

Research Paper

Analysis of Carbon Sequestration Project Impacts (Case Study: Golcheshme and Buzijan of Mahallat County)

*Ali Ahmadi Firouzjaie¹, Elham Yousefi², Afrooz Alimohamadi¹

1. Assistant Professor, Department of Agricultural Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.
 2. MSc. Student of Rural Development, Payame Noor University, Tehran, Iran.



Citation: Ahmadi Firouzjaie, A., Yousefi, E., & Alimohamadi, A. (2023). [Analysis of Carbon Sequestration Project Impacts (Case Study: Golcheshme and Buzijan of Mahallat County) (Persian)]. *Journal of Rural Research*, 14(2), 240-263, <http://dx.doi.org/10.22059/jrur.2023.92913>

doi: <http://dx.doi.org/10.22059/jrur.2023.92913>

Received: 26 Jan. 2023
 Accepted: 22 June 2023

ABSTRACT

The carbon sequestration project is being implemented under the support of various international organizations aiming for reducing greenhouse gas emissions across developing countries. Mahalat County is one of the leading regions in Iran to implement this project. Despite the objective achievements, the current project has left many ecological, economic, social and psychological impacts in the study areas. Through a survey research method, the present study analyzed these impacts from the perspective of 105 experts. The results revealed that the sequestration project could significantly reduce the risk of runoff and flooding by implementing watershed management, grazing and desertification operations, and preventing soil erosion to an acceptable extent. By holding six skill-based training courses, the participants' job skills were improved to a desirable level, and simultaneously with the holding of these courses, 5 microcredit funds were also established, which provided the necessary economic support to start 49 businesses. By forming 22 development groups, the group members' social capital was improved to a good extent, especially in the dimension of social trust. In addition, as a result of holding skill-based training courses and organizing villagers into development groups, their attitude and behavior towards natural resources and environment improved. In general, the results indicated that the measures taken in the project had a significant impact on the formation of balanced sustainable development components, as well as achieving the goal of soil carbon sequestration.

Key words:

Carbon sequestration, Watershed operations, Grazing operations, Development group, Skill-based training

Copyright © 2023, Journal of Rural Research. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

1. Introduction

D

espite the direct biophysical effects, the CSP will also bring other positive or

negative impacts including economic-social impacts in a special region (Sykes et al., 2020). And these impacts in different regions due to heterogeneity of environmental, economic, social and cultural features may be different. Therefore, in order to facilitate and accelerate the implementation of the CSP, it is considered inevitable to know

* Corresponding Author:

Ali Ahmadi Firouzjaie, PhD

Address: Department of Agricultural Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (11) 32257793

E-mail: Ahmadi.a70@pnu.ac.ir

the possible favorable and unfavorable impacts resulting from the implementation of the CSP. Against this backdrop, the current study tried to address the existing knowledge gap in this regard.

2. Methodology

The current study used the impact evaluation technique (Gertler et al., 2016; Khandker et al., 2010; White, 2009) to analyze and investigate the impacts of the CSP in *Golcheshme and Buzijan* areas of Mahallat, Iran. We applied a survey method to collect the data through distributing a self-developed questionnaire and doing participatory observation and face-to-face interviews with 105 experts who were somehow related to the project and were aware of it. The face and content validity of the questionnaire was confirmed by a panel of experts. The Cronbach's alpha values of all five factors of the instrument were above 0.70 which indicates the reliability of the research instrument. In addition, the construct validity of the research instrument also was confirmed by using the confirmatory factor analysis technique.

3. Results

The results showed that in terms of ecological impacts, the CSP was able to "reduce the soil erosion", "reduce the risk of runoff and flooding", and "help to store rainfall and change the cultivation pattern" at a slightly higher than average level. In addition, it was also able to "increase in the irrigation of canals and springs" and "reduce the adverse impacts of drought" equal to the average level. In terms of economic-welfare impacts, the CSP was able to improve "creating productive and self-employed jobs" and "job skills training" status slightly higher than the average level; decrease "the job dependence of the villagers on pastures and animal husbandry" slightly lower than the average level; improve the "basic development services and infrastructures" and "quality of life" slightly lower than the average level; prevent "the migration of the villagers" slightly lower than the average level; improve "the income generation and sustainable livelihood" status moderately; create "job opportunities" and facilitate "financial independence, especially for women" moderately. In terms of motivation and collective action, the CSP was able to "increase the spirit of demanding among villagers" at a moderate level, and also at a good level it was able to "encourage villagers to work as a group", moreover, in a slightly higher than the average level it was able to "encourage villagers to be a cooperative membership". In terms of improvement in trust and social cohesion, the CSP was able to "improve trust, commitment

and cooperation among villagers" at a slightly higher than average level. In terms of improving environmental attitude and behavior, the CSP improved slightly higher than the average level of "the villagers' environmental attitude and behavior".

4. Discussion

"Changing the cultivation pattern", "reducing the risk of runoff and flooding", and "preventing soil erosion" were respectively introduced as the most important ecological impacts. Similarly, Senadheera et al. (2019) and Mohebi et al. (2019) revealed that the CSP increased "the level of underground water" and "the flow rate of springs", also, led to "soil fertility" and reduced "the risk of flooding". Improving "the level of job skills" and creating "productive and self-employed jobs" were identified and introduced as the most important economic-welfare impacts. This finding is in agreement with the results of a number of studies conducted across the world (Ahmadzadeh & Dawoudian, 2016; Bayrak & Marafo, 2017; Kiani & Sadeghi, 2020; Mohamadi et al., 2017; Mohebi et al., 2019; Senadheera et al., 2019; Shirko, 2014).

The current study revealed that CSP has been successful in achieving the goal of improving motivation and collective action. In confirmation of this finding, the results of the observation and interview showed that the CSP was able to organize villagers, especially women, teenagers and young people in the form of 22 development groups, four micro credit funds, and two cooperatives. Similar to our results, Kiani & Sadeghi (2020) and Mohebi et al. (2019) also stated that with the implementation of the CSP, development groups and local institutions significantly enhanced. The current study revealed that CSP has been successful in enhancing the trust, commitment and cooperation of villagers. This finding is consistent with the results of the study by Nejadi et al. (2017) and also by Mohebi et al. (2019). Moreover, the current study indicated that CSP has been successful in improving villagers' environmental attitudes and behavior. This finding is in line with the results of some previous studies for instance, Kiani & Sadeghi (2020) and Mohebi et al. (2019).

5. Conclusion

The experience of implementing the CSP in the *Golcheshmeh and Buzijan* area showed this important point in sustainable rural development that development is sustainable when there is a balance between its various dimensions i.e., economic, social and ecological dimen-

sions. Therefore, it is suggested that in the first step, the alternative and complementary employment fields should be clarified and introduced. Second, as a social action, rural people should be organized into groups and cooperatives that facilitate and accelerate training, especially job skill training and financial and technical support. Furthermore, the CSP seeks to improve the ecological capital of the study area and this does not mean stopping the exploitation of natural resources by the villagers. Since a large number of dairy and livestock producers are dependent on natural resources such as pastures and fodder supply for product production, if they are prohibited from rational exploitation of natural resources to produce livestock products, the food security of society will be seriously threatened. So, the sustainable use of natural resources should be on the agenda of policymakers and practitioners. Because, preserving, developing, and revitalizing natural areas will be impossible without the presence and active participation of villagers, especially dairy and livestock producers.

Acknowledgments

The authors would like to thank the experts, specialists and managers at the department of natural resources in Markazi province, who helped us in conducting the current study.

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declared no conflicts of interest

تحلیل آثار پروژه تعمیم ترسیب کربن (مورد مطالعه: مناطق گل چشمه و بزیجان شهرستان محلات استان مرکزی)

* علی احمدی فیروزجائی^۱، الهام یوسفی^۲، افروز علی محمدی^۱

۱- استادیار، گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۲- دانشجوی دوره کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

حکمه

تاریخ دریافت: ۰۶ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۰۱ تیر ۱۴۰۲

پروژه ترسیب کربن تحت حمایت سازمان‌های مختلف بین‌المللی و با هدف اساسی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح کشورهای در حال توسعه در حال اجرا است. شهرستان محلات یکی از مناطق پیشرو در ایران برای اجرای این پروژه است. پروژه حاضر علی‌رغم دستاوردهای عینی، اثرات اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و روان‌شناختی فراوانی در مناطق تحت پوشش به‌جای گذاشته است. مطالعه حاضر با تکیه بر تکنیک پیمایشی، این اثرات را از دیدگاه ۱۰۵ نفر از کارشناسان حاضر در منطقه تحلیل کرده است. نتایج نشان داد که پروژه ترسیب توانسته با اجرای عملیات آبخیزداری، مرتع‌داری و بیابان‌زدایی خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه را به میزان قابل توجهی کاهش دهد و از فرسایش خاک در منطقه در حد قابل قبولی جلوگیری کند. با برگزاری ۶ دوره آموزش مهارت، سطح مهارت شغلی شرکت‌کنندگان در دوره در حد مطلوبی افزایش یافت و هم‌زمان با برگزاری این دوره‌ها، ۵ صندوق اعتبارات خرد نیز تأسیس شد که پستوانه اقتصادی لازم برای راهاندازی ۴۹ کسب‌وکار از این طریق فراهم شد. با شکل‌گیری ۲۲ گروه توسعه، سطح سرمایه اجتماعی اعضای گروه‌ها به‌خصوص در بعد اعتماد اجتماعی در حد خوبی بهبود یافت. به‌علاوه، در نتیجه برگزاری دوره‌های آموزشی و همچنین سازمان‌دهی روستائیان در قالب گروه‌های توسعه، نگرش و رفتار آن‌ها در قبال منابع طبیعی و محیط‌زیست بهبود یافت. در مجموع، نتایج مطالعه حاضر بیانگر این است که اقدامات انجام گرفته در فرایند پروژه، در شکل‌گیری مؤلفه‌های توسعه پایدار متوازن در کنار محقق شدن هدف ترسیب کربن خاک تأثیر بسزایی داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها:

ترسیب کربن، عملیات آبخیزداری، عملیات مرتع‌داری، گروه توسعه، آموزش مهارت

مقدمه

احیای جنگل و ترسیب کربن خاک اشاره کرد. ترسیب کربن خاک در مقایسه با سایر فناوری‌های حذف گازهای گلخانه‌ای دارای چندین مزیت مهم است که از جمله آن‌ها می‌توان به اجرای آن با تغییر ناچیز در کاربری زمین، هزینه پایین و مقرون‌به‌صرفه بودن و استفاده ناچیز از آب و انرژی اشاره کرد (Sykes et al., 2020). در حالی که پتانسیل جهانی تخمین زده شده برای ترسیب کربن خاک کمتر از برخی از فناوری‌های حذف گازهای گلخانه‌ای دیگر است، اما کارایی آن در کوتاه‌مدت و میان‌مدت بیشترین است، به این معنی که ترسیب کربن خاک می‌تواند تا استقرار فناوری‌های حذف گازهای گلخانه‌ای با پتانسیل بالاتر به‌عنوان یک اقدام موقت عمل کند (Sykes et al., 2020). به جذب دی‌اکسید کربن اضافی جو توسط اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاهان به‌منظور کاهش آثار سوء پدیده گرمایش زمین ترسیب کربن گفته می‌شود (IPCC, 2001). طرح ترسیب کربن پروژه‌ای

تعهد جامعه جهانی برای مبارزه با تغییرات آب و هوایی منجر به تصویب توافق‌نامه پاریس در سال ۲۰۱۶ و تعهد به مشارکت در کنوانسیون سازمان ملل متحد در مورد تغییرات آب‌وهوا (UNFCCC) و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها (REDD+) در سال ۲۰۰۷ شد (Bayrak & Marafa, 2017). باین حال، با وجود تلاش‌های هماهنگ بین‌المللی برای مهار گازهای گلخانه‌ای، انتشار آن‌ها به اتمسفر در طول دهه اول قرن بیست و یکم شتاب گرفت. از جمله رایج‌ترین فناوری‌های حذف گازهای گلخانه‌ای در سطح جهانی می‌توان به استفاده از انرژی زیستی (بیوانرژی) با جذب و ذخیره کربن، جنگل‌کاری و

1. United Nations Framework Convention on Climate Change
2. Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation programme

* نویسنده مسئول:

دکتر علی احمدی فیروزجائی

نشانی: تهران، دانشگاه پیام نور، گروه علوم کشاورزی.

تلفن: ۳۲۲۵۷۷۹۳ (۱۱) ۰۹۸

پست الکترونیکی: Ahmadi.a70@pnu.ac.ir

مروری بر ادبیات موضوع

ترسیب کربن خاک می‌تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت خاک و امنیت غذایی داشته باشد (Fuss et al., 2018) و بدین طریق سهم بسزایی کلیدی در اهداف توسعه پایدار داراست (Chabbi et al., 2017). کاهش میزان از دست رفتن کربن خاک و افزایش میزان نهاده کربن خاک، دو هدف مهم زیست‌محیطی ترسیب کربن خاک به شمار می‌آیند. برای دستیابی به این دو هدف مهم، اقداماتی چون مدیریت ساختار خاک (استفاده از شخم حداقل یا کشت بدون شخم، جلوگیری یا کنترل فرسایش خاک، بهینه‌سازی فرکانس آتش‌سوزی و آهک‌سازی)، مدیریت چرا (احیای چراگاه، بهینه‌سازی ذخایر چراگاه)، استفاده از تناوب اصلاح‌شده یا بهبودیافته (گسترش فاز چندساله تناوب زراعی، استفاده از گیاهان پوششی)، مدیریت منابع غیر آلی (بهینه‌سازی ورودی مواد مغذی مصنوعی به خاک، مدیریت میزان کربن معدنی خاک، و مدیریت PH خاک)، مدیریت منابع آلی (استفاده بهینه از اصلاح‌کننده‌های آلی، باقی گذاشتن بقایای محصول در مزرعه و استفاده از بیوجار)، مدیریت آب (بهینه‌سازی آبیاری) و تلفیق زیست‌توده چوبی در سیستم زراعی (سیستم جنگل-زراعی) لازم است در سطح عرصه‌های منابع طبیعی و اراضی کشاورزی اجرایی شوند (Sykes et al., 2020). در مطالعه‌ای که در دو منطقه ریمله خرم‌آباد و آبخیزداری کوه‌دشت در ایران انجام شد، نتایج نشان داد که عملیات مکانیکی (مانند مدیریت پخش سیلاب و آبخیزداری) و بیولوژیکی (یعنی کشت گیاهان در حوزه‌های آبخیز) آبخیزداری نقش عمده‌ای در بالا بردن توان ترسیب کربن و کاهش گازهای گلخانه‌ای دارد. به‌طوری‌که ترسیب کربن به این روش می‌تواند یکی از ارزان‌ترین و عملی‌ترین راهکارها جهت کاهش دی‌اکسید کربن در جو باشد (Lashani Zand et al., 2013, 2016).

