand. The analysis unit includes heads of households with solar panels, comprising 180 households from 15 villages in Hamon and 162 households from 15 villages in Hirmand. In total, 342 heads of households were selected as the sample population, surveyed through questionnaires and field observations. Data analysis involved cost-benefit analysis and one-sample T-tests conducted in SPSS.

Findings

To answer the first research question, cost-benefit analysis results indicated that the project has generated reasonable income in its initial years, making solar panel installation financially viable. With a projected 20% increase in electricity purchase prices, profits for rural households are expected to rise, as the initial investment in solar panels incurs no ongoing costs. Given the anticipated energy shortages in 2024 and the government's commitment to renewable energy, the outlook for new energy projects appears promising. Guaranteed purchase agreements and price increases could further enhance the economic benefits of these initiatives. Additionally, survey results reflected strong economic efficiency for solar energy projects, with household satisfaction regarding solar panel income ranking highest, followed by optimism about future profitability and overall satisfaction. Regarding the second research question, findings revealed favorable social impacts from solar panel projects, with increasing acceptance trends. The highest average satisfaction was linked to community cooperation in promoting cultural acceptance of solar energy, followed by public acceptance of the solar panel initiative and a sense of responsibility for maintenance. Environmentally, the solar projects have successfully reduced reliance on fossil fuels, conserved water resources, and optimized the use of renewable energy. Activists in Hamon and Hirmand

Received:

13/Nov/2024

Revised:

23/Dec/2024

Accepted:

20/Jan /2025

reported a strong belief in renewable technologies, awareness of environmental importance, and recognition of solar energy advantages over fossil fuels.

Discussion and Conclusion

The villagers' response to solar panel projects has been overwhelmingly positive, driven by factors such as increased income, improved quality of life, and enhanced energy independence. These projects foster innovation, community engagement, and environmental stewardship. However, challenges remain, particularly from harsh weather conditions in the Sistan region, which can damage solar panels and reduce energy absorption due to dust accumulation. In summary, the implementation of solar energy projects has yielded several positive outcomes, including:

1. **Increased Household Income:** Many villagers can now generate their own energy and sell excess electricity, enhancing their financial stability.
2. **Energy Accessibility:** Solar panel installations have provided reliable energy sources in rural areas, particularly in Hirmand, where access to sustainable electricity is limited.
3. **Reduced Energy Costs:** Households have significantly lowered their electricity expenses through solar energy production.
4. **Environmental Protection:** Utilizing renewable energy helps decrease dependence on fossil fuels and mitigates environmental degradation.
5. **Innovation and Entrepreneurship:** The renewable energy infrastructure supports the development of new businesses in clean energy and related sectors.
6. **Education and Awareness:** Accompanying educational programs have increased villagers' understanding of renewable energy and its optimal use.
7. **Social and Economic Stability:** Improved incomes and living conditions have strengthened the social and economic fabric of rural communities, fostered a stable environment and encouraging population retention.

How to cite this article:

Paidar, A., & shahraki, S. (2025) Analyzing the Impacts of Solar Energy Production Plans on Rural Settlements: A Case Study of Hamon and Hirmand Counties. *Green Development Management Studies*, 4(1), 281-304. <https://doi.org/10.22077/jgdms.2025.8415.1216>





تحلیل اثرات طرح‌های تولید انرژی خورشیدی بر سکونتگاه‌های روستایی؛ مورد مطالعه شهرستان‌های هامون و هیرمند^۱

ابوذر پایدار^{۱*}، سعیده شهرکی^۲

^۱ دانشیار دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

^۲ دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: aboozarpaidar@gmail.com

چکیده

واژگان کلیدی:

روستای سبز، انرژی‌های نو، پنل خورشیدی، ماندگاری جمعیت روستایی، ناحیه سیستان.

خشکسالی‌های اخیر در ناحیه سیستان سبب تعطیلی فعالیت‌های سنتی خصوصاً زراعت، شیلات و دامداری در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان هامون و هیرمند شده‌است. اجرای طرح‌های پنل خورشیدی در روستاهای محروم هامون و هیرمند با هدف جایگزینی معیشت، تولید انرژی و ماندگاری جمعیت در روستاهای سیستان صورت می‌گیرد. هدف تحقیق حاضر؛ تحلیل نقش طرح‌های انرژی خورشیدی در پایداری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان هامون و هیرمند با تأکید بر مولفه‌های کارایی اقتصادی و پذیرش اجتماعی است. روش تحقیق حاضر، توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر بررسی منابع اسنادی و مطالعات پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق شامل ۳۰ روستا از شهرستان‌های هامون و هیرمند می‌باشد. واحد تحلیل پژوهش حاضر سرپرستان خانوار (دارای پنل خورشیدی) است که ۱۸۰ خانوار در ۱۵ روستای شهرستان هامون و ۱۶۲ خانوار در ۱۵ روستای شهرستان هیرمند ساکن می‌باشند. در مجموع ۳۴۲ سرپرست خانوار به‌عنوان جامعه نمونه انتخاب و از طریق ابزار پرسش‌نامه و مشاهدات میدانی مطالعه شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل هزینه-فایده و آزمون آماری T تک نمونه‌ای در محیط SPSS استفاده شد. نتایج تحلیل هزینه-فایده نشان داد درآمدزایی طرح‌های پنل خورشیدی مطلوب است؛ در سال اول تا پنجم، پروژه علاوه بر پرداخت اقساط با درآمد ماهانه ۲۰ میلیون ریالی همراه است و هر ساله با توجه به افزایش ۲۰ درصدی قیمت خرید برق، سود و درآمد خانوارهای روستایی نیز در سال‌های آینده افزایش می‌یابد. بنابراین طرح نصب پنل خورشیدی از نظر هزینه-فایده مقرون به صرفه است. در شهرستان هامون سطح پذیرش اجتماعی طرح پنل خورشیدی مطلوب بوده و دستاوردهای آن در بعد اقتصادی با (میانگین ۳/۲۹) بعد اجتماعی با (میانگین ۳/۶۳) و بعد زیست‌محیطی با میانگین (۳/۵۴) بالاتر از حد متوسط می‌باشد. در شهرستان هیرمند نیز در امتیازات مناسب در بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به ترتیب با میانگین (۳/۵۹)، (۳/۹۵) و (۳/۸۶) کسب کرده و مورد پذیرش و رضایت مردم می‌باشد. این طرح‌ها که در یک منطقه خشک با وضعیت اقتصادی-اجتماعی بحرانی اجرا شده‌است پیامدهای مناسبی از جمله افزایش درآمد و بالا رفتن کیفیت زندگی، حمایت از استقلال انرژی و وابستگی کمتر به منابع انرژی خارجی و ناپایدار، نوآوری و یادگیری، ایجاد حس توانمندی در روستاییان، تقویت حس اجتماع، همکاری و تعامل و تقویت روابط اجتماعی و حفظ محیط‌زیست در پی داشته است. لذا می‌توان نتیجه گرفت طرح‌های پنل خورشیدی از طریق درآمدزایی و منافع اقتصادی (توجیه اقتصادی و هزینه-فایده) و همچنین استقبال و پذیرش اجتماعی از این طرح‌ها نزد مردم محلی توانسته است باعث دلگرمی، تعلق و در نتیجه سبب ماندگاری جمعیت در سکونتگاه‌های روستایی شود.

تاریخ دریافت:

۲۳ آبان ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری:

۳ دی ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۱ بهمن ۱۴۰۳

^۱ -مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان "تدوین سند پیشرفت شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان" می‌باشد.



مقدمه

تحلیل پایداری سکونتگاه‌ها، یا بالعکس مهاجرت و تخلیه روستا، شناسایی علل آن و درک پیامدها و ارائه راهکارها برای توسعه و پایداری سکونتگاه‌های روستایی نیازمند توجه به شرایط خاص اکولوژیکی، انسانی و مدیریتی هر منطقه و کشور است. در کشورهای توسعه‌نیافته و در حال رشد مسئله تحولات سکونتگاه‌های روستایی روند متفاوتی با کشورهای پیشرفته دارد و عموماً شاهد رها شدن مشاغل کشاورزی و افت تولیدات دامی و کشاورزی و بیکار شدن ساکنان و تخلیه روستاها هستیم و در سطح کمتری شاهد جابه‌جایی نیروی کار از بخش کشاورزی به بخش‌های خدمات و صنعت می‌باشیم. در روستاهای واقع در مناطق خشک و آسیب‌پذیر در کشور ما غالباً شاهد دوارگی و نابرابری شدید در بین روستاییان، بی‌ثباتی قیمت محصولات تولیدی، پایین بودن درآمدها، کاستی‌های مکانیزه و مدرنیزه شدن کشاورزی و تخریب محیط‌زیست هستیم که باعث خارج شدن نیروی کار از بخش کشاورزی و پیامد آن حرکت میلیون‌ها روستایی به طرف شهرها، به این امید که بتوانند به شرایط بهتری برای زندگی دست پیدا کنند، بوده است. عوامل مختلفی در تخلیه سکونتگاه‌های روستایی نقش دارند. با وجود شکل‌گیری اولیه بسیاری از روستاها تحت‌تأثیر اساسی و تعیین‌کننده عوامل طبیعی، تخلیه بسیاری از آنها در اثر دخالت عواملی طبیعی و تخلیه بعضی دیگر در اثر عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، روانشناختی و تکنولوژیکی رخ داده است. با این وجود، با توجه به وضع موجود سکونتگاه‌های روستایی ایران به‌طور عام و ویژگی‌های خاص جغرافیایی ناحیه سیستان به‌طور خاص، به نظر می‌رسد هنوز هم عوامل محیطی که به‌عنوان پایه هر نوع برنامه‌ریزی محسوب می‌شوند، نقشی اساسی و غیرقابل‌انکار در این فرآیند داشته‌باشند (امینی و همکاران، ۱۳۹۸، ۲۷۰). در ناحیه سیستان نواحی روستایی به‌دلیل شرایط خاص اکولوژیکی و اقتصادی-اجتماعی با مسائل متعدد و متنوعی مواجه هستند که فقر اقتصادی، محرومیت اجتماعی و مهاجرت از مهم‌ترین آنها محسوب می‌شود. مهاجرت روستاییان به‌دلایل و انگیزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، طبیعی و جمعیتی صورت می‌گیرد. در این بین عوامل اکولوژیکی و اقتصادی نقش پررنگ‌تری دارند. به‌طوری که کمبود فرصت‌های شغلی در روستاها یکی از مهم‌ترین دلایل مهاجرت‌های روستا-شهری به‌شمار می‌رود (موحدی و سامیان، ۱۳۹۷، ۱۷۳).

بنابراین روند روبه‌رشد مهاجرت‌های روستا-شهری پدیده‌ای است که در تمام کشورهای در حال توسعه قابل مشاهده است. یکی از پیامدهای این روند توزیع و انتقال فقرا از محیط‌های روستایی به حوزه‌های شهری است. بنابراین پایین بودن سطح زندگی در نواحی روستایی و در نتیجه مهاجرت روستاییان به سمت شهرهای بزرگ، مسائل و مشکلات متعدد اجتماعی، اقتصادی و محیطی را هم در نواحی روستایی و هم در شهرها به‌دنبال داشته است (محمدی یگانه و سنایی مقدم، ۱۳۹۴، ۱۰۴). یکی از سیاست‌های مهم اقتصادی در همه کشورها حمایت از طریق پرداخت یارانه به تولیدکننده یا مصرف‌کننده است (صالح نیا، ۱۴۰۳، ۱۹۲). یکی از حمایت‌های یارانه‌ای دولت‌ها می‌تواند پرداخت تسهیلات ارزان قیمت برای توسعه انرژی‌های نو باشد. از سویی دیگر، بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق روستایی برای تأمین انرژی از پیش شرط‌های توسعه پایدار روستایی است. پایان‌پذیر 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 (ادبی ممقانی و همکاران، ۱۳۹۹، ۲۸۳). یکی از مزیت‌های اقلیمی شهرستان‌های هامون و هیرمند؛ تعداد روزهای آفتابی سالانه بیش از ۲۶۰ روز در سال (تابش مناسب آفتاب و تعداد ساعات آفتابی) است که فرصتی بزرگ برای اقتصاد و انرژی فضاها روستایی است. از سویی دیگر به‌خاطر مشکلات محیطی و اکولوژیکی و کاهش چشمگیر ورودی آب از کشور همسایه؛ اکثریت کشاورزان و دامداران محلی بیکار شده‌اند و در کنار نیروی کار جوام محلی نیز فرصتی برای اجرای طرح‌های انرژی نو در منطقه هستند. در این راستا، ایجاد طرح‌های اشتغالزایی در روستاها جهت افزایش درآمد و کاستن روند مهاجرت روستاییان به شهر مساله حائز اهمیت می‌باشد. به‌منظور تحقق این امر دستگاه‌های دولتی و حمایتی سعی دارند با فراهم آوردن زمینه اشتغال



