



Strategies of Improving Agricultural Water Consumption in Qorveh and Dehgolan Plains (In Kurdistan Province)

Soleiman Ghaderi¹ | Khalil Kalantari² | Ali Asadi³ | Hossein Shabanali fami⁴

1. Department of Agricultural Management and Development, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: solaiman56@yahoo.ca

2. Corresponding Author, Department of Agricultural Management and Development, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: khkalan@ut.ac.ir

3. Department of Agricultural Management and Development, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: aasadi@ut.ac.ir

4. Department of Agricultural Management and Development, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: hfami@ut.ac.ir

Article Info

Article type: Research Article

Article history:

Received: Feb. 16, 2026

Revised: June. 16, 2026

Accepted: Aug. 2, 2026

Published online: Sep. 2026

Keywords:

External factors;

Internal factors;

Strategies;

Water scarcity.

ABSTRACT

Due to the high level of water consumption in the agricultural sector, improving water use efficiency is considered a key factor in achieving agricultural development goals. Kurdistan Province, located in western Iran, despite having a cold climate, has faced water scarcity and an imbalance between water supply and demand over the past two decades, particularly in its eastern plains of Qorveh and Dehgolan (water code 1308). Given that agriculture is the primary water-consuming sector, this study was conducted with the aim of proposing strategies to improve water use and reduce the impacts of water scarcity on agricultural lands, using a qualitative approach and the SWOT technique. The required data were collected through questionnaires administered to 75 local experts from governmental and private organizations. To assess the internal and external environment of water consumption management in the study area, 98 sub-components were identified and analyzed as strengths, weaknesses, opportunities, and threats. After calculating the relative importance, assigning weights to each sub-component, and scoring the evaluation matrix of internal and external factors, the findings indicated that the primary and priority strategy for improving water consumption falls within the ST (competitive strategy) category. To prioritize the identified strategies, opinions were obtained from ten experts. The results show that weaknesses and threats in the internal and external environments outweigh strengths and opportunities; however, overall, the positive strategic space is greater than the negative space. Among the 14 extracted strategies, seven were identified as top priorities for improving agricultural water resources and consumption in the study area: implementation of an adaptive cropping pattern, formulation of a comprehensive water plan, reform of the water allocation model, development of modern training programs, on-farm water storage, improvement of farm management, and smart irrigation. Therefore, the adoption of adaptive cropping patterns, managerial interventions in farm administration, and reform of water allocation management are strongly recommended.

Cite this article Ghaderi, S; kalantari, K; Asadi, A; Shabanali fami, H. (2026). Strategies of Improving Agricultural Water Consumption in Qorveh and Dehgolan Plains (in Kurdistan province), *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 57 (7),1727-1743. <http://doi.org/10.22059/ijswr.2026.411325.670101>

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/10.22059/ijswr.2026.411325.670101>



EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Kurdistan Province, located in the Zagros region in western Iran, comprises 18 hydrological units. In recent years, signs of water scarcity have been observed in several parts of the province. One of these hydrological units, coded 1308 and situated in the plains of Qorveh and Dehgolan, is currently facing water scarcity and an imbalance between water supply and demand. At first glance, Kurdistan Province appears to possess integrated and cohesive primary production resources in the agricultural sector and may not seem vulnerable to natural hazards or water shortages. However, empirical evidence suggests otherwise. There is a significant disparity between the eastern and western parts of the province in terms of water and soil resources. According to official reports from the Kurdistan Management and Planning Organization (2021), 86% of the province's agricultural land, but only 17% of its water resources, are located in the eastern part. In contrast, the western part contains 14% of the agricultural land but holds 87% of the relatively abundant water resources, which are largely inaccessible due to steep slopes and limited arable land. Furthermore, based on the Standardized Precipitation–Evapotranspiration Index (SPEI), which is used to measure drought intensity, most counties in Kurdistan Province have experienced drought over the past decade (National Drought Monitoring Center, Iran Meteorological Organization, 2023). More than 90% of the area of Qorveh and Dehgolan counties—the focus of this study—has been affected by drought conditions.

The water scarcity situation in the study area has led governmental authorities to declare the plains of Qorveh and Dehgolan prohibited zones for the reallocation of water to both agricultural and non-agricultural activities over the past two decades. The consequences of the water crisis have included a decline in groundwater levels, saline water intrusion, and increased risks to agricultural lands and crop water supply.

Since 2005, the Ministry of Energy has implemented the Groundwater Balance Plan in Kurdistan Province through 15 projects. Under the Water Adaptation Plan for the target years 2025–2026 (1404–1405 in the Iranian calendar), 75% of the projected agricultural water-saving measures in Kurdistan Province have been allocated to Qorveh and Dehgolan counties to mitigate the water crisis. However, official reports indicate that this target has not yet been achieved.

In order to attain water-saving goals and ensure the sustainability of agricultural water resources in the region, it is essential to formulate appropriate short-term solutions and long-term strategic interventions. This study has been conducted with the aim of addressing this need.

Research Methodology

This study was conducted within a pragmatic paradigm using a qualitative approach and employing the SWOT strategic analysis technique in a survey format. A questionnaire was used as the primary data collection instrument. The validity and reliability of the questionnaire were confirmed through expert judgment (specialists in water and agriculture) and by calculating Cronbach's alpha coefficient. The required data were obtained through 98 sub-components related to the internal and external environment of water management. After verifying the accuracy of the collected data, they were entered into SPSS and Excel software for statistical analysis. Strengths, weaknesses, opportunities, and threats related to agricultural water management were analyzed using the SWOT framework. Based on the evaluation, weighting, and relative importance of each component, the priority decision-making and policy strategies for improving water consumption were identified.