پروژه‌های ترسیب کربن در سراسر جهان عموماً در کنار دستیابی به اهداف مستقیم زیست‌محیطی، به دنبال دستیابی به اهداف غیرمستقیم اقتصادی در سطح جوامع محلی هستند. به‌عنوان مثال، نتایج مطالعه‌ای که به بررسی آثار اجرای ترسیب کربن در مناطق جنگلی اتیوپی پرداخته است، نشان داده است که در سطح اجتماع محلی، این پروژه به نتایج و دستاوردهای مثبتی از جمله تشکیل تعاونی‌های حفاظت و توسعه جنگل، تقویت ظرفیت رهبری محلی، ایجاد برخی دارایی‌های فیزیکی، بهبود شرایط میکروکلیم و افزایش پس‌اندازهای تعاونی‌های حفاظت و توسعه جنگل منجر شده است. به‌علاوه، برای تقویت حس مالکیت نسبت به جنگل در بین اعضای اجتماع و همچنین سهیم شدن آن‌ها در پروژه ترسیب کربن و مدیریت پایدار جنگل باید به اعضای اجتماع اجازه داد تا در مورد نحوه تخصیص و هزینه نمودن درآمد حاصل از ترسیب کربن در سطح جامعه تصمیم بگیرند. علاوه بر این، ارزیابی آثار اجتماعی باید در طول

است که در چهارچوب پارادایم توسعه پایدار روستایی و برای بهبود معیشت مردم محلی و جلب مشارکت هر چه بیشتر مردم محلی در حفظ، احیاء و توسعه منابع طبیعی به اجرا درمی‌آید. این پروژه در سطح جهانی، منطقه‌ای و محلی به ترتیب سه هدف اساسی ارائه مدل ترسیب کربن در مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهبود معیار توسعه انسانی مردم منطقه و توانمندسازی گروه‌های توسعه و احیای منابع طبیعی تخریب یافته منطقه با مشارکت گروه‌های توسعه روستایی را دنبال می‌کند (Ahmadizadeh & Dawoudian, 2016).

طرح ترسیب کربن برای اولین بار در ایران از اوایل سال ۱۳۸۲ با همکاری برنامه عمران سازمان ملل متحد و تسهیلات زیست‌محیطی جهانی و دولت جمهوری اسلامی ایران در استان خراسان جنوبی و در منطقه حسین‌آباد سربیشه به اجرا درآمده است. با استناد به دستاوردهای اجرایی این طرح در استان خراسان جنوبی (مشارکت اجتماعی محلی، تشکیل صندوق خرد اعتباری با هدف اعطای وام، ایجاد اشتغال، توانمندسازی جوامع روستایی و حفظ سرمایه‌های منابع طبیعی، احیای مراتع تخریب یافته و افزایش پوشش گیاهی مراتع منطقه) و باتوجه به شباهت‌های موجود بین منطقه گل‌چشمه شهرستان محلات با منطقه حسین‌آباد سربیشه استان خراسان جنوبی از قبیل مشکلات ناشی از فرسایش در منطقه، فقر و مهاجرت ناشی از بیابان‌زایی و وجود پتانسیل‌های بسیار زیاد از جمله منابع آبی و خاک، قابلیت جذب اکوتوریسم به دلیل وجود منطقه امن محیط‌زیست و منطقه ذخیره‌گاهی بادامک گل‌دار بادام، وجود روحیه مشارکت مردمی و حمایت همه‌جانبه مسئولین اجرایی، منطقه گل‌چشمه در شهرستان محلات هم از سوی مسئولان و متخصصان مربوطه جهت اجرای پروژه ترسیب کربن انتخاب گردیده است. از آنجایی که توسعه توانمندی‌های اقتصادی، انسانی، روان‌شناختی و اجتماعی اجتماعات تحت پوشش پروژه ترسیب، به‌نوعی ضمانت اجرایی دستیابی به اهداف زیست‌محیطی و اکولوژیکی آن به حساب می‌آید و پایداری تحولات اکولوژیکی ناشی از پروژه را در درازمدت تضمین می‌کند (Sykes et al., 2020). بررسی‌ها و مشاهدات اولیه گروه پژوهش در منطقه مورد مطالعه نشان داد که پروژه در مسیر دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده خود در حوزه‌های اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی، انسانی و روان‌شناختی با حد مطلوب فاصله دارد. لذا مطالعه حاضر سعی نموده تا با بررسی و تحلیل وضعیت آثار پروژه ترسیب کربن در منطقه گل‌چشمه و بزيجان، مشخص نماید که در ادامه راه پروژه نیاز دارد در جهت توسعه کدامیک از ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی، انسانی، روان‌شناختی و اجتماعی بیشتر متمرکز شود تا دستیابی به اهداف و مأموریتش تسریع و تسهیل شود. امید است نتایج مطالعه حاضر بتواند در جهت پیشبرد اهداف پروژه در حوزه توسعه پایدار متوازن به دست‌اندرکاران پروژه ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه و سایر نقاط ایران و جهان کمک شایانی نماید.

ساختار روابط قدرت و سیستم‌های اکولوژیکی - اجتماعی مرسوم و رسمی در این طرح لحاظ شوند و مورد توجه جدی قرار گیرند (Bayrak & Marafa, 2017).

مطالعات انجام‌شده در ایران در خصوص آثار اجرای طرح ترسیب کربن در مناطق مختلف نیز بیانگر این است که مانند سایر مناطق جهان، اجرای این پروژه در ایران علاوه بر آثار مستقیم بر اکوسیستم و محیط‌زیست، آثار غیرمستقیم فراوانی را بر معاش پایدار جوامع محلی نیز داشته است. از جمله مهم‌ترین این مطالعات می‌توان به مطالعه کیانی و صادقی (۲۰۲۰)، احمدی‌زاده و داودیان (۲۰۱۶) و محمدی و همکاران (۲۰۱۷) اشاره کرد. به‌طوری‌که کیانی و صادقی (۲۰۲۰) در مطالعه خود تحت عنوان «اثرات طرح ترسیب کربن بر امنیت پایدار سکونتگاه‌های روستایی» که در مناطق مرزی شهرستان سریش خراسان جنوبی به اجرا درآمد، به این نتیجه رسیدند که آثار زیست‌محیطی طرح بیشتر از آثار اجتماعی و اقتصادی آن‌ها بوده است. با بررسی دقیق‌تر آثار اجتماعی می‌توان نتیجه گرفت که گرایش مردم برای عضویت در تشکل‌های اجتماعی روستا در حد خوب بهبود یافت؛ توانایی ساکنان برای اداره امور روستا در حد کمی بالاتر از حد متوسط افزایش یافت؛ میزان مهاجرت جوانان روستا و همچنین فاصله طبقاتی کاهش قابل توجهی یافت؛ حس همکاری میان مردم و سطح اعتماد به دیگر روستائیان و همچنین به نهادهای دولتی در حد کمی پایین‌تر از حد متوسط افزایش یافت؛ میزان درگیری و نزاع در میان اهالی در حد ضعیف کاهش یافت؛ و نگاه روستائیان نسبت به زندگی، جامعه و محیط‌زیست در حد کمی بالاتر از حد متوسط بهبود یافت. با بررسی اجمالی‌تر آثار اقتصادی حاصل از اجرای طرح می‌توان نتیجه گرفت که سطح خوداتکایی افراد خانواده در حد کمی بالاتر از متوسط بهبود یافت؛ سطح توانمندی روستائیان، فعالیت‌های اقتصادی در روستا، اشتغال و کارآفرینی و درآمد اعضای خانوارها در حد کمی پایین‌تر از حد متوسط بهبود یافت. همچنین با بررسی اجمالی‌تر آثار زیست‌محیطی حاصل از اجرای طرح می‌توان نتیجه گرفت که سطح دانش، آگاهی، باور، اعتقاد، احساس مسئولیت و رفتار مردم منطقه در خصوص حفظ و توسعه محیط‌زیست در حد خوب افزایش یافت؛ تشکل‌ها به‌خوبی شکل گرفتند و در نتیجه آن سطح مشارکت مردم منطقه در حفظ محیط‌زیست نیز به‌خوبی افزایش یافت؛ استفاده از سوخت‌های فسیلی به‌جای هیزم و جمع‌آوری و دفع بهداشتی زباله در حد کمی بالاتر از متوسط بهبود پیدا کردند، اما در این میان دفع مناسب فاضلاب‌های خانگی در حد ضعیفی بهبود یافت؛ و در نهایت اینکه میزان انتشار گردوخاک و جابه‌جایی شن‌های روان به میزان قابل توجهی کاهش یافت.

نتایج مطالعه احمدی‌زاده و داودیان (۲۰۱۶) که با هدف بررسی و اولویت‌بندی مهم‌ترین خدمات و آثار پروژه بین‌المللی ترسیب کربن بر توانمندسازی جوامع محلی در روستای حسین‌آباد

تکرار پروژه‌های مشابه به‌طور جامع انجام شود تا ناکارآمدی‌های احتمالی آن‌ها پیش‌بینی شوند و در کنار آن‌ها، نهادهای اجتماعی غیررسمی دارای قدمت زیاد (مرسوم) در جوامع هدف حفظ شوند (Murugan & Israel, 2017). سنادهرا^۳ و همکاران (۲۰۱۹) نیز در مطالعه خود که در سریکلانکا در خصوص بررسی آثار طرح ترسیب کربن بر اکوسیستم و معاش خانوارها انجام گرفت، اظهار داشتند که پروژه‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از جمله ترسیب کربن خاک علاوه بر اینکه فواید مستقیم بسیاری که برای اکوسیستم دارد، به‌طور غیرمستقیم نیز بر توانمند شدن آن‌ها از طریق افزایش درآمد، اشتغال‌زایی در حوزه‌هایی مانند پرورش زنبور عسل و گیاهان دارویی، فروش محصولات تولیدی توسط تعاونی‌ها، آموزش عملیات نوین کشاورزی و انتقال فناوری‌های مناسب، بهبود دسترسی به آب‌های زیرزمینی و افزایش تعداد چشمه‌ها، توسعه امکانات آموزشی برای کودکان و نوجوانان، ایجاد فرصت‌های آموزش مهارت و فراهم نمودن زمینه مشارکت هم برای مردان و هم برای زنان گام برمی‌دارد (Senadheera et al., 2019).

نتایج مطالعه دیگر انجام‌شده در اتیوپی در خصوص بررسی آثار اقتصادی - اجتماعی اجرای پروژه ترسیب کربن در منطقه Humbo نشان داد که خانوارهای شرکت‌کننده در طرح از علوفه، هیزم، گیاهان دارویی، عسل و موم و منافع مالی پروژه برای امرار معاش خود استفاده کردند و زغال چوب، هیزم، چراگاه و تیرا را از دست دادند؛ مشارکت در پروژه از عوامل تعیین‌کننده درآمد خانوار است؛ خانوارهای شرکت‌کننده در طرح در مقایسه با خانوارهایی که در طرح شرکت نکردند از لحاظ هزینه‌های سرانه برای پوشاک و کفش به‌عنوان نماینده درآمد سرانه و تعداد وعده‌های غذایی اصلی شامل پروتئین حیوانی (یعنی مرغ و گوشت گاو) در طول هفت روز گذشته وضعیت بهتری داشتند (Shirko, 2014). ۲. از مهم‌ترین آثار مثبت حاصل از اجرای طرح ترسیب کربن در ویتنام می‌توان به معرفی مدیریت منابع طبیعی اجتماع‌محور، انتقال روابط قدرت به نفع جوامع محلی، منافع مالی برای جوامع محلی در قبال حفاظت و احیای منابع طبیعی و در نهایت شکل‌گیری ادراک مثبت اجتماع محلی نسبت طرح‌های حفاظت و توسعه منابع طبیعی اشاره کرد. از آثار منفی آن هم می‌توان به محدود شدن دسترسی اجتماع محلی به منابع طبیعی، شکل‌گیری انتظارات نابجای اجتماع محلی در خصوص فواید مالی طرح برای آن‌ها، افزایش ریسک ناامنی غذایی در بین اجتماع محلی، تهدید معاش خانوار در نتیجه تغییر در شرایط اکولوژیکی - اجتماعی جوامع محلی اشاره کرد. به‌علاوه، محققان مطالعه انجام‌شده در ویتنام اظهار داشتند طرح ترسیب کربن در صورتی به حفظ و توسعه منابع طبیعی همراه با توسعه پایدار جوامع محلی منجر خواهد شد که معاش پایدار خانوارها،

3. Senadheera

از توابع استان خراسان جنوبی به اجرا درآمد، نشان داده است که کارکرد واگذاری وام‌های تولیدی برای اشتغال به‌عنوان مهم‌ترین و اولین اثر حاصل از اجرای این پروژه در منطقه مورد مطالعه شناخته و معرفی شده است و دو کارکرد بیابان‌زدایی و اعطای تسهیلات (مانند در اختیار قرار دادن حمام خورشیدی و دستگاه آب‌شیرین‌کن) به ترتیب در جایگاه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. **محمدی و همکاران (۲۰۱۷)** نیز در مطالعه خود در زمینه نقش تأمین مالی خرد بر کیفیت زندگی زنان روستایی در پروژه ترسیب در شهرستان سربیشه استان خراسان جنوبی اظهار داشتند که تأمین مالی خرد بیشترین تأثیر را بر بعد زیست‌محیطی زندگی زنان روستایی گذاشته است، به‌طوری‌که آثار اجتماعی و اقتصادی به ترتیب در رتبه‌های بعدی از این لحاظ قرار گرفتند. به‌علاوه، آن‌ها اظهار داشتند که عضویت زنان روستایی در صندوق خرد منجر به افزایش سطح درآمد آن‌ها شده است. همچنین، نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد هرچند تعداد اشتغال ایجادشده و درآمد ماهیانه اثر معناداری بر کیفیت زندگی زنان روستایی داشتند، باین‌وجود، تعداد دوره‌های مهارت‌آموزی به‌عنوان قوی‌ترین متغیر تبیین‌کننده کیفیت زندگی شناخته و معرفی شده است.

مرادی عراقی و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای در منطقه گل‌چشمه محلات با هدف ارزیابی تاب‌آوری جوامع محلی در اکوسیستم‌های بیابانی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که پروژه حاضر در منطقه دارای آثار اقتصادی، اکولوژیکی، نهادی و اجتماعی قابل توجهی بوده است، اما در این میان، آثار اجتماعی به‌عنوان مهم‌ترین آثار معرفی شدند به‌طوری‌که آن‌ها پیشنهاد دادند که برای افزایش تاب‌آوری جوامع محلی بایستی تشکیل گروه‌های توسعه، ایجاد انگیزه برای مشارکت، ایجاد روحیه و تفکر توسعه روستایی و ایجاد درآمد در رأس امور قرار گیرد. نتایج مطالعه‌ای که در منطقه جازموریان در خصوص ارزیابی وضعیت بازآفرینی فرهنگ محیطی روستایی در نتیجه اجرای ترسیب کربن در سال ۱۳۹۶ انجام گرفت، نشان داد که به‌جز در دو روستای زیارت میرمقداد و حیدرآباد، اجرای پروژه ترسیب کربن توانست از طریق افزایش سطح آگاهی و دانش زیست‌محیطی، اجرای پروژه‌های تولید نهال، نهال‌کاری، ایجاد بادشکن بیولوژیک، کاهش فشار بر مراتع و ایجاد مشاغل فنی و حرفه‌ای منجر به ارتقای درجه بازآفرینی فرهنگ زیست‌محیطی در روستاهای مورد مطالعه شود. به‌علاوه، محققان این مطالعه، بر راهبرد دانایی محوری، راهبرد توسعه صنایع کوچک، کارگاهی، هنری و مشاغل غیر وابسته به آب و راهبرد توسعه مشارکتی به‌عنوان مهم‌ترین راهبردهای ارتقای فرهنگ زیست‌محیطی در منطقه مورد مطالعه تأکید کردند (Bazrafshan & Paidar, 2017).

