



Spatial Analysis of the Effects of Water Transfer and Distribution from " Semi-Wells " Reservoirs to Agricultural Lands on the Economic Sustainability of Villages (Case study: Rural areas of Hamon township)

Mahdi Naderian Far¹, Sirous Ghanbari^{*2} and Javad Bazrafshan³

Article history:

Submitted: 16 May 2022

Revised: 1 May 2023

Accepted: 17 June 2023

Available Onlin: 17 June 2023

How to cite this article:

Naderian Far, M., Ghanbari, S., and Bazrafshan, J. 2025. Spatial Analysis of the Effects of Water Transfer and Distribution from " Semi-Wells " Reservoirs to Agricultural Lands on the Economic Sustainability of Villages (Case study: Rural areas of Hamon township), Rural Development Strategies, 12(1): 55-79.
DOI: 10.22048/rdsj.2025.342701.2023

Abstract

Due to the location of the water source entering Sistan from Afghanistan, water scarcity is a major constraint on the development of agricultural activities in the region. Recent droughts have severely affected the area, resulting in the drying up of vital watercourses, the collapse of agricultural production systems, and increased mass migration to other parts of Iran. In response, the 46,000-hectare water supply project was approved and launched in 2013 to address these challenges. The project aimed to divert seasonal floods from Afghanistan into natural depressions known as semi-wells (reservoirs), making the floodwaters available for agricultural use and supporting the region's long-term sustainability. This study examines the impact of the 46,000-hectare water supply project in the Sistan Plain on the economic sustainability of rural communities. The statistical population of the research is the residents of 40 villages in Hamon townships, where 346 people were questioned out of 3477 households using Cochran's formula. Swara, Mabak, GIS and SPSS software were used for data analysis. Based on the results, the most effective implementation of the 46,000-hectare water supply project is related to the value-added components and water management. The ranking of villages based on the Mabak model shows that with the implementation of the project, its impact on the economic stability of 42.5 percent of villages is weak, 40 percent of villages are moderate, and 17.5 percent of villages have increased stability compared to before. The spatial distribution of the villages in terms of the level of economic stability shows that only in the southern and eastern parts of the studied area, they faced serious water restrictions before the implementation of the project (due to the distance from the Semi-Wells) and with the implementation of the project and favorable access to agricultural water through the irrigation network, there have been positive changes in the economic activities of these villages, and no noticeable changes have occurred in other villages.

Keywords: Thousand-46hectare plan, Water supply, Agriculture, Village, Mabak model.

1- Economic -Social research Department ,Sistan Agriculture and Education Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Zabul.

2- Associate Professor of Geography and Rural Planning, Geography Department, University of Sistan and Baluchestan

3- Associate Professor of Geography and Rural Planning, Geography Department, University of Sistan and Baluchestan



Corresponding Author: ghanbari@gep.usb.ac.ir

© 2022, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

مقاله پژوهشی

تحلیل فضایی اثرات انتقال و توزیع آب از مخازن چاه نیمه‌ها به اراضی کشاورزی بر پایداری اقتصادی روستاها (مطالعه موردی: نواحی روستایی شهرستان هامون)

مهدی نادریان فر^۱، سیروس قنبری^{۲*} و جواد بذرافشان^۳

تاریخ دریافت: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۲۷ خرداد ۱۴۰۲

چکیده

با عنایت به قرارگیری منشأ جریان‌های ورودی آب به سیستان در کشور افغانستان، کمبود آب یکی از عوامل اصلی محدودکننده توسعه فعالیت‌های کشاورزی در این منطقه بشمار می‌رود. بطوریکه خشک‌سالی‌های اخیر منجر به خشک شدن شریان‌های حیاتی، نابودی بنیان‌های تولیدی و تشدید مهاجرت‌های گسترده به سایر نقاط ایران شده است. در این راستا طرح آبرسانی ۴۶ هزار هکتار از اراضی کشاورزی سیستان در سال ۱۳۹۳ به منظور انتقال سیلاب‌های جاری از کشور افغانستان به گودال‌های طبیعی معروف به مخازن چاه نیمه‌ها و امکان بهره‌برداری مناسب از سیلاب‌های مذکور برای توسعه‌ی کشاورزی و پایداری منطقه مورد تصویب و اجرا قرار گرفت. لذا این پژوهش در سال ۱۴۰۰ با هدف تأثیرات طرح ۴۶ هزار هکتاری آبرسانی دشت سیستان بر پایداری اقتصادی روستاها مورد بررسی قرار گرفته است. جامعه آماری پژوهش، ساکنین ۴۰ روستای شهرستان هامون با استفاده از فرمول کوکران از بین ۳۴۷۷ خانوار، تعداد ۳۴۶ نفر پرسشگری به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزارهای *Mabak*، *Swara*، *GIS* و *SPSS* استفاده شده است. نتایج به دست آمده حاصل از تحلیل‌های آماری آزمون ویلکاکسون نشان می‌دهد، آماره Z با مقدار $-۱۳/۷۴۹$ - سطح معنی‌داری $۰/۰۰۰$ می‌توان بر وجود تفاوت معناداری بین پایداری اقتصادی روستاها در قبل و بعد از اجرای طرح پی برد. در این راستا بیشترین تأثیرگذاری اجرای طرح ۴۶ هزار هکتاری آبرسانی مربوط به مؤلفه‌های ارزش افزوده و مدیریت آب به ترتیب با میانگین‌های $۳/۴$ و $۳/۳$ می‌باشد. رتبه‌بندی روستاها بر اساس مدل ماباک نشان می‌دهد با اجرای طرح، تأثیرگذاری آن بر پایداری اقتصادی $۴۲/۵$ درصد روستاها ضعیف، ۴۰ درصد روستاها در حد متوسط و در $۱۷/۵$ درصد روستاها پایداری نسبت به قبل افزایش یافته است. پراکنش فضایی روستاها به لحاظ سطح پایداری اقتصادی نشان می‌دهد تنها در قسمت‌های جنوبی و شرقی محدوده مورد مطالعه که در قبل اجرای طرح با محدودیت جدی آب روبرو بوده‌اند (به علت دوری از چاه نیمه‌ها) و با اجرای طرح و دسترسی مطلوب به آب کشاورزی از طریق شبکه آبیاری در فعالیت‌های اقتصادی این روستاها تغییراتی مثبتی به وجود آمده و در سایر روستاها تغییرات قابل محسوس رخ نداده است. در این راستا پیشنهاد می‌شود روستاهایی که تأثیرگذاری طرح ۴۶ هزار هکتاری بر اقتصاد خانوارها ضعیف است نسبت به اصلاح شبکه آبرسانی اقدام تا رضایت ساکنین این گروه از روستاییان نیز فراهم شود.

۱ - بخش تحقیقات اقتصادی - اجتماعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل.

۲ - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳ - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

(*-نویسنده مسئول: ghanbari@gep.usb.ac.ir)

کلمات کلیدی: طرح ۴۶ هزارهکتاری، کشاورزی، پایداری اقتصادی، روستا، مدل Mabak.

مقدمه

توسعه‌ی پایدار سه بعد اقتصادی، اجتماعی و محیطی را دربرمی‌گیرد، که دارای ساختاری مشخص و نظامی سلسله‌مراتبی هستند (کریمی و احمدوند، ۱۳۹۳). بنابراین، منظور از توسعه‌ی پایدار تنها حفاظت از محیط زیست نیست بلکه مفهومی جدید از توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی است، توسعه‌ای که عدالت و امکانات زندگی را برای تمامی مردم جهان مد نظر قرار می‌دهد (کریم و هاشمی، ۱۳۸۸). پایداری در اقتصاد را می‌توان در ایجاد رشد عادلانه و متوازن جامعه انسانی و تضمین بهره‌مندی تک‌تک انسان‌ها در طول زمان بدون وارد آوردن خدشه به منابع زیستی، طبیعی و فرهنگی تعریف نمود در بعد اقتصادی توسعه پایدار، اقتصاد حاکم بر جامعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فعالیت‌های تولیدی منابع و فن‌آوری‌هایی که در فعالیت‌های تولیدی استفاده می‌شود بایستی هماهنگ با مفهوم توسعه پایدار و سازگار با محیط باشد (بابائی کنگرشاهی، ۱۳۹۶). در واقع پایداری اقتصادی بنیانی اخلاقی در طرز تفکر بهره‌وری است که در پی دستیابی به دو هدف اصلی در استفاده از منابع کمیاب می‌باشد: ۱- ارضای نیازها و خواسته‌های فردی انسان‌ها ۲- عدالت بین انسان‌ها و نسل‌های حال و آینده و عدالت نسبت به طبیعت به‌منظور تنظیم روابط انسان و طبیعت در دوره زمانی درازمدت و نامشخص (عنابستانی و همکاران، ۱۳۹۲). از طرفی دیگر نبود یا کمبود آب توسعه اقتصادی را به‌شدت مختل می‌نماید. آب به‌عنوان یک ماده اساسی و کلیدی برای تأمین شرایط توسعه پایدار در سطوح بین‌المللی، ملی و منطقه‌ای مطرح است. جامعه جهانی به این نتیجه رسیده است که استقرار زندگی حاضر و آینده در گرو حفاظت منابع آب شیرین و مدیریت صحیح و منطقی این منابع محدود است (زارع و حیاتی، ۱۳۹۴). اهمیت آب و معضل کم‌آبی به‌ویژه در مناطق خشک، همیشه از

مسائل مطرح در ناپایداری روستایی بوده است. زندگی تمام موجودات زنده اعم از گیاه و حیوان و انسان به آب بستگی دارد و حیات درجایی ممکن است که آب وجود داشته باشد. آب، از اصلی‌ترین نیازهای بشر و مایه حیات و علت شکل‌گیری بسیاری از سکونتگاه‌های روستایی در سطح زمین است (سلمانی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین مسئله کمبود منابع آب، اصلی‌ترین موضوع موردبحث جهان در آینده خواهد بود. زیرا تا سال ۲۰۵۰ میلادی جمعیت جهان به مرز ۹/۴ میلیارد نفر خواهد رسید و در نتیجه تأمین آب و مواد غذایی و حفظ محیط‌زیست مهم‌ترین دغدغه مدیران و رهبران کشورها خواهد بود (نوری و همکاران، ۱۳۹۵). فرسودگی منابع آبی و بدتر شدن کیفیت آب به‌شدت بر رشد اقتصادی و رفاه کشورها تأثیر منفی دارد (دمین، ۲۰۱۶). این مسئله، با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش بارش‌ها، تقاضای آب برای کشاورزی، صنایع و مصارف خانگی در جهان تشدید خواهد شد. با این‌وجود، نظام‌های کشاورزی رایج در بیشتر کشورهای جهان سوم بر استفاده بی‌رویه از نهاده‌های کشاورزی به‌ویژه منابع آب تمرکز دارند و نه‌تنها اقدامات اندکی جهت کاهش استفاده از این نهاده‌ها انجام گرفته است، بلکه در سال‌های اخیر بهره‌گیری از آن‌ها روندی رو به رشد داشته است (جمینی^۲ و همکاران، ۲۰۱۳).

کشور ایران در جنوب غربی قاره‌ی آسیا و در قلمرو کمربند بیابانی نیمکره شمالی واقع شده است و همین موقعیت سبب گردیده، بخش گسترده‌ای از کشور ما تحت تأثیر اقلیم خشک و نیمه‌خشک قرار گیرد و ایران را با کمبود آب روبه‌رو سازد (فلاح تبار و بحیرایی، ۱۳۹۱). یافته‌های موجود گویای این است که این

1 - Demin

2 - Jamini

کشور در آینده دچار تشدید بحران آب می‌شود و سرانه آب تجدیدشونده کشور به علت افزایش مصرف، کاهش می‌یابد و به پایین‌تر از استاندارد جهانی خواهد رسید و تنش‌ها و درگیری ناشی از کمبود آب در مناطق داخلی کشور دور از انتظار نیست (گل کرمی و کاویانی راد، ۱۳۹۶). از این رو، قرار گرفتن ایران در لیست کشورهای کم آب به علت کمبود ریزش‌های جوی و شرایط خاص آب و هوایی و ایجاد محدودیت برای انجام فعالیت‌های کشاورزی و تأمین نیازهای آبی گیاهان بدون انجام عملیات آبیاری، کمیاب شدن منابع آبی مناسب به دلیل تحمیل هزینه‌های مالی و زیست‌محیطی سنگین جهت تأسیسات زیربنایی جدید و رشد تقاضای دیگر بخش‌های اقتصادی برای آب، ضرورت توجه به منابع آبی را دوچندان می‌کند (دحیماوی و همکاران، ۱۳۹۳). در منطقه سیستان نیز به دلیل افزایش سرمایه‌گذاری در اجرای طرح‌های کنترل و انحراف آب در بالادست (کشور افغانستان) و محدودیت آب ورودی به دشت سیستان، به آب باید به‌عنوان یک کالای بسیار باارزش نگاه شود (خاکی فیروز، ۱۳۹۵). بنابراین در شرایطی که شدت محدودیت آب در بیشتر روستاهای سیستان به‌صورت یک مسئله جدی مطرح است، توجه به افزایش کارایی مصرف آب و ارتقای بهره‌وری آن یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر خواهد بود (اصغری لقمجانی و نادریان فر، ۱۳۹۳). اهمیت این موضوع در سیستان بیشتر زمانی احساس می‌شود که افزایش راندمان آب با استفاده از سیستم‌های تحت فشار و نیمه تحت فشار از مخازن چاه نیمه‌ها از ۲۰ درصد موجود به بالای ۹۰ درصد خواهد رسید و انتقال آب با سیستم لوله‌گذاری توجیه اقتصادی بیشتری نسبت به سیستم انتقال آب با کانال‌های روباز دارد (پیری و همکاران، ۱۳۹۳). از این رو، با عنایت به پایین بودن ریزش‌های جوی، بالا بودن میزان دما و تبخیر، فقر پوشش گیاهی، وابستگی منطقه به آب رودخانه هیرمند، کاهش یا توقف متناوب آورد سالانه آب