Sampling Method

Initially, key stakeholders and individuals relevant to the research topic were identified. To enhance the accuracy of responses and obtain reliable information, efforts were made to include participants with the highest level of professional engagement in agricultural and water-related issues within the study area. Accordingly, the sample was selected from managers and specialists in agriculture, water resources, extension services, and planning within local governmental and private organizations. A purposive sampling method was employed, resulting in a statistical sample of 75 individuals, including experts, managers, and leading local farmers.

Findings

Based on the findings, strategies for improving water consumption were positioned within the SWOT matrix—ranked by evaluation score and priority—in the third quadrant (ST: competitive strategy) and the second quadrant (WO: conservative strategy). Among the 14 strategies whose priority and ranking were calculated, seven key strategies were extracted. In order of priority, these are:

Implementation of an adaptive cropping pattern

Formulation of a comprehensive water management plan
Reform of the water allocation model
Development of modern training programs
On-farm water storage
Improvement of farm management
Smart irrigation systems

Conclusion

Based on the research findings, the following conclusions can be drawn:

-Competitive (ST) and conservative (WO) strategies constitute the primary strategic orientations for improving agricultural water consumption in the study area.

-Water management in the region faces significant weaknesses and threats. The most prominent challenges include rising water supply costs to compensate for resource imbalance, recurrent droughts, inefficient water distribution systems, and inadequate farm-level management by farmers. Despite these challenges, there are also existing strengths and opportunities. Through cost–benefit evaluation, either competitive or conservative strategies can be adopted for the target community. The most effective actions within these strategies include: prohibition of water-intensive crops, increasing the mechanization rate, provision of modern training programs, evaluation of the effectiveness of adaptation measures, implementation of incentive mechanisms, and—most importantly—improvement of farm management practices by farmers themselves.

Funding

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

Author Contributions

Conceptualization by Khalil Kalantari and Hossein Shabanali Fami; methodology by Khalil Kalantari; Software, data collection, preparation of charts and figures and writing original draft preparation by Soleiman Ghaderi; writing- review, editing, and preparation of English text by Khalil Kalantari; Guidance and supervision by Ali Asadi. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Data Availability Statement

The data that supports the findings of this study are available from the corresponding author.

Acknowledgement

The authors express their sincere gratitude to all individuals who participated in this study.

Ethical Consideration

The authors adhered to ethical research standards and avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and any form of research misconduct.

Conflict of Interest

The author declares that there are no conflicts of interest related to this study.

راهبردهای بهبود مصرف آب کشاورزی در دشت های قروه و دهگلان استان کردستان

سلیمان قادری^۱ | خلیل کلانتری^۲ | علی اسدی^۳ | حسین شعبانعلی فمی^۴

۱. گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

رایانامه: solaiman56@yahoo.ca

۲. نویسنده مسئول، گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

رایانامه: khkalan@ut.ac.ir

۳. گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

رایانامه: aasadi@ut.ac.ir

۴. گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

رایانامه: hfamir@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	به دلیل مصرف زیاد آب در بخش کشاورزی، بهبود مصرف، یک عامل مهم در دستیابی به اهداف توسعه کشاورزی محسوب می شود. استان کردستان که در غرب ایران واقع شده است با وجود داشتن اقلیم سرد، قسمت شرقی آن در دشت های قروه و دهگلان با کد آبی ۱۳۰۸ در طی دو دهه اخیر با کم آبی و ناترازی منابع و مصارف روبرو است. این پژوهش با هدف ارائه راهبردهای بهبود مصرف آب و کاهش اثرات کم آبی بر اراضی کشاورزی با رویکرد کیفی و با تکنیک SWOT انجام گرفته است. داده های مورد نیاز به وسیله پرسشنامه از طریق ۷۵ نفر از کارشناسان محلی سازمان های دولتی و خصوصی گردآوری شده است. برای بررسی محیط داخلی و خارجی مدیریت مصرف آب در منطقه مورد مطالعه از ۹۸ زیر مؤلفه به عنوان نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید استفاده شده است. پس از محاسبه اهمیت نسبی و تعیین وزن هر یک از زیر مؤلفه ها و نمره ارزیابی ماتریس عوامل این یافته به دست آمده که راهبرد اصلی و اول برای بهبود مصرف آب در ناحیه (ST راهبرد رقابتی) قرار دارد. برای تعیین اولویت راهبردها از ده کارشناس اظهار نظر گرفته شد. یافته ها بیانگر آن است که عوامل ضعف و تهدید در محیط داخلی و خارجی بر فرصت ها و نقاط قوت غلبه دارند با این توضیح که در مجموع فضای مثبت بیشتر از فضای منفی می باشد. در بین ۱۴ راهبرد استخراجی به ترتیب ۷ راهبرد: اجرای الگوی کشت سازگار، تدوین برنامه جامع آب، اصلاح مدل تخصیص آب، توسعه آموزش های نوین، ذخیره آب در مزرعه، اصلاح مدیریت مزرعه و هوشمندسازی آبیاری راهبردهای برتر برای بهبود منابع و مصارف آب کشاورزی منطقه مورد مطالعه تشخیص داده شدند. اجرای الگوی کشت سازگار، مداخلات مدیریتی در اداره مزرعه و اصلاح مدیریت تخصیص آب پیشنهاد می شود.
واژه های کلیدی: راهبردها، عوامل داخلی، عوامل خارجی، کم آبی	

استناد: قادری، سلیمان؛ کلانتری، خلیل؛ اسدی، علی؛ شعبانعلی فمی، حسین. (۱۴۰۵) راهبردهای بهبود مصرف آب کشاورزی در دشت های قروه و دهگلان استان

کردستان، مجله تحقیقات آب و خاک ایران، ۵۷ (۷)، ۱۷۴۳-۱۷۲۷. <http://doi.org/10.22059/ijswr.2026.411325.670101>

© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: <http://doi.org/10.22059/ijswr.2026.411325.670101>