نتایج مطالعه‌ای که در منطقه شهداد کرمان توسط **نژادی و همکاران (۲۰۱۷)** در خصوص نقش پروژه ترسیب کربن در افزایش سرمایه اجتماعی جوامع محلی انجام شد، نشان داد

که اجرای پروژه ترسیب کربن در منطقه شهداد توانست سطح سرمایه اجتماعی مردم محلی تحت پوشش پروژه را به میزان قابل توجهی بهبود بخشد. به‌طوری‌که سطح اعتماد، انسجام و مشارکت اجتماعی جمعیت تحت پوشش پروژه بعد از اجرای پروژه در مقایسه با قبل از اجرای آن افزایش قابل توجهی یافته است. در این پروژه برای مردم دوره‌های آموزشی گوناگونی برگزار شده و همچنین آن‌ها در تشکلهای مختلف مانند گروه‌های توسعه و صندوق‌های اعتباری خرد عضو شدند، همه این موارد در افزایش سطح سرمایه اجتماعی افراد نقش بسزایی داشتند. در مطالعه‌ای که توسط **محبی و همکاران (۲۰۱۹)** در بخش سنخواست شهرستان جاجرم با هدف بررسی آثار اجرای پروژه ترسیب کربن انجام گرفت، ارتقا و افزایش بهره‌وری پایدار منابع طبیعی، گرایش به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر، نهادسازی و ارتقای ظرفیت نهادهای محلی، دسترسی بهتر به اطلاعات، افزایش مسئولیت‌پذیری جوامع محلی، افزایش اعتمادبه‌نفس و خودآگاهی در جوامع محلی، احیای الگوهای تعاون و همیاری بین روستائیان، تغییر رفتار کارشناسان دولتی، توسعه برنامه‌های توان‌افزایی و متنوع سازی ساختار اشتغال به‌عنوان ده اثر مهم اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی و روان‌شناختی حاصل از اجرای طرح ترسیب در منطقه مربوطه معرفی شدند. به‌طوری‌که راهاندازی کسب‌وکارهایی چون پرورش قارچ، خیاطی، چرم‌دوزی، پرورش شترمرغ و بافت تابلوفرش به‌عنوان مهم‌ترین زمینه‌های ایجاد اشتغال در نتیجه اجرای پروژه معرفی شدند.

روش‌شناسی تحقیق

مطالعه حاضر از تکنیک ارزشیابی آثار (Gertler et al., 2016; Khandker et al., 2010; White, 2009) برای تحلیل و بررسی آثار پروژه بهره گرفت که به روش پیمایشی و تکیه بر پرسش‌نامه، مشاهده مشارکتی، مصاحبه چهره به چهره با کارشناسان و مطالعه اسناد و گزارش‌های طرح در سطح روستاهای تحت پوشش طرح ترسیب کربن در دو فاز گل‌چشمه و بزیجان از توابع شهرستان محلات به اجرا درآمده است. پاسخ‌گویان یا مشارکت‌کنندگان^۴ در پژوهش حاضر، ۱۰۵ نفر از کارشناسان در منطقه مورد مطالعه بودند که در مراحل مختلف برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی طرح به‌نوعی نقش داشتند و یا از فرایند اجرای طرح در منطقه آگاهی داشتند. این افراد توسط یکی از اعضای گروه پژوهش که خود در فرایند اجرای طرح در منطقه مسئولیت داشتند، شناسایی و انتخاب شدند. از ۱۰۵ نفر پاسخ‌گویان، ۳۴ نفر از آن‌ها در فرایند پروژه مسئولیت داشتند و ۷۱ نفر از آن‌ها فقط مطلع از فرایند و نتایج بودند. افراد دارای مسئولیت در طرح شامل اعضای کمیته اجرایی، اعضای کمیته توسعه روستا، تسهیلگران پروژه و مدیران اجرایی پروژه بودند. افراد مطلع از

ترسیب کربن بهره گرفته شد و بعد از اعمال اصلاحات پیشنهادی و چند مرحله بازنگری در سؤالات درنهایت سؤالات برای بررسی پایایی (Pilot Test) در اختیار ۲۰ نفر از کارشناسان درگیر در طرح قرار گرفت. نکته قابل ذکر این است که این ۲۰ نفر در مرحله جمع‌آوری اطلاعات از جامعه آماری حذف شدند. بعد از اجرای آزمون پیش‌آزمون (Pilot Test)، مقدار کرونباخ آلفا برای ارزیابی پایایی عامل‌های مختلف یعنی اقتصادی - رفاهی، اکولوژیکی، انگیزش و بهبود اقدام جمعی، بهبود اعتماد و انسجام اجتماعی و بهبود نگرش و رفتار زیست‌محیطی به ترتیب برابر با ۰/۸۷۳، ۰/۷۶۴، ۰/۸۹۲، ۰/۹۱۳ و ۰/۸۴۶ و برای کل پرسش‌نامه ۰/۸۳۶ به دست آمد، که بیانگر پایایی ابزار پژوهش است. به علاوه، در مطالعه حاضر برای بررسی اعتبار سازه‌های ابزار پژوهش از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی با کمک نرم‌افزار لیزرل نسخه ۸/۸ بهره گرفته شده است.

محدوده مورد مطالعه

اجرای طرح ترسیب کربن از اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۲ در منطقه انتخابی گل‌چشمه (فاز اول در سطح پنج روستای گل‌چشمه، یک‌چاه، جودان، جمال‌آباد و چهل‌رز) با وسعتی در حدود ۵۰۰۰۰ هکتار آغاز و باتوجه به موفقیت‌ها و دستاوردهای پروژه ادامه طرح در آذرماه سال ۱۳۹۴ در منطقه بزيجان (فاز دوم در سطح شش روستای بزيجان، امیرآباد، سعادت‌آباد، کوه‌سفید، علی‌آباد و سنج‌باشی) با وسعت ۵۰۰۰۰ هکتار تصویب و در حال اجرا هست (تصویر شماره ۱). مجموع جمعیت روستاهای محدوده طرح در فاز اول و دوم ۱۵۳۶ نفر بودند که ۹۰۶ نفر در محدوده روستاهای منطقه گل‌چشمه و ۶۳۰ نفر در محدوده روستاهای منطقه بزيجان قرار داشتند. نرخ اشتغال قبل از اجرای طرح ۶۴/۲۳ درصد بوده است. به عبارت دیگر، درصد بیکاری ۳۳/۸۶ درصد بوده که برای زنان ۳۳/۳۲ درصد و برای مردان ۶۶/۶۷ درصد بوده است. تا قبل از سال ۱۳۹۲، به تعداد ۴۸۳ نفر از جمعیت از روستاهای تحت پوشش طرح مهاجرت فصلی داشتند. نبود زمینه‌های اشتغال و کسب درآمد بیشتر یکی از دلایل اصلی مهاجرت فصلی روستائیان بوده است. بررسی نهایی وضعیت سواد در روستاهای منطقه بیانگر این مطلب است که ۱۴/۴۸ درصد از کل جمعیت منطقه بی‌سواد هستند که از متوسط کشور (یعنی ۵ درصد) بالاتر است. حرفه غالب مردم منطقه دامداری و کشاورزی است. تعداد دام موجود در منطقه تحت پوشش طرح در فاز اول ۱۲۲۳۹ رأس و در فاز دوم ۲۱۱۳۱ رأس (مجموع دو فاز ۳۳۳۷۰ رأس) بوده است. باتوجه به بررسی‌های به عمل آمده در مناطقی مثل گل‌چشمه، یک‌چاه، جمال‌آباد و توتک تعداد دام سبک بیشتر و عملاً فاقد دام سنگین هستند و به تبع آن وابستگی به مرتع بیشتر است. در سال شروع طرح، در منطقه بافت فرش به صورت موردی در برخی از خانوارها وجود داشت اما سایر صنایع دستی مانند تهیه پوشاک،

طرح و نتایج آن، شامل مطلعین، ارزیابان و پژوهشگران پروژه بودند. اعضای کمیته اجرایی شامل تسهیلگران، رئیس اداره منابع طبیعی شهرستان و مدیر اجرایی پروژه (مدیرکل و معاونت فنی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان) بودند که هر کدام وظایف اجرایی خود را در پروژه داشتند. اعضای کمیته توسعه روستایی شامل کارشناسان سایر ادارات شهرستان (مانند مدیریت جهاد کشاورزی، اداره فنی حرفه‌ای، میراث فرهنگی و مانند آن)، دهیاران روستاهای تحت پوشش طرح، بخشدار و کارمندان فرمانداری بودند که هر کدام پس از تشکیل کمیته توسعه روستایی در محل فرمانداری و به ریاست فرماندار اعضای کمیته اجرایی و تسهیلگران پروژه را در حل مسائل روستایی بنا بر وظایف سازمانی خود یاری رساندند. گروه تسهیلگری هم شامل کارشناسان اداره منابع طبیعی شهرستان محلات (کارشناس جنگل و مرتع، کارشناس آبخیز و کارشناس آموزش و ترویج) بود که هر کدام بنا بر تخصص خود بخشی از کارهای اجرایی در راستای اجرای پروژه مدیریت مشارکتی منابع طبیعی و توسعه روستایی (ترسیب کربن) را عهده‌دار بودند. مطلعین طرح شامل کارشناسان ادارات منابع طبیعی سایر شهرستان‌های استان، کارشناسان سایر ادارات شهرستان و استان، سایر دهیاران بخش مرکزی هستند که روند اجرای پروژه و دستاوردهای آن طی چندین جلسه در اداره کل منابع طبیعی استان جهت الگوبرداری برای آن‌ها تبیین و تشریح گردید. به علاوه، این افراد به صورت منظم از روند اجرایی پروژه و دستاوردهای آن بازدید میدانی به عمل آوردند. ارزیابان پروژه شامل کارشناسان مرکز تحقیقات آموزش و کشاورزی استان بودند که علاوه بر بازدید میدانی از طرح توسط سرگروه‌های توسعه و صندوق‌های خرد روستایی روند اجرای پروژه را مورد ارزیابی قرار دادند.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه محقق ساخته و ساختارمند بوده است که در قالب طیف لیکرت پنج گزینه‌ای از خیلی کم (با ارزشی معادل ۱) تا خیلی زیاد (با ارزشی معادل ۵) طراحی شده و بخشی از آن از طریق ایمیل و بخشی هم به صورت حضوری در اختیار کارشناسان قرار گرفته است. به علاوه، در مطالعه حاضر برای جمع‌آوری اطلاعات تکمیلی کیفی در خصوص آثار اجرای طرح در روستاهای تحت پوشش از دو تکنیک مشاهده مشارکتی و مصاحبه چهره به چهره نیز بهره گرفته شد.^۵ از نتایج حاصل از اطلاعات کیفی در قسمت بحث و نتیجه‌گیری پژوهش بهره گرفته شده است. برای بررسی روایی ظاهری و محتوایی پرسش‌نامه از پانلی از متخصصان شامل ۵ نفر از اساتید محترم دانشگاه دارای تخصص و تجربه مرتبط و همچنین، ۱۰ نفر از مدیران، متخصصان و کارشناسان منابع طبیعی، محیط زیست و جهاد کشاورزی دارای مسئولیت در طرح

۵. لازم به یادآوری است که مشاهده مشارکتی و مصاحبه چهره به چهره توسط یکی از اعضای گروه تحقیق که خود در اجرای طرح نیز مشارکت داشتند انجام گرفت و مشاهدات توسط ایشان ثبت شدند.

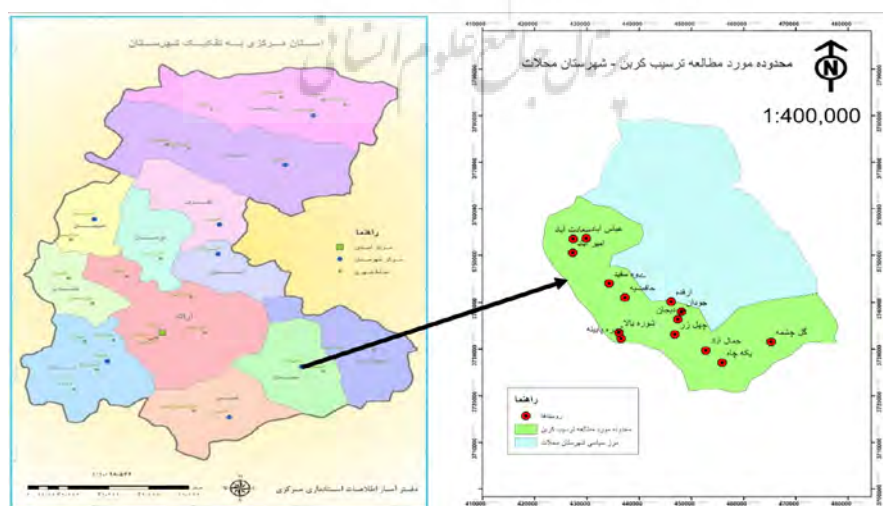
گل‌دوزی، قلاب‌بافی و میل‌بافی جایگاهی در منطقه نداشتند (گزارش مطالعاتی پروژه، ۱۳۹۲). باتوجه به شرایط اجتماعی - اقتصادی بیان شده برای منطقه مورد مطالعه یعنی وضعیت معاش ناپایدار موجود، که عمدتاً ناشی از چرای بی‌رویه دام (بیش از ظرفیت مرتع و زودتر از موعد)، توسعه اراضی کشاورزی دیم و از بین بردن پوشش طبیعی منطقه، بیکاری و مهاجرت فصلی است، مطالعه حاضر به دنبال این بوده تا بررسی نماید که اجرای پروژه تعمیم ترسیب کربن در منطقه تا چه حد توانسته معاش پایدار خانوارهای روستایی تحت پوشش را در ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی بهبود بخشد.