رودخانه هیرمند و بروز خشک‌سالی‌های اخیر در منطقه، استفاده بهینه از آب موجود در چاه نیمه‌ها با روش‌های نوین آبیاری در اراضی کشاورزی روستاهای سیستان از اهمیت زیادی برخوردار است. در همین راستا پروژه انتقال و توزیع آب از مخازن چاه نیمه‌ها در ۴۶ هزار هکتار از اراضی کشاورزی روستاهای سیستان در سال ۱۳۹۳ با عنایت ویژه مقام معظم رهبری (مدظله العالی) برای بهره‌گیری از سامانه‌های نوین آبیاری با حداکثر راندمان باهدف جلوگیری از مهاجرت ساکنین منطقه، احیای کشاورزی قابل‌برنامه‌ریزی، بهره‌وری هوشمندانه و بهینه از منابع پایه تولید، ایجاد اشتغال و افزایش توان اقتصادی روستاییان با رویکرد پایداری در ۷۶۶ روستای سیستان در قالب ۲۱۳۷ گروه هم آب ۲۰ هکتاری طراحی گردیده است. با این دیدگاه تحقیق حاضر درصد پاسخگویی به سؤالات اساسی ذیل طراحی شده است:

- ۱- با اجرای طرح انتقال و توزیع آب از چاه نیمه‌ها به اراضی کشاورزی چه تغییراتی در پایداری اقتصادی روستاهای مورد مطالعه به وجود آمده است؟
- ۲- اجرای طرح انتقال و توزیع آب از چاه نیمه‌ها به اراضی کشاورزی در کدامیک از ابعاد و مؤلفه‌های پایداری اقتصادی روستاها تأثیرگذاری بیشتری دارد؟

مواد و روش‌ها

پایداری اقتصادی به معنای ایجاد و حفظ درآمدی دائمی و باثبات برای افراد جامعه بدون کاهش و زوال سرمایه‌ها و ذخایر می‌باشد. اقتصاد زمانی پایدار است که به پایداری سیستم‌های طبیعی، اجتماعی و انسانی آسیب وارد ننماید (توکلی، ۱۳۹۲). بعد اقتصادی به رشد اقتصادی و سایر پارامترهای اقتصادی مرتبط است و در آن رفاه فرد و جامعه باید از طریق استفاده بهینه و کارایی منابع طبیعی و توزیع عادلانه منافع حداکثر شود. پایداری در اقتصاد را می‌توان در ایجاد رشد عادلانه و متوازن جامعه

سیستم‌ها در کاهش هزینه‌های تولید، افزایش میزان تولید، سود خالص و همچنین بهبود کیفیت محصولات زراعی، را عاید کشاورزان می‌کند (تاجیک و همکاران، ۱۳۹۹). در حال حاضر، آبیاری یکی از مؤلفه‌های اصلی کشاورزی است. تولید غلات جهانی بدون آبیاری به میزان ۲۰ درصد کاهش می‌یابد و تغییرات آب و هوایی و رشد جمعیت باعث افزایش بیشتر نقش آن در آینده خواهد شد. در ۵۰ سال گذشته، مساحت آبیاری شده تقریباً دو برابر شده است (جاگرمیر^۳ و همکاران، ۲۰۱۵) و امروزه حدود ۱۸ درصد از کل زمین‌های زراعی برداشت شده، آبیاری می‌شود و ۴۰ درصد از تولید غلات جهانی را به خود اختصاص می‌دهد (فائو^۴، ۲۰۱۹). مطالعه انجام شده توسط موسسه بین‌المللی مدیریت آب نشان داده است که حدود ۵۰ درصد از افزایش تقاضا برای آب در سال ۲۰۲۵ را می‌توان با افزایش بهره‌وری آب پاسخ داد (مستخدومی و رزاقی، ۱۳۹۱). فن آوری‌های آبیاری مؤثر به کشاورزان خرده پا کمک می‌کنند تا معیشت خود را با استفاده مؤثر از نهاده‌ها، مانند آب و کود، و با افزایش محصول و کیفیت محصولات کشاورزی بهبود بخشند (ای اف سی^۵، ۲۰۲۰). فرایند آبیاری یکی از عوامل تأثیرگذار در بهبود بهره‌وری تولیدات کشاورزی در کشورهای درحال توسعه، به ویژه ایران است و توسعه، بهبود و مدیریت کارایی آن به عنوان یکی از زمینه‌های مهم توسعه کشاورزی و بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان به شمار می‌آید (بلالی و همکاران، ۱۳۹۵). از طرفی دیگر نبود یا کمبود آب توسعه اقتصادی را به شدت مختل می‌نماید. درواقع، توسعه منابع آب برای توسعه اقتصادی و سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف کشاورزی الزامی است. رویکردی که امروزه مورد نظر سازمان‌های جهانی و کارشناسان توسعه است، آب را به‌عنوان تسهیل‌کننده یا کاتالیزور توسعه در

انسانی و تضمین بهره‌مندی تک‌تک انسان‌ها در طول زمان بدون وارد آوردن خدشه به منابع زیستی، طبیعی و فرهنگی تعریف نمود. در بعد اقتصادی توسعه پایدار، اقتصاد حاکم بر جامعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فعالیت‌های تولیدی منابع و فن‌آوری‌هایی که در فعالیت‌های تولیدی استفاده می‌شود بایستی هماهنگ با مفهوم توسعه پایدار و سازگار با محیط باشد (بابائی کنگرشاهی، ۱۳۹۶). بنابراین می‌توان پایداری فعالیت‌های اقتصادی را از دیدگاه‌های مختلف، چنین تشریح کرد (حیدری ساربان، ۱۳۹۵ و قدیری معصوم و همکاران، ۱۳۸۹).

- موقعیتی را پایدار گویند که در آن، مطلوبیت جامعه در طول زمان کاهش نیابد.
- موقعیتی را پایدار گویند که در آن، مدیریت منابع طبیعی به‌گونه‌ای باشد که فرصت‌های تولید و رشد اقتصادی همچنان برای آینده پایدار باقی بماند.
- موقعیتی را پایدار گویند که در آن، در جریان رشد و توسعه اقتصادی، ذخایر سرمایه طبیعی کاهش نیابد.
- موقعیتی را پایدار گویند که در آن، مدیریت منابع طبیعی به‌گونه‌ای باشد که عملکرد منابع به‌کاررفته کاهش نیابد.
- در بین فعالیت‌های اقتصادی مختلف نیز، بخش کشاورزی به‌علت ماهیت بیولوژیکی و وابستگی شدید آن به طبیعت، بزرگترین مصرف‌کننده منابع آبی اغلب کشورهاست (الون^۱ و همکاران، ۲۰۱۱). بر این اساس، استفاده از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی می‌تواند نتایج بهتری از قبیل: استفاده از بذرها، اصلاح شده، استفاده از کودهای دامی و شیمیایی، آفتکش‌ها، استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی از قبیل تراکتور، تیلر، کمباین، سمپاش، ترویج روش‌های نوین آبیاری مثل آبیاری بارانی (ستگیوم^۲، ۱۹۸۳) و همچنین تأثیرات اقتصادی استفاده از این

محیط‌زیست سالم به کار می‌رود (گری و سادوف^۱، ۲۰۰۷) و کمبود آب یکی از عوامل بازدارنده توسعه کشاورزی و اقتصادی در اکثر کشورهای در حال توسعه به خصوص کشورهای واقع شده در کمربند خشک و نیمه خشک و گرم جهان است (کازمیه و موسوی، ۱۳۹۷). به‌هرحال، محدودیت آب در ایران و مخصوصاً منطقه سیستان، مسئله‌ای اساسی است و پایداری روستاها در استفاده بهینه از منابع آب نیز مستلزم اتخاذ رویکردها و تحقیق‌های متناسب در این راستا خواهد بود که در ادامه بحث، به برخی از تحقیق‌های مرتبط با موضوع اشاره می‌گردد.

ماراسنی و مشتاق^۲ (۲۰۱۲)، با همکاری کمیسیون ملی حفاظت آب استرالیا اثر تغییر سامانه‌های آبیاری را در جهت حفاظت بیشتر مورد بررسی قرار دادند. در پروژه مذکور ابتدا راندمان سامانه‌های آبیاری مختلف اندازه‌گیری و مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد راندمان کاربرد سامانه‌های آبیاری کلاسیک بین ۶۰ تا ۸۰ درصد و راندمان آبیاری سامانه‌های سطحی بین ۶۰ تا ۸۵ درصد متغیر بود. در بسیاری از موارد راندمان کاربرد سامانه‌های آبیاری بارانی بیشتر گزارش شده است. ژانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۷)، به ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای در مناطق خشک چین پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که تکنیک‌های ترکیبی آبیاری قطره‌ای، باعث بهبود عملکرد می‌شود و بازده اقتصادی و اثرات زیست‌محیطی برای سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در مناطق خشک مطلوب است. فن و مک‌کان^۴ (۲۰۲۰)، به بررسی تأثیر پذیرش سیستم‌های آبیاری تحت فشار و روش‌های برنامه ریز علمی آبیاری توسط کشاورزان ایالات متحده پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که میزان پذیرش سیستم‌های آبیاری تحت فشار با افزایش سطح زیرکشت در

نظر می‌گیرد. این دیدگاه منبعث از پیامدهای پذیرش رویکرد توسعه پایدار و نتیجه تغییر پارادایمی در مدیریت توسعه کشورها است. در این دیدگاه که رابطه دوسویه و متقابلی را میان منابع آب و توسعه در نظر می‌گیرد، آب هم به‌عنوان بخش و هم به‌عنوان یک منبع، نقش کلیدی را در توسعه اجماعی، تمامیت محیط‌زیست و رشد اقتصادی دارد و در گزارش سال ۲۰۱۳ آب را هم به‌عنوان منبع و هم به‌عنوان بخش در نظر گرفته‌اند که برای توسعه اجتماعی، حفظ محیط‌زیست و رشد اقتصادی ضروری و اساسی است (کرم زادی، ۱۳۹۷).

سرمایه‌گذاری زیربنایی در حوزه آب و آبیاری به عنوان محرک توسعه مطرح می‌شود و گاه تلاشی برای رفع محدودیت‌های توسعه و در سال‌های اخیر به عنوان کاتالیزور توسعه و پایداری اقتصادی محسوب می‌گردد. هر یک از این دیدگاه‌ها، نتایج متفاوتی را به همراه دارد به عبارت دیگر، آیا سرمایه‌گذاری در مدیریت آب و توسعه آن عامل رشد پیش نیاز رشد یا نتیجه آن است؟ در کشورهای مختلف و حتی در یک کشور در مکان‌ها و زمان‌های مختلف، جواب به همه این سوال‌ها مثبت می‌باشد؛ آب فراهم کننده فرصت تولید است به‌گونه‌ای که برای مثال سرمایه‌گذاری در بخش آب و آبیاری برای کشاورزی، می‌تواند به عنوان محرکی برای رشد عمل نماید. مدیریت مؤثر آب می‌تواند نتیجه رشد نیز باشد، جایی که پیشرفت بیشتر در شیوه‌های حکمرانی، نهادها و توانایی‌های دولت می‌تواند منجر به کارکرد بهتر در توسعه و مدیریت زیرساخت‌ها و نهادها شود. به هر صورت آب و مدیریت آبیاری در کشورها همیشه نقش محوری را در جوامع انسانی داشته و خواهد داشت و منبع زندگی، معیشت و رفاه و افزایش توان مالی کشاورزان را در پی دارد. آب تقریباً ورودی و نهاده اصلی همه انواع تولیدات است؛ در کشاورزی، صنعت، انرژی، حمل و نقل که توسط افراد سراسر عالم و در