مقدمه

شاخص ها و مدل های متعددی برای سنجش میزان بحران آب کشورها به کارگرفته می شود از جمله سه شاخص : فالکن مارک، شاخص سازمان ملل و شاخص مؤسسه بین المللی مدیریت. براساس شاخص "فالکن مارک" زمانی گفته می شود یک کشور یا منطقه "تنش آبی" دارد که منابع آب سالانه آن کمتر از ۱۷۰۰ متر مکعب به ازای هر فرد در سال باشد (گلی ۱۳۹۶). کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل برای تعیین بحران آب از شاخص "درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر" استفاده می کند. بر اساس این شاخص هرگاه میزان برداشت آب یک کشور بیشتر از کل منابع آب تجدیدپذیر آن باشد آن کشور با بحران شدید مواجه است و اگر درحداصل ۴۰-۲۰ درصد باشد بحران در وضعیت متوسط است و اگر بین ۲۰-۱۰ درصد باشد با بحران متعادل روبرو است و اگر کمتر از ۱۰ درصد باشد بدون بحران است. مؤسسه بین المللی مدیریت آب برای بررسی وضعیت منابع آب از دو عامل "برداشت کنونی نسبت به منابع آب سالانه" و "درصد میزان برداشت آب در آینده نسبت به برداشت آب درحال حاضر" استفاده می کند (گلی ۱۳۹۶). براساس تحلیلی که بر روی سیستم حکمرانی منابع آب ایران شده است بحران آب، تحت تأثیر سه عامل عمده رشد سریع جمعیت و الگوی نامناسب استقرار آن، کشاورزی ناکارآمد و سوء مدیریت منابع است. (صمدی فروشانی ۱۴۰۱). براساس رتبه بندی انستیتوی جهانی منابع (WRI) از ۲۰ کشوری که بالاترین منابع آبی را در جهان دارند ۱۶ کشور از آنها در غرب آسیا قرار دارد ایران با رتبه ۱۴ از ۲۰ در زمره این کشورها است که با استرس آبی روبرو است (پرواز ۱۴۰۱). بر اساس هر سه شاخصی که در سطور قبل به آنها اشاره شد ایران در وضعیت بحران آبی قرار دارد به طوری که بیش از ۶۰٪ منابع آب تجدیدپذیر خود را مصرف می کند (صمدی فروشانی ۱۴۰۱).

بنا به گزارش مرکز اقلیم شناسی سازمان هواشناسی کشور خشکسالی کمبود آب در ایران وارد مرحله بحرانی شده است به طوری که بیش از ۹۰٪ جمعیت از آن متأثر هستند، طبق شاخص SPEI تا پایان تیرماه سال ۱۴۰۴ بیش از ۹۷ درصد از مساحت کشور در هر دو بازه زمانی یک ساله و ده ساله تحت تأثیر خشکسالی بوده است. براساس داده های ماهواره ای مربوط به شاخص های VHI (شاخص سلامت پوشش گیاهی) و ASIS (شاخص تنش کشاورزی) بخشهای وسیعی از کشور با خشکسالی شدید و بسیار شدید روبرو بوده اند، کاهش ۴۰ درصدی بارش و انحراف دمایی نسبت به نرمال بلندمدت باعث افزایش تبخیر و کاهش تابآوری در بخش کشاورزی بسیاری از مناطق کشور گردیده است (مرکز اقلیم شناسی سازمان هواشناسی کشور ۱۴۰۵).

در برداشت اولیه این طور به نظر می رسد که استان کردستان از یکپارچگی و انسجام منابع پایه تولید بخش کشاورزی برخوردار است و مواجه با مخاطرات کم آبی نیست اما برعکس، واقعیت ها اطلاعات دیگری را نشان می دهد، به طوری که در گستره سرزمینی استان کردستان بین بخش شرقی و غربی آن ناترازی قابل توجهی در خصوص منابع آب و خاک دیده می شود (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کردستان ۱۴۰۰). طبق شاخص SPEI که شاخص بارش-تبخیر و تعرق استاندارد برای تعیین میزان خشکسالی می باشد اغلب شهرستان های استان کردستان در طی ده سال اخیر خشکسالی را تجربه نموده اند (مرکز ملی خشکسالی سازمان هواشناسی کشور ۱۴۰۲). تبعات بحران کم آبی منجر به کاهش سطح آب زیرزمینی و پیشروی آب های شور و ایجاد مخاطره برای زمین های کشاورزی و تأمین آب مورد نیاز محصولات شده است. وزارت نیرو از سال ۱۳۸۴ طرح تعادل آب های زیرزمینی در استان کردستان را به اجرا درآورده است و در برنامه سازگاری با کم آبی در افق سال های ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵ برای کاهش بحران کم آبی ۷۵٪ از صرفه جویی مصرف آب کشاورزی را در دو شهرستان قروه و دهگلان هدف گذاری نموده است (وزارت نیرو ۱۴۰۰).

پیشینه پژوهش:

در این پژوهش سعی شده است تحقیقاتی مورد استناد قرار گیرد که کمترین فاصله زمانی و بیشترین هم سویی و سنخیت را با اهداف مدنظر تحقیق داشته باشد. در ذیل به برخی از ویژگی های عمده این تحقیقات به اختصار پرداخته می شود.

از لحاظ گستره توزیع جهانی پژوهش های مربوط به استفاده مجدد از آب و ضرورت استفاده از آن تعداد ۹۶۵ مورد پژوهش مربوط به آسیا ۹۴۶ مورد مربوط به آمریکای شمالی و کمترین آن مربوط به آمریکای جنوبی با ۷۵ پژوهش بوده است. به لحاظ طبقه بندی نوع متدولوژی هم ۶۳/۲٪ از مطالعات بررسی شده بصورت کمی انجام گرفته اند. (Rao.A.P, et.al. 2023). نتایج حاصله از تحقیق محققان درمورد توزیع کم آبی حاکی از آن است که کم آبی در اراضی کشاورزی جهان در طی دوره های کمتر از یکماه تا ۸۶٪ مربوط به "کم آبی



اقتصادی کشاورزی " و در دوره بیشتر از یکماه تا ۷۶٪ مربوط به "کم آبی سبز" است (Carlo et al., 2023).