ارزیابی روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری انعکاسی

از دو شاخص بار عاملی و میانگین واریانس استخراجی (AVE) برای ارزیابی روایی مدل اندازه‌گیری بهره گرفته شده است. یافته‌ها نشان داد که همه بارهای عاملی مربوط به ساختارهای انعکاسی بالاتر از حد قابل قبول یعنی ۰/۴ (Hulland, 1999) قرار داشتند. به علاوه، بررسی معنی‌داری مسیرها نیز نشان داد که بارهای عاملی به دست آمده در خصوص تمام متغیرهای آشکار در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار هستند و همان گونه که در تصویر شماره ۳ نشان داده شده، قدر مطلق مقدار t متعلق به تمامی پارامترهای مدل از ۱/۹۶ بزرگ‌تر هستند. همچنین، تمامی مقادیر AVE بالاتر از حد قابل قبول یعنی ۰/۵ (Fornell & Larcker, 2016; Pappa et al., 2018) قرار دارند. این نتایج بیانگر این نکته هستند که تمامی شاخص‌های مرتبط با متغیرهای نهفته از دقت لازم و کافی برای اندازه‌گیری سازه مربوط به خود برخوردار هستند (جدول شماره ۱). برای ارزیابی پایایی مدل از دو شاخص پایایی ترکیبی

بررسی برازش کلی مدل

در مطالعه حاضر برای بررسی برازش کلی مدل از شاخص‌های ذکر شده در جدول شماره ۲ بهره گرفته شده است. نتایج نشان داد که مدل مورد بررسی از برازش کلی قابل قبولی برخوردار است. درواقع، اگرچه آزمون کای اسکوتر معنادار است ($\chi^2 = ۸۲۶/۱۵$ ، $p = ۰/۰۰۰۰$)، اما نسبت کای اسکوتر به درجه آزادی مقداری کمتر از ۲ است ($\chi^2/df = ۱/۴۹۴$ ، $df = ۵۵۳$) که نشان‌دهنده برازش قابل قبول است. علاوه بر این، سه شاخص دیگر NNFI، CFI و RMSEA نیز در محدوده قابل قبول قرار داشتند (Vieira, 2011). این نتایج پشتیبانی کافی را برای ساختار عامل مرتبه دوم و همچنین تک بعدی بودن هر یک از سازه‌های مرتبه اول نشان می‌دهند. پس، همان‌طور که شاخص‌های برازندگی جدول شماره ۲ نشان می‌دهند، داده‌های این پژوهش با ساختار عاملی و زیربنای نظری تحقیق برازش مناسبی دارد.



تصویر ۱. نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه: روستاهای تحت پوشش طرح ترسیب کربن در شهرستان محلات. منبع: Department of natural resources and watershed of Mahallat, 2017

جدول ۱. نتایج ارزیابی برازش مدل انعکاسی (n= ۵۰۱).

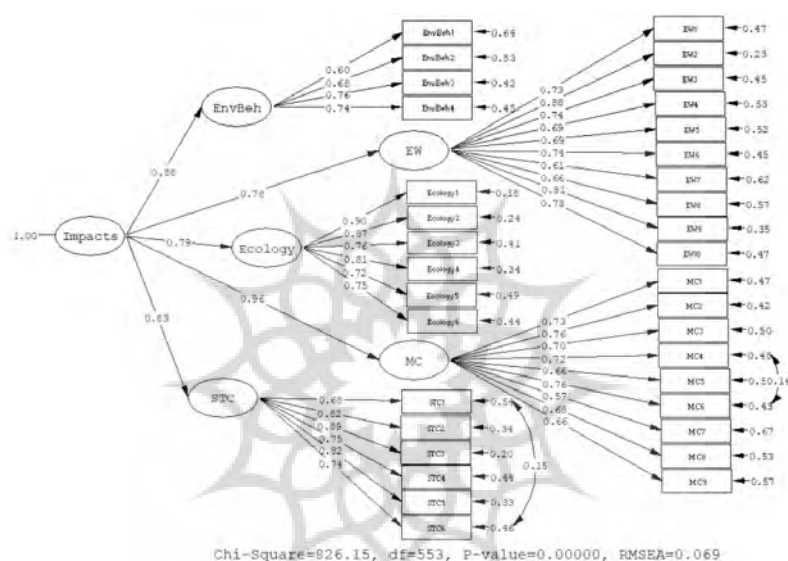
سازه‌ها (متغیرهای نهفته) و آیتم‌ها (متغیرهای آشکار)	بارهای عاملی	S. E	t	R ²	CR	AVE
اقتصادی و رفاهی (EW) - (α = 0.92)						
ایجاد شغل‌های مولد و خوداشتغالی (EW1)	۰/۷۸	۰/۰۷۳	۶/۷۹	۰/۶۱	۰/۹۱۸	۰/۵۳
درآمدزایی و تضمین معاش پایدار (EW2)	۰/۸۸	۰/۱۵	۸/۹۴	۰/۷۷		
ارتقای سطح مهارت‌های شغلی روستائیان منطقه (EW3)	۰/۷۴	۰/۱۳	۷/۵۱	۰/۵۵		
بهبود وضعیت کشاورزی منطقه (EW4)	۰/۶۹	۰/۱۵	۶/۹۱	۰/۴۷		
توانمندی و استقلال مالی اهالی روستا به‌خصوص بانوان (EW5)	۰/۶۹	۰/۱۵	۶/۹۵	۰/۴۸		
ایجاد فرصت‌های برابر اشتغال‌زایی و دسترسی به منابع (EW6)	۰/۷۴	۰/۱۵	۷/۴۷	۰/۵۵		
کاهش وابستگی شغلی اهالی روستا به مرتع و دامداری (EW7)	۰/۶۱	۰/۱۵	۶/۱۵	۰/۳۸		
بهبود خدمات توسعه‌ای پایه و زیرساخت‌ها در منطقه (EW8)	۰/۶۶	۰/۱۵	۶/۵۸	۰/۴۳		
بهبود کیفیت زندگی عموم مردم روستا (EW9)	۰/۸۱	۰/۱۳	۸/۱۶	۰/۶۵		
جلوگیری از مهاجرت روستائیان منطقه به شهرهای اطراف (EW10)	۰/۷۳	۰/۱۷	۷/۳۷	۰/۵۳		
اکولوژیکی (Ecology) - (α = 0.91)						
جلوگیری از فرسایش خاک در منطقه (Ecology1)	۰/۹۰	-	-	۰/۸۲	۰/۹۱۶	۰/۶۵
کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه (Ecology2)	۰/۸۷	۰/۰۷۵	۱۲/۹۶	۰/۷۶		
افزایش آبدی قنات و چشمه‌های منطقه (Ecology3)	۰/۷۶	۰/۰۸۴	۱۰/۰۶	۰/۵۹		
کمک به ذخیره نزولات آبی در منطقه (Ecology4)	۰/۸۱	۰/۰۷۹	۱۱/۱۹	۰/۶۶		
کاهش آثار نامطلوب خشکسالی در منطقه (Ecology5)	۰/۷۲	۰/۰۹۳	۸/۹۸	۰/۵۱		
تغییر الگوی کشت در روستا (Ecology6)	۰/۷۵	۰/۰۸۴	۹/۷۱	۰/۵۶		
انگیزش و بهبود اقدام جمعی (MC) - (α = 0.90)						
تشویق مردم منطقه به استفاده از پروژه‌های آبخیزداری در مزرعه خود (MC1)	۰/۷۳	-	-	۰/۵۳	۰/۸۹۷	۰/۵۰
افزایش روحیه مطالبه‌گری (MC2)	۰/۷۶	۰/۱۳	۷/۷۰	۰/۵۸		
تشویق مردم جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکلات (MC3)	۰/۷۰	۰/۱۳	۷/۰۸	۰/۵۰		
ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی (MC4)	۰/۷۲	۰/۱۴	۷/۲۱	۰/۵۲		
بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه (MC5)	۰/۶۶	۰/۱۳	۶/۶۴	۰/۴۴		
عملی نمودن شعار «با مردم برای مردم» (MC6)	۰/۷۶	۰/۱۴	۷/۶۲	۰/۵۷		
نهادسازی و کارگروهی (بسیج جوامع محلی) (MC7)	۰/۵۷	۰/۱۴	۵/۷۱	۰/۳۳		
ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها (MC8)	۰/۶۸	۰/۱۲	۶/۸۶	۰/۴۷		
کاهش جمعگریزی و انزوای اهالی روستا به‌خصوص بانوان (MC9)	۰/۶۶	۰/۱۴	۶/۵۹	۰/۴۳		
بهبود اعتماد و انسجام اجتماعی (STC) - (α = 0.91)						
بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به مسئولین روستا مانند اعضای شورای اسلامی و دهیار (STC1)	۰/۶۸	-	-	۰/۴۶	۰/۹۰۸	۰/۶۲
افزایش سطح تعهد و امانت‌داری اهالی روستا (STC2)	۰/۸۲	۰/۱۶	۷/۵۱	۰/۶۶		
بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به همدیگر (STC3)	۰/۸۹	۰/۱۶	۸/۱۰	۰/۸۰		
بهبود سطح همکاری بین مردم روستا (STC4)	۰/۷۵	۰/۱۵	۶/۹۷	۰/۵۶		
افزایش اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا (STC5)	۰/۸۲	۰/۱۷	۷/۵۳	۰/۶۷		
بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به مأموران دولت (STC6)	۰/۷۴	۰/۱۶	۸/۱۸	۰/۵۴		

ادامه جدول ۱. نتایج ارزیابی برازش مدل انعکاسی (n= ۵۰۱).

AVE	CR	R ²	t	S. E	بارهای عاملی	سازه‌ها (متغیرهای نهفته) و آیتم‌ها (متغیرهای آشکار)
۰/۴۸	۰/۷۹	۰/۷۸	۵/۸۸	۰/۰۷۳	۰/۸۸	بهبود نگرش و رفتار زیست‌محیطی (EnvBeh) - ($\alpha = 0.80$)
		۰/۳۶	-	-	۰/۶۰	بهبود نگرش نوجوانان و جوانان منطقه نسبت به حفظ محیط‌زیست (EnvBeh1)
		۰/۴۷	۵/۴۷	۰/۲۲	۰/۶۸	بهبود نگرش افراد بزرگسال منطقه نسبت به محیط‌زیست و منابع طبیعی (EnvBeh2)
		۰/۵۸	۵/۸۸	۰/۲۳	۰/۷۶	مراقبت از طرح‌های زیست‌محیطی اجرا شده توسط خود مردم حتی سال‌ها بعد از اجرا (EnvBeh3)
		۰/۵۵	۵/۷۸	۰/۲۲	۰/۷۴	بهبود رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط‌زیست (EnvBeh4)

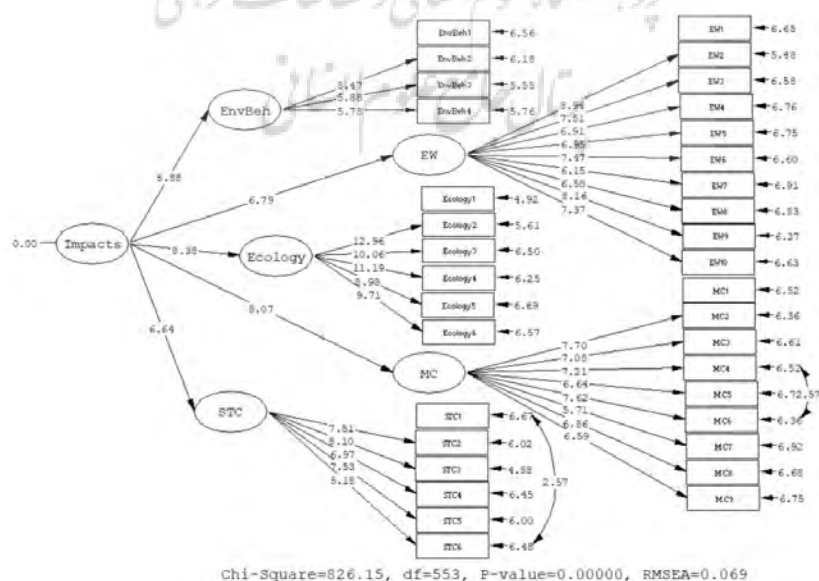
فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱



فصلنامه پژوهش‌های روستایی

تصویر ۲. مقادیر بار عاملی استاندارد شده برای بررسی روایی مدل. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱



فصلنامه پژوهش‌های روستایی

تصویر ۳. مقادیر t-value برای بررسی معنی‌داری مقادیر بارهای عاملی. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول ۲. شاخص‌های برازش مدل عاملی مرتبه دوم و آستانه‌های قابل قبول متعلق به هر یک از آن‌ها.

شاخص برازش	توصیف	دامنه پذیرش	نتایج مدل حاضر
χ^2	نشان‌دهنده اختلاف بین مدل فرضی و داده‌ها است. این فرضیه صفر را آزمایش می‌کند که ماتریس کوواریانس-واریانس برآورد شده از ماتریس کوواریانس-کوواریانس نمونه فقط به دلیل خطای نمونه‌گیری انحراف دارد.	$P > 0.05$	P-value= 0.000
df/ χ^2	از آنجایی که آزمون کای اسکور به حجم نمونه حساس است و تنها در صورتی معنادار است که درجات آزادی در نظر گرفته شود، مقدار آن بر تعداد درجات آزادی تقسیم می‌شود.	۱-۳ یا ۲-۱	۱/۴۹۴
RMSEA	نشان می‌دهد که مدل چقدر با ماتریس کوواریانس جمعیت مطابقت دارد، با در نظر گرفتن تعداد درجات آزادی در برازش منطقی	برازش خوب؛ برازش: <0.05 قابل قبول: <0.08	0.069
GFI	مقایسه مجذور باقیمانده‌های حاصل از پیش‌بینی با داده‌های واقعی، برای درجات آزادی تنظیم نشده است.	>0.90	0.69
AGFI	GFI برای درجات آزادی تنظیم شده است	>0.90	0.64
NNFI	نشان می‌دهد که مدل در مقایسه با مدل پایه (معمولاً مدل تهی null model) که برای درجات آزادی تنظیم شده است، چقدر بهتر برازش می‌کند (می‌تواند مقادیر بیشتر از یک بگیرد)	>0.90	0.97
CFI	نشان می‌دهد که مدل در مقایسه با مدل پایه، معمولاً مدل تهی، که برای درجات آزادی تنظیم شده است، چقدر بهتر مطابقت دارد.	>0.90	0.97

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: Vieira, 2011

باشد، به میانگین اثر نگاه می‌کنیم. اگر بالاتر از ۳ باشد، نشان‌دهنده این است که اثر از حد متوسط بالاتر است و اگر پایین‌تر از ۳ باشد، نشان‌دهنده این است که اثر از حد متوسط پایین‌تر است. در مرحله بعد برای اینکه تعیین کنیم که هر یک از آثار اقتصادی، اجتماعی، روان‌شناختی و زیست‌محیطی و اکولوژیکی حاصل از اجرای طرح که با حد معیار تفاوت معنی‌دار داشتند، دقیقاً کدام یک از سطوح ضعیف، متوسط و خوب قرار می‌گیرند، به صورت زیر ابتدا داده‌ها را در سه سطح طبقه‌بندی کردیم. یعنی، ابتدا داده‌های حاصل از پرسش‌نامه طیف لیکرت ۵ سطحی که به صورت ۱ تا ۵ از خیلی کم تا خیلی زیاد ارزش‌گذاری شده بودند، طبق فرمول زیر به سه دسته طبقه‌بندی کردیم. سپس، آثار را با توجه به میانگین متعلق به آن‌ها در سه طبقه ضعیف، متوسط و خوب طبقه‌بندی کردیم.