برای مردم محلی، امکان اشتغال و یا خودکفایی آنها را فراهم نمایند. از جمله فعالیت‌های مربوطه؛ تشویق افراد بیکار و کم‌درآمد به ایجاد کسب و کارهای نوین کوچک مقیاس و یا مشاغل خرد و خانگی است که مجموعه فعالیت‌های تولیدی، خدماتی و فنی را در بر می‌گیرد. شهرستان‌های هامون و هیرمند که جز ۵ شهرستان سیستان می‌باشند کمیته‌امداد به‌عنوان یک نهاد حمایتی و با در نظر گرفتن استعداد و توانایی روستاییان، زمینه دریافت وام توسط آنها را جهت خودکفایی و بهبود وضعیت درآمدی این قشر ایجاد کرده است و با پرداخت وام‌های کارگشایی و خودکفایی در قالب مشاغل خانگی، صنایع دستی، دامداری و کشاورزی و... به‌طور کلی و اجرای طرح نیروگاه‌های خورشیدی کوچک مقیاس (پنل خورشیدی) به‌طور ویژه اهداف مختلفی را دنبال می‌کند که کاهش وابستگی مددجویان به امداد، توانمندسازی خانواده‌ها، بهبود وضعیت اقتصادی و درآمد و در نهایت جلوگیری از مهاجرت روستایی از جمله این اهداف است. طبق آمار موجود تا سال ۱۴۰۳ و ۳۴۰ خانوار تحت پوشش از طرح اشتغالزایی پنل خورشیدی کمیته‌امداد امام‌خمینی (ره) شهرستان هامون و ۲۸۰ خانوار نیز در شهرستان هیرمند از این طرح بهره برده‌اند. هدف از انجام این پژوهش آگاهی از میزان تأثیر طرح‌های اشتغال زایی و خودکفایی در بهبود شرایط اقتصادی و اطلاع از این موضوع است که آیا ارائه این طرح‌ها توانسته است از مهاجرت روستاییان جلوگیری کند یا خیر، برای رسیدن به این هدف سوالات زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱- کارایی و صرفه اقتصادی طرح‌های پنل خورشیدی اجرا شده برای روستاییان شهرستان‌های هامون و هیرمند چه میزان بوده است؟
۲- پذیرش اجتماعی و رضایتمندی مردم از طرح‌های پنل خورشیدی اجرا شده در شهرستان‌های هامون و هیرمند چگونه بوده است؟ یکی از رویکردهای مهم برای رفع فقر و توانمندسازی اقتصادی روستاییان، اشتغالزایی روستایی به کمک اعتبارات خرد است. روستاییان محروم به‌طور معمول نمی‌توانند از خدمات نهادها در سطح بالایی استفاده کنند و هدف اصلی آن گردآوری ظرفیت‌ها و توانایی‌ها برای تولید ثروت در میان کارآفرینان فقیر و تأمین منابع پایدار امرار معاش برای ساکنان روستایی است (قبروی و نوری، ۱۳۹۶، ۱۸۰). این اعتبارات با برخورداری از ویژگی‌های گروهی بودن، قابلیت انعطاف، مردمی بودن و تکیه بر عدالت اجتماعی، پایداری، سودآوری، ایجاد امنیت و فقر ستیزی به‌عنوان یکی از راهبردهای قدرتمند توانمندسازی جوامع محلی در چارچوب پارادایم جدید (توسعه پایدار روستایی) است. به همین دلیل سازمان ملل به اعتبارات خرد به‌عنوان یکی از مؤثرترین ابزارهای ریشه کنی فقر به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه توجه خاصی دارد (عزیزپور و خدا کرمی، ۱۳۹۴، ۶۰). در همین رابطه بانک جهانی (۲۰۰۰) اظهار می‌کند هدف از اعطای اعتبارات خرد به روستاییان، کاهش فقر، ایجاد اشتغال، درآمد، پایداری زیست‌محیطی و فراهم کردن زمینه رفاه و خودکفایی روستاییان است (عنابستانی و محمودی، ۱۳۹۸، ۱۳۳). مفهوم خودکفایی در سطح خانوار از سوی صاحب نظران به‌عنوان بخشی از جریان توانمندسازی مطرح شده است. گوتر و سن گاپتا، خودکفایی خانوار را مصداق امنیت در تأمین نیازهای اساسی آنها می‌دانند. همچنین توانمندسازی شامل ابعاد چندگانه‌ای است: ۱- توانمندسازی در بعد اقتصادی (شامل بهبود رقابت اقتصادی منطقه و همچنین بهبود کیفیت زندگی)، ۲- توانمندسازی در بعد اجتماعی و نهادی (شامل تعاونی و اشتراک مساعی در امور زندگی و اجتماعی و به وجود آمدن روحیه تعاون در میان افراد و خانواده روستایی که می‌آموزند در مواجهه با مشکلات زندگی باید به‌صورت دسته‌جمعی سراغ موانع بروند)، ۳- توانمندسازی در بعد روان‌شناختی (شامل: ارزش‌ها، هنجارها، قوانین، ذهنیت، هویت، توسعه رفتاری)، (ترجیحات، انتظارات، نگرش‌ها، رفتار و غیره) و ۴- توانمندسازی در بعد محیطی (قابل زیست کردن عرصه‌های زندگی برای نسل فعلی و آینده، با تأکید خاص بر بهبود مداوم روابط انسانی - محیطی و نیز افزایش رفاه اجتماعی ساکنین روستا و توجه به محدودیت‌ها و پیشران‌های اکولوژیکی و کالبدی) (دری سده، ۱۳۹۹، ۹). توانمندی اقتصادی یا خودکفایی به‌عنوان زیربنای دستیابی به قابلیت‌ها و توانمندی‌های لازم برای بهبود کیفیت زندگی تلقی شده و مفهوم آن، توانایی در تأمین نیازهای اساسی به‌صورت پایدار است که نتیجه آن، بی‌نیازی خانوار از حمایت‌های مستقیم است (پور و آسوده یدکی، ۱۴۰۱، ۱۳).

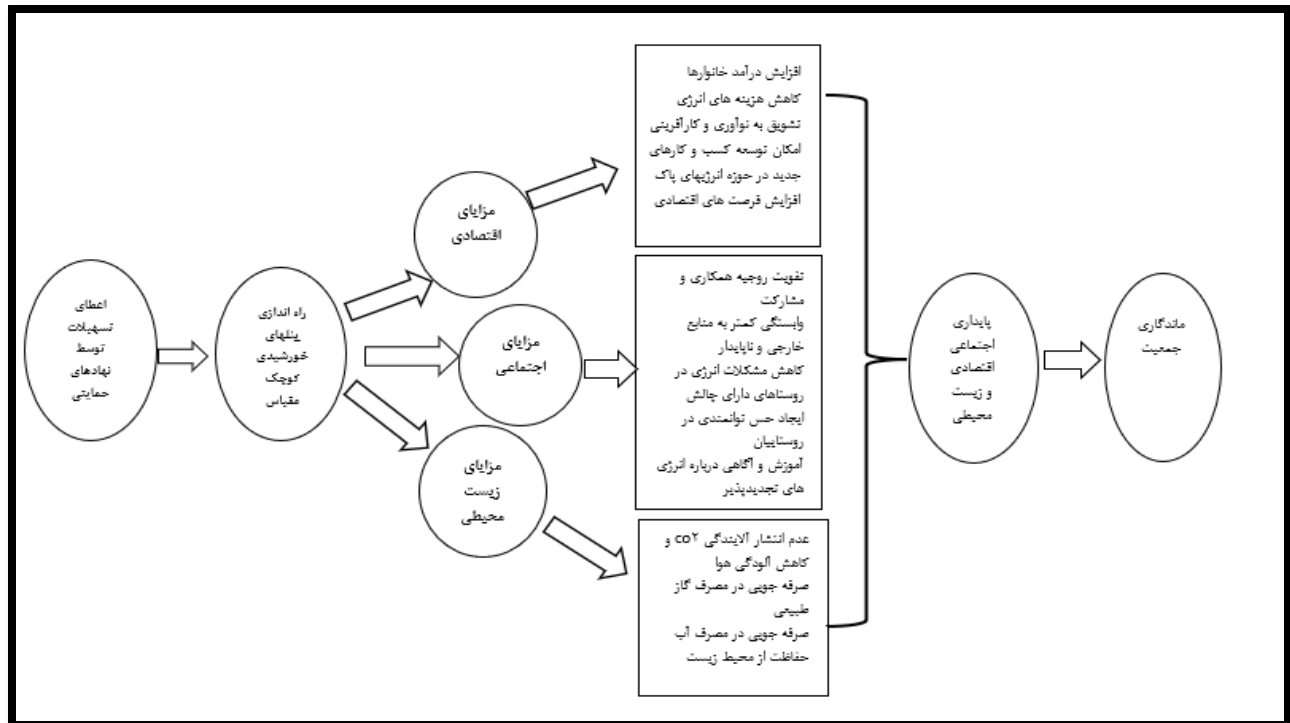


نظریات متعددی در مورد توانمندسازی مورد بحث اندیشمندان بوده است؛ محور اصلی این نظریه‌ها تغییر شرایطی است که نابرابری‌ها را تحمیل می‌کند. با در نظر گرفتن اینکه نابرابری‌ها در هر نقطه از دنیا با توجه به شرایط تاریخی-اجتماعی متفاوت است، این نظریات بر دو پیش‌فرض استوار است: (۱) ارتقای توان افراد برای اتکاء به خود موجب افزایش قدرت آنها خواهد شد؛ و (۲) قدرت نشانه برتری فرد نیست، بلکه کنترل منابع مادی و غیرمادی می‌تواند به توزیع عادلانه‌تر و برابری کمک نماید. از نظر طرفداران این نظریه‌ها، برآورده ساختن نیازهای اساسی از حقوق اولیه تمام افراد است و هر فردی باید امکان آن را داشته‌باشد که از توانایی‌ها و خلاقیت‌های خود استفاده کند. بنابراین اقشار ضعیف جامعه باید بیاموزند که با خود یاری و اعتماد به نفس در پذیرش و توزیع مسئولیت‌ها چه در خانواده و چه در جامعه شرکت کنند (زیاری: ۱۳۹۳، ۸۸). به هر حال، با وجود آنکه مسئله توانمندسازی، سابقه‌ای چند ده ساله دارد، لیکن بیش از یک دهه است که اندیشمندان حوزه منابع انسانی، تمرکز ویژه‌ای بر این موضوع داشته و ابعاد، اهداف، راهبردها، الگوها، مدل‌ها و ساز و کارهای آن را مورد مطالعه و تحقیق قرار داده‌اند. بر این اساس، توانمندسازی خانوارهای نیازمند روستایی، مستلزم تعاملات مناسب میان سازمان‌های حمایتی، سازمان‌های مردم‌نهاد، برنامه ریزان و دلسوزان جامعه می‌باشد (اصغری و همکاران، ۱۳۹۵، ۸۸). از مهم‌ترین نظریات حوزه توانمندسازی می‌توان به دو نظریه ارتباطی و انگیزشی اشاره کرد. نظریه ارتباطی: از این دیدگاه توانمندسازی به معنای تفویض اختیار و فرایندی است که از طریق آن، رهبر یا مدیر سعی در تقسیم قدرت خود بین زیردستانش دارد و لذا توانمندسازی عبارت است از اعطای اختیارات بیشتر به کارکنان برای اتخاذ تصمیمات الزم بدون آنکه در ابتدا به تأیید مقامات بالاتر سازمان برسد. نظریه انگیزشی: از منظر این رویکرد، توانمندسازی ریشه در تمایلات انگیزشی افراد دارد و لذا از این دیدگاه توانمندسازی عبارت است از فرآیند افزایش احساس خود کارآمدی در افراد از طریق شناسایی و حذف شرایطی که موجب ناتوانی کارکنان شده‌است. آنها توانمندسازی را رویکردی انگیزشی به معنی "قادر بودن" (نه تفویض اختیار) می‌دانند. به عبارتی دیگر رویکرد انگیزشی را می‌توان هدف تواناسازی و تقویت خودباوری دانست (مولدوگازی و فانیون، ۲۰۱۵، ۳۲)^۱.