نوری و همکاران (۲۰۲۳) در یک مطالعه مروری با انتخاب و بررسی ۲۵ مقاله از ۲۶۴ مقاله موضوع کارآمدی آب برای تولید چند محصول را بررسی کرده اند و با تمرکز بر حکمرانی آب، مدیریت آب در بخش کشاورزی ایران را تحلیل نموده اند. این محققان براساس یافته های خود بیان می دارند که در ایران ۹۰٪ از آب تجدید پذیر مصرف می شود و در این میان، بخش کشاورزی بیشترین میزان مصرف را دارد و برای کاهش این میزان از مصرف باید بر بهبود مدیریت مصرف آب کشاورزی متمرکز شد. بعد دیگر پژوهش توجه به پیامدها و محرک های نامنی آب و راهبردهای متعادل سازی امنیت غذا و آب است. براساس یافته های دیگر آنها " کمبود آب " در کشاورزی تا حد زیادی به شکاف های حکمرانی آب، مدیریت و استفاده ناکارآمد از آب ارتباط دارد. براساس نظر این محققان برای بهبود مدیریت آب کشاورزی باید چندین مداخله در زمینه بهره وری و حفاظت از آب و روش های بهینه سازی صورت پذیرد. از لحاظ تقسیم بندی کلی می توان گفت مطالعاتی که در داخل کشور ایران انجام گرفته است غالباً با رویکرد کمی انجام شده اند و زمینه مورد بررسی آنها پیرامون مباحثی چون بهره وری آب، الگوی کشت، مکانیزاسیون، مداخلات مدیریتی، ارتقاء زیرساخت ها و راهکارهای کاهش مصرف آب بوده است. برخی از تحقیقات برای کاهش بحران کم آبی در کشاورزی و بهبود مصرف آب با تحلیل های محیطی به ارائه و تدوین راهبردهای سیاستی و مدیریتی در سطح منطقه و یا پهنه ای خاص پرداخته اند.

مطالعات خارجی بررسی شده همانند مطالعات داخلی غالباً از لحاظ روش به صورت کمی انجام شده اند. با توجه به این که رشد بخش کشاورزی در بیشتر کشورهای پیشرفته مدیون دیدگاه های علوم دقیقه و ترجیح دیدگاه تقلیل گرایی بر سایر دیدگاه ها بوده است، لذا در تحقیقات انجام گرفته خارجی مورد استناد در این مطالعه، گرایش آنها به در پیش گرفتن روش های تجربی با بررسی معیارهای کمی بیشتر بوده است.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

محدوده مکانی این تحقیق، " کد آبی ۱۳۰۸ " است که در تقسیمات منابع آبی وزارت نیرو بیشترین وسعت آن با حدود ۸۹/۶۲ درصد در شرق استان کردستان و در حوزه سفید رود واقع شده است و از این مقدار مساحت ۹۶ درصد در دو شهرستان قروه و دهگلان قرار گرفته است^۱. ۸۹/۶۲ درصد از مساحت محدوده آبی ۱۳۰۸ در استان کردستان، ۷/۵ درصد در استان همدان، ۲/۷ درصد در استان زنجان و ۰/۲ درصد در استان کرمانشاه قرار دارد. محدوده مذکور ۱۰ شهرستان را شامل می شود (شرکت آب منطقه ای کردستان ۱۴۰۲). بطور کلی ۱۶/۲ درصد از مساحت استان کردستان در محدوده کد آبی ۱۳۰۸ قرار دارد.

روش شناسی پژوهش

هدف از انجام این پژوهش دست یافتن به راهبردها و سیاست های بهبود مصرف آب کشاورزی در دشت های قروه و دهگلان از توابع استان کردستان بود. برای این منظور از ابزار پرسشنامه برای گردآوری داده ها استفاده گردید. روایی و پایایی پرسشنامه ها با کسب نظر از متخصصین (حوزه آب و کشاورزی) و آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت. نمونه آماری بصورت هدفمند و به تعداد ۷۵ نفر از کارشناسان، مدیران و کشاورزان پیشرو انتخاب گردید. در انتخاب نمونه سعی شد ترکیب متنوعی از تخصص های و کارشناسان مرتبط برای پاسخگویی انتخاب شوند. برای احراز روایی ابزار اندازه گیری پژوهش از نظر کارشناسان و موافقت آنها مبنی بر اعتبار وسیله اندازه گیری هم چنین از گویه های استاندارد پرسشنامه های دارای روایی تحقیقات قبلی بهره گرفته شده است ضمن آنکه بطور آزمایشی آلفای کرونباخ برای آنها محاسبه گردید و انسجام درونی بین آنها با اعداد بیش از ۷۰٪ معتبر بوده است. داده های جمع آوری شده پس از بررسی صحت سنجی به محیط نرم افزارهای spss و excel وارد و محاسبات آماری لازم بر روی آنها انجام گرفت. برای بررسی و تدوین استراتژی بهبود مصرف آب از تکنیک پرکاربرد SWOT بهره گرفته شد. این تکنیک جزو روش های تحقیق کیفی محسوب می شود و مخفف چهار وضعیت می باشد. در محیط درونی یک سیستم یا موضوع نقاط قوت (Strengths) و نقاط ضعف (Weaknesses) و در محیط بیرونی، فرصت ها (Opportunities) و تهدیدها (Threats) بررسی می شوند. از تلاقی این چهار عامل چهار دسته راهبرد به دست می آید (فمی و دیگران ۱۳۹۹).