1 - Grey and Sadoff

2 - Maraseni and Mushtaq

3 - Zhang

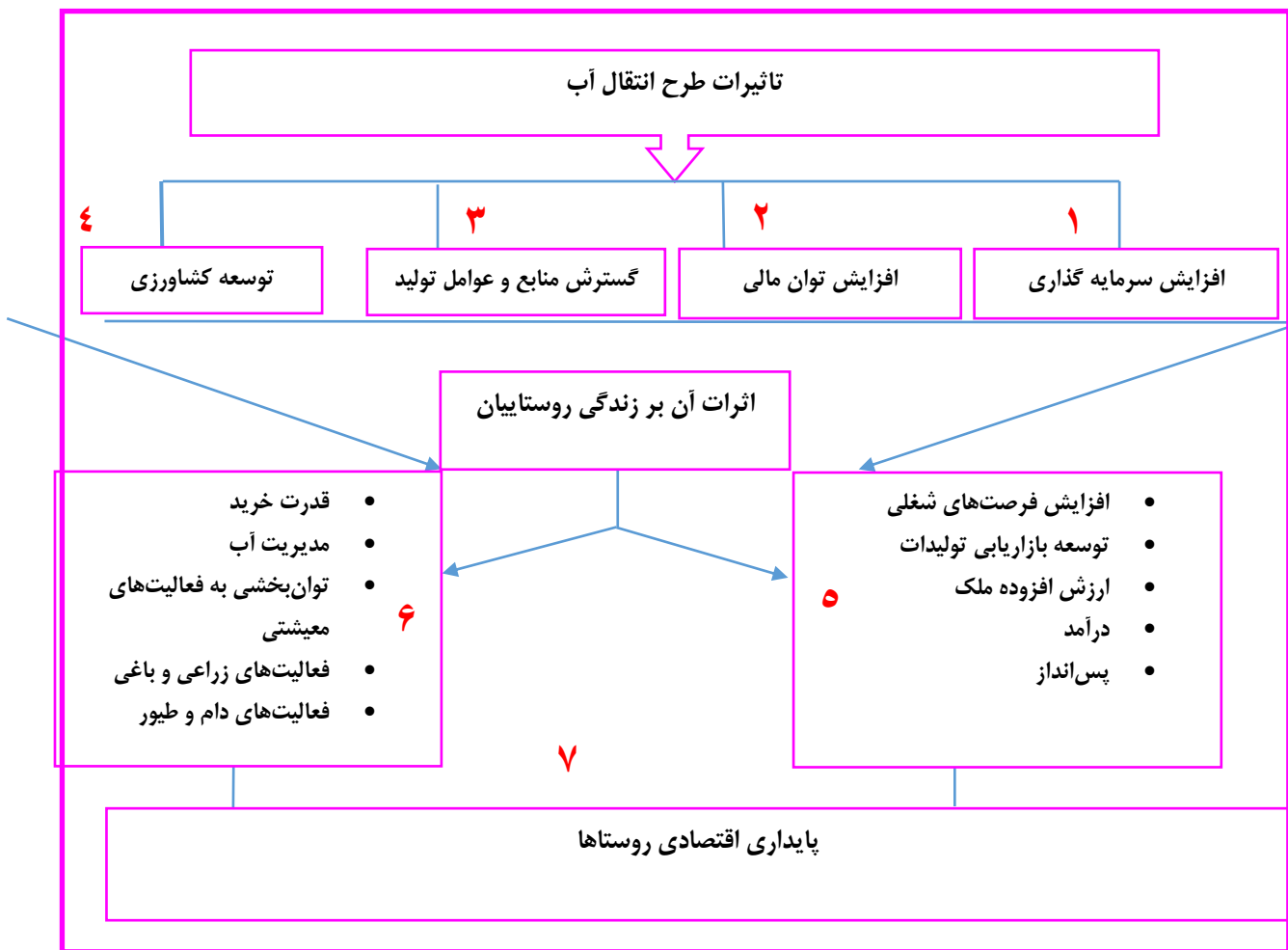
4 - Fan and McCann

تاجیک و همکاران (۱۳۹۹)، اثرات اقتصادی و اجتماعی آبیاری تحت فشار در توسعه کشاورزی و نواحی روستایی (مطالعه موردی: بخش بهاران شهرستان گرگان) مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از تحقیق حاکی از آن است که آبیاری مدرن در اکثر مؤلفه‌های اقتصادی تا سطح اطمینان ۱۱ درصد اثرگذار بوده و آبیاری تحت فشار ضمن اینکه مصرف آب را کاهش می‌دهد، باعث افزایش دو برابری تولید در واحد سطح می‌شود. طهماسبی و همکاران (۱۳۹۹)، به تبیین تمایل کشاورزان به استفاده از فناوری‌های نوین آبیاری در دهستان جوادآباد ورامین پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که حدود ۵۵ درصد از واریانس گرایش کشاورزان به کشت گلخانه‌ای با استفاده از متغیرهای حمایت مالی و تسهیلات دولت، مقدار کمبود آب کشاورزی، کیفیت آب آبیاری و کیفیت خاک زمین‌های زراعی و انتظار سود اقتصادی از کاربرد فناوری آبیاری قابل تبیین است. طیب‌نیا و درینی (۱۳۹۹)، اثرات سامانه‌های آبیاری نوین بر نواحی روستایی (مطالعه موردی: دهستان محمدآباد، شهرستان عنبرآباد) مورد تحلیل قرار داده‌اند. براساس نتایج تحقیق، سیستم‌های آبیاری موجب افزایش ۳۰ تا ۷۰ درصدی تولید محصولات کشاورزی و بر معیشت ساکنین روستاها تأثیر مثبتی داشته است. قاسمی و همکاران (۱۴۰۰)، پیامدهای واگذاری مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه آبیاری دشت سیستان بر پایه تئوری سیستم خاکستری مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد مهمترین پیامدهای مثبت واگذاری مدیریت شبکه شامل ایجاد اشتغال، کاهش مهاجرت روستاییان، افزایش بهره‌وری محصولات، کسب اطمینان کشاورز از نظر تأمین غذا و درآمد، توزیع مناسب آب، بهره‌گیری بیشتر از شبکه آبیاری و کاهش اتلاف منابع آب، افزایش احساس مسئولیت و مالکیت کشاورزان نسبت به استفاده از شبکه آبیاری و حفاظت از آن است. به‌رحال با توجه به پیشینه مطرح و نتایج مروری بر متون مرتبط با موضوع نشان می‌دهد هرکدام از نظریه‌ها و دیدگاه‌ها به‌طور گسترده به مباحث

ارتباط است. جلالیان (۱۳۹۱)، به تحلیل اثرات نظام‌های آبیاری نوین بر وضعیت بهره‌برداران کشاورزی در شهرستان خدابنده پرداخته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که اجرای طرح‌های آبیاری باعث اثرات مثبت اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بر وضعیت کشاورزی منطقه داشته است. نجفی‌کانی و زنگانه (۱۳۹۲)، تحقیقی تحت عنوان آبیاری تحت فشار گامی در راستای توسعه کشاورزی و روستایی انجام داده‌اند. بدین منظور کشاورزان شهرستان علی‌آبادکتول که با روش مدرن و سنتی مزارع خود را آبیاری می‌کنند به‌عنوان جامعه نمونه انتخاب شده و باهم مقایسه شدند و برای مقایسه و سنجش متغیرها از آزمون‌های تحلیل همبستگی، تی مستقل و مان‌وایتنی استفاده گردیده که نتایج حاصل از آن رابطه و تفاوت معناداری را در دو جامعه مورد مطالعه نشان می‌دهد. ریاحی و مومنی (۱۳۹۴)، به تحلیل توان منابع آب زراعی در نواحی روستایی شهرستان بوئین و میاندشت پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که نخست اتخاذ سیاست‌های جدید در زمینه بهره‌برداری از منابع آب و زمین و توجه به شیوه‌های صرفه‌جویانه مصرف آب و اصلاح سیستم‌های آبیاری نقش مهمی در بالا نگه‌داشتن توان منابع آبی و پایداری روستاها دارد. برقی و همکاران (۱۳۹۷)، اثرات به‌کارگیری تکنولوژی‌های نوین آبیاری در توسعه کشاورزی مناطق روستایی (مطالعه موردی: بخش کهک قم) مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که اثرات اقتصادی و اجتماعی آبیاری نوین بیش از آبیاری سنتی است و علاقه‌مندی روستاییان به استفاده از روش‌های نوین آبیاری است. سادات آشفته و امید بزرگ (۱۳۹۷)، به ارزیابی اثرات اجرای شبکه آبیاری بر محیط سه‌گانه (اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی) پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اجرای طرح در کوتاه‌مدت بیشترین تأثیر منفی بر محیط زیستی و در بلندمدت، بیشترین تأثیر مثبت را بر محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی خواهد داشت.

پایداری اقتصادی روستاییان تاکنون پژوهشی به صورت تخصصی در حوزه جغرافیایی انجام نشده است. لذا چارچوب مفهومی پژوهش به صورت دقیق در ارتباط با آثار طرح ۴۶ هزار هکتاری آبیاری دشت سیستان بر پایداری اقتصادی روستاها طراحی شده است (شکل ۱).

مربوط به فواید طرح‌های آبیاری و عوامل مرتبط با آن توجه شده است، در این بین، برخی از صاحب نظران داخلی و خارجی به مقوله آثار طرح‌های آبیاری بر مسائل زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی آن توجه داشته‌اند و مباحثی را درباره سیستم‌های نوین آبیاری در حوزه آب و خاک و رشته‌های کشاورزی و ترویج بررسی نموده‌اند. بنابراین در زمینه‌ی اثرات طرح‌های آبیاری بر



شکل ۱- مدل مفهومی اثرات طرح ۴۶ هزار هکتاری بر پایداری اقتصادی روستاها

Figure 1- Conceptual model of the effects of the 46 thousand hectare project on the economic sustainability of villages

میلیمتر از جنس فولادی، GRP و پلی اتیلن و اجرای ۱۴۲۰۰ حوضچه بتن مسلح و نصب شیرآلات و اتصالات مورد نیاز آنها و استفاده از خدمات ۶۱ پیمانکار، مشاور با کارگیری ۲۶۰۰ نفر

طرح انتقال آب سال ۱۳۹۳ در ۱۶ ناحیه عمرانی در ۵ شهرستان سیستان (زابل، زهک، هیرمند، نیمروز و هامون) آغاز گردید و لوله‌گذاری به طول ۵۰۰۰ کیلومتر با قطر ۲۰۰۰ تا ۱۶۰

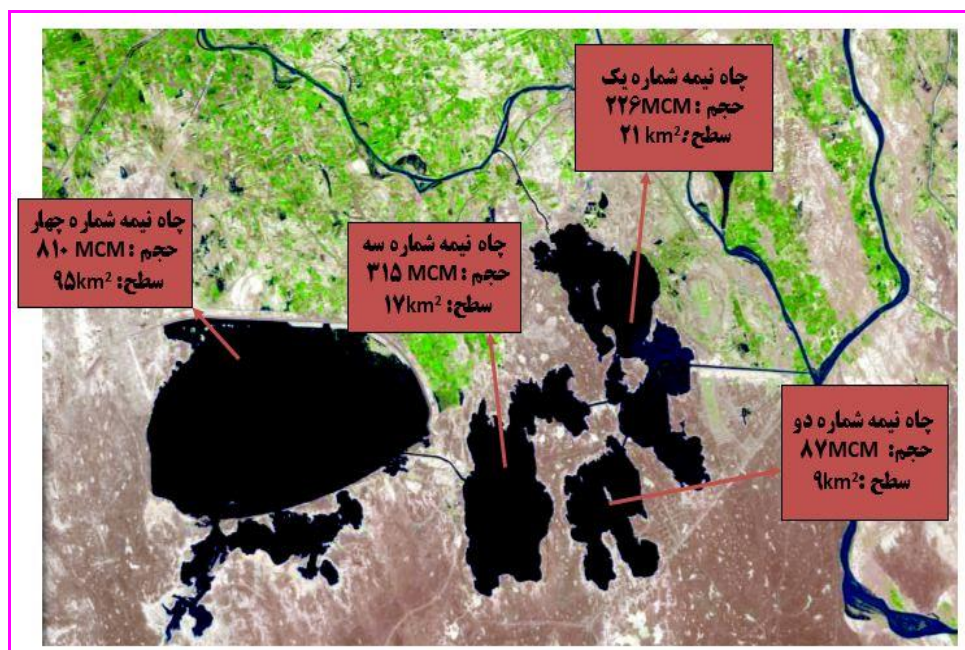
پمپاژ اصلی (ایستگاه‌های پمپاژ اصلی، پمپاژ آب از چاه نیمه‌ها و انتقال آن به ایستگاه‌های پمپاژ ثانویه عهده‌دار می‌باشند)، ۹ ایستگاه پمپاژ ثانویه و ۵ ایستگاه پمپاژ مستقل وجود دارد. در محدوده شهرستان هامون آب از طریق چاه نیمه چهارم به صورت ثقلی به کانال پانیر هدایت و به وسیله این ایستگاه‌ها در سطح ۵ ناحیه عمرانی (هامون یک، دو، سه، چهار و ناحیه عمرانی زهک ۲) توزیع می‌گردد (شکل ۳).

نیروی فنی و کارگری در مساحت ۴۶ هزار هکتار از اراضی دشت سیستان به اجرا و بهره‌برداری رسید. در شهرستان هامون در مجموع ۸۵۰ کیلومتر لوله‌گذاری پلی اتیلن، ۱۳۹ کیلومتر GRP، ۵۱۷ حوضچه ۲۰ هکتاری، ۲۲۸۳ حوضچه ۵ هکتاری و ۷۴۱ حوضچه قطع و وصل، رسوب و هوا اجرا شده است. میزان آب تخصیص یافته در طرح ۴۰۰ میلیون متر مکعب (برای هر هکتار ۸۷۰۰ متر مکعب آب) از محل چاه نیمه‌های ۲،۱ (۲۸٪) و ۴ (۶۲٪) تامین می‌گردد (شکل ۲). در این طرح تعداد ۲ ایستگاه

جدول ۱- مشخصات اجرایی پروژه در شهرستان هامون

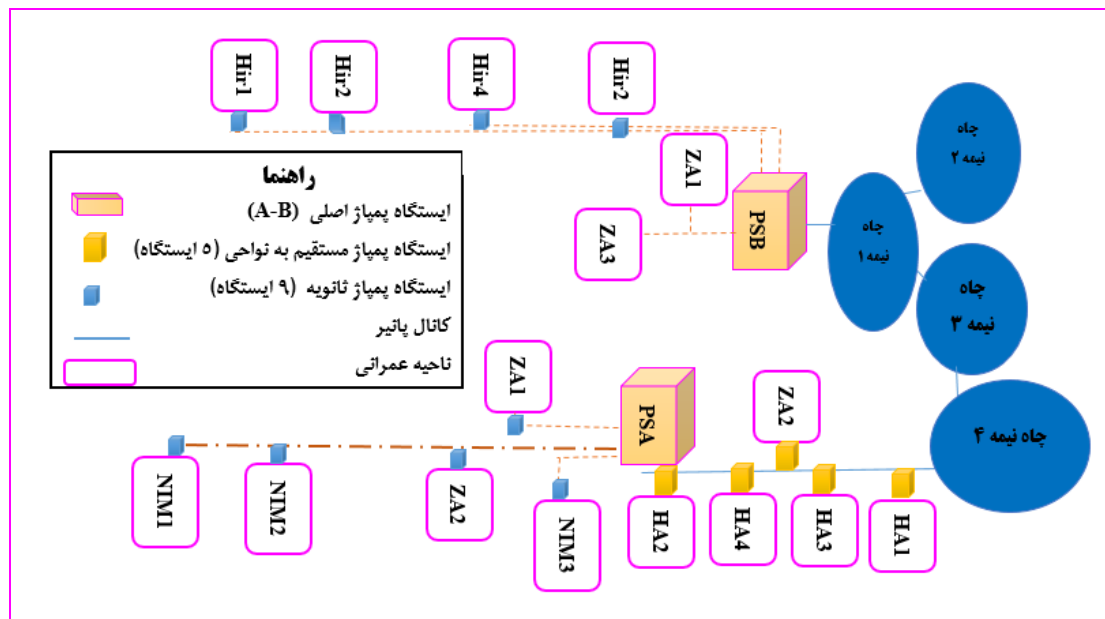
Table 1- Implementation specifications of the project in Hamon township