در برخی از مناطق ایران برخی سازمان‌ها جهت فقرزدایی و توانمندسازی مردم روستایی با اعطای تسهیلات و اعتبارات خرد در مناطقی که دارای پتانسیل دریافت تابش بالا هستند با استفاده از راه اندازی پنل‌های خورشیدی کوچک مقیاس زمینه ایجاد اشتغال با هدف فقرزدایی و توانمندسازی و در نهایت ماندگاری روستاییان را انجام داده‌اند. در واقع توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش فقر در مناطق محروم به‌عنوان دغدغه‌ای جدی و عمومی در سراسر جهان شناخته می‌شود (نیکخواه دهنوی و همکاران، ۱۴۰۲، ۱۴۳). برای توسعه مناطق و به‌ویژه گسترش اشتغال در مناطق روستایی دورافتاده، انرژی خورشیدی از پتانسیل‌های زیادی برخوردار است. برابر بررسی‌های به عمل آمده، فرآیند اجرای پروژه‌های مربوط به استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق محروم و روستایی که از نرخ بیکاری بیشتری برخوردارند؛ باعث تثبیت جمعیت ساکن در این مناطق شده و تأثیر به‌سزایی در کاهش میزان محرومیت این مناطق و افزایش رشد و بهره‌وری داشته است (شمسی و همکاران، ۱۳۹۱، ۱۸). علاوه بر این، به‌راحتی و بدون نیاز به جابجایی روستاها و با استفاده از انرژی خورشیدی می‌توان بخش قابل توجهی از نیازهای انرژی را تأمین نمود. همچنین وفور این انرژی در برخی مناطق می‌تواند به‌عنوان مزیت نسبی این مناطق و محرکی برای توسعه بیشتر آنها باشد. بدین ترتیب توانمندسازی روستاییان در استفاده کارآمد و اثربخش از انرژی خورشیدی ضمن ارتقای بهره‌وری آن باعث بهبود شاخص‌های توسعه روستایی نیز می‌شود. در واقع توانمندسازی روستاییان به‌عنوان ظرفیتی برای خوداتکایی و اعتماد به نفس در مقابل وابستگی است که باعث می‌شود گروه‌های به حاشیه رانده، سازمان خود را تقویت کنند و خودشان را از تسلط ایجاد شده توسط ساختارها یا روابط، آزاد کنند. به‌طوری که با ارتقا دانش و مهارت روستاییان، ایجاد نهادهای مردمی، به‌کارگیری روش‌های مناسب، دسترسی به منابع به‌طور کلی و انرژی خورشیدی

¹ - Moldogaziev & F

به‌طور ویژه آسان‌تر می‌شود. بر این شالوده، توانمندسازی روستاییان به مثابه یک ابزار کارآمد نقش مهم و انکارناپذیری در پذیرش فناوری انرژی خورشیدی در سکونتگاه‌های روستایی دارد، به‌طوری که این نقش همواره مورد تأکید بوده و در عصر حاضر نیز به‌دلیل نیاز جدی روستاییان به دانستن و آگاهی برای پیشبرد اهداف زندگی اجتماعی و اقتصادی بر اهمیت آن بیش از پیش افزوده شده‌است. و عملاً در بالا بردن سطح آگاهی، دانش، اطلاعات جوامع در پذیرش این تکنولوژی نقش مهمی دارد و علاوه بر ارتقا سطح رضایتمندی و پذیرش روستاییان در به‌کارگیری انرژی خورشیدی مدرسان توسعه روستایی نیز می‌شود (شفیعی ثابت و همکاران، ۱۳۹۶، ۱۰۴-۱۰۵).



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش

ادبی ممقانی و همکاران در سال (۱۳۹۹) تحقیقی در مورد تحلیل سطح پذیرش فناوری انرژی خورشیدی در مناطق روستایی شهرستان کلی بر و شهرستان خدا آفرین در استان آذربایجان شرقی انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که در روستاهای دارای پنل خورشیدی سطح پذیرش در ابعاد سه گانه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی 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 غیر برخوردار، این مقدار بالاتر از میانگین و میزان آن در ابعاد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی به ترتیب برابر با ۴/۲۸، ۴/۱۴ و ۴/۱۲ است.

عساکره و همکاران در سال ۱۳۹۵ مطالعه‌ای با عنوان امکان سنجی تولید برق از پنل خورشیدی پشت بام در مناطق روستایی استان خوزستان انجام دادند. نتایج نشان داد بیشترین سطوح قابل استفاده پشت بام این واحدها، جهت نصب پنل‌های خورشیدی، به ترتیب با ۲۲/۵۶، ۱۰/۰۸، ۸/۵۸ و ۷/۷۳ درصد از کل مساحت مفید، در شهرستانهای اهواز، دزفول، شوش و شادگان قرار دارند. همچنین در استان خوزستان بیشترین مصرف برق همزمان با بیشترین تابش خورشیدی است. بنابراین می‌توان با استفاده از سامانه‌های فتوولتائیک در پشت بام منازل روستایی، فشار بر خطوط انتقال برق و قطعی برق را کاهش داد.



موقری و طاوسی (۱۳۹۲) مقاله‌ای تحت عنوان امکان سنجی و پهنه‌بندی مکان‌های مستعد جهت استقرار پنل خورشیدی با تکیه بر فراسنجهای اقلیمی در استان سیستان و بلوچستان انجام دادند؛ نتایج نشان داد که ۱۴/۲۳ درصد از مساحت استان در محدوده بسیار مطلوب، ۲۸/۷۹ درصد در محدوده مطلوب، ۲۷/۸۶ درصد در محدوده متوسط و ۲۹۹/۱۰ درصد از کل مساحت استان در محدوده نامطلوب و بسیار نامطلوب از لحاظ استقرار پنل‌های خورشیدی قرار دارد. بهترین مکان برای بهره‌برداری از انرژی خورشیدی شهرستان سراوان و سیب‌سوران و سپس شهرستان‌های خاش، ایرانشهر و بخش‌هایی از زهک و نیکشهر تشخیص داده شدند.

قنبری و نوری (۱۳۹۵) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی تأثیر اعتبارات خرد کمیته‌امداد بر ماندگاری جمعیت در نواحی روستایی شهرستان خمین نشان دادند اعتبارات خرد کمیته‌امداد امام‌خمینی (ره) بر وضعیت اقتصادی و درآمد خانوار و بر ماندگاری جمعیت تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. و ایجاد اشتغال از طریق اعطای وام و اولویت دادن به سرمایه‌گذاری در ایجاد فرصت شغلی جدید، می‌تواند به‌عنوان یکی از راه‌های مؤثر برای جلوگیری از مهاجرت غیرمنطقی جمعیت مناطق روستایی شناخته شود.

شفیعی ثابت و همکاران در سال ۱۳۹۶ مقاله‌ای تحت عنوان سنجش پتانسیل‌های انرژی خورشیدی در توسعه سکونتگاه‌های روستایی در شهرستان مرودشت انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که به‌کارگیری انرژی خورشیدی در پایداری و توسعه اجتماعی-اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی مؤثر است و در شکل‌پذیری و گسترش فناوری انرژی خورشیدی برای بهبود فعالیت‌های روستایی، بهبود فعالیت‌های اجتماعی و بهبود شاخص‌های محیط طبیعی و شاخص‌های زیربنایی و خدماتی روستایی بسیار کلیدی است.

زند و همکاران در سال ۱۳۹۸ مقاله‌ای تحت عنوان پتانسیل سنجش استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی شهرستان سبزوار انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که پتانسیل استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی پراکنده و با جمعیت کم است همچنین نتایج نشان می‌دهند که ۹۵/۸۲ درصد از سطح شهرستان دارای پتانسیل عالی، ۴/۰۱ درصد دارای پتانسیل خیلی خوب و ۰/۱۵ درصد دارای پتانسیل خوب هستند.

جلیلیان. پاپ زن در سال ۱۳۹۸ مقاله‌ای تحت عنوان موانع و محدودیت‌های موفقیت طرح‌های خودکفایی و کارآفرینی کمیته‌امداد امام‌خمینی (ره) زنان سرپرست خانوار دهستان هرسم شهرستان اسلام‌آباد غرب انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که موانع و محدودیت‌های موفقیت طرح‌های اشتغالزایی روستاییان در چهار دسته عوامل آموزشی، اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و حمایت‌های کمیته‌امداد قرار می‌گیرد، که موجبات عدم موفقیت طرح‌های خودکفایی می‌شود که ب‌تبع آن بهبود زیادی در زندگی این افراد پس از دریافت وام‌های خودکفایی ایجاد نشده است.

خالید^۱ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان سیستم‌های انرژی عادلانه و فراگیر برای جوامع دور از شبکه: در پاکستان نشان دادند نصب نیروگاه‌های خورشیدی کوچک مقیاس در بسیاری از روستاهای کوچک و دورافتاده موجب بهره‌گیری روستاییان به‌خصوص زنان روستایی از نیروی برق جهت فعالیت‌های اقتصادی شده که منجر به رشد اقتصادی آن منطقه شده است.

آمول^۲ و همکاران (۲۰۲۳) مطالعه‌ای تحت عنوان تجزیه و تحلیل تولید برق فتوولتائیک شبکه خورشیدی برای بهبود تأمین انرژی روستا در ایالت اویو نیجریه انجام دادند؛ نتایج نشان دادند که شبکه برق نیجریه به‌طور کلی ضعیف است و با منبع انرژی بسیار نامطمئن مشخص می‌شود. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نقش به‌سزایی در تأمین انرژی پاک برای جوامع روستایی داشته است.

برونت^۳ و همکاران (۲۰۲۲) مطالعه‌ای در مورد مقایسه اثرات پایداری نیروگاه‌های روی شبکه در شش کشور آفریقایی انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که نیروگاه‌های خورشیدی بر توسعه پایدار و کاهش فقر، به‌ویژه در سطح محلی اثر دارند.

1- Khalid

2 - Amole

3 - Brunet a



ژوئن آئو^۱ و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله‌ای با عنوان تأثیر سرمایه‌گذاری اقتصادی و دولتی در نیروگاه خورشیدی مسکونی بر پایداری سیستم انرژی نشان دادند سرمایه‌گذاری دولت در ساخت نیروگاه‌های خورشیدی مسکونی به پایداری بیشتر کردن سیستم انرژی کمک می‌کند و مشارکت دولت باعث ایجاد هم‌افزایی و تشویق مردم به سرمایه‌گذاری در ساخت نیروگاه‌های خورشیدی مسکونی می‌شود.

اولسرود^۲ و همکاران (۲۰۱۸) مقاله‌ای تحت عنوان چه چیزی باعث موفقیت انرژی خورشیدی در مقیاس روستا می‌شود؟ نتیجه گرفتند پایداری و موفقیت انرژی خورشیدی نیازمند رویکردی انعطاف‌پذیر از سوی مجریان، سرمایه‌گذاران و بازیگران محلی قبل، حین و پس از اجرا است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است. برای شناخت و تحلیل پارامترها از روش توصیفی - تحلیلی استفاده شد و در واقع تحقیق دارای دو زیربخش عمده انجام شد. در بخش اول مواردی چون ادبیات نظری موضوع و پیشینه تحقیق به روش اسنادی و کتابخانه‌ای گردآوری و تدوین شد و در بخش دوم؛ داده‌ها با مشاهدات میدانی و ابزار پرسش‌نامه گردآوری و سپس تحلیل و نتیجه‌گیری شد. شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش در جدول ۱ ارائه شده‌است. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه با تأیید کارشناسان مربوط انجام شد و پایایی آن با استفاده از ضریب آلفا کرونباخ به میزان ۰/۸۲ برآورد شد. میزان پایایی برای مولفه کارایی اقتصادی به میزان ۰/۷۵، مولفه پایداری اجتماعی به میزان ۰/۹۱ و برای مولفه پایداری زیست‌محیطی به میزان ۰/۸۰ برآورد شد. با توجه به آستانه‌های در نظر گرفته شده در منابع علمی معتبر، ابزار گردآوری داده‌ها، از قابلیت اعتماد مطلوبی برخوردار است.

جامعه آماری تحقیق شامل ۳۰ روستا از شهرستان‌های هامون و هیرمند واقع در ناحیه سیستان - استان سیستان و بلوچستان است. جامعه نمونه شامل ۳۴۲ فرد سرپرست خانوار (دارای پنل خورشیدی) ساکن ۱۵ روستا در شهرستان هامون (۱۸۰ خانوار) و ۱۵ روستا در شهرستان هیرمند (۱۶۲ خانوار) است که به صورت تمام شماری مورد مطالعه قرار گرفتند. در مراحل بعدی داده‌های گردآوری شده در محیط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از روش تحلیل هزینه-فایده و آزمون آماری T تک نمونه‌ای تحلیل شد.

1 - Xuan Ao

2 - Ulsrud

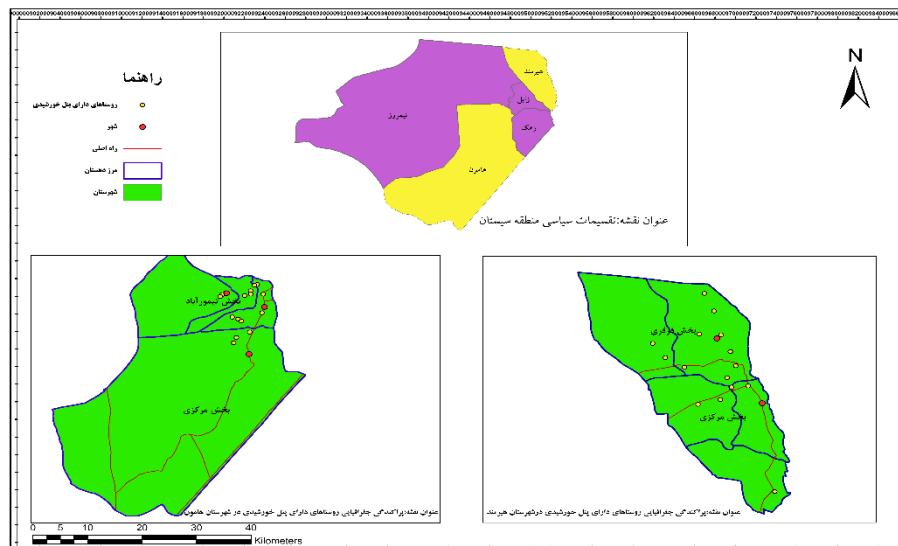


جدول ۱- ابعاد و شاخص‌های سنجش پیامدهای پنل‌های خورشیدی در زمینه کارایی اقتصادی، پذیرش اجتماعی و پایداری محیطی