۱. ۷/۵ درصد وسعت محدوده آبی کد ۱۳۰۸ در استان همدان، ۲/۷ درصد در استان زنجان و ۰/۲ درصد در استان کرمانشاه واقع شده است



شکل ۱. نقشه حوزه‌های آبریز کردستان (مأخذ شرکت آب منطقه‌ای کردستان ۱۴۰۲)

به عبارت دیگر می‌توان برای ماتریس سوات چهار ناحیه راهبردی قائل شد: **ناحیه اول**؛ راهبرد تهاجمی است. هدف از این راهبرد، حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با بکارگیری حداکثر نقاط قوت داخلی است. **ناحیه دوم**؛ راهبرد محافظه کارانه است. در این راهبرد، هدف استفاده حداکثر از فرصت‌های محیط بیرونی برای جبران نقاط ضعف داخلی می‌باشد. **ناحیه سوم**؛ راهبرد رقابتی است. در این راهبرد، هدف حداکثر استفاده از نقاط قوت داخلی برای جلوگیری از مواجهه با تهدیدهای بیرونی می‌باشد. **ناحیه چهارم**؛ راهبرد تدافعی است. در این راهبرد، هدف به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از نقاط ضعف داخلی و تهدیدات بیرونی می‌باشد (فقه مجیدی و همکاران ۱۴۰۱).

جدول ۱. نحوه دسته بندی زیرمؤلفه‌ها (عوامل داخلی و خارجی)

عوامل داخلی					
نماد	مؤلفه/عوامل	نقاط ضعف	نماد	مؤلفه/عوامل	نقاط قوت
W۱-W۶	دانشی		S۱-S۴	زیرساختی	
W۷-W۹	آموزش		S۵-S۶	مدیریتی	
W۱۰-W۱۴	اجتماعی		S۷-S۱۱	تولیدی	
W۱۵-W۱۹	نگرشی		S۱۲-S۱۶	آموزشی	
W۲۰-W۳۱	فنی و تولید		S۱۷-S۲۰	اجتماعی	
۳۱	-	جمع	۲۰	-	جمع
عوامل خارجی					
نماد	مؤلفه/عوامل	تهدیدها	نماد	مؤلفه/عوامل	فرصت‌ها
T۱-TV	مدیریتی		O۱-O۳	اقلیمی	
T۸-T۱۴	سیاستی		O۴-O۶	اجتماعی	
T۱۵-T۲۴	مخاطرات سرزمینی		O۷-O۹	حمایتی	
۲۴	جمع		O۱۰-O۱۳	زیرساخت‌ها	
-	-		O۱۴-O۲۳	سیاست تحولی	
۹۸	جمع کل	-	۲۳	-	جمع

همان‌طور که در جدول (۱) آمده است برای بررسی محیط داخلی و خارجی مسأله "مدیریت کم‌آبی" از ۹۸ زیر مؤلفه در قالب ۱۸ مؤلفه مربوط به عوامل چهارگانه سوات بهره گرفته شده است. لازم به توضیح است طبق اصول مورد عمل در تکنیک سوات، پاسخگویان ابتدا اهمیت و تأثیرگذاری زیر مؤلفه‌ها بر موضوع مصرف آب را در یک طیف درجه بندی شده (۹-۰) تعیین نموده‌اند و همزمان امتیاز وضع موجود هر یک از عوامل داخلی را با اعداد (۳ یا ۴ برای نقاط قوت و ۱ یا ۲ برای نقاط ضعف) و برای عوامل خارجی اعداد (۳ یا ۴ را برای فرصت‌ها و ۱ یا ۲ را برای تهدیدها) مشخص نمودند، وزن هر یک از زیر مؤلفه‌ها با استفاده از تکنیک لارنس فاین محاسبه شده که مجموع اوزان محاسبه شده باید عدد یک باشد. نمرات کلی به دست آمده بیان‌کننده برتری یکی از عوامل چهارگانه (نقاط قوت و ضعف، فرصت و تهدید) است. نمره معیار برای تعیین برتری عدد (۵، ۲= و بیشتر) می‌باشد.



جدول ۲. اهمیت نسبی، رتبه و امتیاز وزنی مؤلفه‌های عوامل داخلی (IFE)