$1/33 = 3 \div (5-1) = \text{تعداد سطوح} \div (1-)$ حداکثر امتیاز = طول بازه طبقات: ضعیف = از ۱ تا ۲/۳۳؛ متوسط = از ۲/۳۳ تا ۳/۶۷ و خوب = بالاتر از ۳/۶۷

اعتبار تشخیصی بر همبستگی ضعیف بین سؤالات مربوط به یک حیطه با دیگر حیطه‌ها دلالت دارد. به عبارت دیگر، ضریب همبستگی یک سؤال با حیطه‌های دیگر باید کمتر از ضریب همبستگی آن سؤال با حیطه‌های مربوط به خودش باشد. همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌کنیم، ریشه دوم AVE مربوط به هر سازه از بالاترین همبستگی آن با سایر سازه‌ها بالاتر است (معیار Fornell-Lacker) و این بیانگر این است که بخش اندازه‌گیری مدل از اعتبار تشخیصی لازم برخوردار است.

تکنیک‌های تحلیل داده‌ها

برای توصیف آثار اجرای طرح ترسیب کربن در سطح روستاهای تحت پوشش، ابتدا با استفاده از آزمون T یک نمونه‌ای مشخص کردیم آیا میانگین هر یک از آثار اقتصادی، اجتماعی، روان‌شناختی و زیست‌محیطی و اکولوژیکی حاصل از اجرای طرح با حد معیار (۳) تفاوت معناداری دارد یا خیر؟ اگر پاسخ منفی باشد، یعنی سطح اثر در حد متوسط است و اگر تفاوت معنادار

جدول ۳. نتایج بررسی اعتبار تشخیصی مدل.

متغیرهای نهفته	EW	Ecology	MC	STC	EnvBeh
EW	0.73				
Ecology	0.649	0.80			
MC	0.679	0.682	0.70		
STC	0.672	0.592	0.707	0.79	
EnvBeh	0.518	0.654	0.721	0.568	0.69

* Values on the diagonal (bolded) are square root of the AVE while the off-diagonals are correlations

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

به علاوه، در مطالعه حاضر برای رتبه بندی آثار اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و روان شناختی اجرای طرح ترسیب کربن از آزمون رتبه ای فریدمن بهره گرفته شده است. تحلیل های مورد نیاز با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شده است.

یافته ها

ویژگی های شخصی و حرفه ای کارشناسان

همان طور که نتایج جدول شماره ۴ نشان می دهد، ۷۰/۴۸ درصد (۷۴ نفر) از پاسخ گویان را کارشناسان مرد و ۲۹/۴۲ درصد (۳۱ نفر) دیگر را کارشناسان زن تشکیل دادند. لازم به ذکر است تمامی کارشناسان مشارکت کننده در پژوهش حاضر به نوعی در طرح ترسیب کربن اجرا شده در منطقه مورد مطالعه دخیل بودند. میانگین سنی کارشناسان ۴۲/۲۲ سال بوده است و اکثریت آن ها (۹۲/۳۸) در محدوده سنی ۳۱ تا ۶۰ سال قرار داشتند. بیش از نیمی از پاسخ گویان (۵۱/۴۳ درصد) دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و بالاتر بودند. تمامی کارشناسان که به سؤالات پاسخ دادند از روند اجرایی طرح آگاه بودند و مشتمل بر نمایندگان ادارات مختلف شرکت کننده در جلسات کارگروه توسعه روستایی در فرمانداری، کارشناسان و متخصصان گروه اجرایی پروژه شامل تسهیلاتگران، مدیر اجرایی، و دیگر کارشناسان ادارات منابع طبیعی استان که با پروژه آشنا و همچنین بازدیدهایی از کارهای اجرایی پروژه در طول مراحل اجرا داشتند.

بررسی معنی داری آثار مختلف اقتصادی، اجتماعی، روان شناختی و زیست محیطی و اکولوژیکی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه

در مطالعه حاضر برای بررسی معنی داری آثار مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و اکولوژیکی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از آزمون t تک نمونه ای بهره گرفته شده است. نتایج نشان داد که در مجموع از بین ۵ اثر مورد بررسی تنها ۳ اثر یعنی بهبود انگیزش و اقدام جمعی، بهبود اعتماد و انسجام اجتماعی و بهبود نگرش و رفتار زیست محیطی تفاوت معنی داری با حد متوسط اثر (یعنی ۳ = میانگین) داشته اند. به عبارت دیگر اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه به میزان کمی بالاتر از حد متوسط منجر به بهبود انگیزش و اقدام جمعی (۳/۵۹ = میانگین)، بهبود اعتماد و انسجام اجتماعی (۳/۴۷ = میانگین) و بهبود نگرش و رفتار زیست محیطی (۳/۵۶ = میانگین) در میان روستائیان تحت پوشش طرح شده است (جدول شماره ۵) و این در حالی است که، کارشناسان اظهار داشته اند که اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه توانسته سطح شاخص اقتصادی - رفاهی (۲/۹۶ = میانگین) و همچنین پتانسیل اکولوژیکی (۳/۱۵ = میانگین) روستاهای تحت پوشش را به حد متوسط بهبود بخشد. به عبارت دیگر، میانگین این دو اثر حاصل از

اجرای طرح تفاوت معنی داری با حد متوسط نداشته است.

همچنین، نتایج نشان داده است که از بین ۱۰ اثر اقتصادی - رفاهی مورد بررسی، ۶ اثر یعنی ایجاد شغل های مولد و خوداشتغالی، ارتقای سطح مهارت های شغلی روستائیان منطقه، کاهش وابستگی شغلی اهالی روستا به مرتع و دامداری، بهبود خدمات توسعه ای پایه و زیرساخت ها در منطقه، بهبود کیفیت زندگی عموم مردم روستا و جلوگیری از مهاجرت روستائیان منطقه به شهرهای اطراف تفاوت معنی داری با حد متوسط اثر داشته اند. به عبارت دیگر اجرای طرح ترسیب در منطقه مورد مطالعه توانسته است تا حد کمی بالاتر از متوسط منجر به ایجاد شغل های مولد و خوداشتغالی (۳/۱۷ = میانگین) و همچنین ارتقای سطح مهارت های شغلی (۳/۳۲ = میانگین) در میان روستائیان تحت پوشش شود. باین وجود، اجرای طرح ترسیب توانسته تا حد کمی پایین تر از حد متوسط منجر به کاهش وابستگی شغلی اهالی روستا به مرتع و دامداری (۲/۸۱ = میانگین)، بهبود خدمات توسعه ای پایه و زیرساخت ها در منطقه (۲/۷۳ = میانگین) و بهبود کیفیت زندگی عموم مردم روستا (۲/۷۶ = میانگین) و جلوگیری از مهاجرت روستائیان منطقه به شهرهای اطراف (۲/۷۷ = میانگین) شود. به علاوه، اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه توانسته سطح درآمدزایی و معاش پایدار روستائیان (۲/۸۷ = میانگین)، وضعیت کشاورزی منطقه (۲/۹۸ = میانگین) و توانمندی و استقلال مالی اهالی روستا به خصوص بانوان (۳/۱۱ = میانگین) را در حد متوسط بهبود بخشد و همچنین توانست در حد متوسط فرصت های برابر اشتغالزایی و دسترسی به منابع (۳/۰۲) را برای روستائیان تحت پوشش فراهم کند (جدول شماره ۵).

از بین ۶ اثر اکولوژیکی طرح، ۴ اثر یعنی جلوگیری از فرسایش خاک در منطقه، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه، کمک به ذخیره نزولات آبی در منطقه و تغییر الگوی کشت در روستا به ترتیب با میانگین های ۳/۲۶، ۳/۲۸، ۳/۲۱ و ۳/۳۷ اختلاف معنی داری با حد متوسط اثر داشتند. به عبارت دیگر اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه در حد کمی بالاتر از متوسط منجر به کاهش فرسایش خاک در منطقه، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه، کمک به ذخیره نزولات آبی در منطقه و تغییر الگوی کشت در روستا شده است. به علاوه، اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه توانست در حد متوسط منجر به افزایش آبدی قنوات و چشمه های منطقه (۲/۹۸ = میانگین) و کاهش آثار نامطلوب خشکسالی در منطقه (۲/۸۱ = میانگین) شود (جدول شماره ۵).

از بین آثار مربوط به بهبود انگیزش و اقدام جمعی، تنها اثر افزایش روحیه مطالبه گری با حد متوسط اثر تفاوت معنی داری نداشته است و بقیه آثار تفاوت معنی دار با حد متوسط اثر داشته اند. به طوری که اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه

آبخیزداری در مزرعه خود (۳/۳۱=میانگین)، تشویق آن‌ها جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکل‌ها (۳/۶۵=میانگین)، بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه (۳/۶۳=میانگین)، عملی نمودن شعار «با مردم برای مردم» (۳/۵۳=میانگین) و کاهش جمع‌گریزی و انزوای اهالی روستا به‌خصوص بانوان (۳/۵۰=میانگین) در منطقه تحت پوشش طرح شده است (جدول شماره ۵).

مورد مطالعه توانست در حد متوسط منجر به افزایش روحیه مطالبه‌گری روستائیان (۳/۱۴=میانگین) و در حد خوب منجر به ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی (۳/۸۸ = میانگین)، نهادسازی و کارگروهی (بسیج جوامع محلی) (۳/۶۹ = میانگین) و ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها (۳/۹۹=میانگین) در سطح روستاهای تحت پوشش شود. به‌علاوه، اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه تا حد کمی بالاتر از حد متوسط منجر به تشویق مردم منطقه به استفاده از پروژه‌های

جدول ۴. ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کارشناسان (n=۵۰۱).

متغیر	فراوانی	درصد	متغیر	فراوانی	درصد	متغیر	فراوانی	درصد
سن (سال)			جنسیت			تحصیلات		
۳۰ سال و کمتر	۷	۶/۶۷	مرد	۷۴	۷۰/۴۸	کاردانی	۹	۸/۵۷
۳۱ تا ۴۰	۴۱	۳۹/۰۵	زن	۳۱	۲۹/۴۲	لیسانس	۴۲	۴۰/۰۰
۴۱ تا ۵۰	۳۵	۳۳/۳۳	جمع	۱۰۵	۱۰۰	فوق‌لیسانس	۴۶	۴۳/۸۱
۵۱ تا ۶۰	۲۱	۲۰/۰۰				دکتر	۸	۷/۶۳
بالاتر از ۶۰	۱	۰/۹۵				جمع	۱۰۵	۱۰۰
جمع	۱۰۵	۱۰۰						

* ۴۲/۲۲ = میانگین؛ ۸/۳۲۰ = انحراف معیار؛ ۲۵ = حداقل؛ ۶۴ = حداکثر

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول ۵. نتایج بررسی معنی‌داری آثار اجرای طرح ترسیب کربن (n=۵۰۱).

طبقه	آثار	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	t	df	معنی‌داری (دو دامنه)	فاصله اطمینان (۹۵ درصد)	معنی‌داری اثر	میزان اثر در مجموع
							کران پایین	کران بالا		
EW		۲/۹۶	۰/۷۰۱	-۰/۰۴	-۰/۶۵	۱۰۴	۰/۵۱۴	۰/۱۸۰	۰/۰۹۱	متوسط
EW1		۳/۱۷	۰/۸۷۱	-۰/۱۷	۲/۰۱۷	۱۰۴	۰/۰۴۶	۰/۰۰	۰/۳۴	متوسط
EW2		۲/۸۷	۰/۹۶۱	-۰/۱۳	-۱/۴۲۱	۱۰۴	۰/۱۵۸	-۰/۳۲	۰/۰۵	متوسط
EW3		۳/۳۲	۰/۸۱۴	-۰/۳۲	۴/۰۷۴	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۱۷	۰/۴۸	متوسط
EW4		۲/۹۸	۰/۹۴۰	-۰/۰۲	-۰/۲۰۸	۱۰۴	۰/۸۳۶	-۰/۲۰	۰/۱۶	متوسط
EW5		۳/۱۱	۰/۹۳۴	-۰/۱۱	۱/۲۵۵	۱۰۴	۰/۲۱۲	-۰/۰۷	۰/۲۹	متوسط
EW6		۳/۰۲	۰/۹۶۱	-۰/۰۲	-۰/۲۰۳	۱۰۴	۰/۸۳۹	-۰/۱۷	۰/۲۰	متوسط
EW7		۲/۸۱	۰/۹۳۱	-۰/۱۹	-۲/۰۹۶	۱۰۴	۰/۰۳۹	-۰/۳۷	-۰/۰۱	متوسط
EW8		۲/۷۳	۰/۹۲۳	-۰/۲۷	-۲/۹۶۲	۱۰۴	۰/۰۰۴	-۰/۴۵	-۰/۰۹	متوسط
EW9		۲/۷۶	۰/۸۲۸	-۰/۲۴	-۲/۹۱۱	۱۰۴	۰/۰۰۴	-۰/۴۰	-۰/۰۸	متوسط
EW10		۲/۷۷	۱/۰۵۸	-۰/۲۳	-۲/۱۵۸	۱۰۴	۰/۰۳۳	-۰/۴۴	-۰/۰۲	متوسط
Ecology		۳/۱۵	۰/۸۱۵	-۰/۱۵	۱/۹۰	۱۰۴	۰/۰۶۱	-۰/۰۰۷	۰/۳۰۸	متوسط
Ecology1		۳/۲۶	۰/۹۷۱	-۰/۲۶	۲/۷۱۴	۱۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۷	۰/۴۵	متوسط
Ecology2		۳/۲۸	۰/۹۷۶	-۰/۲۸	۲/۹۰۱	۱۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۹	۰/۴۶	متوسط
Ecology3		۲/۹۸	۰/۹۷۱	-۰/۱۹	-۰/۲۰۱	۱۰۴	۰/۸۴۱	-۰/۲۱	۰/۱۷	متوسط
Ecology4		۳/۲۱	۰/۹۵۸	-۰/۲۱	۲/۳۴۲	۱۰۴	۰/۰۲۷	۰/۰۲	۰/۳۹	متوسط
Ecology5		۲/۸۱	۱/۰۲۹	-۰/۱۹	-۱/۸۹۶	۱۰۴	۰/۰۶۱	-۰/۳۹	۰/۰۱	متوسط
Ecology6		۳/۳۷	۰/۹۵۳	-۰/۳۷	۳/۹۹۲	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۱۹	۰/۵۶	متوسط

ادامه جدول ۵. نتایج بررسی معنی‌داری آثار اجرای طرح ترسیب کربن (n=۵۰۱).