بعد	مولفه	شاخص	سؤال
کارایی اقتصادی	هزینه	میزان هزینه نصب پنل	هزینه نصب پنل خورشیدی از آورده شخصی روستاییان
		میزان هزینه نصب پنل‌ها	هزینه برای نگهداری پنل خورشیدی از آورده شخصی روستاییان
			هزینه برای آماده سازی جایگاه نصب پنل از آورده شخصی روستاییان
			هزینه برای خرید قطعات و تجهیزات نصب پنل از آورده شخصی روستاییان
			پرداخت هزینه تردد و جابجایی برای امور بانکی و اجرای طرح از آورده شخصی روستاییان
	بازدهی اقتصادی	بازدهی اقتصادی	صرف وقت برای پیگیری امور بانکی و هزینه تأمین ضامن و وثیقه
			دغدغه و نگرانی برای آینده از نظر بازدهی طرح و فایده مند بودن آن
			نگرانی و دغدغه برای امکان بازپرداخت اقساط پنل خورشیدی در آینده
			میزان رضایت از درآمد پنل خورشیدی
		میزان رضایت از درآمد حاصل از پنل خورشیدی نسبت به اجرای سایر طرح‌های اشتغال	
درآمد	اطمینان از درآمد	اطمینان به سوددهی پنل خورشیدی در آینده	
		رضایت کلی از اجرای طرح پنل خورشیدی	
	میزان رضایت از درآمد	میزان رضایت از عملکرد دستگاه متولی نصب پنل	
		میزان احساس مسئولیت نسبت به نگهداری از پنل خورشیدی	
		میزان احساس مسئولیت در قبال توجه به تولید برق سالم از پنل‌های خورشیدی و در نتیجه صرفه جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی و هیزم و...	
پذیرش اجتماعی	ظرفیت پذیرش اجرای طرح	میزان استقبال عامه مردم از طرح	
		میزان نقش شورا و دهیار در فرهنگ سازی و استقبال از طرح	
		همکاری شورا و دهیار نسبت به فرهنگ‌سازی و استقبال مردم از پنل خورشیدی	
	اعتماد	میزان ایمنی و بی‌خطر بودن	
		میزان رضایت از خدمات پشتیبانی	
		رضایت از خدمات پشتیبانی طرح پنل خورشیدی	
	آموزش و آگاهی	میزان آگاهی از نگهداری پنل	
		میزان آموزش توسط نهاد مجری	
		افزایش آگاهی عمومی از مزایا و برتری انرژی خورشیدی توسط (دستگاه متولی، شورا، دهیار، رسانه و...) در استقبال مردم از طرح‌های انرژی خورشیدی	
		میزان آگاهی از مزایا و منافع پنل‌های خورشیدی نسبت به سوخت‌های فسیلی	
آگاهی مردم از منافع محیطی	میزان آگاهی از مزایا و منافع پنل‌های خورشیدی	میزان آگاهی از پایان‌ناپذیر بودن و تمام نشدن انرژی خورشیدی	
		اعتقاد به نقش فناوری‌های تجدیدپذیر در صرفه جویی مصرف سوخت‌های فسیلی	
		آگاهی به اهمیت و ارزش زیست‌محیطی پنل‌های خورشیدی برای نسل‌های حال و آینده	
			اعتقاد به نقش انرژی خورشیدی در حفاظت از محیط‌زیست

منطقه سیستان با مساحت ۱۵۱۹۷ کیلومتر مربع در شمالی‌ترین قسمت استان سیستان و بلوچستان واقع شده که حدود ۸/۱ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری دارای ۵ شهرستان: زابل، زهک، هیرمند، هامون و نیمروز است؛

شهرستان هامون با وسعت حدود ۵۸۴۱ کیلومتر مربع در جنوب و جنوب شرق منطقه سیستان واقع شده است که از شرق با شهرستان زهک، از شمال به شهرستان‌های زابل و نیمروز، از غرب نیز با بخشی از حوزه شهرستان نیمروز و از جنوب به شهرستان زاهدان و کشور افغانستان همجوار است. آب و هوای منطقه گرم و خشک و طبق آمارهای موجود میانگین بارش سالانه در شهرستان هامون ۵۰/۳ میلی‌متر و میانگین دمای آن ۲۳/۲ درجه می‌باشد. مطابق آمار شبکه بهداشت شهرستان در سال ۱۴۰۲، در شهرستان هامون حدود ۴۱۴۰۰ نفر جمعیت در قالب حدود ۱۲۸۰۰ خانوار سکونت دارد که ۲۰۴۹۳ نفر از آنها (۴۹/۵) زن هستند. (فرمانداری شهرستان هامون، ۱۴۰۲). شهرستان هیرمند دارای ۲ بخش، ۵ دهستان و ۳۰۳ آبادی می‌باشد که بر طبق آمار برداری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، برابر با ۱۵۳۷۲ خانوار و ۶۹۲۴۱ نفر جمعیت و وسعتی معادل ۱۱۰۰۰ کیلومتر مربع را شامل می‌گردد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). از خصوصیات مهم اقلیمی هر دو شهرستان هامون و هیرمند می‌توان به وزش بادهای شدید (۱۲۰ روزه سیستان)، میانگین تعداد روزهای آفتابی سالیانه بیش از ۲۶۰ روز تابش آفتاب، دامنه تغییرات زیاد در شبانه‌روز، بارندگی متوسط سالیانه (۶۴ میلی‌متر) با پراکندگی نامناسب، بالا بودن دما و تعداد ساعات آفتابی را نام برد (کیمیایی خلیل‌آباد، ۱۳۷۸، ۲۹-۲۸).



شکل ۲- موقعیت و پراکندگی جغرافیایی روستاهای مورد مطالعه

یافته‌های تحقیق

جهت پاسخ‌گویی به سؤال اول تحقیق ۱- کارایی و صرفه اقتصادی پنل‌های خورشیدی نصب شده برای روستاییان ساکن شهرستان‌های هامون و هیرمند به چه میزان بوده است؟ از روش تحلیل هزینه- فایده استفاده شده است. در این محاسبه به تحلیل مالی سال اول پروژه نصب پنل خورشیدی ۵ کیلوواتی پرداخته می‌شود:



جدول شماره ۲- شاخص‌های مربوط به هزینه و فایده طرح‌های احداث نیروگاه خورشیدی ۵ کیلوواتی

ردیف	عنوان	واحد	مقادیر (طرح توجیهی)	شهرستان هامون	شهرستان هیرمند
۱	قدرت نیروگاه خورشیدی	کیلووات	۵	۵	۵
۲	مدت قرارداد خرید تضمینی برق فتوولتائیک	سال	۲۰	۲۰	۲۰
۳	برداری دوره بهره	سال	۲۰	۲۰	۲۰
۴	فضای مورد نیاز	متر مربع	۵۰	۵۰	۵۰
۵	ی ساخت دوره	روز	۱۰	۱۰-۱۵	۱۰-۱۵
	متوسط تابش سالانه	Kwh	۱۸۰۰	۱۸۰۰	۱۸۰۰
۶	ی انرژی (در سال اول) تولید سالانه	Kwh	۹/۰۰۰	۹/۰۰۰	۹/۰۰۰
۷	گذاری (در سال اول) ی ثابت سرمایه‌هزینه	ریال	۱/۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱/۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱/۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۸	قیمت نهایی خرید تضمینی برق (در سال اول)	ریال	۳۰/۲۱۳	۳۰/۲۱۳	۳۰/۲۱۳
۹	درآمد ناخالص سالیانه (در سال اول)	ریال	۲۷۱/۹۱۷/۰۰۰	۲۷۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۷۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۰	درآمد میانگین ماهیانه (در سال اول)	ریال	۲۱/۵۲۶/۷۶۳	۲۲/۰۰۰/۰۰۰	۲۲/۰۰۰/۰۰۰
۱۱	افزوده‌مالیات بر ارزش	درصد	معاف	معاف	معاف

منبع: اداره برق شهرستانهای هامون و هیرمند و یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

به‌طور میانگین متوسط تابش سالانه برای شهرستان‌های هامون و هیرمند ۱۸۰۰ کیلووات ساعت در نظر گرفته شده‌است (جدول ۲). اگر این مقدار در میزان ظرفیت یک نیروگاه ضرب شود، میزان تولید برق سالیانه به‌دست می‌آید. برای محاسبه درآمد سالیانه نیروگاه نیز میزان تولید برق سالانه در نرخ خرید تضمینی برق ضرب می‌شود. برای نیروگاه خورشیدی ۵ کیلووات با نرخ خرید هر کیلو وات ساعت ۳۰/۲۱۳ ریال (خرید تضمینی اداره برق شهرستان) به‌روش زیر عمل می‌شود:

$$\text{میزان تولید برق سالیانه: } ۵ \times ۱۸۰۰ = ۹۰۰۰ \text{ کیلووات ساعت}$$

$$\text{میزان درآمد سالیانه: } ۳۰.۲۱۳ \times ۹۰۰۰ = ۲۷۱/۹۱۷/۰۰۰$$

$$\text{میزان درآمد ماهیانه: } ۲۷۱/۹۱۷/۰۰۰ \div ۱۲ = ۲۲/۶۵۹/۷۵۰ \text{ ریال}$$

برای محاسبه صرفه اقتصادی و بازپرداخت وام ۱۵۰ میلیون تومانی با اقساط ماهانه ۱۷/۰۰۰/۰۰۰ ریال بدون کارمزد می‌توانیم از فرمول مالی زیر استفاده کرد:

$$\text{محاسبه سود و هزینه ماهانه (هزینه اقساط وام-درآمد ماهانه)}$$

$$۲۲/۶۵۹/۷۵۰ - ۱۷/۰۰۰/۰۰۰ = ۵/۶۵/۷۵۰$$

با احتساب هزینه اقساط وام به‌طور ماهانه ۱۷/۰۰۰/۰۰۰ تومان حدود ۸۹ ماه (تقریباً ۷ سال و ۵ ماه) برای بازپرداخت وام زمان نیاز است. پس از پایان بازپرداخت، تمام درآمد سود خالص خواهد بود.

با توجه به محاسبات صورت گرفته در سال‌های اول، پروژه با درآمد معقولی روبه‌رو شده‌است. این موضوع نشان می‌دهد طرح نصب پنل خورشیدی از نظر مالی مقرون به صرفه است. با توجه به افزایش ۲۰ درصدی قیمت خرید برق در سال‌های آینده، سود و درآمد خانوارهای روستایی نیز افزایش می‌یابد زیرا هزینه در قالب سرمایه‌گذاری ثابت انجام شده‌است و طرح‌های پنل خورشیدی هزینه جاری ندارد. اما تاکنون علی‌رغم تغییرات در قیمت بعضی نهاده‌ها و کالاها اما در سه سال اخیر افزایش قیمتی در هزینه نصب پنل‌ها و قیمت خرید تضمینی برق رخ نداده و علیرغم تصویب افزایش ۲۰ درصدی اما همچنان هزینه‌ها و قیمت خرید به روال سابق است و مصوبه فوق اجرایی نشده است.



جدول شماره ۳- درآمد نیروگاه خورشیدی طی ۲۰ سال آینده

نیروگاه خورشیدی ۵ کیلوواتی				
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
۲۷۱/۹۱۷/۰۰۰	۳۶۲/۳۰۰/۴۰۰	۴۳۴/۸۰۰/۰۰۰	۵۰۸/۷۰۰/۰۰۰	۵۹۶/۲۰۰/۰۰۰
سال ششم	سال هفتم	سال هشتم	سال نهم	سال دهم
۶۹۵/۹۰۰/۰۰۰	۸۱۳/۷۰۰/۰۰۰	۹۵۵/۱۰۰/۰۰۰	۱۱۲۰/۹۰۰/۰۰۰	۱۳۱۰/۳۰۰/۰۰۰
سال یازدهم	سال دوازدهم	سال سیزدهم	سال چهاردهم	سال پانزدهم
۱۵۳۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۷۸۰/۹۰۰/۰۰۰	۲۰۵۶/۵۰۰/۰۰۰	۲۳۶۰/۸۰۰/۰۰۰	۲۶۹۶/۶۰۰/۰۰۰
سال شانزدهم	سال هفدهم	سال هجدهم	سال نوزدهم	سال بیستم
۳۰۶۶/۹۰۰/۰۰۰	۳۴۷۲/۹۰۰/۰۰۰	۳۹۱۶/۴۰۰/۰۰۰	۴۴۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۹۳۱/۳۰۰/۰۰۰

منبع: اداره برق شهرستان هامون و یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

همچنین در راستای پاسخ به سؤال اول تحقیق نتایج تحقیق نشان داد بالاترین میانگین در بعد اقتصادی مربوط به شاخص میزان رضایت از درآمد حاصل از پنل خورشیدی نسبت به اجرای سایر طرح‌های اشتغال با میانگین (۳/۸۳) می‌باشد. دومین رتبه مربوط به شاخص میزان امیدوار بودن به سوددهی پنل خورشیدی در آینده با میانگین (۳/۶۰) می‌باشد و سومین رتبه را شاخص میزان رضایت از درآمد پنل خورشیدی با میانگین (۳/۵۹) به خود اختصاص داده است (جدول ۴). در توضیح می‌توان گفت؛ با توجه به اینکه؛ روستاییان برای نصب پنل‌های خورشیدی نیازمند صرف هزینه نمی‌باشد و هزینه تجهیزات و نصب آن نیز رایگان می‌باشد؛ از سویی شرایط ضمانتی اخذ تسهیلات آن نیز نسبت به سایر طرح‌های اشتغال آسان‌تر می‌باشد، رضایت بیشتری نسبت به سایر طرح‌های اشتغال اجرا شده در روستاها ایجاد کرده و منجر به یک سرمایه‌گذاری امن شده‌است.