عوامل داخلی	نماد	زیر معیارها	وزن	امتیاز وضع موجود	امتیاز وزنی
نقاط قوت	S1	استقرار و تجهیز سامانه‌های هوشمند مدیریت آب	۰/۰۲۴	۳	۰/۰۷۲
	S2	وجود زیرساخت‌های آبیاری کارآمد	۰/۰۲۲	۳	۰/۰۶۷
	S3	سرمایه‌گذاری زارعان در ذخیره‌سازی آب د	۰/۰۲۱	۳	۰/۰۶۳
	S4	سرمایه‌گذاری کشاورزان در زیرساخت‌های آب	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۸
	S5	اجرای پهنه‌بندی اراضی	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۷
	S6	مدیریت صحیح مصرف آب توسط کشاورزان	۰/۰۲۱	۳	۰/۰۸۴
	S7	استفاده از بذر و گیاه مقاوم به کم‌آبی و خشکسالی	۰/۰۲۱	۳	۰/۰۶۴
	S8	برداشت آب براساس مجوز و میزان تخصیص	۰/۰۲۱	۳	۰/۰۶۳
	S9	افزایش نرخ مکانیزاسیون در مزرعه	۰/۰۲۰	۳	۰/۰۵۹
	S10	پیاده‌سازی سیستم بازچرخانی آب	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۸
	S11	دسترسی کشاورزان به منابع آب فراوان	۰/۰۱۶	۳	۰/۰۴۷
	S12	اجرای دوره‌های آموزشی استفاده بهینه از آب و خاک	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۸
	S13	مشارکت کشاورزان در حفاظت از منابع	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۶
	S14	وجود نیروی کارماهر و آگاه به فناوری های نوین آب	۰/۰۲۰	۳	۰/۰۵۹
	S15	استفاده از فناوری های نظارت بر رطوبت خاک	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۶
	S16	استفاده از مالچ یا محافظ خاک برای کاهش تبخیر	۰/۰۱۶	۳	۰/۰۴۹
	S18	بالا بودن سرمایه‌های اجتماعی	۰/۰۱۸	۳	۰/۰۵۴
	S19	فعال بودن کشاورزان پیشرو در اغلب روستاها	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۸
	S20	ارتباط قوی کشاورزان با مقامات محلی برای تخصیص آب	۰/۰۱۹	۳	۰/۰۵۷
	S21	خود مدیریتی کشاورزان در مصرف بهینه منابع آب	۰/۰۱۸	۳	۰/۰۵۵
نقاط ضعف	W1	دانش کم کشاورزان در مورد هوا شناسی	۰/۰۱۸	۱	۰/۰۱۸
	W2	دانش کم کشاورزان در خصوص مباحث نوین علم کشاورزی	۰/۰۱۹	۱	۰/۰۱۹
	W3	عدم آگاهی کشاورزان از تبعات کم‌آبی	۰/۰۲۰	۱	۰/۰۲۰
	W4	عدم آگاهی کشاورزان از فواید الگوی کشت	۰/۰۲۰	۱	۰/۰۲۰
	W5	عدم آشنایی کشاورزان با سیستم‌های نوین آبی	۰/۰۱۹	۲	۰/۰۳۸
	W6	از بین رفتن دانش بومی موثر در مدیریت آب	۰/۰۱۶	۲	۰/۰۳۳
	W7	ناکافی بودن دوره‌های ترویج و آموزش	۰/۰۱۸	۱	۰/۰۱۸
	W8	مهارت پایین کشاورزان در استفاده بهینه از آب و خاک	۰/۰۲۰	۲	۰/۰۲۰
	W9	مشارکت پایین کشاورزان در مهارت آموزی	۰/۰۱۹	۱	۰/۰۱۹
	W10	رقابت کشاورزان در بهره‌برداری بیشتر از آب و زمین	۰/۰۲۲	۱	۰/۰۲۲
	W11	خردی و پراکندگی اراضی کشاورزی	۰/۰۲۱	۱	۰/۰۲۱
	W12	اجاره دادن زمین به بهره‌برداران غیر بومی	۰/۰۲۲	۱	۰/۰۲۲
	W13	سکونت اغلب کشاورزان در خارج از روستا	۰/۰۱۹	۲	۰/۰۳۸
	W14	سالخورده بودن اغلب جمعیت مالکان اراضی	۰/۰۱۹	۲	۰/۰۳۸
	W15	عدم تمایل کشاورزان به استفاده از فناوری جدید	۰/۰۱۸	۲	۰/۰۳۷
	W16	مقاومت کشاورزان در برابر تغییر	۰/۰۱۸	۲	۰/۰۳۵
	W17	ترجیح منافع فردی بر منافع عمومی و حقوق زیستی	۰/۰۲۲	۱	۰/۰۲۲
	W18	وابستگی کشاورزان به آبیاری سنتی	۰/۰۱۸	۲	۰/۰۳۶
	W19	عدم وجود انگیزه سرمایه‌گذاری در مصرف بهینه	۰/۰۲۰	۲	۰/۰۴۱
	W20	عدم رعایت الگوی مصرف آب	۰/۰۲۱	۱	۰/۰۲۱
	W21	عدم رعایت الگوی کشت	۰/۰۲۱	۱	۰/۰۲۱
	W22	فرسودگی تأسیسات آبیاری	۰/۰۲۰	۱	۰/۰۲۰
	W23	پایین بودن درجه مکانیزاسیون	۰/۰۱۹	۲	۰/۰۳۸
	W24	مدیریت نامناسب مصرف نهاده‌ها	۰/۰۱۸	۱	۰/۰۱۸
	W25	فقدان مدیریت صحیح مصرف آب (مقدار و زمان مصرف)	۰/۰۲۱	۱	۰/۰۲۱
	W26	دسترسی محدود کشاورزان به منابع مالی	۰/۰۲۰	۱	۰/۰۲۰
	W27	سیستم‌های نامناسب توزیع آب	۰/۰۱۹	۲	۰/۰۳۸
	W28	راندمان پایین آب و هدر رفت آب	۰/۰۲۰	۱	۰/۰۲۰
	W29	برداشت بی‌رویه از منابع آب	۰/۰۲۳	۱	۰/۰۲۳
	W30	دسترسی محدود کشاورزان به تکنولوژی‌های صرفه‌جویی آب	۰/۰۲۱	۱	۰/۰۲۱
	W31	فقدان دسترسی کشاورزان به انرژی مناسب	۰/۰۱۹	۲	۰/۰۳۷
جمع			۱	-	۲/۰۰۷

در تفسیر عوامل داخلی ماتریس، همان گونه که در جدول (۲) آمده است می توان گفت که امتیاز کلی مکتسبه عوامل و زیر مؤلفه های محیط داخلی مدیریت مصرف آب (۲/۰۰۷) می باشد و این امتیاز کمتر از عدد معیار یعنی (۲/۵) است و این نتیجه به معنی آن است که نقاط ضعف مربوط به مدیریت بهبود مصرف آب کشاورزی در منطقه مورد مطالعه بر نقاط قوت موجود غلبه دارند.