ناحیه عمرانی	لوله‌گذاری PE (کیلومتر)	لوله‌گذاری GRP (کیلومتر)	تعداد حوضچه‌های ۲۰ هکتاری	تعداد حوضچه‌های ۵ هکتاری و آبشویی	تعداد حوضچه‌های قطع و وصل، رسوب و هوا
هامون ۱	۲۲۷	۳۲	۱۳۱	۵۳۴	۲۲۷
هامون ۲	۲۳۳	۳۲	۱۵۰	۵۵۳	۱۶۸
هامون ۳	۱۶۶	۹	۶۹	۵۵۶	۹۰
هامون ۴	۲۲۴	۶۶	۱۶۷	۶۴۰	۲۵۶
جمع کل	۸۵۰	۱۳۹	۵۱۷	۲۲۸۳	۷۴۱



شکل ۲- سیمای منبع تأمین آب طرح انتقال آب به اراضی دشت سیستان

Figure 2- The view of the water supply source of the water transfer plan to the Sistan Plain lands



شکل ۳- شمای پیکربندی شبکه اصلی انتقال آب طرح آبیاری دشت سیستان

Figure 3- Configuration diagram of the main water transmission network of the Sistan plain irrigation plan

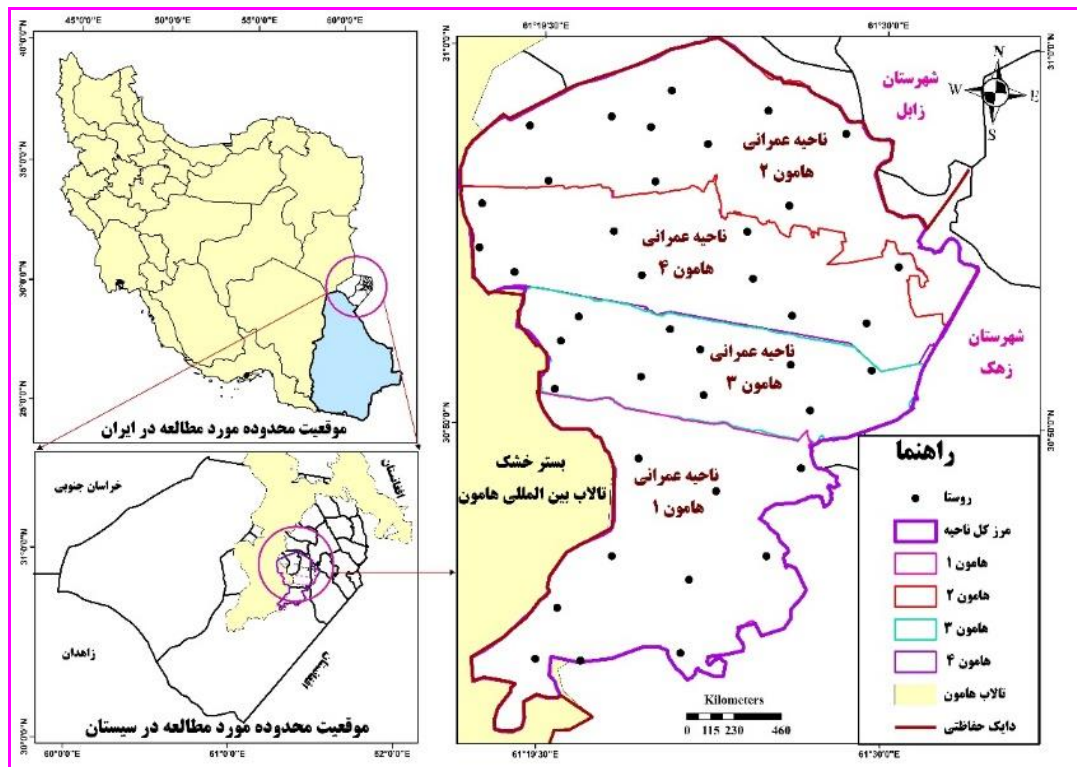
شد که نهایتاً با توجه تعداد جمعیت خانوارها در روستاهای نمونه پرسشنامه‌ها توزیع گردید. هرچند هنوز هیچ رویکرد مورد توافق برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های مختلف آبیاری ارائه نشده است و انتخاب چارچوب و روش ارزیابی تا حد زیادی به ماهیت سیستم آبیاری و هدف ارزیابی بستگی دارد (الشیخ^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). بنابراین در این پژوهش متناسب با ویژگی‌های طرح انتقال آب سیستان و تأثیرگذاری آن بر محیط از طریق مصاحبه با تسهیلگران، کارشناسان فنی و اجرایی پروژه، نخبگان محلی، کارشناسان دفتر نظام بهره‌برداری و جهاد کشاورزی شاخص‌های مناسب که در زمینه پایداری اقتصادی تمام جنبه‌ها را پوشش دهد انتخاب شدند (جدول ۲). در پژوهش حاضر، جهت افزایش درجه اعتبار و روایی ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه‌ها بعد از تدوین در اختیار صاحب‌نظران، کارشناسان مرتبط با طرح و اساتید قرار گرفت و پس از جمع‌آوری نظرات آن‌ها، اصلاحات لازم انجام شد. برای تعیین پایایی این پژوهش از ضریب آلفای

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش شهرستان هامون با حدود ۶۳۱۰ کیلومترمربع وسعت که از سمت شمال به شهرستان نیمروز، از سمت شرق به شهرستان زابل و زهک، از سمت جنوب شرق به کشور افغانستان و از سمت جنوب غرب به شهرستان زاهدان محدود می‌گردد (شکل ۴). اجرای طرح در این شهرستان در ۴ ناحیه عمرانی (هامون ۱، هامون ۲، هامون ۳ و هامون ۴) همراه با ایستگاه‌های پمپاژ مستقل در سطحی حدود ۱۱۷۶۹ عملیاتی گردیده است.

جامعه آماری تحقیق شامل ۱۵۹ روستای شهرستان هامون با مجموع جمعیت ۴۱۰۱۷ نفر و تعداد ۹۳۹۷ خانوار می‌باشد. برای دستیابی به نتایج مطلوب روستاهای بالای جمعیت ۲۰ خانوار شناسایی و سپس از بین این روستاها با نظر کارشناسان اجتماعی و فنی پروژه تعداد ۴۰ روستا که شبکه آبیاری در آن اجرا و مورد بهره‌برداری قرار گرفته (در هر ناحیه عمرانی ۱۰ روستا) با جمعیت کل ۱۰۱۵۰ نفر و تعداد ۳۴۷۷ خانوار، به‌عنوان روستاهای نمونه مورد بررسی قرار گرفتند. حجم نمونه خانوارهای ساکن در روستاها بر اساس فرمول کوکران ۳۴۶ خانوار تعیین

(۰/۸۱۶)، پس انداز (۰/۸۲۹)، قدرت خرید (۰/۷۶۵)، مدیریت آب (۰/۸۵۹)، سرمایه و توان بخشی به فعالیت‌های کشاورزی (۰/۸۶۱)، زراعی و باغی (۱/۸۷۵) و دام و طیور (۰/۸۶۲) است که از پایایی زیادی برخوردارند.

کرونباخ استفاده شده است. در واقع آلفای کرونباخ نشانگر انسجام درونی و همسازی داخلی گویه‌ها به شمار می‌رود. میزان آلفای محاسبه شده در مؤلفه فرصت‌های شغلی (۰/۷۵۹)، بازاریابی تولیدات (۰/۸۳۲)، ارزش افزوده (۰/۷۹۵)، درآمد



شکل ۴- پراکنش روستاها و موقعیت محدوده مورد مطالعه در کشور، استان و منطقه سیستان

Figure 4- The distribution of villages and the location of the studied area in the country, province and region of Sistan

پاسخگویان): ماتریس تصمیم در این روش به صورت معیار - گزینه است؛ یعنی یک ماتریس که ستون‌های آن را معیارهای مسئله و سطرها را گزینه‌ها تشکیل می‌دهند و هر سلول نیز در واقع امتیاز هر گزینه نسبت به هر معیار است. رابطه‌ی زیر نمای تشکیل ماتریس اولیه را نمایش می‌دهد.

$$x = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (1) \quad \text{نمای ماتریس اولیه تصمیم}$$

برای سنجش پایداری اقتصادی روستاها از روش تلفیقی سوارا^۱ و روش ترکیبی ماباک^۲ به‌عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره رتبه‌بندی استفاده شد. روش ماباک از جدیدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که برای رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود. مدل رتبه ماباک شامل مراحل زیر است:

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم (میانگین نظر

1 - swara
2 - Mabak

جدول ۲- ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مورد بررسی اثرات اجرای طرح انتقال آب بر پایداری اقتصادی روستاها

Table 2- The dimensions, components and indicators of the investigated effects of the implementation of the water transfer plan on the economic stability of the villages

ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها
سرمایه گذاری	فرصت‌های شغلی	صنایع احداث شده به واسطه طرح- میزان سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی- میزان سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های غیر کشاورزی- تعداد مشاغل غیر کشاورزی ایجاد شده به واسطه طرح (شکار و صیادی، پرورش ماهی و رونق شیلات)- وجود اشتغال متناسب با سطح تحصیلات در روستا به واسطه طرح- تعداد افراد شاغل در روستا در اجرای طرح (اعم از کارشناس، تسهیلگر یا کارگر)- زمینه اشتغال برای جوانان آماده به کار- امکان کار و کسب درآمد بیشتر در سطح روستا- ایجاد فرصت‌های شغلی رضایت بخش (اعم از کشاورزی و غیر کشاورزی)- امکان ایجاد امنیت شغلی به واسطه اجرای طرح- رونق کسب و کار در منطقه.
	بازاریابی تولیدات	بازاریابی و بازررسانی محصولات کشاورزی- پیش فروش محصولات کشاورزی- توان فروش تولیدات با قیمت مناسب- دسترسی به امکانات لازم برای عرضه مناسب تولیدات- دسترسی به بازار فروش مناسب با اجرای طرح، میزان دخالت واسطه‌ها و دلالتان در فروش محصولات- میزان آگاهی از قیمت واقعی محصولات تولیدی در سطح بازار.
	ارزش افزوده	تأثیر طرح بر افزایش قیمت اراضی کشاورزی روستا- تأثیر طرح بر متوسط قیمت اراضی کشاورزی در محدوده اجرای طرح (محدوده تجمیع)- تأثیر طرح بر افزایش قیمت مسکن- تأثیر طرح بر افزایش قیمت اجاره مسکن.
توان مالی	درآمد	میزان افزایش درآمد حاصل از فعالیت‌های زراعی و باغی به واسطه طرح- میزان درآمد حاصل از پرورش دام- تأثیر طرح در دسترسی به سرمایه کافی جهت کار و اشتغال- تأمین منابع مالی مورد نیاز برای توسعه کشاورزی- تأثیر طرح در حمایت مالی از اعضای خانواده.
	پس‌انداز قدرت خرید	توان پس‌انداز خانواده- سرانه میزان پس‌انداز خانوار در طول سال- میزان درآمد در برابر مخارج زندگی. امکان خرید زمین (اعم از کشاورزی و مسکونی)- امکان خرید وسیله نقلیه (موتورسیکلت یا ماشین)- توانایی تأمین نیازهای اولیه خانوار (خوراک و پوشاک).
منابع و عوامل تولید	مدیریت آب	میزان دسترسی به منابع آب مورد نیاز برای کشاورزی- کیفیت آب قابل دسترسی برای کشاورزی- استفاده بهینه از آب موجود- تقسیم عادلانه آب بین بهره‌برداران- توزیع زمانی مناسب آب- صرفه جویی در میزان مصرف آب- افزایش راندمان آبیاری.
	سرمایه و توان بخشی به فعالیت‌های معیشتی	امکان استفاده از روش‌های نوین آبیاری کشاورزی- دسترسی به ابزار و لوازم مورد نیاز برای فعالیت‌های معیشتی- دسترسی به ابزارها و ماشین‌آلات کشاورزی- دسترسی به نهاده‌های کشاورزی (کود، بذر، سم و ...)- استفاده از روش‌های بهتر زراعی در سامانه کاشت، داشت و برداشت- مکانیزه شدن فعالیت کشاورزی- بهره‌وری نیروی کار- توسعه صنایع وابسته به کشاورزی- هزینه‌های تولید.
توسعه کشاورزی	زراعی و باغی	تأثیر طرح بر تقویت خاک اراضی کشاورزی. میزان تبدیل اراضی بلااستفاده به کشاورزی به واسطه طرح- میزان تبدیل اراضی بایر به اراضی دایر- میزان سطح باغات- درصد افزایش سطح زیر کشت- تنوع محصولات کشاورزی- میزان عملکرد محصولات کشاورزی- متوسط محصولات کشاورزی مازاد بر مصرف محلی- تغییر الگوی کشت از خودمصرفی به تجاری- متوسط تعداد محصولات که جدیداً در الگوی کشت به واسطه طرح- متوسط گندم تحویلی به سیلو- تأثیر طرح بر یکجا کشتی یا یکپارچه‌سازی اراضی- امکان تأمین علوفه دام- کمیت و کیفیت منابع تغذیه دام.
	دام و طیور	متوسط تعداد دام‌های سنگین نسبت به مدت مشابه در قبل و بعد اجرای طرح- متوسط تعداد دام‌های سبک نسبت به مدت مشابه در قبل و بعد اجرای طرح- پرورش طیور- میزان تولیدات دامی- میزان بهره‌وری دام.