جدول ۴- میانگین شاخص‌های بعد اقتصادی به کار رفته در ارزیابی پنل‌های خورشیدی

رتبه	sig	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۹	۰/۰۵	۰/۸۳۷	۲/۶۳	تا چه میزان برای نصب پنل خورشیدی از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۸	۰/۰۳	۱/۱۱۵	۲/۶۶	تا چه میزان برای نگهداری پنل خورشیدی از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۱۰	۰/۰۰۰	۰/۸۴۹	۲/۲۱	تا چه میزان برای آماده‌سازی جایگاه نصب پنل از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۱۲	۰/۰۰۳	۰/۷۵۹	۱/۹۴	تا چه میزان برای هزینه خرید قطعات و تجهیزات نصب پنل از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۱۱	۰/۰۰۳	۱/۱۵۸	۲/۱۹	تا چه میزان برای پرداخت هزینه تردد و جابجایی برای امور بانکی و اجرای طرح از آورده شخصی هزینه کرده‌اید؟
۷	۰/۰۶	۰/۸۹۶	۲/۷۴	تا چه میزان برای پیگیری از امور بانکی و هزینه تأمین ضامن و وثیقه وقت صرف کرده‌اید؟
۶	۰/۰۳	۰/۹۸۹	۳/۳۳	تا چه میزان برای آینده از نظر بازدهی طرح و فایده‌مند بودن نگرانی و دغدغه دارید؟
۴	۰/۰۴۱	۰/۹۴۴	۳/۵۷	تا چه میزان برای امکان بازپرداخت اقساط پنل خورشیدی نگرانی و دغدغه دارید؟
۳	۰/۰۰۳	۰/۸۹۳	۳/۵۹	تا چه میزان از درآمد پنل خورشیدی رضایت دارید؟
۱	۰/۰۰۳	۰/۶۳۶	۳/۸۳	تا چه میزان از درآمد حاصل از پنل خورشیدی نسبت به اجرای سایر طرح‌های اشتغال کمیته‌امداد رضایت دارد؟
۵	۰/۰۰۳	۰/۹۷۴	۳/۴۷	تا چه میزان نسبت به پایدار بودن درآمد حاصل از پنل خورشیدی اطمینان دارید؟
۲	۰/۰۰۳	۰/۹۶۹	۳/۶۰	تا چه میزان به سوددهی پنل خورشیدی در آینده امیدوارید؟

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳



در جدول ۵ میزان میانگین، انحراف معیار، سطح معناداری و رتبه شاخص‌های اجتماعی توصیف شده‌است که بالاترین میانگین در این بعد مربوط به شاخص میزان همکاری شورا و دهیار نسبت به فرهنگ سازی و استقبال مردم از پنل خورشیدی با میانگین (۴/۵۴) می‌باشد و دومین رتبه مربوط به شاخص استقبال مردم از طرح پنل خورشیدی در روستا با میانگین (۴/۱۶) می‌باشد. سومین رتبه شاخص میزان احساس مسئولیت نسبت به نگهداری از پنل خورشیدی با میانگین (۴/۱۱) می‌باشد. در این رابطه می‌توان گفت یکی از ضرورت‌های موفقیت طرح‌های توسعه روستایی استقبال روستاییان از طرح می‌باشد که این امر با همکاری شورا و دهیاران در اهلیت‌سنجی متقاضیان و شناسایی طرح‌های انرژی نو به سایر ساکنین روستاها میسر می‌باشد. در شهرستان هیرمند نیز با توجه به ارتباط قوی اعضای شورا و دهیاران با حکمرانان محلی و از سویی اعتماد روستاییان به آنها، توانسته‌اند نقش مثبت و مؤثری در استقبال روستاییان از این طرح و همچنین مسئولیت‌پذیری نسبت به نگهداری از این طرح در این رابطه داشته‌باشند. از سویی معرفی خوب طرح علاوه بر استقبال از سوی مردم منجر به مسئولیت‌پذیری افراد جهت به نتیجه رساندن آن می‌شود که در این شهرستان نیز باعث مسئولیت‌پذیری مردم شده‌است.

جدول ۵- میانگین شاخص‌های بعد اجتماعی به کار رفته در ارزیابی پنل‌های خورشیدی

رتبه	sig	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۱۱	۰/۰۵	۱/۳۳۶	۳/۵۳	تا چه میزان از اجرای این طرح رضایت دارید؟
۱۰	۰/۰۴	۱/۳۴۱	۳/۶۴	تا چه میزان از عملکرد دستگاه متولی اجرای طرح (کمیته‌امداد) رضایت دارید؟
۳	۰/۰۰۰	۱/۲۳۴	۴/۱۱	تا چه میزان نسبت به نگهداری از پنل خورشیدی احساس مسئولیت می‌کنید؟
۶	۰/۰۰۰	۱/۲۴۵	۳/۹۹	تا چه اندازه خودتان را در قبال توجه به تولید برق سالم از پنل‌های خورشیدی و در نتیجه صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی و هیزم و... مسئول می‌دانید؟
۲	۰/۰۰۰	۰/۸۴۵	۴/۱۶	استقبال مردم از طرح پنل خورشیدی در روستا چگونه بوده است؟
۱	۰/۰۰۰	۰/۶۹۵	۴/۵۴	تا چه میزان شورا و دهیار نسبت به فرهنگ سازی و استقبال مردم از پنل خورشیدی همکاری داشته‌اند؟
۵	۰/۰۰۰	۰/۷۲۹	۴/۰۷	تا چه میزان از ایمنی و بی‌خطر بودن پنل خورشیدی اطمینان دارید؟
۹	۰/۰۴۱	۰/۸۹۶	۳/۶۷	تا چه میزان از خدمات پشتیبانی طرح پنل خورشیدی رضایت دارید؟
۸	۰/۰۰۵	۱/۰۶۷	۳/۸۱	شما تا چه میزان در مورد نگهداری و مراقبت از پنل خورشیدی آگاهی و اطلاعات دارید؟
۷	۰/۰۰۳	۰/۵۱۵	۳/۹۰	نهاد‌های اجراکننده طرح پنل خورشیدی تا چه میزان در مورد نگهداری از آن به شما آموزش داده‌اند؟
۴	۰/۰۰۰	۰/۷۵۳	۴/۱۱	به نظر شما آگاهی بخشی عمومی از مزایا و برتری انرژی خورشیدی توسط (دستگاه متولی، شورا، دهیار، رسانه و...) تا چه میزان باعث استقبال مردم از طرح می‌شود؟

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

در جدول ۶ میزان میانگین، انحراف معیار، سطح معناداری و رتبه شاخص‌های زیست‌محیطی توصیف شده‌است که بالاترین میانگین در این بعد مربوط به شاخص میزان اعتقاد به استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی با میانگین (۳/۸۳)، دومین رتبه مربوط به شاخص آگاهی از اهمیت و ارزش زیست‌محیطی پنل‌های خورشیدی برای نسل‌های حال و آینده با میانگین (۳/۷۷) و سومین رتبه مربوط به شاخص آگاهی از مزایا و منافع پنل‌های خورشیدی نسبت به سوخت‌های فسیلی با میانگین (۳/۷۴) بوده است. می‌توان گفت با توجه به اینکه آگاهی‌های زیست‌محیطی نقش مهمی در فعالیت‌های روزمره افراد جامعه دارد به طوری که مسیر توسعه جوامع را هموار می‌کند و از مشکلات و نارسایی‌های محیطی به وجود آمده می‌کاهد. از سویی دانش و آگاهی نسبت به فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر در جوامع روستایی عامل مهمی در توسعه استفاده از این نوع انرژی



است. لذا در روستاهای شهرستان هیرمند اکثریت افراد با انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز اثرات زیان‌بار زیست‌محیطی استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی آشنا هستند بر این اساس می‌توان گفت افزایش آگاهی نسبت به این نوع انرژی در جوامع بسیار ضروری است.

جدول ۶- میانگین شاخص‌های بعد زیست‌محیطی

رتبه	sig	انحراف استاندارد	میانگین	گویه
۳	۰/۰۰۰	۰/۴۴۰	۳/۷۴	تا چه میزان از مزایا و منافع پنل‌های خورشیدی نسبت به سوخت‌های فسیلی آگاهی دارید؟
۴	۰/۰۴	۰/۸۳۲	۳/۶۶	تا چه میزان از پایان‌ناپذیر بودن و تمام نشدن انرژی خورشیدی آگاهی دارید؟
۱	۰/۰۰۰	۰/۶۸۰	۳/۸۳	تا چه میزان معتقدید استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی می‌گردد؟
۲	۰/۰۰۳	۰/۷۶۵	۳/۷۷	تا چه اندازه به اهمیت و ارزش زیست‌محیطی پنل‌های خورشیدی برای نسل‌های حال و آینده آگاهی دارید؟
۵	۰/۰۸	۰/۷۲۰	۳/۳۴	تا چه میزان معتقدید استفاده از انرژی‌های نو (پنل خورشیدی) موجب حفاظت از محیط‌زیست می‌شود؟

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

در جدول ۷ میزان میانگین، انحراف معیار، سطح معناداری و رتبه شاخص‌های اقتصادی توصیف شده‌است که بالاترین میانگین در این بعد مربوط به شاخص: نگرانی و دغدغه در مورد امکان بازپرداخت اقساط پنل خورشیدی با میانگین (۳/۸۵)، و سپس نگرانی و دغدغه در مورد بازدهی طرح و فایده‌مند بودن طرح با میانگین (۳/۶۹) و سومین رتبه مربوط به شاخص رضایت از امور بانکی و هزینه تأمین ضامن و وثیقه با میانگین (۳/۳۷) می‌باشد. با توجه به اینکه مدت زمان کمی از اجرایی شدن طرح در شهرستان هامون می‌گذرد و مردم شناخت و تجربه کافی نسبت به آن ندارند شاخص‌های دغدغه و نگرانی امکان بازپرداخت اقساط و بازدهی و فایده‌مند طرح از میانگین بالاتری نسبت به سایر شاخص‌ها برخوردار است. از سویی کم‌تجربگی و سابقه کم ادارات در مکانیسم اجرای طرح و تجربه اندک متقاضیان از فرآیند اجرای نیروگاه‌های خورشیدی منجر به صرف وقت بیشتری جهت انجام امور بانکی شده‌است.

جدول ۷- میانگین شاخص‌های بعد اقتصادی

رتبه	sig	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۱۱	۰/۰۳	۱/۱۰	۲/۲۱	تا چه میزان برای نصب پنل خورشیدی از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۷	۰/۱۳	۱/۱۹۸	۲/۷۵	تا چه میزان برای نگهداری پنل خورشیدی از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۱۰	۰/۰۵	۱/۲۲۲	۲/۴۳	تا چه میزان برای آماده‌سازی جایگاه نصب پنل از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۱۲	۰/۰۰۰	۰/۹۶۹	۱/۶۶	تا چه میزان برای هزینه خرید قطعات و تجهیزات نصب پنل از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۵	۰/۸۲	۰/۹۵۹	۳/۰۵	تا چه میزان برای پرداخت هزینه تردد برای امور بانکی و اجرای طرح از آورده شخصی خود هزینه کرده‌اید؟
۳	۰/۰۵	۰/۸۶۵	۳/۳۷	تا چه میزان برای پیگیری از امور بانکی و هزینه تأمین ضامن و وثیقه وقت صرف کرده‌اید؟
۲	۰/۰۳	۰/۷۲۶	۳/۶۹	تا چه میزان برای آینده از نظر بازدهی طرح و فایده‌مند بودن نگرانی و دغدغه دارید؟
۱	۰/۰۱	۱/۰۲۱	۳/۸۵	تا چه میزان برای امکان بازپرداخت اقساط پنل خورشیدی نگرانی و دغدغه دارید؟
۹	۰/۰۷	۱/۲۳۱	۲/۶۶	تا چه میزان از درآمد پنل خورشیدی رضایت دارید؟
۶	۰/۰۰۳	۱/۳۰۳	۲/۹۷	تا چه میزان از درآمد حاصل از پنل خورشیدی نسبت به اجرای سایر طرح‌های اشتغال کمیته‌امداد رضایت دارد؟
۸	۰/۰۰۳	۱/۲۰۱	۲/۶۸	تا چه میزان نسبت به پایدار بودن درآمد حاصل از پنل خورشیدی اطمینان دارید؟
۴	۰/۰۰۳	۱/۲۸۶	۳/۱۱	تا چه میزان به سوددهی پنل خورشیدی در آینده امیدوارید؟

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳



در جدول ۸ میزان میانگین، انحراف معیار، سطح معناداری و رتبه شاخص‌های اجتماعی توصیف شده‌است که بالاترین میانگین در این بعد مربوط به شاخص میزان احساس مسئولیت نسبت به نگهداری از پنل خورشیدی با میانگین (۴/۹۳)، دومین رتبه مربوط به میزان احساس مسئولیت در قبال توجه به تولید برق سالم از پنل‌های خورشیدی و در نتیجه صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی و هیزم با میانگین (۴/۴۵) و سومین رتبه مربوط به شاخص میزان استقبال مردم از طرح پنل خورشیدی در روستا با میانگین (۳/۹۶) بوده است. می‌توان گفت تغییر اقلیم و خشکسالی‌های پی در پی در منطقه سیستان منجر به از دست رفتن بسیاری از مشاغل وابسته به محیط، مانند کشاورزی، دامداری و... و در نهایت از دست رفتن درآمد و مهاجرت روستاییان شده‌است؛ این امر منجر به استقبال و تعهد بسیاری از مردم از مشاغل جایگزین (طرح پنل خورشیدی) شده‌است. از سویی حمایت و اقدامات مثبتی که از سوی دستگاه‌های حمایتی در این زمینه انجام شده‌است مانند اعطای تسهیلات در آغاز اجرای کار، شرایط اخذ تسهیلات، عدم نیاز به سرمایه‌گذاری از سوی متقاضی، آگاه‌سازی دستگاه متولی از فواید اجرای طرح و... منجر به استقبال روستاییان شده‌است.