طبقه	آثار	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	t	df	معنی‌داری (دو دامنه)	فاصله اطمینان (۹۵ درصد)	معنی‌داری اثر	میزان اثر در مجموع
							کران پایین	کران بالا		
MC		۳/۵۹	۰/۷۰۰	۰/۵۹	۸/۶۶	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۵۶	۰/۷۲۷	متوسط
MC1		۳/۳۱	۰/۹۸۴	۰/۳۱	۳/۲۷۴	۱۰۴	۰/۰۰۱	۰/۱۲	۰/۵۰	متوسط
MC2		۳/۱۴	۰/۸۹۳	۰/۱۴	۱/۶۴۰	۱۰۴	۰/۱۰۴	-۰/۰۳	۰/۳۲	خیر
MC3		۳/۶۵	۰/۹۴۰	۰/۶۵	۷/۰۵۷	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۷	۰/۸۳	بلی
MC4		۳/۸۸	۰/۹۷۸	۰/۸۸	۹/۱۸۴	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۶۹	۱/۰۷	بلی
MC5		۳/۶۳	۰/۹۵۳	۰/۶۳	۶/۷۵۶	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۴	۰/۸۱	بلی
MC6		۳/۵۳	۰/۹۸۱	۰/۵۳	۵/۵۷۰	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۳۴	۰/۷۲	بلی
MC7		۳/۶۹	۱/۰۱۳	۰/۶۹	۶/۹۳۹	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۹	۰/۸۸	بلی
MC8		۳/۹۹	۰/۸۲۶	۰/۹۹	۱۲/۲۸۴	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۸۳	۱/۱۵	بلی
MC9		۳/۵۰	۰/۹۷۲	۰/۵۰	۵/۳۲۲	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۳۲	۰/۶۹	بلی
STC		۳/۴۷	۰/۷۷۸	۰/۴۷	۶/۲۵	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۳۴	۰/۶۲۵	بلی
STC1		۳/۴۳	۰/۸۷۵	۰/۴۳	۵/۰۱۶	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۲۶	۰/۶۰	بلی
STC2		۳/۵۴	۰/۹۵۱	۰/۵۴	۵/۸۴۹	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۳۶	۰/۷۳	بلی
STC3		۳/۳۷	۰/۹۷۳	۰/۳۷	۳/۹۱۱	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۱۸	۰/۵۶	بلی
STC4		۳/۶۲	۰/۸۹۲	۰/۶۲	۷/۱۱۱	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۵	۰/۷۹	بلی
STC5		۳/۶۴	۱/۰۱۱	۰/۶۴	۶/۴۶۹	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۴	۰/۸۳	بلی
STC6		۳/۲۵	۰/۹۴۸	۰/۲۵	۲/۶۷۵	۱۰۴	۰/۰۰۹	۰/۰۶	۰/۴۳	بلی
EnvBeh		۳/۵۶	۰/۶۶۴	۰/۵۶	۸/۵۹	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۴۲۹	۰/۶۸۶	بلی
EnvBeh1		۳/۵۰	۰/۸۱۰	۰/۵۰	۶/۳۸۵	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۳۵	۰/۶۶	بلی
EnvBeh2		۳/۶۷	۰/۸۶۲	۰/۶۷	۷/۹۲۲	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۵۰	۰/۸۳	بلی
EnvBeh3		۳/۳۹	۰/۸۶۰	۰/۳۹	۴/۶۵۰	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۲۲	۰/۵۶	بلی
EnvBeh4		۳/۶۷	۰/۸۴۰	۰/۶۷	۸/۱۳۵	۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۵۰	۰/۸۳	بلی

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

مراقبت از طرح‌های زیست‌محیطی اجرا شده توسط خود مردم حتی سال‌ها بعد از اجرا (۳/۳۹=میانگین) و بهبود رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط‌زیست (۳/۶۷=میانگین) در منطقه مورد مطالعه شده است (جدول شماره ۵).

رتبه‌بندی آثار اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و روان‌شناختی اجرای طرح ترسیب کربن با استفاده از آزمون رتبه‌ای فریدمن

نتایج حاصل از جدول شماره ۶ نشان داد که بین آثار اقتصادی-رفاهی اجرای طرح از نظر میانگین رتبه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p-value=۰/۰۰۰). ارتقای سطح مهارت‌های شغلی روستائیان منطقه و ایجاد شغل‌های مولد و خوداشتغالی به عنوان مهم‌ترین آثار اقتصادی-رفاهی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح شناسایی و معرفی شدند. به علاوه، نتایج مربوط به معنی‌دار بودن آزمون فریدمن

از بین آثار مربوط به بهبود اعتماد و انسجام اجتماعی و همچنین بهبود نگرش و رفتار زیست‌محیطی تمامی آثار تفاوت معنی‌داری با حد متوسط اثر داشته‌اند. به‌طوری‌که نتایج نشان داد اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه تا حد کمی بالاتر از حد متوسط اثر منجر به بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به مسئولین روستا مانند اعضای شورای اسلامی و دهیار (۳/۴۳=میانگین)، افزایش سطح تعهد و امانت‌داری اهالی روستا (۳/۵۴=میانگین)، بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به همدیگر (۳/۳۷=میانگین)، بهبود سطح همکاری بین مردم روستا (۳/۶۲=میانگین)، افزایش اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا (۳/۶۴=میانگین)، بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به مأموران دولت (۳/۲۵=میانگین)، بهبود نگرش نوجوانان و جوانان منطقه نسبت به حفظ محیط‌زیست (۳/۵۰=میانگین)، بهبود نگرش افراد بزرگسال منطقه نسبت به محیط‌زیست و منابع طبیعی (۳/۶۷=میانگین)،

نشان داد که بین آثار اکولوژیکی اجرای طرح ترسیب کربن از لحاظ میانگین رتبه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p=0/000$). از بین آثار اکولوژیکی طرح، تغییر الگوی کشت در روستا، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه و جلوگیری از فرسایش خاک در منطقه به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین آثار معرفی شدند (جدول شماره ۶).

نتایج حاصل از جدول شماره ۶ همچنین نشان داد که بین آثار انگیزشی و بهبود اقدام جمعی اجرای طرح از نظر میانگین رتبه تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p=0/000$). ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها، ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی، نهاده‌سازی و کار گروهی (بسیج جوامع محلی)، بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه و تشویق مردم جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکلات به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین آثار انگیزشی و اقدام جمعی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح شناسایی و معرفی شدند. به‌علاوه، نتایج مربوط به معنی‌دار بودن آزمون رتبه‌ای فریدمن نشان داد که بین آثار مربوط به اعتماد و انسجام اجتماعی حاصل از اجرای طرح از لحاظ

میانگین رتبه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p=0/000$). از بین آثار مربوط به اعتماد و انسجام اجتماعی حاصل از اجرای طرح، افزایش اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا، بهبود سطح همکاری بین مردم روستا و افزایش سطح تعهد و امانت‌داری اهالی روستا به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین آثار معرفی شدند. همچنین، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین آثار مربوط به نگرش و رفتار زیست‌محیطی اجرای طرح از نظر میانگین رتبه تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p=0/001$). بهبود رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط‌زیست، بهبود نگرش افراد بزرگسال منطقه نسبت به محیط‌زیست و منابع طبیعی، بهبود نگرش نوجوانان و جوانان منطقه نسبت به حفظ محیط‌زیست و مراقبت از طرح‌های زیست‌محیطی اجرا شده توسط خود مردم حتی سال‌ها بعد از اجرا به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین آثار مربوط به نگرش و رفتار زیست‌محیطی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح شناسایی و معرفی شدند (جدول شماره ۶).

جدول ۶. نتایج رتبه‌بندی آثار اجرای طرح ترسیب ($n=501$).

آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه	آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه	آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه		
اقتصادی-رفاهی			انگیزشی و بهبود اقدام جمعی			اکولوژیکی				
EW3	۷/۰۴	۱	MC8	۶/۳۱	۱	Ecology6	۳/۹۸	۱		
EW1	۶/۲۷	۲	MC4	۵/۹۷	۲	Ecology2	۳/۷۸	۲		
EW5	۶/۲۱	۳	MC7	۵/۳۱	۳	Ecology1	۳/۷۴	۳		
EW6	۵/۷۶	۴	MC5	۵/۲۲	۴	Ecology4	۳/۶۵	۴		
EW4	۵/۵۳	۵	MC3	۵/۱۴	۵	Ecology3	۳/۰۴	۵		
EW2	۵/۱۷	۶	MC9	۴/۷۶	۶	Ecology5	۲/۸۱	۶		
EW7	۴/۹۶	۷	MC6	۴/۶۹	۷	N=۱۰۵; df=۵	Sig.=۰/۰۰۰	$\chi^2 = ۵۵/۴۹۸$		
EW10	۴/۷۶	۸	MC1	۴/۱۲	۸					
EW9	۴/۶۸	۹	MC2	۳/۴۸	۹					
EW8	۴/۶۳	۱۰	N=۱۰۵; df=۸	Sig.=۰/۰۰۰	$\chi^2 = ۱۱۴/۴۸۳$					

ادامه جدول ۶: نتایج رتبه‌بندی آثار اجرای طرح ترسیب (n=۵۰۱).

آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه	آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه
اعتماد و انسجام اجتماعی			نگرش و رفتار زیست‌محیطی		
STC5	۳/۹۱	۱	EnvBeh4	۲/۷۰	۱
STC4	۳/۸۸	۲	EnvBeh2	۲/۶۴	۲
STC2	۳/۶۶	۳	EnvBeh1	۲/۴۵	۳
STC1	۳/۳۳	۴	EnvBeh3	۲/۲۱	۴
STC3	۳/۲۲	۵	$\chi^2 = ۱۶/۴۵۷$ Sig.=۰/۰۰۱ N=۱۰۵; df=۳		
STC6	۳/۰۰	۶	$\chi^2 = ۵۵/۴۹۸$ Sig.=۰/۰۰۰ N=۱۰۵; df=۵		

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

رتبه‌بندی کلی آثار اجرای طرح ترسیب کربن

جدول شماره ۷، نتایج مربوط به معنی‌دار بودن آزمون فریدمن را نشان می‌دهد. با استفاده از نتایج این جدول می‌توان فهمید که آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی آثار اجرای طرح ترسیب کربن معنی‌دار است. یعنی مقدار مجذور کای به‌دست‌آمده برابر با ۶۵۵/۳۳۷ است که در سطح خطای کمتر از ۰/۰۵ قرار دارد ($P < ۰/۰۵$). پس، می‌توان نتیجه گرفت که بین آثار اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از نظر میانگین رتبه‌ها تفاوت وجود دارد. همچنین بر اساس میانگین رتبه به‌دست‌آمده برای هر یک از عوامل در **جدول شماره ۷**، می‌توان نتیجه گرفت که ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها، ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی، بهبود رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط‌زیست، بهبود نگرش افراد بزرگسال منطقه نسبت به محیط‌زیست و منابع طبیعی، نهادسازی و کارگروهی (بسیج جوامع محلی)، بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه، افزایش اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا، تشویق مردم جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکلات، بهبود سطح همکاری بین مردم روستا و کاهش جمع‌گریزی و انزوای اهالی روستا به‌خصوص بانوان به ترتیب به‌عنوان ده اثر مهم اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح معرفی شدند.

بررسی نتایج **جدول شماره ۸** نیز نشان داد که چون مقدار p-value برابر با ۰/۰۰۰ شده که کوچک‌تر از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ است لذا بین آثار حاصل از اجرای طرح ترسیب کربن تفاوت معنی‌داری وجود دارد و از دیدگاه کارشناسان طرح آثار از ارزش و اهمیت یکسان برخوردار نیستند. ارتقای سطح انگیزش و اقدام جمعی، بهبود نگرش و رفتار زیست‌محیطی و ارتقای سطح اعتماد و انسجام اجتماعی در بین روستائیان تحت پوشش طرح از مهم‌ترین آثار اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح معرفی شدند.

بحث و نتیجه‌گیری

آثار نامطلوب بحران فراگیر تغییرات اقلیمی در سراسر جهان بر اقتصاد جهانی به‌ویژه بر اقتصاد کشورهای در حال توسعه (Bayrak & Marafa, 2017)، متخصصان، برنامه‌ریزان و سیاستمداران را بر آن داشته تا اقدامات اساسی و مهمی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهانی در دستور کار قرار دهند (Bayrak & Marafa, 2017). در این میان، طرح ترسیب کربن خاک در مقایسه با سایر فناوری‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهانی به دلیل تغییر ناچیز در کاربری زمین، هزینه پایین و مقرون به‌صرفه بودن و استفاده ناچیز از آب و انرژی بیشتر مورد اقبال مسئولان کشورهای در حال توسعه قرار گرفته است (Sykes et al., 2020). این طرح در ایران از اوایل سال ۱۳۸۲ با همکاری برنامه عمران سازمان ملل متحد و با اهدافی چون ارائه مدل ترسیب کربن در مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهبود معیار توسعه انسانی مردم منطقه و توانمندسازی گروه‌های توسعه و احیای منابع طبیعی تخریب یافته منطقه با مشارکت گروه‌های توسعه روستایی به اجرا درآمد (Ahmadizadeh & Dawoudian, 2016). مناطق گل‌چشمه و بزیجان در شهرستان محلات به دلیل داشتن پیش‌شرط‌های لازم برای اجرای طرح، از سوی متخصصان و مسئولان ذی‌ربط جهت اجرای پروژه ترسیب کربن انتخاب شدند و اجرای طرح در این مناطق به ترتیب از سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ تصویب و در حال اجرا هست. از آنجایی که اجرای طرح ترسیب کربن در یک منطقه علاوه بر آثار مستقیم بیوفیزیکی، آثار مثبت یا منفی دیگر از جمله آثار اقتصادی - اجتماعی را نیز به همراه خواهد داشت (Sykes et al., 2020) و این آثار در مناطق مختلف به دلیل ناهمگونی محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی متفاوت خواهند بود. لذا، برای تسهیل و تسریع در اجرای طرح شناخت آثار مطلوب و نامطلوب احتمالی حاصل از اجرای طرح امری اجتناب‌ناپذیر و به حساب می‌آید. بنابراین، پژوهش حاضر سعی نمود با شناسایی آثار اجرای طرح از دیدگاه کارشناسان مشارکت‌کننده در طرح، به شکاف دانش موجود در این خصوص بپردازد.

جدول ۷. نتایج رتبه‌بندی کلی آثار اجرای طرح ترسیب کربن.

آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه کلی	آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه کلی
MC8	۲۶/۰۱	۱	STC3	۱۸/۴۵	۱۸
MC4	۳۴/۷۸	۲	MC1	۱۸/۰۱	۱۹
EnvBeh4	۲۲/۶۴	۳	Ecology1	۱۷/۴۶	۲۰
EnvBeh2	۲۲/۴	۴	Ecology2	۱۷/۲۸	۲۱
MC7	۲۲/۲	۵	STC6	۱۷/۱۳	۲۲
MC5	۳۲/۱۱	۶	Ecology4	۱۶/۷۱	۲۳
STC5	۲۱/۸۸	۷	EW1	۱۶/۲۰	۲۴
MC3	۲۱/۷۸	۸	EW5	۱۶/۰۴	۲۵
STC4	۲۱/۵۳	۹	MC2	۱۵/۶۲	۲۶
MC9	۲۰/۷۷	۱۰	EW6	۱۴/۶۷	۲۷
EnvBeh1	۲۰/۵۸	۱۱	EW4	۱۴/۰۳	۲۸
MC6	۲۰/۵۳	۱۲	Ecology3	۱۳/۶۷	۲۹
STC2	۲۰/۳۴	۱۳	EW2	۱۲/۸۱	۳۰
STC1	۱۹/۰۰	۱۴	EW10	۱۲/۲۴	۳۱
EnvBeh3	۱۸/۸۴	۱۵	EW7	۱۲/۲۰	۳۲
Ecology6	۱۸/۶۸	۱۶	Ecology5	۱۲/۲۰	۳۳
EW3	۱۸/۵۳	۱۷	EW8	۱۱/۴۲	۳۴
N=۱۰۵; df=۳۴	Sig.=۰/۰۰۰	$\chi^2 = ۶۵۵/۳۳۷$	EW9	۱۱/۲۴	۳۵

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول ۸. نتایج رتبه‌بندی کلی آثار (n=۵۰۱).