مرحله دوم: نرمال سازی ماتریس تصمیم

(۲)

نرمال سازی ماتریس تصمیم

$$n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad \text{بهدترین مقدار معیار}$$

$$n_{ij} = \frac{x_i^+ - x_{ij}}{x_i^+ - x_i^-} \quad \text{بدترین مقدار معیار}$$

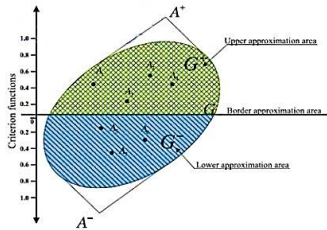
$$n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^+}{x_i^- - x_i^+} \quad \text{معیار منفی}$$

درایه‌های ماتریس تصمیم با x_{ij} و درایه‌های ماتریستصمیم نرمال با n_{ij} نمایش داده می‌شود.

(۳) درایه‌های ماتریس تصمیم نرمال

اگر معیارها از نوع سود (مثبت) باشد بزرگترین مقدار آن با نماد مثبت و کوچکترین مقدار آن با نماد منفی نشان داده می‌شود. اگر معیارها از نوع زیاد (منفی) باشد کوچکترین مقدار آن با نماد مثبت و بزرگترین مقدار آن با نماد منفی نشان داده می‌شود. در این صورت برای نرمال سازی مقادیر معیارها را از رابطه زیر استفاده شده است:

که گزینه ایده آل مثبت در آن قرار دارد و حد پایین مساحت (G) ناحیه‌ای است که گزینه ضد ایده آل در آن قرار دارد (شکل ۵).



شکل ۵- وضعیت گزینه‌ها در شرایط ایده آل و غیرایده آل در مرز ناحیه شباهت

Figure 5- The state of options in ideal and non-ideal conditions at the border of the similarity area

میزان تعلق گزینه A_i به اجتماع بالابر اساس رابطه زیر به دست می‌آید. بر اساس منطق روش ماباک، برای این که گزینه-ای بهتر از بقیه باشد می‌باید در منطقه بالای تخمین قرار بگیرد. برای انتخاب گزینه A_i به عنوان بهترین فرم از مجموعه، لازم است که حداکثر معیارهای ممکن به منطقه تقریبی فوقانی (G^+) تعلق داشته باشد. مقدار بالاتر $q_i \in G^+$ نشان می‌دهد که گزینه جایگزین به گزینه جایگزین ایده آل نزدیک‌تر است، در حالی که مقدار پایین‌تر $q_i \in G^-$ نشان می‌دهد که گزینه جایگزین به گزینه جایگزین ضد ایده آل نزدیک‌تر است.

مرحله ششم: انتخاب گزینه بهینه (جمع هر ماتریس مرحله پنجم)

در این گام با استفاده از رابطه زیر امتیاز نهایی هر گزینه را مشخص کرده و بر اساس آن گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

ماتریس امتیاز نهایی گزینه‌ها برای رتبه بندی

$$S_i = \sum(q_{ij}) ; i=1,2,..,n ; j= 1,2,..,m \quad (9)$$

محاسبه مقادیر توابع معیار توسط گزینه‌ها به عنوان مجموع فاصله‌های جایگزین از مناطق تقریبی مرزی q_i به دست می‌آید. با جمع کردن عناصر ماتریس Q در هر سطر، مقادیر نهایی تابع معیار گزینه‌ها به دست می‌آید. در این رابطه n تعداد معیارها را

$$n = \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{1n} \\ n_{21} & n_{22} & n_{2n} \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{mn} \end{pmatrix}$$

مرحله سوم: تشکیل ماتریس تصمیم موزون

در این مرحله وزن معیارها با کمک روش سوارا بدست آمده است. با در دست داشتن اوزان معیارها با رابطه زیر ماتریس تصمیم نرمال موزون تشکیل شده است:

تعیین وزن معیار

$$v_{ij} = W_j * (n_{ij} + 1) \quad (4)$$

تشکیل ماتریس تصمیم موزون (۵)

$$v = \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & v_{2n} \\ v_{m1} & v_{m2} & v_{mn} \end{pmatrix}$$

مرحله چهارم: تعیین مرز ناحیه شباهت ماتریس

(g): برای تعیین مرز ناحیه شباهت هر معیار باید میانگین

هندسی مقادیر هر معیار محاسبه شود: میانگین هندسی مقادیر

$$g_i = \Pi (v_{ij}) \quad (6)$$

بنابراین اگر n معیار داشته باشید یک ماتریس $G_{1 \times n}$

به صورت زیر خواهیم داشت:

ماتریس مرز ناحیه شباهت

$$G = [g_1, g_2, \dots, g_n] \quad (7)$$

مرحله پنجم: محاسبه فاصله گزینه‌ها تا مرز ناحیه شباهت:

در این مرحله از روش ماباک با استفاده از رابطه زیر، فاصله

گزینه‌ها تا مرز ناحیه شباهت محاسبه می‌شود.

فاصله گزینه‌ها تا مرز ناحیه شباهت

$$Q = V - G \quad (8)$$

پس از مشخص شدن ماتریس Q ، می‌توان با استفاده از حد

بالایی مساحت (G^+) و حد پایین مساحت (G) وضعیت هر

گزینه را مشخص کرد. بر این اساس گزینه A_i متعلق به اجتماع

مجموعه مذکور است. حد بالای مساحت (G^+) ناحیه‌ای است

نشان می‌دهد و m تعداد گزینه است. پس از تعیین میزان پایداری اقتصادی روستاها با استفاده از مدل Mabak، در محیط GIS روستاهای مورد بررسی بر اساس مقادیر محاسبه شده به طبقات مختلف پایداری اقتصادی در قبل و بعد از اجرای طرح تفکیک و سپس نقشه پراکنش روستاهای محدوده مورد مطالعه به تفکیک سطح پایداری اقتصادی تهیه گردید. در ادامه با استفاده از آزمون ویلکاکسون در نرم‌افزار SPSS تفاوت بین پایداری اقتصادی روستاها در قبل و بعد از اجرای مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی ویژگی‌های فردی پاسخگویان پرسشنامه نشان می‌دهد از مجموع ۳۴۶ نفر پاسخگوی روستایی مورد مصاحبه در این پژوهش، ۹۱/۳ درصد را مردان و ۸/۷ درصد را زنان با میانگین سنی ۴۷ سال تشکیل داده‌اند. از نظر وضعیت سواد،

۹۶/۴ درصد باسواد و ۳/۶ درصد آن‌ها بی‌سواد بوده‌اند. به لحاظ وضعیت مالکیت ۶/۳ درصد پاسخگویان (با میانگین ۲۶/۲ هکتار اراضی کشاورزی) عمده مالک و ۹۳/۷ درصد خرده‌مالک می‌باشند. بررسی اطلاعات اجتماعی در نواحی ۴ گانه شهرستان هامون نشان‌دهنده‌ی آن است که ناحیه عمرانی هامون ۳ با ۵۷۹۶ بالاترین بهره‌بردار و ناحیه عمرانی هامون ۱ با ۲۸۹۵ نفر بهره‌بردار کمترین بهره‌بردار را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین سطح اراضی کشاورزی قابل کشت در ناحیه عمرانی هامون ۲ با ۱۲۷۲۹ هکتار و بالاترین سهم آب با ۳۲۰۶ هکتار در ناحیه عمرانی هامون ۴ توزیع شده است (جدول ۳).

همچنین به لحاظ سطح آبیاری، نواحی عمرانی هامون ۴ با ۵۰۱۰۴ هکتار از بیشترین و ناحیه عمرانی هامون ۱ با ۲۷۲۲ هکتار از کمترین سطح آبیاری اراضی کشاورزی از طریق شبکه ۴۶ هزار هکتاری دشت سیستان برخوردار است (جدول ۴).

جدول ۳- اطلاعات اجتماعی نواحی عمرانی شهرستان هامون

Table 3- Social information of the residential areas of Hamon township

نام شهرستان	نام ناحیه	تعداد بهره‌برداران	تعداد گروه‌های هم آب	مساحت اراضی قابل کشت ناخالص (هکتار)	خالص (هکتار)
هامون	هامون ۱	۳۸۹۵	۱۳۳	۸۰۵۱	۲۹۰۰
	هامون ۲	۵۱۱۰	۱۵۰	۱۲۷۲۹	۲۸۶۳
	هامون ۳	۵۷۹۶	۱۳۳	۶۶۰۰	۲۸۰۰
	هامون ۴	۴۳۹۱	۱۶۷	۹۴۶۶	۳۲۰۶
جمع	۱۹۱۹۲	۵۸۳	۳۶۸۴۶	۱۱۷۶۹	

جدول ۴- اطلاعات سطح آبیاری شده از طرح انتقال آب در سال ۱۳۹۹ به تفکیک نواحی عمرانی

Table 4- The information of the irrigated area from the water transfer plan in 2019 according to the construction areas

نام شهرستان	نام ناحیه	سطح خالص (هکتار)	سطح آبیاری شده از شبکه ۴۶ هزار هکتاری	سطح آبیاری شده از چاهک
هامون	هامون ۱	۲۹۰۰	۲۷۲۲	۲۲
	هامون ۲	۲۸۶۳	۳۸۸۱	۹۳
	هامون ۳	۲۸۰۰	۳۹۵۰	۲۰۰
	هامون ۴	۳۲۰۶	۵۰۱۰	۱۶۰
جمع	۱۱۷۶۹	۱۵۵۶۳	۴۷۵	

ارزیابی کلی مؤلفه‌های اقتصادی نشان‌دهنده وجود تفاوت

معنی‌دار در قبل و بعد از اجرای طرح دارد. مقایسه میزان تغییرات

بر این اساس اجرای طرح به صورت مستقیم بر قیمت اراضی کشاورزی و نیز قیمت مسکن در روستاها تأثیرگذار بوده است. همچنین درزمینه‌ی مؤلفه "مدیریت آب" به عنوان عامل بعدی از میانگین ۲/۱۲ در قبل از اجرای طرح به میانگین ۳/۳۳ افزایش یافته است. در واقع اجرای طرح باعث گردیده به شاخص‌هایی نظیر: دسترسی به آب موردنیاز برای کشاورزی، استفاده بهینه از آب موجود، صرفه‌جویی در میزان مصرف آب و همچنین افزایش راندمان آبیاری تأثیر مثبتی بر جای گذاشته است.

میانگین مؤلفه‌های اقتصادی در قبل و بعد از اجرای طرح مؤید آن است که در تمامی مؤلفه‌ها حکایت از بهبود وضعیت اقتصادی پس از اجرای طرح دارد (جدول ۵). در این راستا بیشترین تأثیرگذاری طرح بر روی زندگی روستاییان به عنوان عامل اول مؤلفه "ارزش افزوده" که با اجرای طرح از میانگین‌های ۱/۸۸ به میانگین‌های ۳/۴۴ افزایش یافته است. در این ارتباط طبق برآوردهای مجری طرح آبیاری دشت سیستان برای هر هکتار اجرای لوله تا سر مزارع کشاورزی بهره‌برداران مبلغ بین ۷۰ تا ۱۰۰ میلیون تومان برای دولت هزینه در پی داشته است.

جدول ۵- نتایج اثرات اقتصادی براساس آزمون T در قبل و بعد اجرای طرح انتقال آب از دیدگاه روستاییان

Table 5- The results of the economic effects based on the T-test before and after the implementation of the water transfer plan from the villagers' point of view

مؤلفه‌ها	میانگین		انحراف معیار		میانگین خطای استاندارد	
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
فرصت‌های شغلی	۱/۸۹۳۹	۲/۳۵۰۱	۰/۷۸۷۸۰	۰/۶۲۷۳۲	۰/۰۴۲۴۸	۰/۰۲۴۳۶
بازاریابی تولیدات	۲/۰۱۶۰	۲/۸۱۹۵	۰/۸۸۷۴۹	۰/۶۹۴۸۴	۰/۰۴۷۸۵	۰/۰۳۷۴۶
ارزش افزوده	۱/۸۸۲۵	۳/۴۴۷۷	۰/۸۳۷۱۵	۱/۱۱۴۳۶	۰/۰۴۵۱۴	۰/۰۶۰۰۸
درآمد	۲/۰۶	۲/۵۶	۰/۸۵۲۱۴	۰/۸۲۸۵۱	۰/۰۴۷۸۲	۰/۰۴۱۲۸
پس‌انداز	۲/۱۴۴۴	۲/۴۲۵۴	۰/۸۰۰۴۶	۰/۸۶۲۱۹	۰/۰۴۳۱۶	۰/۰۴۶۴۹
قدرت خرید	۲/۲۱۰۳	۲/۵۸۱۴	۰/۸۰۶۷۴	۰/۸۵۳۸۴	۰/۰۴۳۵۰	۰/۰۴۶۰۳
مدیریت آب	۲/۱۱۱۶	۳/۳۳۶۰	۰/۷۶۸۳۶	۱/۰۰۱۳۵	۰/۰۴۱۴۳	۰/۰۵۳۹۹
سرمایه و توان‌بخشی به فعالیت‌های معیشتی	۲/۰۷۸۰	۲/۷۴۶۸	۰/۵۳۱۰۹	۰/۷۱۴۹۴	۰/۰۲۸۶۳	۰/۰۳۸۵۵
زراعی و باغی	۲/۱۲۵۵	۲/۷۱۸۰	۰/۵۵۶۸۵	۰/۷۹۳۲۸	۰/۰۳۰۰۲	۰/۰۴۲۷۷
دام و طیور	۲/۴۷۵۶	۲/۹۵۹۷	۰/۹۹۶۱۳	۱/۰۸۲۷۵	۰/۰۵۳۷۱	۰/۰۵۸۳۸

روستاهای موسی سالاری، شهرک میر و برفی رتبه‌های اول تا سوم و روستاهای محمدآباد، دک دهمرده و قلعه کنگ رتبه‌های آخر را کسب کرده‌اند (جدول ۶).