جدول ۷- میانگین شاخص‌های بعد اجتماعی به کار رفته در ارزیابی پنل‌های خورشیدی

رتبه	sig	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۱۱	۰/۷۸	۱/۰۰۷	۳/۱۸	تا چه میزان از اجرای این طرح رضایت دارید؟
۶	۰/۵۵	۰/۹۱۴	۳/۲۵	تا چه میزان از عملکرد دستگاه متولی اجرای طرح (کمیت‌امداد) رضایت دارید؟
۱	۰/۰۰۰	۰/۲۵۰	۴/۹۳	تا چه میزان نسبت به نگهداری از پنل خورشیدی احساس مسئولیت می‌کنید؟
۲	۰/۰۰۰	۱/۰۳۶	۴/۴۵	تا چه اندازه خودتان را در قبال توجه به تولید برق سالم از پنل‌های خورشیدی و در نتیجه صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی و هیزم و... مسئول می‌دانید؟
۳	۰/۰۰۱	۱/۰۳۲	۳/۹۶	استقبال مردم از طرح پنل خورشیدی در روستا چگونه بوده است؟
۹	۰/۶۰۲	۱/۲۰۷	۳/۱۸	تا چه میزان شورا و دهیار نسبت به فرهنگ‌سازی و استقبال مردم از پنل خورشیدی همکاری داشته‌اند؟
۷	۰/۵۳	۰/۹۷۰	۳/۲۴	تا چه میزان از ایمنی و بی‌خطر بودن پنل خورشیدی اطمینان دارید؟
۸	۰/۴۱	۰/۹۹۸	۳/۲۲	تا چه میزان از خدمات پشتیبانی طرح پنل خورشیدی رضایت دارید؟
۵	۰/۰۵	۱/۰۰۳	۳/۵۵	تا چه میزان در مورد نگهداری و مراقبت از پنل خورشیدی آگاهی و اطلاعات دارید؟
۱۰	۰/۷۸	۱/۰۲۸	۳/۱۸	نهاد‌های اجرا کننده طرح پنل خورشیدی تا چه میزان در مورد نگهداری از آن به شما آموزش داده‌اند؟
۴	۰/۰۰۳	۱/۲۲۲	۳/۸۷	آگاهی از مزایا و برتری انرژی خورشیدی توسط (ادارات، شورا، دهیار، رسانه و...) باعث استقبال مردم از طرح شده؟

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

در جدول ۹ میزان میانگین، انحراف معیار، سطح معناداری و رتبه شاخص‌های زیست‌محیطی توصیف شده‌است که بالاترین میانگین در این بعد مربوط به شاخص میزان اعتقاد به استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر در صرفه‌جویی مصرف سوخت‌های فسیلی با میانگین (۳/۸۲) دومین رتبه شاخص میزان اعتقاد به استفاده از انرژی‌های نو (پنل خورشیدی) در حفاظت از محیط‌زیست با میانگین (۳/۷۹) و سومین رتبه شاخص میزان آگاهی از اهمیت و ارزش زیست‌محیطی پنل‌های خورشیدی برای نسل‌های حال و آینده با میانگین (۳/۵۳) می‌باشد. دانش و آگاهی نسبت به فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر در جوامع روستایی عامل مهمی در توسعه استفاده از این نوع انرژی است. در این میان رسانه‌ها و مجریان طرح نقش بسیار پررنگی در افزایش آگاهی مردم نسبت به مزایای زیست‌محیطی طرح اجرایی دارند. از سویی با توجه به مشکلاتی و نارسایی‌های سوختی که فصل زمستان در منطقه سیستان رخ می‌دهد و منجر به عدم دسترسی یا دسترسی محدود مردم منطقه به سوخت‌های فسیلی مانند گاز و نفت شده‌است. روستاییان به این آگاهی رسیده‌اند که استفاده از انرژی‌های نو می‌تواند راهگشای مشکلات سوختی مردم منطقه باشد.



جدول ۹- میانگین شاخص‌های بعد زیست‌محیطی به کار رفته در ارزیابی پنل‌های خورشیدی

رتبه	sig	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۴	۰/۰۶	۱/۲۴۶	۳/۴۰	تا چه میزان از مزایا و منافع پنل‌های خورشیدی نسبت به سوخت‌های فسیلی آگاهی دارید؟
۵	۰/۷۱	۰/۹۹۹	۳/۱۹	تا چه میزان از پایان‌ناپذیر بودن و تمام نشدن انرژی خورشیدی آگاهی دارید؟
۱	۰/۰۲	۱/۱۴۱	۳/۸۲	تا چه میزان معتقدید استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی می‌گردد.
۳	۰/۰۵	۱/۲۴۱	۳/۵۳	تا چه اندازه به اهمیت و ارزش زیست‌محیطی پنل‌های خورشیدی برای نسل‌های حال و آینده آگاهی دارید؟
۲	۰/۰۳	۱/۲۵۲	۳/۷۹	تا چه میزان معتقدید استفاده از انرژی‌های نو (پنل خورشیدی) موجب حفاظت از محیط‌زیست می‌شود؟

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

جهت مقایسه میانگین پذیرش اجتماعی و رضایتمندی مردم از پنل‌های خورشیدی نصب شده در شهرستان‌های هامون و هیرمند در ابعاد در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و بعد زیست‌محیطی مقدار استاندارد یا مفروض از آزمون T تک نمونه‌ای استفاده شد. آزمون T تک نمونه‌ای زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که یک نمونه از جامعه داشته باشیم و می‌خواهیم میانگین آن را با یک حالت معمول یا استاندارد و یا حتی با یک عدد فرضی و مورد انتظار مقایسه کنیم. در این آزمون ما میانگین نمونه را با مقدار ۳ مورد مقایسه قرار می‌دهیم. چنانچه مقدار هر کدام از متغیرها به‌طور معنی‌داری بیشتر ۳ باشد ($p < 0/05$) می‌توان استنباط کرد که میزان آن عامل به‌طور معنی‌داری بالا و زیاد است. دامنه نمرات از ۱ تا ۵ است و نمره ۳ به‌معنای متوسط است. یافته‌ها نشان می‌دهد در شهرستان هامون سطح پذیرش در ابعاد اقتصادی با (میانگین ۳/۲۹) در بعد اجتماعی با (میانگین ۳/۶۳) و در بعد زیست‌محیطی با میانگین (۳/۵۴) است که بالاتر از حد متوسط بوده و بیانگر پذیرش مثبت و زیاد روستاییان شهرستان هامون می‌باشد. در شهرستان هیرمند نیز در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به‌ترتیب با میانگین (۳/۵۹)، (۳/۹۵) و (۳/۸۶) می‌باشد که در اینجا نیز بیانگر پذیرش مثبت و زیاد ساکنین شهرستان هیرمند می‌باشد. با توجه به اینکه اجرای طرح نیروگاه‌های خورشیدی در شهرستان هیرمند از سابقه بیشتری برخوردار است و ۳ سال از اجرای اولین طرح در روستاهای آن می‌گذرد و با توجه به موفق بودن آن و رضایت روستاییان از آن و از سویی این سابقه طولانی باعث شناخت سایر مردم روستا از این طرح شده است. که در نهایت منجر به پذیرش بیشتر روستاییان شده است. شایان‌ذکر است با توجه به فعالیت و تبلیغ دستگاه‌های متولی در شهرستان هامون نیز طرح مذکور مورد پذیرش قرار گرفته است اما با عنایت به شناسایی بهتر و تجربه‌های مثبت، طرح مذکور در شهرستان هیرمند بیشتر مورد استقبال واقع شده است.

جدول ۱۰- نتایج آزمون T برای تحلیل نقش انرژی خورشیدی در توسعه روستایی و ماندگاری جمعیت روستایی

(هر دو شهرستان)

شهرستان هامون				شهرستان هیرمند			
انحراف از میانگین	انحراف معیار	میانگین	ابعاد	انحراف از میانگین	انحراف معیار	میانگین	ابعاد
۰/۵۴۷۳	۰/۵۲۲۱۰	۳/۲۹۱۲	بعد اقتصادی	۰/۵۱۸۹	۰/۴۳۴۱۸	۳/۵۹۲۹	بعد اقتصادی
۰/۵۶۱۳	۰/۵۳۵۴۳	۳/۶۳۶۴	بعد اجتماعی	۰/۸۹۴۲	۰/۷۴۸۱۷	۳/۹۵۸۴	بعد اجتماعی
۰/۱۰۲۴۳	۰/۹۷۷۱۰	۳/۵۴۵۲	بعد زیست‌محیطی	۰/۴۸۹۹	۰۰/۴۰۹۸۶	۳/۸۶۸۶	بعد زیست‌محیطی

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

**جدول ۱۱- نتایج آزمون T برای تحلیل نقش انرژی خورشیدی در توسعه روستایی و مانگاری جمعیت روستایی شهرستان هامون**

حد مبنا=۳

ابعاد	مقدار T	تعداد پاسخ‌گویان	سطح معناداری	اختلاف میانگین	
				کران پایین	کران بالا
اقتصادی	-۱۷۶۶/۹۸۵	۳۶۹	۰/۰۰۰	-۹۶/۷۰۸۷۹	-۹۶/۸۱۷۵
اجتماعی	-۱۷۱۶/۸۴۶	۳۶۹	۰/۰۰۰	-۹۶/۳۶۳۶	-۹۶/۴۷۵۱
زیست‌محیطی	-۹۴۱/۶۸۶	۳۶۹	۰/۰۰۰	-۹۶/۴۵۴۹	-۹۶/۶۲۰۲

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

جدول ۱۲- نتایج آزمون T برای تحلیل نقش انرژی خورشیدی در توسعه روستایی و مانگاری جمعیت روستایی شهرستان هیرمند

حد مبنا=۳

ابعاد	مقدار T	تعداد پاسخ‌گویان	سطح معناداری	اختلاف میانگین	
				کران پایین	کران بالا
اقتصادی	-۱۸۵۷/۷۴۱	۳۶۹	۰/۰۰۰	-۹۶/۴۰۷۱۴	-۹۶/۵۱۰۷
اجتماعی	-۱۰۷۴/۰۱۵	۳۶۹	۰/۰۰۰	-۹۶/۰۴۱۵۶	-۹۶/۲۲۰۰
زیست‌محیطی	-۱۹۶۲/۳۷۱	۳۶۹	۰/۰۰۰	-۹۶/۱۳۱۴۳	-۹۶/۲۲۹۲

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

بحث و نتیجه‌گیری

طرح احداث نیروگاه‌های خورشیدی گامی در راستای پایداری سکونتگاه‌های روستایی از طریق تحقق اهداف چندگانه: تأمین انرژی سالم، تثبیت جمعیت، فقرزدایی اقتصادی، و... اجرا می‌شود. در شهرستان‌های هامون و هیرمند واقع در منطقه سیستان؛ عملکرد سازمان‌های مسئول بعضی روستاها را تبدیل به کانون تولید برق خورشیدی کرده است. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی تأثیر طرح‌های پنل خورشیدی بر پایداری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان‌های هامون و هیرمند و پاسخ به دو سؤال اصلی انجام شد: ۱- کارایی و صرفه اقتصادی پنل‌های خورشیدی نصب شده برای روستاییان ساکن شهرستان‌های هامون و هیرمند به چه میزان بوده است؟ ۲- پذیرش اجتماعی و رضایتمندی مردم از پنل‌های خورشیدی نصب شده در شهرستان‌های هامون و هیرمند چگونه بوده است؟ در راستای پاسخ به سؤالات تحقیق از روش‌های اسنادی و میدانی استفاده شد. در راستای پاسخ به سؤال اول تحقیق؛ نتایج تحلیل هزینه-فایده نشان داد در سال‌های اول، پروژه با درآمد معقولی روبه‌رو شده است و طرح نصب پنل خورشیدی از نظر مالی مقرون به صرفه است. با توجه به افزایش ۲۰ درصدی قیمت خرید برق در سال‌های آینده، سود و درآمد خانوارهای روستایی نیز افزایش می‌یابد زیرا هزینه در قالب سرمایه‌گذاری ثابت انجام شده است و طرح‌های پنل خورشیدی هزینه جاری ندارد. با توجه به کمبود انرژی در کشور در سال ۱۴۰۳ و تأکید دولت بر تأمین برق به کمک انرژی‌های نو؛ چشم‌انداز آینده طرح‌های تولید انرژی نوین روشن‌تر است. خرید تضمینی و افزایش قیمت نیز مصوب شده است و با اجرایی شدن آن؛ منافع اقتصادی طرح‌های انرژی نو مضاعف خواهد شد. ضمن اینکه امنیت انرژی در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی این ضرورت را افزایش داده است که طرح‌های اشتغال و سرمایه‌گذاری‌های خرد و کلان به سمت تولید انرژی سالم و پایدار در هر نقطه از کشور حرکت کند. علاوه بر این؛ نتایج نظرسنجی متقاضیان نیز کارایی اقتصادی طرح‌های انرژی خورشیدی را نشان داد زیرا بالاترین میانگین گویه‌ها در بعد اقتصادی مربوط به شاخص میزان رضایت از



درآمد حاصل از پنل خورشیدی نسبت به اجرای سایر طرح‌های اشتغالزایی است. دومین رتبه نیز مربوط به شاخص میزان امیدوار بودن به سوددهی پنل خورشیدی در آینده و سومین رتبه مربوط به شاخص میزان رضایت کلی از درآمد پنل خورشیدی است. در راستای پاسخ به سؤال دوم تحقیق نیز نتایج نشان داد منافع طرح‌های پنل خورشیدی در بعد اجتماعی بسیار مطلوب بوده است و پذیرش طرح‌ها روندی افزایشی دارد. بالاترین میانگین مربوط به شاخص میزان همکاری شورا و دهیار نسبت به فرهنگ سازی و استقبال مردم از پنل خورشیدی می‌باشد. دومین رتبه مربوط به شاخص استقبال مردم از طرح پنل خورشیدی در روستا و سومین رتبه شاخص میزان احساس مسئولیت نسبت به نگهداری از پنل خورشیدی می‌باشد.