جدول ۳. اهمیت نسبی، رتبه و امتیاز وزنی مؤلفه های عوامل خارجی (EFE)

عوامل خارجی	نماد	زیر معیارها	وزن	امتیاز وضع موجود	امتیاز وزنی
عوامل داخلی	O1	شرایط جوی و میزان بارش مناسب در فصل زراعی	۰.۲۴	۴	۰.۹۴
	O2	طولانی بودن روزهای سرد و خنک در فصل زراعی	۰.۲۲	۳	۰.۶۶
	O3	کاهش خطرات خشکسالی در منطقه	۰.۲۲	۳	۰.۶۵
	O4	وجود فرهنگ تولید کشاورزی در نقاط شهری و فضاهای کم	۰.۱۹	۳	۰.۵۷
	O5	وجود سازمان های مردم نهاد در حفاظت از محیط زیست و منابع	۰.۲۰	۳	۰.۶۰
	O6	توسعه تشکلهای کشاورزی برای بهره برداری بهینه از منابع	۰.۲۰	۳	۰.۶۱
	O7	حمایت به موقع ادارات دولتی از روش های نوین آبیاری	۰.۲۲	۴	۰.۸۷
	O8	حمایت دولت از پروژه های حفاظت از منابع آب و آبخیزداری	۰.۲۲	۴	۰.۸۸
	O9	وجود مشوق برای کشت محصولات کم آب بر و کاهش مصرف آب	۰.۲۲	۴	۰.۹۰
	O10	وجود ایستگاههای هواشناسی و باران سنجی	۰.۲۱	۳	۰.۶۳
	O11	وجود ایستگاههای فعال تحقیقات کشاورزی	۰.۲۱	۴	۰.۸۶
	O12	وجود زیرساخت های لازم برای هدایت و باز مصرف پسابها	۰.۲۰	۴	۰.۸۱
	O13	وجود زیرساخت های کنترل و مدیریت روان آبها و سیلاب ها	۰.۲۱	۴	۰.۸۵
	O14	گسترش فعالیت های دانش بنیان در کشاورزی منطقه	۰.۲۱	۴	۰.۶۴
	O15	سیاست توسعه فناوری کشاورزی هوشمند	۰.۲۱	۴	۰.۶۴
	O16	همکاری متقابل مؤسسات تحقیقاتی	۰.۲۱	۴	۰.۶۲
	O17	اجرای آمایش سرزمینی در کشاورزی منطقه	۰.۲۱	۴	۰.۶۲
	O18	توسعه بازار محصولات مقاوم به خشکسالی	۰.۲۱	۴	۰.۸۵
	O19	ترویج روش های پایدار مدیریت آب و ترویج منابع آب جایگزین	۰.۲۱	۴	۰.۸۳
	O20	توسعه انرژی تجدید پذیر برای تأمین انرژی تأسیسات آبی و آبیاری	۰.۲۰	۳	۰.۶۱
	O21	تنوع بخشی به محصولات با ارزش افزوده بالاتر با نیاز آبی کمتر	۰.۲۲	۳	۰.۶۵
عوامل خارجی	O22	توسعه ارقام مقاوم به خشکسالی در برنامه های اصلاح نباتات	۰.۲۳	۴	۰.۹۰
	O23	ایجاد پلنفرم های مجازی مبادله آب برای بهینه سازی آب	۰.۲۰	۳	۰.۶۱
	T1	وجود ناعدالتی در توزیع و تخصیص آب در بین کشاورزان منطقه	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T2	وجود ساختار غیر مشارکتی مدیریت و مصرف آب در منطقه	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T3	اختلاف نظر بین سازمان های دولتی در خصوص مدیریت آب	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T4	نبود برنامه جامع مدیریت یکپارچه و بین بخشی آب برای منطقه	۰.۲۳	۱	۰.۲۳
	T5	وجود نقص در مدل تخصیص آب به فعالیت ها	۰.۲۲	۱	۰.۲۲
	T6	افزایش هزینه های مصرف در تأمین و مصرف آب آبیاری	۰.۲۱	۲	۰.۴۱
	T7	عدم اولویت سرمایه گذاری در زمینه بهبود مدیریت آب کشاورزی	۰.۲۰	۱	۰.۲۰
	T8	به روز نبودن قوانین مربوط به بهره برداری و نظارت بر مصرف آب	۰.۲۲	۱	۰.۲۲
	T9	بی توجهی به حقابه محیط زیست و تأثیر آن بر خشکسالی	۰.۲۱	۱	۰.۱۷
	T10	چالش های قانونی مربوط به مالکیت یا حقوق استفاده از آب	۰.۲۲	۱	۰.۲۲
	T11	غلبه ملاحظات روزمره سازمان های دولتی بر پایداری منابع	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T12	غلبه منافع گروه های فشار بر ابعاد فنی و زیستی منابع آب و خاک	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T13	اعمال سیاست های دستوری در توزیع و تخصیص آب	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T14	عدم اجرای آمایش سرزمین در استان های دارای حوزه آبی مشترک	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T15	کاهش سطح ایستایی آب و کسری مخازن سالانه آب در منطقه	۰.۲۲	۱	۰.۲۲
	T16	پیشی گرفتن مصرف آب بر میزان مجاز (ناترازی منابع و مصارف)	۰.۲۴	۱	۰.۲۴
	T17	محدودیت های قانونی در مصرف آب به دلیل زیست محیطی	۰.۲۴	۱	۰.۲۴
	T18	افزایش تعداد و شدت خشکسالی ها به دلیل تغییرات اقلیمی	۰.۲۳	۱	۰.۲۳
	T19	آلودگی منابع آب در اثر تخلیه پساب های کشاورزی و صنعتی	۰.۲۰	۱	۰.۲۰
	T20	شور شدن اراضی کشاورزی منطقه به دلیل فقر آبی	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T21	تضاد بین جامعه کشاورزان داخل استان و خارج استان	۰.۲۱	۱	۰.۲۱
	T22	معرفی یا عدم ممنوعیت کشت گونه های گیاهی با نیاز آبی بالا	۰.۲۰	۱	۰.۲۰
	T23	آسیب پذیری زیرساخت های آبی منطقه از مخاطرات و حوادث	۰.۲۰	۱	۰.۲۰
	T24	آسیب پذیری کشاورزان منطقه از تغییرات اقلیمی و حوادث طبیعی و غیر عامل	۰.۱۷	۱	۰.۱۷
جمع			۱	-	۲/۲۱۰

نمره عوامل خارجی: تهدید بزرگ (۱)، تهدید معمولی (۲)، فرصت معمولی (۳) و فرصت اساسی (۴). منبع: یافته های تحقیق