تحلیل فضایی پایداری اقتصادی روستاها قبل از اجرای طرح

بر اساس یافته‌های پژوهش حاصل از مدل ماباک در قبل از اجرای طرح پایداری اقتصادی ۵۷/۵ درصد روستاها (۲۳ روستا) خیلی کم یا کم، ۳۰ درصد روستا (۱۲ روستا) متوسط و ۱۲/۵ درصد روستا (۵ روستا) در طیف پایداری اقتصادی زیاد

رتبه‌بندی سطح پایداری اقتصادی روستاها با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ماباک

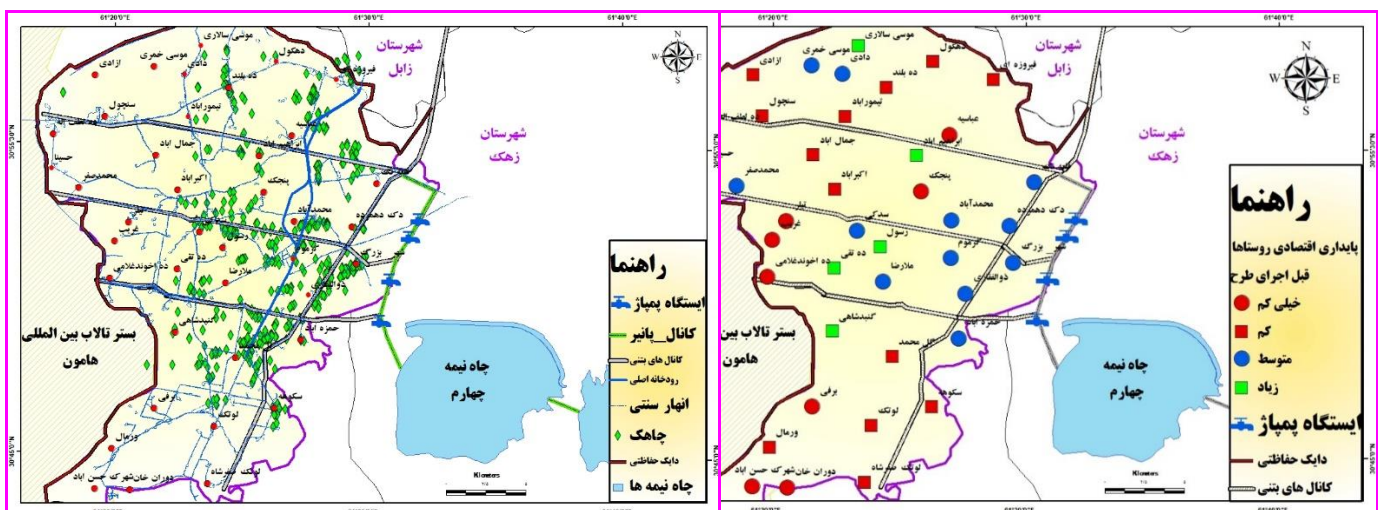
نتایج پایداری اقتصادی روستاها با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ماباک نشان می‌دهد در قبل از اجرای طرح روستاهای موسی سالاری، گنبدشاهی، ابراهیم آباد با رتبه‌های اول تا سوم به ترتیب کمترین فاصله را با ایدئال مثبت دارند و روستاهای غریب، پنجک و آخوندغلامی به ترتیب بیشترین فاصله را با ایدئال مثبت کمترین رتبه را در بین روستاهای مورد مطالعه کسب کرده‌اند (جدول ۶). با از اجرای طرح انتقال آب به اراضی کشاورزی پایداری اقتصادی این روستاها،

آباد، سدکی، محمدآباد و کیخارسول) عمدتاً در حاشیه انهار اصلی و کانال‌های بتنی آبرسانی پراکنده‌اند. علاوه بر این، به علت نزدیکی به چاه نیمه‌ها، این روستاها از تعداد چاهک‌های بیشتر باکیفیت آب مناسب‌تری نیز برخوردارند که عملاً در سطح توسعه کشاورزی و پایداری اقتصادی آن‌ها تأثیرگذار می‌باشد (شکل ۷).

قرارگرفته‌اند. بررسی چگونگی پراکنش روستاهای مورد مطالعه از نظر سطح پایداری اقتصادی نشان می‌دهد که روستاهای دارای پایداری اقتصادی کم و خیلی کم در سراسر ناحیه پراکنده‌اند (شکل ۶). پراکنش روستاهای واقع در این نواحی به لحاظ سطح پایداری اقتصادی نسبتاً مطلوب نشان می‌دهد این گروه از روستاها (دک دهمرده، ذوالفقاری، قلعه‌کنگ، شهرک‌میر، حمزه-

جدول ۶- رتبه‌بندی نهایی روستاها با استفاده از مدل ماباک
Table 6- The final ranking of villages using the Mabak model

روستا	وزن		رتبه	روستا	وزن		رتبه	روستا	وزن		رتبه
	قبل	بعد			قبل	بعد			قبل	بعد	
عباسیه	-/۱۲۵	-/۱۸۳	۳۲	گل محمد	-/۰۴۵	-/۰۱۲	۲۹	پنجک	-/۲۸۰	-/۰۳۳۲	۳۷
اکبرآباد	-/۰۱۷	-/۰۸۸	۱۸	گنبدشاهی	-/۲۹۸	-/۲۳۳	۲	سدکی	-/۱۶۷	-/۱۲۲	۱۲
آخوندغلامی	-/۲۷۶	-/۱۱۹	۳۸	حمزه‌آباد	-/۱۲۰	-/۰۴۱	۱۴	سنجولی	-/۰۲۳	-/۰۶۱	۳۱
آزادی	-/۰۰۴	-/۰۲۴	۲۲	حسن‌آباد	-/۱۸۱	-/۱۴۳	۳۵	سکوهه	-/۰۱۷	-/۰۷۰	۱۹
برفی	-/۲۳۴	-/۱۹۶	۳۷	حسینا	-/۰۳۹	-/۰۶۳	۲۷	شهرک‌میر	-/۱۸۱	-/۲۲۱	۲
بلند	-/۰۱۶	-/۰۰۲	۲۴	جمال‌آباد	-/۰۰۹	-/۰۱۱	۲۰	تقی	-/۲۳۸	-/۱۵۸	۵
دادی	-/۱۷۷	-/۱۳۲	۹	کیخارسول	-/۲۳۸	-/۱۵۸	۴	تیمورآباد	-/۰۰۸	-/۱۰۷	۲۱
دک دهمرده	-/۰۲۰۶	-/۰۳۴۳	۶	لوتک	-/۰۹۷	-/۱۵۷	۳۱	تیلر	-/۱۳۹	-/۰۷۶	۳۳
دهکول	-/۰۱۷	-/۰۳۹	۱۹	لوتک‌صفرشاه	-/۰۰۵	-/۰۲۱	۲۳	ورمال	-/۰۸۸	-/۱۴۰	۳۰
دوران خان	-/۱۸۱	-/۱۳۲	۳۵	لطف‌الله	-/۱۵۱	-/۰۳۲	۳۴	ذوالفقاری	-/۰۹۲	-/۰۷۶	۱۵
ابراهیم‌آباد	-/۲۸۰	-/۱۰۳	۳	محمدآباد	-/۱۳۶	-/۰۳۳	۱۱	غریب	-/۳۰۵	-/۱۲۲	۴۰
فیروزه‌های	-/۰۳۹	-/۰۷۴	۲۸	محمدصفر	-/۰۷۰	-/۰۴۸	۱۷	موسی‌سالاری	-/۳۵۳	-/۴۷۳	۱
گزموم	-/۱۳۳	-/۰۹۳	۱۲	ملارضا	-/۱۳۰	-/۰۵۴	۱۳	موسی‌خمر	-/۰۸۸	-/۰۱۰	۲۵
قلعه‌کنگ	-/۱۹۸	-/۳۷۸	۷								



شکل ۷- موقعیت روستاها نسبت به انهار، کانال‌های بتنی، چاهک‌ها و چاه نیمه‌ها

شکل ۶- پراکنش روستاها به تفکیک پایداری اقتصادی قبل از اجرای طرح

Figure 7- Location of villages in relation to rivers, concrete canals, wells and semi-wells

سه (۱۲/۵ درصد) و هامون چهار (۱۰ درصد) نسبت به سایر نواحی از سطح بالاتری از پایداری اقتصادی متوسط برخوردار است.

Figure 6- Distribution of villages according to economic stability before the implementation of the plan

در این راستا سطح بندی پایداری اقتصادی روستاها به تفکیک نواحی عمرانی نشان می‌دهد، هامون یک (۲۰ درصد) و هامون دو (۱۷/۵ درصد) از ضعیف‌ترین سطح پایداری اقتصادی برخوردارند (جدول ۷). از طرفی دیگر در نواحی عمرانی هامون

جدول ۷- سطح پایداری اقتصادی روستاها در قبل از اجرای طرح به تفکیک نواحی عمرانی

Table 7- The level of economic stability of the villages before the implementation of the project by the construction areas

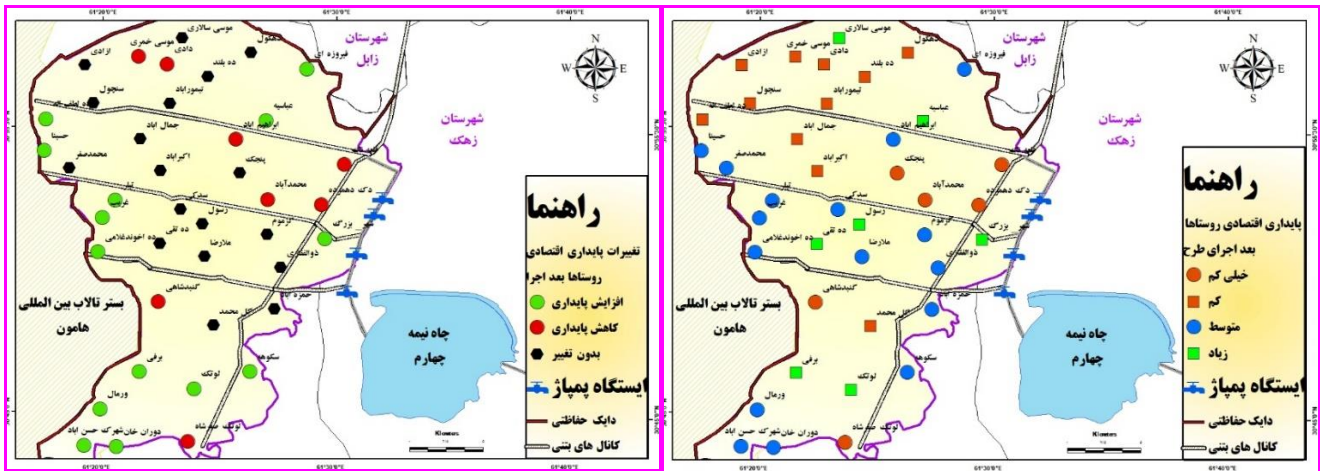
نام شهرستان	نام ناحیه	خیلی کم و کم	متوسط	زیاد
هامون	هامون ۱	۲۰٪	۲/۵٪	۲/۵٪
	هامون ۲	۱۷/۵٪	۵٪	۲/۵٪
	هامون ۳	۷/۵٪	۱۲/۵٪	۵٪
	هامون ۴	۱۲/۵٪	۱۰٪	۲/۵٪
	جمع	۵۷/۵٪	۳۰٪	۱۲/۵٪

آبرسانی و انشعابات رودخانه طاهری در هنگام رهاسازی آب از چاه نیمه‌ها با برداشت غیرمجاز آب سطح اراضی بیشتری را آبیاری می‌نمایند: درحالی‌که با اجرای طرح و رویکرد عدالت محوری در نظام آبیاری بر مبنای سهم آب تخصیص یافته در طرح امکان برداشت‌های غیرمجاز آب متوقف گردیده است. بدین ترتیب عملاً سطح زیر کشت این گروه از روستاها نسبت به قبل از اجرای طرح کاهش می‌یابد و بالعکس روستاهای انتهایی محدوده مورد مطالعه (شعاع ۱۴ تا ۲۳ کیلومتری) که طی سال‌های کم‌آبی به دلیل محدودیت شدید چاهک‌ها و نیز دوری از منابع آب‌های سطحی فعالیت‌های کشاورزی آن‌ها کاملاً متوقف شده بود؛ با اجرای طرح انتقال آب و لوله‌گذاری بر سر مزارع این محدودیت‌ها از بین رفته و به تبع سطح پایداری اقتصادی آن‌ها افزایش یافته است. در همین ارتباط تغییرات پایداری اقتصادی روستاهای سه کوهه، لوتک، برفی، ورمال، دوران خان، آخوندغلامی، غریب، تیلر، حسینا و لطف الله (روستاهای واقع در شعاع ۱۴ تا ۲۳ کیلومتری انتهایی طرح) نشان می‌دهد اجرای طرح انتقال آب در بهبود سطح پایداری