همچنین در بعد زیست‌محیطی نیز دستاوردهای طرح‌های پنل خورشیدی بسیار مطلوب است و می‌توان گفت مأموریت اساسی چنین طرح‌هایی کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی، کاهش هدر رفت منابع آب و بهره‌وری بهینه از انرژی خورشیدی و سایر انرژی‌های سالم و تمام نشدنی خدادادی است. طبق نتایج نظرسنجی از فعالان این حوزه در شهرستان‌های هامون و هیرمند مشخص شد که بالاترین میانگین مربوط به شاخص میزان اعتقاد به استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر موجب صرفه جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی، دومین رتبه مربوط به شاخص میزان آگاهی از اهمیت و ارزش زیست‌محیطی پنل‌های خورشیدی برای نسل‌های حال و آینده و سومین رتبه مربوط به شاخص میزان آگاهی از مزایا و منافع پنل‌های خورشیدی نسبت به سوخت‌های فسیلی بوده است.

بنابراین می‌توان گفت واکنش روستاییان به طرح‌های پنل خورشیدی مثبت بوده است و این طرح به دلایل متعددی از جمله افزایش درآمد و بالا رفتن کیفیت زندگی، حمایت از استقلال انرژی و وابستگی کمتر به منابع خارجی و ناپایدار، نوآوری و یادگیری و ایجاد حس توانمندی در روستاییان، تقویت حس اجتماع، همکاری و تعامل و تقویت روابط اجتماعی و حفظ محیط‌زیست مورد استقبال قرار گرفته است. البته اجرای چنین طرح‌هایی با چالش‌هایی نیز روبه‌رو بوده است که مهم‌ترین آنها عبارتند از: شرایط آب و هوایی و بادهای شدید منطقه سیستان به خصوص در شهرستان هیرمند که از شدت بیشتری برخوردار است گاهی باعث آسیب رساندن و ایجاد خسارت به پنل‌های خورشیدی شده است. از سویی طوفان‌های شن باعث غبارآلود شدن سطح پنل‌ها و کاهش جذب انرژی خورشیدی و در نتیجه تا حدی سبب کاهش ضریب جذب و کارایی اقتصادی آنها شده است. بر این اساس نیاز به طراحی سرویس‌های مناسب برای تمیز کردن و نگهداری این پنل‌ها احساس می‌شود. در بسیاری از روستاهای مناطق مورد مطالعه شبکه برق‌رسانی ضعیف و یا ناقص است. ضعف شبکه‌های انتقال برق مانع بسیار بزرگی در استفاده از متقاضیان طرح می‌باشد. به طوری که بسیاری از به دلیل عدم کشش شبکه‌های برق نتوانستند از طرح مورد نظر استفاده کنند. همچنین وجود تجهیزات و ابزارهای مورد نیاز برای نصب و نگهداری پنل‌ها بسیار مهم است. عدم وجود این تجهیزات و شرکت‌های نصب کننده عامل بسیار مهمی در تأخیر در اجرا و همچنین هزینه‌های اضافی طرح شده بود. با توجه به اینکه پنل‌های خورشیدی نیاز به مراقبت و نگهداری منظم دارند. عدم وجود تخصص محلی برای تعمیر و نگهداری در مواردی باعث ایجاد مشکلات و کاهش کارایی شده است. به طور خلاصه می‌توان گفت طرح‌های انرژی خورشیدی که به منظور افزایش درآمد و بهبود شرایط زندگی روستاییان اجرا شده است به چندین نتیجه و تأثیر مثبت منجر شده که برخی از آن چنین است:

- ۱- افزایش درآمد خانوارها: با استفاده از پنل‌های خورشیدی بسیاری از روستاییان قادر به تأمین انرژی خود و حتی فروش مازاد انرژی به شبکه برق شده‌اند. این منبع جدید درآمدی می‌تواند به بهبود وضعیت مالی خانوارها کمک کند.
- ۲- کاهش مشکلات انرژی: در بسیاری از مناطق روستایی به خصوص در شهرستان هیرمند دسترسی به برق پایدار دچار چالش است. نصب پنل‌های خورشیدی به ساکنان کمک کرده تا به منبع قابل اعتمادی از انرژی دسترسی پیدا کنند.



- ۳- کاهش هزینه‌های انرژی: با تولید انرژی خورشیدی، خانوارها می‌توانند هزینه‌های مرتبط با برق را به شدت کاهش دهند که این امر موجب صرفه‌جویی مالی برای آنان می‌شود.
- ۴- حفاظت از محیط‌زیست: استفاده از انرژی‌های نو یکی از راه‌های کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و کاهش اثرات زیست‌محیطی ناشی از آنهاست. این می‌تواند به افزایش بهره‌وری از منابع خدادادی و حفاظت پایدار منابع طبیعی کمک کند.
- ۵- تشویق به نوآوری و کارآفرینی: با فراهم شدن زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر، امکان توسعه کسب و کارهای جدید در حوزه انرژی‌های پاک و سایر صنایع مرتبط فراهم می‌شود.
- ۶- آموزش و آگاهی: اجرای چنین طرح‌هایی معمولاً با برنامه‌های آموزشی نیز همراه است که به افزایش آگاهی و دانش روستاییان درباره انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌برداری بهینه از آنها کمک می‌کند.
- ۷- پایداری اجتماعی و اقتصادی: افزایش درآمد و بهبود شرایط زندگی منجر به تقویت ساختار اجتماعی و اقتصادی جوامع روستایی شده‌است. و یک محیط پایدار را در روستاها ایجاد کرده‌است. در نتیجه میل به ماندگاری جمعیت و بهبود کیفیت زندگی آنان شده‌است. بنابراین می‌توان گفت با توجه به مقرون به صرفه بودن درآمد پنل‌های خورشیدی در منطقه مورد مطالعه، میل به ماندگاری نیز افزایش یافته‌است.
- نتایج پژوهش حاضر با عمده تحقیقات انجام شده همسویی دارد و تنها با نتایج بعضی مطالعات مانند مطالعات ادبی ممقانی و همکاران (۱۳۹۷) همسویی ندارد. زیرا آنها در تحقیق خود نشان دادند در روستاهای دارای پنل خورشیدی سطح پذیرش در ابعاد سه گانه 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 به ترتیب برابر با ۴/۲۸، ۴/۱۴، ۴/۱۲ است.
- براساس یافته‌های به دست آمده از پژوهش، پیشنهادات زیر ارائه می‌شود:
- اولویت دادن به طرح‌های اشتغالزایی رسته انرژی‌های نو و حمایت مادی و معنوی از فعالان این حوزه در روستاها. این اقدام به منظور افزایش تمایل روستاییان و فعالان اقتصادی حوزه انرژی‌های نو در مقابل طرح‌های اشتغالزایی مرسوم که صرفاً منافع اقتصادی و تولیدی را محقق می‌کند ضروری است. آنچه مرسوم است و روال است متقاضیان تسهیلات اشتغالزایی تمایل دارند تسهیلات را به سمت مشاغل چون مغازه‌داری، صنایع دستی، دام، زراعت و... ببرند که منافع اقتصادی برای آن‌ها اولویت دارد.
 - به منظور افزایش میزان درآمدزایی طرح‌ها؛ مطلوب است مقیاس پنل‌های خورشیدی افزایش یابد و سطح تولید از ۵ کیلووات به ۱۰ کیلووات افزایش یابد.
 - از آنجایی که پنل‌های خورشیدی جنبه درآمدزایی دارد و قابلیت ایجاد اشتغال کامل را ندارد و از طرفی دیگر طرحی بلندمدت و دارای ارزش راهبردی و امنیتی برای جامعه می‌باشد لازم است دولت از طریق اختصاص یارانه و یا پرداخت وام تکمیلی اشتغال برای فعالیت جنبی به سرگرم شدن و شاغل شدن کامل افراد و ارتقای معیشت و درآمد خانوار کمک کند و در واقع یک فعالیت و درآمد جنبی در کنار پنل‌ها برای مردم اضافه شود تا پایداری سکونتگاه‌ها و ماندگاری جمعیت تحکیم یابد.
 - طرح‌های مکمل و برنامه‌ریزی شده در کنار پنل‌ها باید همراه با تحلیل هزینه-فایده اقتصادی و اجتماعی باشد تا از مقرون به صرفه بودن طرح‌ها اطمینان حاصل شود.
 - لازم است قبل از اجرای طرح‌های انرژی خورشیدی؛ مطالعات ظرفیت‌سنجی و امکان‌سنجی خصوصاً در زمینه ظرفیت اکولوژیکی منطقه، شاخص‌های مربوط به تابش خورشید، غبار و غلظت هوا، و همچنین ظرفیت پذیرش اجتماعی منطقه انجام شود؛ چیزی که تضمین‌کننده پایداری طرح‌ها و نقش‌آفرینی آن برای اجتماع روستایی است.



- بسیاری از ساکنان روستاها در مورد مزایای انرژی خورشیدی و روش‌های استفاده از آن اطلاعات کافی ندارند. این کمبود آگاهی مانع از استقبال مردم از طرح‌های تولید انرژی نوین می‌شود. بر این اساس راه‌اندازی کارگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی برای شناخت فناوری‌های نوین و نحوه استفاده و نگهداری از پنل‌های خورشیدی حیاتی است. همچنین استفاده از تجارب دیگر مناطق، دید و بازدید و انجام تبلیغات دهان به دهان برای توسعه جایگاه طرح‌های تولید انرژی نوین در بین مردم می‌تواند مؤثر باشد.
- با ارائه راهنمایی و مشاوره در مراحل راه‌اندازی طرح‌های خودکفایی می‌توان در سطح بالاتری پایداری آنها را تضمین کرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در خصوص شفافیت اطلاعات و ارائه راهنمایی اقدامات مؤثری صورت گیرد. همچنین مشاوره مستمر قبل و بعد از شروع مشاغل می‌تواند نقش مهمی در موفقیت این نوع کسب و کارها داشته باشد.