آثار	میانگین رتبه (Mean Rank)	رتبه
MC	۳/۸۲	۱
EnvBeh	۳/۷۲	۲
STC	۳/۱۳	۳
Ecology	۲/۳۹	۴
EW	۱/۹۴	۵
N=۱۰۵; df=۴	Sig.=۰/۰۰۰	$\chi^2 = ۱۱۵/۹۹۲$

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

با یافته‌های مطالعه‌ای که در سریلانکا انجام شده همسو است (Senadheera et al., 2019). همچنین، نتایج نشان داده است که از بین ۱۰ اثر اقتصادی - رفاهی موردبررسی، اجرای طرح ترسیب در منطقه مورد مطالعه توانسته است تا حد کمی بالاتر از متوسط منجر به ایجاد شغل‌های مولد و خوداشتغالی و همچنین ارتقای سطح مهارت‌های شغلی در میان روستائیان تحت پوشش شود. بالین‌وجود، اجرای این طرح توانسته تا حد کمی پایین‌تر

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اجرای طرح ترسیب در منطقه مورد مطالعه توانست سطح انگیزش و اقدام جمعی، اعتماد و انسجام اجتماعی و نگرش و رفتار زیست‌محیطی روستائیان را به میزان کمی بالاتر از حد متوسط بهبود بخشد. به‌علاوه، یافته‌ها نشان داد که اجرای طرح توانست سطح شاخص اقتصادی - رفاهی و همچنین سطح ظرفیت اکولوژیکی را در روستاهای مورد مطالعه در حد متوسط بهبود بخشد. این نتایج

از حد متوسط منجر به کاهش وابستگی شغلی اهالی روستا به مرتع و دامداری، بهبود خدمات توسعه‌ای پایه و زیرساخت‌ها در منطقه و بهبود کیفیت زندگی عموم مردم روستا و جلوگیری از مهاجرت روستائیان منطقه به شهرهای اطراف شود. همچنین، اجرای طرح ترسیب در منطقه توانسته سطح درآمدزایی و معاش پایدار روستائیان، فرصت‌های ایجاد شغل و دسترسی به منابع و وضعیت کشاورزی منطقه و توانمندی و استقلال مالی اهالی روستا به‌خصوص بانوان را در حد متوسط بهبود بخشد. ارتقای سطح مهارت‌های شغلی روستائیان منطقه و ایجاد شغل‌های مولد و خوداشتغالی به‌عنوان مهم‌ترین آثار اقتصادی - رفاهی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح شناسایی و معرفی شدند. این یافته، با نتایج مطالعات انجام‌شده در خارج از ایران از جمله **سناده‌ها و همکاران (۲۰۱۹)** در سریلانکا، **شیرکو^۶ (۲۰۱۴)** در اتیوپی و **بایراک و مارافا^۷ (۲۰۱۷)** در ویتنام و همچنین با نتایج مطالعات انجام‌شده در ایران از جمله **کیانی و صادقی (۲۰۲۰)**، **محبی و همکاران (۲۰۱۹)**، **احمدی‌زاده و داودیان (۲۰۱۶)** و **محمدی و همکاران (۲۰۱۷)** همسو بوده است. نتایج عینی حاصل از بررسی اسناد و گزارش‌های پروژه، مشاهده مشارکتی و مصاحبه چهره به چهره با کارشناسان طرح در مطالعه حاضر نیز بیانگر این مطلب است که طرح ترسیب کربن علاوه بر آثار مستقیم بر اکوسیستم منطقه (یعنی کاهش فرسایش خاک، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل، کمک به ذخیره نزولات آبی و افزایش آبدی قنوات و چشمه‌های منطقه، تغییر الگوی کشت و کاهش آثار نامطلوب خشکسالی)، آثار غیرمستقیم اقتصادی - اجتماعی بسیاری نیز در میان جمعیت تحت پوشش طرح در منطقه به همراه داشته است. به‌طوری‌که این پروژه توانسته از طریق آموزش مهارت‌ها و فراهم نمودن فرصت‌های اشتغال در زمینه‌هایی چون خیاطی و تولید پوشاک زنان، به‌بافی و بافت تابلوفرش، کشت و بسته‌بندی گیاهان دارویی مانند گل‌گاوزبان و گل محمدی، ایجاد کارگاه بسته‌بندی محصول صادراتی بید قرمز؛ تولید قارچ خوراکی؛ تولید نهال گلدانی آتریپلکس، بادامک و قیچ و کشت محصولات با نیازهای آبی کم، گام مهمی در جهت توسعه اقتصادی و اجتماعی روستاهای تحت پوشش طرح بردارد.

از بین ۶ اثر اکولوژیکی مورد مطالعه، اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه توانست در حد کمی بالاتر از متوسط منجر به کاهش فرسایش خاک در منطقه، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه، کمک به ذخیره نزولات آبی در منطقه و تغییر الگوی کشت شود و در حد متوسط منجر به افزایش آبدی قنوات و چشمه‌های منطقه و کاهش آثار نامطلوب خشکسالی در منطقه شود. از بین آثار اکولوژیکی طرح، تغییر الگوی کشت در روستا، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل در منطقه و جلوگیری از

فرسایش خاک در منطقه به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین آثار معرفی شدند. این یافته، با نتایج مطالعات انجام‌شده توسط **سناده‌ها و همکاران (۲۰۱۹)** همسو است، به‌طوری‌که آن‌ها در مطالعه خود در سریلانکا اظهار داشتند که اجرای پروژه ترسیب کربن سطح آب‌های زیرزمینی و میزان آبدی چشمه‌ها را افزایش می‌دهد، همچنین، منجر به حاصلخیزی خاک می‌شود و خطر جاری شدن سیل را کاهش می‌دهد. همچنین، نتایج مطالعه حاضر یافته‌های مطالعه **محبی و همکاران (۲۰۱۹)** را تأیید می‌کند. همچنین، نتایج عینی حاصل از بررسی اسناد و گزارش‌های پروژه، مشاهده و مصاحبه در منطقه مورد مطالعه نیز نشان داد که عملیات مکانیکی و بیولوژیکی آبخیزداری در راستای اجرای پروژه ترسیب کربن در منطقه مانند احداث بند (خاکی، سنگ و سیمان، خشکه‌چین و توری سنگی)، گابیون‌بندی، بانکت‌بندی، چاله‌های فلسی و کاشت گیاهان بیابانی (مانند آتریپلکس، بادامک و قیچ) و گیاهان دارویی با نیاز آبی کم (مانند گل‌گاوزبان و گل محمدی)، تأثیرات خوب و مثبتی در بهبود توان اکولوژیکی منطقه از جمله کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل، جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش توان آبدی قنوات و چشمه‌ها در منطقه داشته‌اند.

به‌علاوه، اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه توانست از بین آثار مربوط به بهبود انگیزش و اقدام جمعی، در حد متوسط منجر به افزایش روحیه مطالبه‌گری روستائیان و در حد خوب منجر به ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی، نهادهاسازی و کارگروهی (بسیج جوامع محلی) و ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها در سطح روستاهای تحت پوشش شود. به‌علاوه، اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه تا حد کمی بالاتر از حد متوسط منجر به تشویق مردم منطقه به استفاده از پروژه‌های آبخیزداری در مزرعه خود، تشویق آن‌ها جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکله‌ها، بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه، عملی نمودن شعار «با مردم برای مردم» و کاهش جمع‌گریزی و انزوای اهالی روستا به‌خصوص بانوان در منطقه تحت پوشش طرح شده است. ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها، ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی، نهادهاسازی و کارگروهی (بسیج جوامع محلی)، بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه و تشویق مردم جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکله‌ها به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین آثار انگیزش و اقدام جمعی اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح شناسایی و معرفی شدند. در تأیید این مطلب **کیانی و صادقی (۲۰۲۰)** نیز اظهار داشتند که با اجرای پروژه ترسیب کربن در منطقه سربیشه خراسان جنوبی، انگیزه مردم برای عضویت در تشکلهای اجتماعی و انجام کارهای گروهی بهبود قابل‌توجهی یافت. به‌علاوه، **محبی و همکاران (۲۰۱۹)** نیز در مطالعه خود نهادهاسازی و ارتقا ظرفیت نهادهای محلی را به‌عنوان یکی از آثار مهم اجرای پروژه ترسیب کربن در بخش

6. Shirko

7. Bayrak & Marafa

منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح شناسایی و معرفی شدند. این یافته با نتایج مطالعه کیانی و صادقی (۲۰۲۰) همسو است، به طوری که آن‌ها در مطالعه خود اشاره داشتند که باور، اعتقاد، احساس مسئولیت و رفتار مردم منطقه سریش خراسان جنوبی در خصوص حفظ محیط زیست بهبود قابل ملاحظه‌ای یافت. همچنین، محبی و همکاران (۲۰۱۹) نیز در مطالعه خود افزایش مسئولیت‌پذیری جوامع محلی را به عنوان یکی از مهم‌ترین آثار اجرای پروژه ترسیب کربن در بخش سنخواست شهرستان جاجریم معرفی نمودند.

ترویج کارآفرینی روستایی از طریق توسعه مهارت‌ها، ترغیب روستائیان برای انجام کارهای گروهی، بهبود رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط زیست، بهبود نگرش افراد بزرگسال منطقه نسبت به محیط زیست و منابع طبیعی، نهادسازی و کارگروهی (بسیج جوامع محلی)، بهبود وضعیت مدیریت مشارکتی منابع طبیعی در منطقه، افزایش اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا، تشویق مردم جهت تشکیل شرکت تعاونی و عضویت در تشکلات، بهبود سطح همکاری بین مردم روستا و کاهش جمع‌گریزی و انزوای اهالی روستا به خصوص بانوان به ترتیب به عنوان ده اثر مهم اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح معرفی شدند. در نهایت، سه عامل ارتقای سطح انگیزش و اقدام جمعی، بهبود نگرش و رفتار زیست محیطی و ارتقای سطح اعتماد و انسجام اجتماعی در بین روستائیان تحت پوشش طرح از مهم‌ترین آثار اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه از سوی کارشناسان طرح معرفی شدند. که این یافته، نتایج مطالعه مرادی عراقی و همکاران (۲۰۲۲) و همچنین نتایج مطالعه نژادی و همکاران (۲۰۱۷) را تأیید می‌کند.

نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های اکثر مطالعات انجام شده در ایران و سایر نقاط مختلف جهان همسو است. به طوری که شواهد حاصل از بررسی مطالعات مختلف در مناطق مختلف نشان داده است که اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه گل چشمه و بزجان آثار مشابهی بر اکوسیستم و نظام اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی نظیر آنچه در سایر نقاط اتفاق افتاده داشته است. از جمله مهم‌ترین این نتایج می‌توان به بهبود معاش خانوار (Shirko, 2014; توانمندسازی روستائیان, Ahmadizadeh & Dawoudian, 2016; Bayrak & Marafa, 2017; Senadheera et al., 2019) افزایش درآمد (Mohamadi et al., 2017; Moradieraghi et al., 2019) اشتغال‌زایی (Ahmadizadeh, 2022; Senadheera et al., 2019) ارتقای سطح مهارت‌های شغلی (Mohamadi et al., 2017; Senadheera et al., 2019) جلوگیری از فرسایش خاک (Senadheera et al., 2019)، کاهش خطر رواناب و جاری شدن سیل (Senadheera et al., 2019)، کمک به ذخیره نزولات آبی و افزایش آبدی قنوت و

سنخواست شهرستان جاجریم معرفی نمودند. نتایج عینی حاصل از بررسی اسناد و گزارش‌های پروژه، مشاهده و مصاحبه نیز مؤید این مطلب است که پروژه ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه در دستیابی به هدف بهبود انگیزش و اقدام جمعی موفق عمل نموده است. به طوری که نتایج نشان داد که پروژه حاضر توانست با سازمان دهی ۲۸۰ نفر از روستائیان به ویژه زنان، نوجوانان و جوانان در قالب ۲۲ گروه توسعه، عضویت ۲۰۵ نفر از روستائیان در پنج صندوق اعتباری خرد (سیدالشهداء گل چشمه، صاحب‌الزمان یکه چاه، امیرالمؤمنین چهلرز، امیرالمؤمنین جمال‌آباد، فاطمه الزهراء بزجان)، عضویت ۱۵۰ نفر از اعضای صندوق اعتباری خرد دو تعاونی فعال در شهرستان (شرکت تعاونی توسعه و عمران شهرستان محلات و شرکت تعاونی فراگیر کشاورزی و منابع طبیعی زرین گیاه محلات) و عضویت در تشکلات پوشش سبز ماندگار جوانان محلات گام مهمی در جهت توسعه نهادی و اجتماعی و بهبود سطح انگیزش و اقدام جمعی در میان جوامع محلی تحت پوشش بردارد.

از منظر آثار مربوط به بهبود اعتماد و انسجام اجتماعی، اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه تا حد کمی بالاتر از حد متوسط منجر به بهبود سطح اعتماد اهالی روستا به مسئولین روستا، سطح تعهد و امانت‌داری اهالی روستا، سطح اعتماد اهالی روستا به همدیگر، سطح همکاری بین مردم روستا، سطح اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا و سطح اعتماد اهالی روستا به مأموران دولت شده است. از بین آثار مربوط به اعتماد و انسجام اجتماعی حاصل از اجرای طرح، افزایش اعتماد به نفس و خودباوری اهالی روستا، بهبود سطح همکاری بین مردم روستا و افزایش سطح تعهد و امانت‌داری اهالی روستا به ترتیب به عنوان مهم‌ترین آثار معرفی شدند. این یافته‌ها، با نتایج مطالعه نژادی و همکاران (۲۰۱۷) در شهاده کرمان و همچنین محبی و همکاران (۲۰۱۹) در بخش سنخواست شهرستان جاجریم همسو هستند.