تحلیل فضایی پایداری اقتصادی روستاها بعد از اجرای طرح

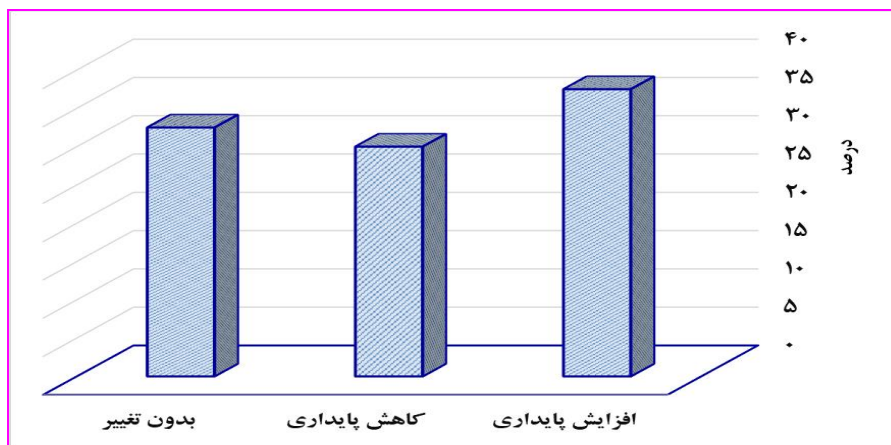
بررسی سطح پایداری اقتصادی روستاها با اجرای طرح انتقال آب از مخازن چاه نیمه‌ها به اراضی کشاورزی نشان می‌دهد، سطح پایداری اقتصادی ۴۲/۵ درصد روستاها (۱۷ روستا) خیلی کم یا کم، ۴۰ درصد روستاها (۱۶ روستا) متوسط و ۱۷/۵ درصد روستاها (۷ روستا) در طیف پایداری اقتصادی زیاد قرار گرفته‌اند (شکل ۸). بررسی چگونگی پراکنش روستاهای مورد مطالعه از نظر سطح پایداری اقتصادی مؤید آن است روستاهایی که به لحاظ موقعیت جغرافیایی و مکانی در حاشیه انهار اصلی و بافاصله نزدیک‌تری نسبت به چاه نیمه‌ها قرار گرفته‌اند؛ اجرای طرح انتقال آب باعث تضعیف سطح پایداری اقتصادی این گروه از روستاها (نسبت به قبل از اجرای طرح) شده است. ساکنین این گروه از روستاها (روستاهای واقع در حاشیه انهار اصلی و چاه نیمه‌ها یا به عبارت دیگر روستاهای شعاع ۱۴ کیلومتری ابتدایی طرح) به واسطه موقعیت جغرافیایی خاص روستاها به لحاظ نزدیکی به منابع آب (چاه نیمه‌ها)، کانال‌های

اقتصادی این روستاها مؤثر بوده است (شکل ۹).



شکل ۹- مقایسه تغییرات پایداری اقتصادی روستا نسبت به قبل و بعد از اجرای طرح
Figure 9- Comparison of changes in the economic stability of the village compared to before and after the implementation of the plan

شکل ۸- پراکنش روستاها به تفکیک پایداری اقتصادی بعد از اجرای طرح
Figure 8- Distribution of villages according to economic stability after the implementation of the plan



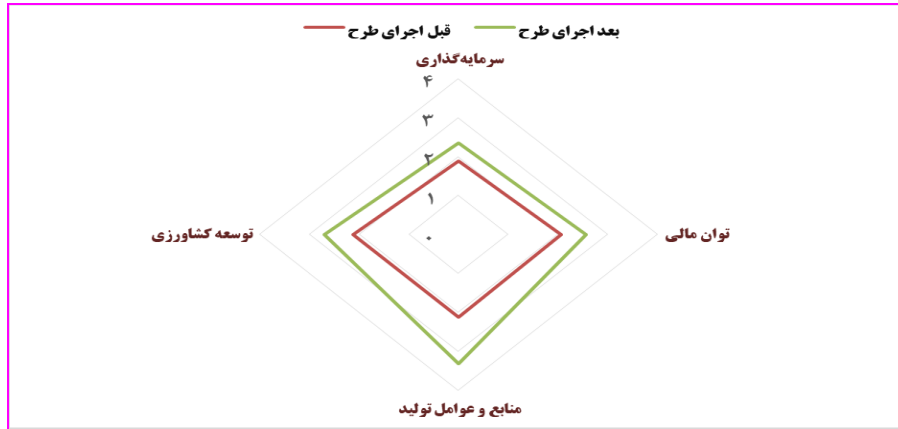
شکل ۱۰- پراکندگی پایداری اقتصادی روستاها با اجرای طرح انتقال آب به اراضی کشاورزی

Figure 10- Distribution of economic sustainability of villages with the implementation of water transfer plan to agricultural lands

اقتصادی نیز نشان‌دهنده آن است که اجرای طرح انتقال آب به اراضی کشاورزی بر تمامی ابعاد پایداری اقتصادی تأثیرگذار بوده است. در این راستا بیش‌ترین تأثیرگذاری طرح مربوط به بُعد منابع و عوامل تولید و کمترین تأثیرگذاری آن مربوط به بُعد توان مالی به‌دست‌آمده است (شکل ۱۱).

درمجموع با اجرای طرح انتقال آب سطح پایداری اقتصادی ۲۰ درصد روستاها کاهش، ۴۵ درصد بدون تغییر و در ۳۵ درصد، پایداری اقتصادی روستاها نسبت به قبل افزایش یافته است (شکل ۱۰).

همچنین نتایج حاصل از بررسی میانگین‌های ابعاد پایداری



شکل ۱۱- مقایسه سطح تأثیرگذاری ابعاد مورد بررسی در قبل و بعد از اجرای طرح

Figure 11- Comparison of the level of influence of the studied dimensions before and after the implementation of the plan

پاسخ‌دهندگان اعلام داشتند که اجرای طرح هادی باعث افزایش و ۴۴ نفر بر کاهش پایداری اقتصادی روستاها اعتقاد دارند. در نتیجه با نتایج به دست آمده و آماره Z با مقدار ۱۳/۷۴۹- سطح معنی داری ۰/۰۰۰ می‌توان بر وجود تفاوت معناداری بین پایداری اقتصادی روستاها در قبل و بعد از اجرای طرح پی برد (جدول ۸).

از طرفی دیگر، برای بررسی تأثیر اجرای طرح انتقال آب بر پایداری اقتصادی روستاهای مورد مطالعه از آزمون معناداری نا پارامتریک ویلکاکسون استفاده شد. این آزمون جهت ارزیابی وضعیت دو گروه وابسته با مقیاس رتبه‌ای و مقایسه میزان تغییرات قبلی و بعدی دو گروه کاربرد دارد. نتایج این تحلیل مطابق جدول ۵، بیان‌کننده آن است که ۳۰۰ نفر از

جدول ۸- نتایج حاصل از آزمون ویلکاکسون در پایداری اقتصادی روستاها در قبل و بعد از اجرای طرح

Table 8- The results of the Wilcoxon test on the economic stability of villages before and after the implementation of the plan

رتبه‌ها	تعداد میانگین رتبه‌ها	مجموع رتبه‌ها	z	سطح معناداری
رتبه‌های منفی	۴۴	۱۳۴/۳۶	۵۹۱۲/۰۰	
رتبه‌های مثبت	۳۰۰	۱۷۸/۰۹	۵۳۴۲۸/۰۰	
برابری	۰		۱۳/۷۴۹-	۰/۰۰۰
جمع	۳۴۴			

در این راستا، بررسی میانگین پایداری اقتصادی در روستاهای مورد مطالعه نیز مؤید آن است که این مقدار در قبل از اجرای طرح ۲/۱۰ و در بعد از اجرای طرح ۲/۷۹ می‌باشد (جدول ۹). بر این اساس می‌توان گفت پایداری اقتصادی روستاهای مورد مطالعه در شهرستان هامون با اجرای طرح انتقال آب به

اراضی کشاورزان نسبت به قبل از اجرای طرح تنها افزایش یافته است. اگرچه در نگاه کلی با این سطح از افزایش توقع تغییرات چشمگیر در پایداری و وضعیت اقتصادی روستاییان دور از انتظار است.

جدول ۹- میانگین پایداری اقتصادی روستاهای مورد مطالعه در قبل و بعد از اجرای طرح

Table 9- The average economic stability of the studied villages before and after the implementation of the project

Percentiles		تعداد میانگین ضریب تغییرات کمترین بیشترین				
75th	50th (Median)					
۲/۳۵۸۳	۲/۰۵۴۸	۱/۷۹۳۶	۴/۵۶	۱/۱۰	۰/۶۱۳۸۲	۲/۱۰۴۱ ۳۴۶
۳/۲۲۲۶	۲/۹۹۱۳	۲/۴۵۴۲	۵/۰۰	۱/۰۱	۰/۷۰۰۷۰	۲/۷۹۴۵ ۳۴۶

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با رویکرد سیستمی به بررسی تأثیر طرح ۴۶ هزار هکتاری آبیاری دشت سیستان بر پایداری اقتصادی روستاها پرداخته که در جهت تحقق این هدف، اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌های خانوار و روستا و فرم‌های مشاهدات میدانی در ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد اجرای طرح انتقال آب از مخازن چاه‌نیمه‌ها به اراضی کشاورزی بر بهبود وضعیت پایداری اقتصادی روستاها تأثیرگذار می‌باشد. یافته‌های این پژوهش با مطالعات ژانگ و همکاران (۲۰۱۷) و جلالیان (۱۳۹۱) بر تأثیر اجرای طرح‌های آبیاری بر بهبود وضعیت اقتصادی روستاها همخوانی دارد. بیش‌ترین تأثیرگذاری طرح مربوط به بُعد منابع و عوامل تولید و به بُعد سرمایه‌گذاری بدست آمده است. در این ارتباط مطالعات زارع و حیاتی (۱۳۹۴)، گل‌باز و همکاران (۱۳۹۶)، نشان می‌دهد که این پژوهشگران ارزیابی مطلوبی از اثرات توسعه شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی دارند و معتقدن اثرات مثبت طرح‌های آبیاری از اثرات منفی آن بیشتر می‌باشد؛ این موضوع در ارتباط با اثرگذاری طرح انتقال آب بر روستاهای شعاع ابتدایی (۱ تا ۱۴ کیلومتری) و انتهایی طرح (۱۴ تا ۲۳ کیلومتری) متفاوت است. در این راستا روستاهای انتهایی محدوده مورد مطالعه (شعاع ۱۴ تا ۲۳ کیلومتری) که طی سال-های کم‌آبی به دلیل محدودیت شدید چاهک‌ها و نیز دوری از منابع آب‌های سطحی فعالیت‌های کشاورزی آنها کاملاً متوقف شده بود؛ با اجرای طرح انتقال آب و لوله‌گذاری بر سر مزارع

سطح پایداری اقتصادی آنها افزایش یافته است و برعکس روستاهایی که در حاشیه انهار و کانال‌های بتنی قرار گرفته‌اند (شعاع ۱ تا ۱۴ کیلومتری) و در قبل اجرای طرح از دسترسی مطلوبتری به آب کشاورزی برخوردار بوده‌اند، سطح پایداری آنها با اجرای طرح تضعیف شده است. در مجموع در کنار عوامل جغرافیایی که در این پژوهش مورد بحث و بررسی قرار گرفته، عوامل اجتماعی و مشکلات فنی - اجرایی طرح نیز در تضعیف پایداری روستاها نقش دارند که مستلزم بررسی در مطالعات آتی را دارد. به هر حال، بر اساس یافته‌های پژوهش و متناسب با شرایط حاکم بر طرح انتقال آب و وضعیت روستاهای مورد مطالعه، به نظر می‌رسد که اعمال اقدامات زیر بتواند تا حد قابل توجهی پایداری اقتصادی روستاها را تقویت نماید:

- با توجه به اینکه در ۴۲/۵ درصد روستاها تأثیر طرح بر پایداری اقتصادی روستاها ضعیف است پیشنهاد می‌گردد در این روستاها اصلاح شبکه آبرسانی اقدام تا رضایت ساکنین این گروه از روستاییان نیز فراهم شود.
- با توجه به وابستگی آب مورد نیاز روستاهای سیستان به افغانستان و محدودیت حجم آب تخصیص یافته در طرح (۴۰۰ میلیون متر مکعب)، ایجاد مجتمع‌های کشت گلخانه‌های بالای ۱۰۰ هکتار و ترویج کشاورزان به یکجاکشتی در بهره‌وری مناسب از آب و اشتغال‌زایی پایدار تأثیر بسزایی خواهد داشت.
- با توجه به اینکه بیشترین تأثیرگذاری طرح مربوط به مدیریت آب می‌باشد پیشنهاد می‌گردد در شرایطی که

زایی در ارتباط به طرح منوط به حفظ و نگهداری از سازه-های (علی‌الخصوص حوضچه‌های ۲۰ و ۵ هکتاری) طرح می‌باشد؛ پیشنهاد می‌گردد در حفظ و نگهداری و پایدارسازی طرح از طریق آگاه‌سازی روستاییان نسبت به اثرات مثبت اجرای طرح اقدام شود.