منابع

- ادبی ممقانی، محمد، رکن الدین افتخاری، عبدالرضا، پور طاهری، محمدی، صادقی سقدل، حسین. (۱۳۹۹). تجلیل سطح پذیرش فناوری انرژی خورشیدی در مناطق روستایی شهرستان کلی بر و شهرستان خدا آفرین استان آذربایجان شرقی، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۵۲، ۳۰۱-۳۰۳
doi.org/10.22059/JHGR.2018.243382.1007561.۲۸۳
- اصغری لقمجانی، صادق، شهرکی، عیسی، نادریان فر، مهدی. (۱۳۹۵). موانع توانمندسازی اقتصادی و اجتماعی خانوارهای روستایی مورد مطالعه: مددجویان تحت پوشش کمیته‌امداد در سیستان، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۵، ۱۲۴-۱۰۳. <https://ensani.ir/fa/article/362687>
- امینی، عباس، مرادی، نصرت، صادقیان، فرزانه. (۱۳۹۸). تحلیلی بر تأثیر عوامل طبیعی در تخلیه سکونتگاه‌های روستایی با بهره‌گیری از GIS و روش‌های آماری در روستاهای تخلیه شده استان اصفهان، فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی دانشگاه آزاد اهر، ۱۹ (۵۶)، ۲۶۹-۲۹۸.
<http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-2441-fa.html>
- پور، سمیرا، آسوده یدکی، حبیب اله. (۱۴۰۱). نقش سبک زندگی مدیران در توانمندسازی زنان سرپرست خانوار مددجویان کمیته‌امداد امام خمینی (ره) در استان خراسان رضوی، فصلنامه علمی مطالعات فرهنگی- اجتماعی خراسان، ۱۶، ۳۶-۳۷
doi.org/10.22034/fakh.2022.304053.1500
- جلیلیان، نسرين، پاپ زن، عبدالحمید. (۱۳۹۸). موانع و محدودیت‌های موفقیت طرح‌های خودکفایی و کارآفرینی کمیته‌امداد امام خمینی (ره): مورد مطالعه: زنان سرپرست خانوار دهستان هرسم، شهرستان اسلام‌آباد غرب، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۸ (۲۷)، ۲۱۳۱-۲۳۲۲.
<https://serd.khu.ac.ir/article-1-3265-fa.html>
- دری سده، سولماز. (۱۳۹۹). توانمندسازی با رویکرد به توسعه پایدار روستایی، مجله پژوهش‌های مکانی- فضایی، تهران، ۵، ۲۰-۱.
https://jspr.jdisf.ac.ir/article_251548.html
- زند، رحمان، صفایی، محمد جواد، خسرویان، مریم. (۱۳۹۸). پتانسیل سنجش استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی شهرستان سبزوار، جغرافیا و توسعه، ۱۷ (۵۷)، ۹۴-۶۹.
https://gdij.usb.ac.ir/article_4983.html
- زیاری، کرامت الله (۱۳۹۳). مکتب‌ها، نظریه‌ها و مدل‌های برنامه و برنامه ریزی منطقه‌ای، چاپ چهارم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- شفیعی ثابت، ناصر، زارع خلیلی، حسن، توکلی، سها. (۱۳۹۶). سنجش پتانسیل‌های انرژی خورشیدی در توسعه سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مرودشت، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۶ (۲۱)، ۱۲۰-۱۰۱.
<https://serd.khu.ac.ir/article-1-2900-fa.html>
- شمسی، هژیر، حشمتیان، محترم، شمسی، ستاره، شمسی، سهیلا. (۱۳۹۱). صرفه‌های اقتصادی استفاده از انرژی‌های تجدید شونده، راهکاری برای توسعه پایدار انرژی خورشیدی، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، دانشگاه تهران. <https://civilica.com/doc/147939/>
- صالح نیا، مینا (۱۴۰۳). سیاست حمایتی یارانه سبز در بخش کشاورزی: تجاربی جهانی برای مدیران و سیاست‌گذاران، مطالعات مدیریت توسعه سبز، سال سوم، شماره دوم، (۶)، صفحات ۲۱۰-۱۹۱.
- عزیزپور، فرهاد، خدا کرمی، زهرا. (۱۳۹۴). اثرات اجتماعی- اقتصادی اعتبارات خرد کشاورزی در نواحی روستایی: مطالعه موردی: دهستان کرسف، اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۴ (۱۳)، ۶۹-۵۷.
https://serd.khu.ac.ir/browse.php?a_id=2569&sid=1&slc_lang=fa
- عساکره، عباس، غدیریان فر، محسن، شیخ داودی، محمد جواد. (۱۳۹۵). امکان سنجی تولید برق از پنل خورشیدی پشت بام در مناطق روستایی استان خوزستان، جغرافیا و توسعه، ۴۳، ۱۳۲-۱۱۳.
<https://www.sid.ir/paper/77196/fa>



- عنابستانی، علی‌اکبر، محمودی، حمیده. (۱۳۹۸). تحلیل اثر وام‌های کمیته‌امداد امام‌خیمینی بر اشتغال پایدار روستاییان مورد: شهرستان مشهد، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۸ (۲۹)، ۱۵۰-۱۲۹. <https://serd.khu.ac.ir/article-1-3357-fa.html>
- فرمانداری شهرستان هامون. (۱۴۰۲).
- قنبری، یوسف، نوری، راضیه. (۱۳۹۶). ارزیابی تأثیر اعتبارات خرد کمیته‌امداد بر ماندگاری جمعیت در نواحی روستایی شهرستان خمین، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، ۱۷ (۶۵)، ۱۷۷-۱۹۸. https://joer.atu.ac.ir/article_7850.html
- کیمیایی خلیل‌آباد، امیر جواد. (۱۳۷۸). تخصیص بهینه آب کشاورزی رودخانه سیستان، پایان نامه ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.
- محمدی یگانه، بهروز، سنایی مقدم، سروش. (۱۳۹۶). تحلیل اثرات روابط شهر و روستا در مهاجرت‌های روستا-شهری، مطالعه موردی: دهستان پشته زیلائی، شهرستان دهدشت، برنامه ریزی منطقه‌ای، ۷ (۲۷)، ۱۱۶-۱۰۳. https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_2459.html
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵).
- موحدی، رضا، سامیان، مسعود. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر مهاجرت روستاییان در شهرستان سردشت، مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱ (۱۳)، ۱۶۳-۱۷۷. <https://sanad.iau.ir/journal/jshsp/Article/540510?jid=540510>
- موقری، علیرضا، طاوسی، تقی. (۱۳۹۲). امکان‌سنجی و پهنه‌بندی مکان‌های مستعد جهت استقرار پنل‌های خورشیدی با تکیه بر فراسنج‌های اقلیمی در استان سیستان و بلوچستان، پژوهش‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری انرژی، ۱ (۱)، ۹۹-۱۱۴. <https://epjournal.ir/article-1-25-fa.html>
- نیکخواه دهنوی، آرمان، نورکجوی، هانیه و زمردیان، زهراسادات. (۱۴۰۲). امکان سنجی محرومیت زدایی توسط تولید انرژی با پنل‌های فتوولتائیک در مناطق محروم ایران، علمی انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، ۱۰، ۱۵۲-۱۴۲. doi.org/10.52547/JRENEW.10.1.138
- Adabi Mamqani, Mohammad, Ruknuddin Iftikhari, Abdul Reza, Portahari, Mohammadi, Sadeghi Saqdel, Hossein (2019). Honoring the level of acceptance of solar energy technology in rural areas (case study: rural areas of Kalibar and Khodaafrin, East Azerbaijan Province), Human Geography Research, Volume 52, Number 1, pp. 283-301. (in Persian)
- Amini, Abbas, Moradi, Nusrat, and Sadeghian, Farzaneh (2018), an analysis on the effect of natural factors on the evacuation of rural settlements using GIS and statistical methods in the evacuated villages of Isfahan province), Scientific-Research Quarterly of the Geographical Space of the University Azad Ahar, year 19, number 65, pp. 269-298. (in Persian)
- Amole, Abraham O, Oladipo, Stephen Olakunle E, Olabode, Makinde, Kehinde A, Gbadega, Peter. (2023). Analysis of grid/solar photovoltaic power generation for improved village energy supply: A case of Ikose in Oyo State Nigeria, Renewable Energy Focus, Volume 44, 186-211. doi.org/10.1016/j.ref.2023.01.002
- Anabestani, Ali Akbar, Mahmoudi, Hamida (2018). Analysis of the effect of Imam Khomeini Relief Committee loans on the sustainable employment of villagers in the case of Mashhad city, Space Economy and Rural Development Quarterly, 8, (29), 129-150. (in Persian)
- Asakre, Abbas, Ghadirianfar, Mohsen, Sheikh Davodi, Mohammad Javad (2015). Feasibility of generating electricity from rooftop solar panels in rural areas of Khuzestan province, Geography and Development, No. 43, pp. 113-132. (in Persian)
- Asghari Lafamjani, Sadegh, Shahraki, Isa, Naderian Far, Mehdi. (2015). Obstacles to the economic and social empowerment of the studied rural households: the beneficiaries covered by the aid committee in Sistan, Space Economy and Rural Development Quarterly, Year 5, Number 1, Series 1, 103-124. (in Persian)
- Azizpour, Farhad, Khodakarmi, Zahra (2015). Socio-economic effects of agricultural micro-credits in rural areas: a case study: Kersaf district, Space Economy and Rural Development Quarterly, fourth year, number 3, serial 13, 57-69. (in Persian)
- Brunet, Carole, Savadogo, Oumarou, Baptiste, Pierre, Michel, A (2022). Does solar energy reduce poverty or increase energy security? A comparative analysis of sustainability impacts of on-grid



- power plants in Burkina Faso, Madagascar, Morocco, Rwanda, Senegal and South Africa, *Energy Research & Social Science*, 87, 102212. doi.org/10.1016/j.erss.2021.102212
- Dari Sadeh, Solmaz (2019), empowerment with an approach to sustainable rural development, *Spatial Research Journal*, Tehran, 5th year, number 1, pp. 1-20. (in Persian)
- Ghanbari, Youssef, Nouri, Razieh (2016). Evaluating the impact of micro-credits of the aid committee on the survival of the population in the rural areas of Khomein city, *Economic Research Quarterly*, 17th year, number 65, pp. 177-198. (in Persian)
- Hamoon County Governorship. (2023). (in Persian)
- Jalilian, Nasreen, Popzan, Abolhamid, (2018). Obstacles and limitations to the success of self-sufficiency and entrepreneurship projects of the Imam Khomeini Relief Committee (RA): case study: women heads of households in Harsam district, Islamabad Gharb city, *Space Economy and Rural Development Quarterly*, 8th year, number 1 of 27, pp. 2131-2322 . (in Persian)
- Khalid, Rihaab, Landini, Stefano, Valasai, Gordhan Das, Khalid, Faryal, Sandwell, Philip. (2023). Towards equitable and inclusive energy systems for remote off-grid communities: A socio-technical assessment of solar power for village Helario in Tharparkar, Pakistan, *Renewable and Sustainable Energy Transition*, 4, 100067. doi.org/10.1016/j.rset.2023.100067
- Kimiaei Khalilabad, Amir Javad. (1999). Optimal Allocation of Agricultural Water of Sistan River, Master Thesis, Faculty of Agriculture, Zabol University. (in Persian)
- Mehboubi, Mohammadreza, Bagheri, Mahdia, Abdullahzadeh, Gholamhossein. (2018). Pathology of small and household business plan of relief committee in Golestan province, *Social Work Quarterly*, 8 (2), 24-32. (in Persian)
- Moghari, Alireza, Taosi, Taghi (2012). Feasibility assessment and zoning of places prone to install solar panels based on climate parameters in Sistan and Baluchistan Province, *Journal of Energy Planning and Policy Research*, Year 1, Number 1, pp. 99-114. (in Persian)
- Mohadi, Reza, Samian, Masoud. (2017). Investigating the factors affecting the migration of villagers in Sardasht city, *Scientific-Research Quarterly of Human Settlements Planning Studies*, Volume 13, Number 1, 177-163. (in Persian)
- Mohammadi Yeganeh, Behrouz, Sanai Moghadam, Soroush. (2016). Analysis of the effects of city-rural relations in rural-urban migrations, case study: Pashteh Zilai village, Dehdasht city, *Regional Planning Quarterly*, year 7, serial number 27, 103-116.
- Mungongo, C G (2003). Social transformation and Political empowerment in the Age of Globalization. *Nordic Journal of African Studies*, 12(2), P. 119-133. doi.org/10.53228/njas.v12i2.322
- Nikkhah Dehnavi, Arman, Nurkjoy, Haniyeh and Zamardian, Zahrasadat. (1402). Feasibility of removing deprivation by energy production with photovoltaic panels in deprived areas of Iran, *Scientific Quarterly of Renewable and New Energy*, Volume 10, Number 1, 142-152. (in Persian)
- Pour, Samira, Asode Yadaki, Habib Elah. (1401). The role of prudent lifestyle in empowering women heads of households of Imam Khomeini (RA) relief committee beneficiaries in Khorasan Razavi province, *Khorasan cultural-social studies quarterly*, 16th year, 3rd issue, pp. 7-36. (in Persian)
- Shafii Thabit, Nasser, Zare Khalili, Hassan, Tawakli, Soha (2016). Measuring the potentials of solar energy in the development of rural settlements in Maroodasht city, *Quarterly Journal of Space Economy and Rural Development*, 6th year, number 3, serial 21, pp. 101-120. (in Persian)
- Shamsi, Hezhir, Heshmatian, Mohmatar, Shamsi, Setareh, Shamsi, Soheila. (2012). Economic benefits of using renewable energies, a solution for sustainable development of solar energy, Second Conference on Environmental Planning and Management, University of Tehran. <https://civilica.com/doc/147939/>(in Persian)
- Statistical Center of Iran. (2023). (in Persian)



- Ulsrud, Kirsten, Rohracher, Harald, Winther, Tanja, Muchunku, Charles, Palit, Debajit. (2018). Pathways to electricity for all: What makes village-scale solar power successful, *Energy Research & Social Science*, 44, 32-40. doi.org/10.1016/j.erss.2018.04.027
- Xuan Ao, Hoa, Eftekhari, Mahdi, Aungkulanon, Pasura, Almutairi, Khalid, Mostafaeipour, Ali. (2022). Impact of economic and government investment in residential solar power plant on energy system sustainability, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, , 102050. doi.org/10.1016/j.seta.2022.102050
- Zandi, Rahman, Safaei, Mohammad Javad, Khosrovian, Maryam (2018). The title of the survey potential of using solar energy in the rural areas of Sabzevar, *Geography and Development*, No. 57, 17th year, pp. 94-69. (in Persian)
- Ziari, Keramatollah (2023), *Schools, theories and models of regional planning and programming*, fourth edition, Tehran, Tehran University Press. (in Persian)