از منظر آثار مربوط به بهبود نگرش و رفتار زیست محیطی، اجرای طرح ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه تا حد کمی بالاتر از حد متوسط منجر به بهبود نگرش نوجوانان، جوانان و بزرگسالان منطقه نسبت به حفظ محیط زیست، سطح مراقبت از طرح‌های زیست محیطی اجرا شده توسط خود مردم حتی سال‌ها بعد از اجرا و رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط زیست در منطقه مورد مطالعه شده است. بهبود رفتار روستائیان در قبال منابع طبیعی و محیط زیست، بهبود نگرش افراد بزرگسال منطقه نسبت به محیط زیست و منابع طبیعی، بهبود نگرش نوجوانان و جوانان منطقه نسبت به حفظ محیط زیست و مراقبت از طرح‌های زیست محیطی اجرا شده توسط خود مردم حتی سال‌ها بعد از اجرا به ترتیب به عنوان مهم‌ترین آثار مربوط به نگرش و رفتار زیست محیطی اجرای طرح ترسیب کربن در

اشتغال جایگزین برای آن‌ها باشیم که در پروژه حاضر در منطقه مورد مطالعه از طریق برگزاری آموزش‌های مهارتی از سوی مربیان مراکز فنی و حرفه‌ای و تشکیل صندوق اعتباری خرد برای در اختیار قرار دادن تسهیلات راه‌اندازی کسب‌وکار تا حد قابل قبولی عملی شده است. بر این اساس در گام نخست، مطالعه زمینه‌های اشتغال جایگزین توسط برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران پروژه برای کسب درآمد و تأمین معاش پایدار روستائیان از مقدمات مهم اجرای پروژه‌های منابع طبیعی به‌ویژه پروژه ترسیب کربن به شمار می‌آید. به‌علاوه، یکی از اقدامات مهم اجتماعی که به پروژه در دستیابی به اهداف اکولوژیکی خود و پایداری سرمایه اکولوژیکی شکل گرفته از اجرای پروژه کمک شایانی خواهد نمود، سازمان‌دهی روستائیان در قالب گروه‌ها و تشکلات است. سازمان‌دهی روستائیان در قالب تشکلات و گروه‌ها منجر به ارتقای سطح اعتماد، انسجام و مشارکت اجتماعی آن‌ها خواهد شد (Ahmadi Firoozjaei et al., 2007) و همچنین فرایند آموزش مهارت‌ها و درنهایت راه‌اندازی کسب‌وکارها در میان آن‌ها را تسهیل خواهد نمود. تجربه اجرای پروژه ترسیب کربن در گل چشمه و بزيجان با تشکیل گروه‌های توسعه و عضویت در دو تعاونی نیز مؤید این پیشنهاد مهم است. نکته قابل توجه دیگر این است که حفظ و پایداری سرمایه اکولوژیکی شکل گرفته در منطقه زمانی عملی خواهد شد نگرش روستائیان نسبت به آن‌ها مثبت باشد و آن‌ها را متعلق به خود بدانند. همان‌طور که نتایج مطالعه حاضر نشان داد این مهم یعنی بهبود نگرش کشاورزان نسبت حفظ دستاوردهای حاصل از اجرای پروژه در منطقه و تلاش برای حفظ و نگهداری آن‌ها تنها از طریق آموزش و ارتقای سطح آگاهی زیست‌محیطی روستائیان عملیاتی خواهد شد.

همان‌طور که اشاره شد پروژه ترسیب کربن به دنبال ارتقای سطح سرمایه اکولوژیکی مناطق تحت پوشش پروژه است و این مهم به‌هیچ‌عنوان به مفهوم قطع بهره‌برداری روستائیان از منابع طبیعی نیست. بلکه هدف کاهش وابستگی به منابع طبیعی برای امرار معاش و مدیریت پایدار آن برای دستیابی به امنیت غذایی پایدار در جامعه است. از آنجایی که سهم بالایی از تولید محصولات دامی ایران توسط روستائیان تولید می‌شود و روستائیان هم برای تولید این محصولات به منابع طبیعی به‌عنوان چراگاه و تأمین علوفه وابسته هستند، لذا پیشنهاد می‌شود در طرح‌ها و پروژه‌های توسعه روستایی علی‌الخصوص پروژه ترسیب کربن، بهره‌برداری پایدار از منابع در دستور کار سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران قرار گیرد. چراکه اگر روستائیان از بهره‌برداری اصولی از منابع طبیعی برای تولید محصولات دامی منع شوند، امنیت غذایی جامعه مورد تهدید جدی قرار خواهد گرفت. از سوی دیگر، حفظ، توسعه، و احیاء عرصه‌های طبیعی بدون حضور و مشارکت فعال روستائیان امری محال خواهد بود.

به‌علاوه، مطالعه حاضر در کنار پیشنهادهای کاربردی ذکر شده

چشمه‌های منطقه (Senadheera et al., 2019)، نهادهای و کارگروهی (Kiani & Sadeghi, 2020; Moradieraghi et al., 2022; Murugan & Israel, 2017; Senadheera et al., 2019) نگرش زیست‌محیطی (Bayrak & Marafa, 2017; Kiani & Sadeghi, 2020; Senadheera et al., 2019) اشاره کرد. همان‌طور که اشاره شد توانمندسازی جامعه محلی یکی از مهم‌ترین آثار اجرای پروژه در منطقه مورد مطالعه بوده است. نتایج عینی حاصل از مشاهده مشارکتی و مصاحبه چهره به چهره نیز بیانگر این است که این مهم از طریق فراهم نمودن زمینه‌های آموزش مهارتی تا حد زیادی عملیاتی شده است. قبل از اقدام به برگزاری کلاس‌های آموزشی ابتدا کارگاه‌های نیازسنجی آموزشی با حضور مردم محلی تشکیل شدند و بر اساس پیشنهادات و علایق آن‌ها، پتانسیل منطقه و همچنین نیاز بازار حوزه‌های تخصصی برای آموزش مهارت‌ها، اشتغال‌زایی و راه‌اندازی کسب‌وکار مشخص شدند سپس مربیان مجرب جهت ارائه آموزش‌های مهارتی از ادارات مرتبط بخصوص از فنی و حرفه‌ای انتخاب و معرفی شدند. به‌عنوان نمونه باتوجه به اینکه بانوان تا حدی با مهارت قالی‌بافی آشنایی داشتند اما باتوجه به تقاضای بالا برای تابلوفرش (آن‌هم با روش‌های نوین بافت ترکی و نقشه‌خوانی) در بازارهای داخلی و خارجی، لذا تمهیدات و هماهنگی‌های لازم برای حضور مربیان اداره فنی و حرفه‌ای برای آموزش زنان روستاهای تحت پوشش طرح در خصوص چله‌کشی، نقشه‌خوانی و آموزش بافت نوین تابلوفرش و به‌بافی فرش فراهم شد و در پایان پس از برگزاری آزمون توسط اداره فنی حرفه‌ای گواهی‌نامه مهارت به افراد داده شد تا از مزایای دریافت تسهیلات نیز برای ادامه روند کار جهت توانمندی فردی و به‌کارگیری مهارت کسب‌شده استفاده گردد.

مطالعه حاضر پیشنهادات کاربردی مهمی را بر اساس نتایج پژوهش برای برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران پروژه ترسیب در منطقه مورد مطالعه و سایر نقاط ایران و جهان ارائه داده است. تجربه اجرای پروژه ترسیب کربن در منطقه گل چشمه و بزيجان شهرستان محلات بیانگر این نکته مهم در توسعه پایدار روستایی است که توسعه زمانی پایدار است که توازن و تعادل بین ابعاد مختلف آن برقرار باشد و به هر سه بعد اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی توسعه پایدار روستایی به‌طور هم‌زمان توجه شود. همان‌طور که نتایج مطالعه حاضر نشان داد اجرای پروژه ترسیب کربن در منطقه مورد مطالعه علاوه بر اینکه توانسته تا حد قابل قبولی به اهداف اکولوژیکی پروژه یعنی اجرای پروژه‌های آبخیزداری مکانیکی و بیولوژیکی جهت افزایش ترسیب کربن خاک دست پیدا کند. اما موضوع قابل تأمل این است که پایداری این مهم زمانی عملی خواهد بود که در کنار توسعه اکولوژیکی منطقه، توسعه اقتصادی، اجتماعی و روان‌شناختی هم هم‌زمان با آن و در توازن با آن نیز عملی شود. به عبارت دیگر، وقتی با اجرای این پروژه در گام اول وابستگی شغلی اهالی منطقه را به منابع طبیعی کاهش می‌دهیم، لذا باید به دنبال زمینه‌های

در قبل، پیشنهادهای پژوهشی ذیل را برای محققان علاقه‌مند به پژوهش در حوزه منابع طبیعی و محیط‌زیست دارد:

(۱) از آنجایی که پایداری سرمایه اکولوژیکی شکل گرفته به پایداری سرمایه اقتصادی و اجتماعی شکل گرفته در منطقه وابسته است لذا پیشنهاد می‌شود پایداری سرمایه‌های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی حاصل از اجرای طرح در منطقه مورد پژوهش قرار گیرد.

(۲) از آنجایی که سطح مشارکت روستائیان در پروژه تضمین‌کننده پایداری سرمایه‌های شکل گرفته است، لذا پیشنهاد می‌شود راهکارهای بهبود مشارکت روستائیان در پروژه مورد مطالعه و پژوهش قرار گیرد.

(۳) پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای تطبیقی در خصوص پروژه ترسیب کربن در مناطق مختلف ایران به‌ویژه در گل‌چشمه و بزیجان صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

از زحمات و همکاری صمیمانه و خالصانه کارشناسان، متخصصان و مدیران محترم زیرمجموعه اداره کل منابع طبیعی استان مرکزی و اداره منابع طبیعی شهرستان محلات بابت همراهی در تکمیل پرسش‌نامه و همچنین راهنمایی‌های مدیران‌شان در فرایند اجرای پژوهش حاضر تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

بنا به اظهار نویسنده مسئول، مقاله حامی مالی نداشته است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

- Ahmadi Firoozjaei, A., Sedighi, H., & Mohamadi, M. A. (2007). Measuring and Comparing Social Capital Components of Members and Non-Members of Rural Production Cooperatives. *Social Welfare Quarterly*, 6(23), 93-112.
- Ahmadizadeh, S., & Dawoudian, J. (2016). Effect Three Functions of Carbon Sequestration International Project on Empowering Local Communities of South Khorasan. *Journal of Rural Development Strategies*, 3(3), 379-395.
- Bayrak, M. M., & Marafa, L. M. (2017). Livelihood Implications and Perceptions of Large Scale Investment in Natural Resources for Conservation and Carbon Sequestration: Empirical Evidence from REDD+ in Vietnam. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su9101802>
- Bazrafshan, J., & Paidar, A. (2017). Evaluating the Situation of Environmental Culture's Reproduction in Rural Areas (Case Study: A Pilot of Carbon Sequestration Project in Jazmourian). *Journal of Research and Rural Planning*, 6(2), 21-37. <https://doi.org/10.22067/jrrp.v5i4.55710>
- Chabbi, A., Lehmann, J., Ciaes, P., Loescher, H. W., Cotrufo, M. F., Don, A., Sanclements, M., Schipper, L., Six, J., Smith, P., & Rumpel, C. (2017). Aligning agriculture and climate policy. In *Nature Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/nclimate3286>
- Department of natural resources and watershed of Mahallat. (2017). The report of International Carbon Sequestration Project in Golcheshme and Buzijan areas of Mahallat, Markazi province, Iran.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (2016). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research This*, 18(1), 39-50.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Fuss, S., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Hilaire, J., Creutzig, F., Amann, T., Beringer, T., De Oliveira Garcia, W., Hartmann, J., Khanna, T., Luderer, G., Nemet, G. F., Rogelj, J., Smith, P., Vicente, J. V., Wilcox, J., Del Mar Zamora Dominguez, M., & Minx, J. C. (2018). Negative emissions - Part 2: Costs, potentials and side effects. In *Environmental Research Letters*. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf9f>
- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. J. (2016). Impact Evaluation in Practice, Second Edition. In *Impact Evaluation in Practice, Second Edition*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0779-4>
- Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 20(2), 195-204. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0266\(199902\)20:2<195::aid-smj13>3.0.co;2-7](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0266(199902)20:2<195::aid-smj13>3.0.co;2-7)
- IPCC. (2001). Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)].
- Khandker, S. R., Koolwal, G. B., & Samad, H. A. (2010). Hand-book on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices. In Learning.
- Kiani, V., & Sadeghi, M. (2020). The effects of carbon sequestration project on stable security in rural settlements (Case study: Sarbisheh border areas). *Village and Space Sustainable Development*, 1(3), 51-68.
- Lashani Zand, M., Parvizi, Y., Ebrahimi, L., Masoudi, B., & Rafiee, B. (2016). Investigation and comparison of carbon sequestration with regard to , biological operations In the two regions Rimele Khorramabad and Abkandari Koohdasht. *Iranian Journal of Rangeland and Desert Research*, 23(2), 219-230.
- Lashani Zand, M., Parvizi, Y., Shahrokhvandi, S. , & Rafiee, B. (2013). Comparative evaluation of carbon sequestration in relation to watershed managment practices and reclamation operations (Case study: Rimele, Romeshkan flood spreading and Abkhandari Koohdasht). *Iranian Journal of Rangeland and Desert Research*, 20(2), 397-406.
- Mohamadi, Y., Nematollahi, J., & Sepahvand, F. (2017). The Role of Micro Financing on Quality of Rural Women'Life through International Carbon Sequestration Project in South Khorasan Provinc. *Community Development (Rural and Urban Communities)*, 9(2), 239-260.
- Mohebi, A. A., Solaimangoli, R., & Yazdani, A. (2019). Carbon Sequestration and Development of Peripheral Villages, Case: Senkhaast District in Jajarm County. *Journal of Urban Peripheral Development*, 1(1), 83-94.
- Moradieraghi, H., Pali, A., Panahi, F., & Davudirad, A. (2022). Assessing the factors affecting the resilience of local communities in desert ecosystems Case study (Golcheshmeh neighborhood carbon sequestration project). *Iranian Journal of Rangeland and Desert Research*, 29(3), 399-412.
- Murugan, P., & Israel, F. (2017). Impact of Forest Carbon Sequestration Initiative on Community Assets: The Case of Assisted Natural Regeneration Project in Humbo, Southwestern Ethiopia. *African Studies Quarterly*.
- Nejadi, N., Abbasi, E., & Choobchian, S. (2017). The Role of Combating Desertification Projects in Promotion of Local People's Social Capital (The Case of Shahdad Carbon Sequestration Project). *Journal of Rural Research*, 7(4), 604-617.
- Pappa, I. C., Iliopoulos, C., & Massouras, T. (2018). What determines the acceptance and use of electronic traceability systems in agri-food supply chains? *Journal of Rural Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.01.001>
- Senadheera, D. K. L., Wahala, W. M. P. S. B., & Weragoda, S. (2019). Livelihood and ecosystem benefits of carbon credits through rainforests: A case study of Hiniduma Bio-link, Sri Lanka. *Ecosystem Services*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100933>
- Shirko, A. T. (2014). Livelihood Impact of Carbon Sequestration on Local Communities: A Case of Ethiopia Nature Regeneration Project in Wolaita, Ethiopia. In *Issn (Vol. 5, Issue 22, pp. 2222-1700)*.
- Sykes, A. J., Macleod, M., Eory, V., Rees, R. M., Payen, F., Myrriotis, V., Williams, M., Sohi, S., Hillier, J., Moran, D., Man-

ning, D. A. C., Goglio, P., Seghetta, M., Williams, A., Harris, J., Dondini, M., Walton, J., House, J., & Smith, P. (2020). Characterising the biophysical, economic and social impacts of soil carbon sequestration as a greenhouse gas removal technology. In *Global Change Biology*. <https://doi.org/10.1111/gcb.14844>

Vieira, A. L. (2011). *Interactive LISREL in Practice: Getting Started with a SIMPLIS Approach*. Interactive LISREL in Practice.

White, H. (2009). Theory-based impact evaluation: principles and practice. *Journal of Development Effectiveness*. <https://doi.org/10.1080/19439340903114628>.