سیستان دچار بحران و محدودیت آب است به منظور استفاده بهینه بیشتر از آب، بجایی کشت‌های با مصرف بالای آب، کشت‌های گیاهان دارویی با مصرف آب کمتر ترویج داده شود.

- با عنایت به اینکه هرگونه برنامه‌ریزی در زمینه اشتغال-

منابع

سکونتگاه‌های روستایی دهستان‌های خاوه شمالی و جنوبی، استان لرستان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی ۱۴(۳۲)، ۹۲-۷۱.

تاجیک، ع.، نجفی کانی، ع.ا. و خواجه شاهکویی، ع. (۱۳۹۹)، بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی آبیاری تحت فشار در توسعه کشاورزی و نواحی روستایی مطالعه موردی: بخش بهاران شهرستان گرگان، نشریه جغرافیا و توسعه، ۱۸(۶۰): ۲۱۸-۲۰۱. doi.org/10.22111/GDIJ.2020.5656/

جلالیان، ح. (۱۳۹۱). تحلیل اثرات نظام‌های آبیاری نوین بر وضعیت بهره‌برداران کشاورزی در شهرستان خدابنده، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۱(۲)، ۶۴-۴۱.

حیدری ساربان، و. (۱۳۹۵). تبیین رابطه پایداری اقتصادی با احساس امنیت اجتماعی ساکنان مناطق روستایی شهرستان اردبیل، فصلنامه انتظام اجتماعی، ۸(۴)، ۵۸-۳۳.

حیدری ساربان، و. (۱۳۹۸). سنجش و اولویت بندی نواحی روستایی بر حسب سطوح پایداری اقتصادی (مطالعه موردی: شهرستان مشگین شهر)، مجله روستا و توسعه، ۲۲(۸۸)، ۲۳-۱. doi.org/10.30490/RVT.2020.253616.0

خاکی فیروز، ز. (۱۳۹۵). عوامل مؤثر بر مدیریت آب از دیدگاه کشاورزان دشت سیستان (مطالعه موردی: شهرستان نیمروز)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی فرهاد لشگرار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

دحیمای، ع.، غنیان، م. مهراب قوچانی، ا. و زراعی، ح. (۱۳۹۳).

اصغری لقمجانی، ص. و نادریان فر، م. (۱۳۹۳). بررسی تطبیقی محدودیت آب‌های سطحی و زیرسطحی در روستاهای شهرستان هیرمند و زهک، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۴(۳): ۱۴۲-۱۲۷.

بابائی کنگر شاهی، ت. (۱۳۹۶). سنجش پایداری اقتصادی روستاهای دهستان شیان شهرستان اسلام آبادغرب، پایان‌نامه درجه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، استاد راهنما، آئیژ عزمی، دانشگاه رازی.

برقی، ح.، قاسمی، ر. و شفیع م. ر. (۱۳۹۷). تحلیلی بر اثرات بکارگیری تکنولوژی‌های نوین آبیاری در توسعه کشاورزی مناطق روستایی (مطالعه موردی: بخش کهک استان قم)، مجله مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۲(۴): ۱۱۵-۱۲۸.

بلالی، ح.، سعدی، ح.ا. و وحدت ادب، ر. (۱۳۹۵). عامل‌های اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر پذیرش تکنولوژی آبیاری فشار در گندمزارهای شهرستان همدان. پژوهش تحت مدیریت آموزش کشاورزی، ۸(۳۷): ۹۶-۸۵. doi.org/10.22092/JAEAR.2016.106880

پیری، ج.، انصاری ح. و شیرزادی لسکوکلایه، س. (۱۳۹۳). ارزیابی اقتصادی و مقایسه سیستم‌های ثقلی و تحت فشار شبکه توزیع آب در منطقه سیستان، نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۲۸(۴): ۷۲۴-۷۱۳. doi.org/10.22092/jwra.2015.100826

توکلی، ج. (۱۳۹۲). سنجش پایداری اجتماعی - اقتصادی

- جغرافیا و مطالعات محیطی دانشگاه آزاد نجف آباد، ۱(۴)، ۱۱۸-۱۴۰.
- فلاح تبار، ن. و بحیرایی، ح. (۱۳۹۱)، توسعه‌ی پایدار کاشان در گرو منابع آب منطقه‌ی خشک و کویری، فصلنامه علمی - پژوهشی جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۲(۲)، ۲۱۵-۲۲۸.
- قدیری معصوم، م. ضیا نوشین، م. م. و خراسانی، م. ا. (۱۳۸۹)، پایداری اقتصادی و رابطه آن با ویژگی‌های مکانی-فضایی (مطالعه موردی: روستاهای دهستان کوهین شهرستان کبودرآهنگ)، فصلنامه روستاوتوسعه، ۱۳(۲)، ۲۹-۱۰۶. doi.org//10.30490/RVT.2018.59197.۱
- قاسمی، م. قاسمی، ا. و قاسمی، ا. (۱۴۰۰)، پیامدهای واگذاری مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه آبیاری دشت سیستان بر پایه تئوری سیستم خاکستری، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۲(۵۲-۲)، ۱-۱۰۶-۹۳. doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.313714.66897 5
- قنبری، س. و نادریان فر، م. (۱۳۹۷)، ارزیابی عملکرد دهیاران در پایداری محیطی روستاها (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان نیمروز)، نشریه جغرافیا و پایداری محیط، ۸(۲)، ۳۱-۴۵.
- کرم زادی، م. (۱۳۹۷)، آب وتوسعه پایدار در آسیای مرکزی، فصلنامه آسیای مرکزی و قفقاز، ۲۴(۱۰۲)، ۱۸۴-۱۵۵.
- کریمی، ف. و احمدوند، م. (۱۳۹۳)، وضعیت سنجی و اولویت-بندی شاخص‌های توسعه پایدار در مناطق روستایی (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان بویر احمد)، نشریه پژوهش‌های روستایی، ۵(۳)، ۶۹۰-۶۶۳. doi.org/10.22059/JRUR.2014.53187
- کریمی، م ح و هاشمی، ا. (۱۳۸۸)، نظرسنجی از روستاییان در مورد چالش‌های توسعه پایدار روستایی: مطالعه موردی فرایند بکارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در اولویت بندی اجرای طرح‌های توسعه منابع آب روستایی استان خوزستان، نشریه آب و توسعه پایدار، ۱(۳)، ۹-۱۶.
- ریاحی، و. و مومنی، ح. (۱۳۹۴)، تحلیل توان منابع آب زراعی در نواحی روستایی شهرستان بوئین و میاندشت، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۴(۳)، ۱۷۱-۱۵۳. doi.org /10.18869/acadpub.ser.4.13.153
- زارع، ش. و حیاتی، د. (۱۳۹۴)، اثرات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی توسعه شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی دشت کرบาล و عوامل تعیین کننده‌ی آن از دیدگاه بهره‌برداران، نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۲۹(۳)، ۳۷۹-۳۹۵. doi.org /10.22092/jwra.2015.103061
- سادات آشفته، پ. و امید بزرگ، ح. (۱۳۹۷)، ارزیابی اثرات زیست محیطی اجرای شبکه آبیاری بر محیط سه گانه، نشریه مهندسی عمران و محیط زیست، ۴(۹۳)، ۹۱-۱۰۱.
- سلمانی، م. طورانی، ع. و خراسانی، م. ا. (۱۳۸۹)، سطح بندی روستاها براساس ریسک‌های مخازن و شبکه توزیع آب آشامیدنی، پژوهش‌های روستایی، ۱(۴)، ۱۷۷-۱۵۵.
- طیب نیا، ه. و درینی، س. (۱۳۹۹)، تحلیلی بر اثرات سامانه‌های آبیاری نوین بر نواحی روستایی (مطالعه موردی: دهستان محمدآباد، شهرستان عنبرآباد)، ۳۴(۴)، ۷۶۵-۷۸۰. doi.org / 20.1001.1.20084757.1399.34.4.2.6
- طهماسبی، ا.، عسکری بزایه، ف.، نورمحمدی، ر. و رضوی زاده، س. ن. (۱۳۹۹)، تبیین تمایل کشاورزان به استفاده از فناوری‌های نوین آبیاری در دهستان جوادآباد ورامین، نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۴(۵)، ۱۶۸۶-۱۶۹۶. doi.org / 20.1001.1.20087942.1399.14.5.16.7
- عناستانی، ع. ا.، شایان ح.، شمس‌الدینی، ر.، تقیلو، ع. ا. و زارعی، ا. (۱۳۹۲)، ارزیابی اقتصادی در مناطق روستایی با استفاده از فن تصمیم‌گیری چند معیاره تخصیص خطی (مطالعه موردی: بخش جعفرآباد، شهرستان قم)، مجله

- دهستان ساروق، شهرستان اراک، فصلنامه روستا و توسعه، (۲)، ۱۷۸-۱۵۵.
- کازمیه، ف. و موسوی، آ. (۱۳۹۷)، تحلیل استراتژی‌های مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی استان آذربایجان شرقی، نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۸ (۴)، ۲۲۸-۲۱۷.
- گل‌باز، م.، حیدری، ب.، حسین زاد فیروزی، ج.، حیاتی، ب. و ریاحی دریچه، ف. (۱۳۹۶). ارزیابی اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی سد و شبکه آبیاری تنگاب فیروزآباد فارس، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۸ (۲)، ۱۹۵-۱۷۹. doi.org/10.22059/IJAEDR.2017-62739
- گل‌کریمی، ع. و کویانی راد، م. (۱۳۹۶). تأثیر محدودیت منابع آب بر تنش‌های هیدروپلیتیک (نمونه موردی: حوضه آبریز مرکزی ایران با تأکید بر حوضه آبریز زاینده‌رود) مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیط، ۲۸ (۶۵)، ۱۳۱-۱۳۴. doi: 10.22108/gep.2017.97903.0
- مستخدمی، ر. و رزاقی، م. (۱۳۹۱). شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر عدم پذیرش آبیاری قطره‌ای در بین باغداران شهرستان گرمسار، مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، (۴)۵، ۴۹-۵۸.
- منتظری، ع.، صحنه، ب. و قانقرمه، ع. (۱۴۰۰). نقش مدیریت منابع آب در معیشت پایدار خانوارهای نواحی روستایی نمونه پژوهش: دهستان مزرعه شمالی و جنوبی شهرستان آق‌قلا. مجله برنامه ریزی فضایی. ۱۱ (۱)، ۶۷-۸۶. doi: 10.22108/sppl.2020.122008.1478
- نجفی کانی، ع. ا. و زنگانه، ا. (۱۳۹۲). آبیاری تحت فشار گامی در راستای توسعه کشاورزی و روستایی (نمونه موردی: روستاهای شهرستان علی‌آباد کتول)، چشم انداز جغرافیایی در مطالعات انسانی، ۸ (۲)، ۱۳۲-۱۲۱.
- نوری، س. ه.، جمینی، د. و جمشیدی، ع. (۱۳۹۵). شناسایی عوامل بازدارنده تجهیز اراضی کشاورزی روستاییان به
- سیستم‌های آبیاری بارانی (مورد: شهرستان روانسر)، نشریه علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۰ (۵۸)، ۳۲۵-۳۰۳.
- Alcon, F., Miguel, M. D., and Burton, M. (2011). Duration analysis of adoption of drip irrigation technology in southeastern Spain. *Technological Forecasting & Social Change*, 78, 991-1001. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.02.001>
- Demin, A.P.(2016). water problems Institute, Moscow, Russian Academy of Sciences. <https://scholar.google.com.au/citations?user=bqLEiwYAAAAAJ&hl=en>
- Jamini. D, Ghadermarzi. H, Mafakheri. A, Jamshidi. A and Nikbakht. S. (2013), Investigation and assessment of factors that influence sustainable farming: A case study of rice farmers in Shirvan Cherdavel Town, Ilam province, Iran, *International Journal of AgriScience*, 3(6), 444-452. <https://www.researchgate.net/publication/342464031>
- Jägermeyr, J., Gerten, D., Heinke, J., Schaphoff, S., Kummu, M., and Lucht, W. 2015. Water savings potentials of irrigation systems. <https://doi.org/10.5194/hess-19-3073-201>
- Fan, Y., and McCann, L. (2020). Adoption of Pressure Irrigation Systems and Scientific Irrigation Scheduling Practices by U. S. Farmers: An Application of Multilevel Models, *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 45(2): 352-375. DOI:10.22004/ag.econ.302459
- Grey, David.Claudia W. Sadoff. (2007). "Sink or Swim? Water Security for Growth andDevelopment", *WaterPolicy*, 9.
- Elshaikh, A E., J, Xiyun. & Yang, S h.(2018). Performance evaluation of irrigation projects: Theories, methods ,and techniques. *Agricultural*

infrastructure investment in the Australian irrigation sector, *Environmental Research Letters*, 7, 3. DOI:10.1088/1748-9326/7/3/034006

Zhang.G, Chaowei.L, Xiao.C, Xie.R, Ming.B, Hou.P, Liu.G, Xu.W, Shen.D, Wang.K, Li.Shaokun, (2017), Optimizing water use efficiency and economic return of super high yield spring maize under drip irrigation and plastic mulching in arid areas of China, *Field Crops Research*, 211, 137-146. DOI: 10.1016/j.cj.2018.10.008

Water Management Volume 203 : 87-96.
<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.02.034>

FAO (2019). *The State of The World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW) – Managing Systems at Risk*, Rome and London ,EarthscanStegium, E. J (1983). A financial theory of investment behavior. *Econometrical*. 51 ,637-645.

Maraseni T.N., Mushtaq S., and Reardon-Smith K.. (2012) IOP Publishing Ltd, *Climate change, water security and the need for integrated policy development: the case of on-farm*