در تفسیر عوامل عوامل خارجی ماتریس همان گونه که در جدول (۳) دیده می شود می توان گفت که: امتیاز کلی مکتسبه عوامل و زیر مؤلفه های محیط خارجی مسأله "مدیریت و مصرف آب" عدد (۲/۲۱۰) می باشد و این امتیاز کمتر از عدد معیار (۲/۵) است، بنابراین عواملی که اکنون مسأله بهبود مصرف آب کشاورزی را تهدید می کند بر فرصت های موجود غلبه دارند، این برتری به طور کلی براساس زیرمؤلفه های دسته بندی شده در عواملی چون مدیریتی، سیاستی، مخاطرات سرزمینی و اقلیمی بوده است. به طور جزئی تر می توان در زمینه مدیریتی به تهدیداتی چون: وجود ناعدالتی در توزیع و تخصیص آب، حکمرانی دستوری، نبود برنامه جامع و بروز مربوط به مدیریت آب و نقص در مدل تخصیص آب اشاره نمود.

به منظور اولویت بندی و تعیین امتیاز جذابیت هریک از زیرمؤلفه ها در تعامل با سناریوها، پرسشنامه ای برای تعیین جذابیت سناریوها در بین ۱۰ نفر از کارشناسان توزیع گردید. آنچه که در این پژوهش مبنای تحلیل راهبردها قرار گرفته است ۷ راهبرد برتر حاصل از نمرات جذابیت آنها می باشد. میزان جذابیت هر یک از زیرمؤلفه های محیط داخلی و خارجی براساس چهارگزینه ارتباطی در یک طیف عددی ۱ تا ۴ با معانی زیر تعیین شده است.

۱=عدم ارتباط ۲=تأخوری مرتبط ۳=در حد قابل قبول ۴=ارتباط زیاد

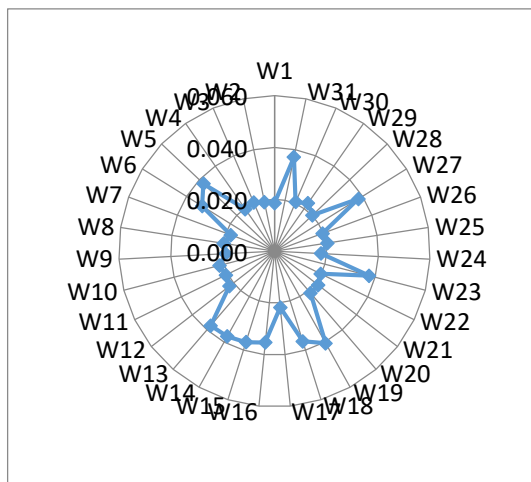
جدول ۴. نحوه محاسبه نمره جذابیت راهبردها براساس تکنیک لارنس فاین

عوامل (۹۸) زیرمؤلفه		امتیاز وزنی		ST ^۱ الگوی کشت سازگار		ST ^۲ هوشمندسازی آبیاری		ST ^۳ توسعه آموزش نوین		ST ^۴ برنامه جامع آب		ST ^۵ ذخیره آب در مزرعه		ST ^۶ تخصیص منابع		ST ^۷ مدیریت مزرعه	
		نسبت از یک		TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS
				۲/۹۹	۴-۱	۲/۷۸	۴-۱	۲/۸۹	۴-۱	۲/۹۶	۴-۱	۲/۸۳	۴-۱	۲/۹۰	۴-۱	۲/۸۰	۴-۱

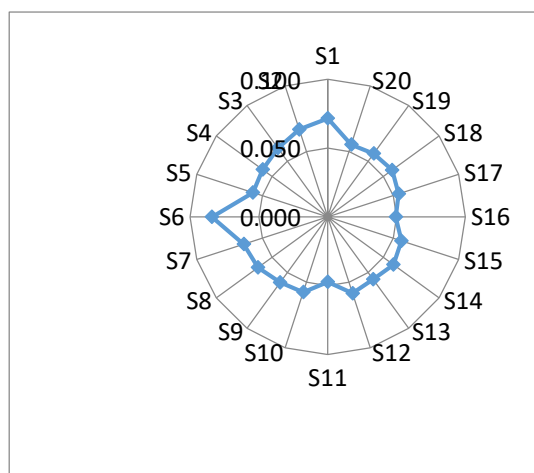
در محاسبه امتیازبندی راهبردها که به ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی (QSPM) موسوم است بدین گونه عمل شده است که در ستون اول (AS) که به معنای جذابیت هر استراتژی می باشد کارشناسان براساس میزان جذابیتی که خود تشخیص داده اند یک عدد (عدد یک تا چهار) را به عوامل مرتبط با راهبرد مورد نظر تخصیص داده اند. ستون دوم (TAS) نیز حاصل ضرب ستون اول در امتیاز وزنی عوامل می باشد (وزن هر یک از عوامل * امتیاز وضع موجود برگرفته از محاسبات قبلی). نهایتاً با جمع کردن مقدار ستون (TAS) استراتژی که بیشترین نمره را کسب نماید سناریوی بهتر برای جامعه هدف خواهد بود.

یافته های پژوهش

ویژگی مهم و اساسی در ارائه تصویر کلی از وضعیت مدیریت آب در منطقه مورد مطالعه این است که از دیدگاه کارشناسان از میان ۲۰ نقطه قوت محیط داخلی مدیریت آب، استقرار و تجهیز سامانه های هوشمند مدیریت آب (S^۱) و مدیریت صحیح مصرف آب (S^۶) با اهمیت ترین نقطه قوت محسوب می شوند. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود سایر نقاط قوت از اهمیت تقریباً یکسانی برخوردار هستند.



شکل ۳. موقعیت نقاط ضعف (یافته های پژوهش)



شکل ۲. موقعیت نقاط قوت (یافته های پژوهش)

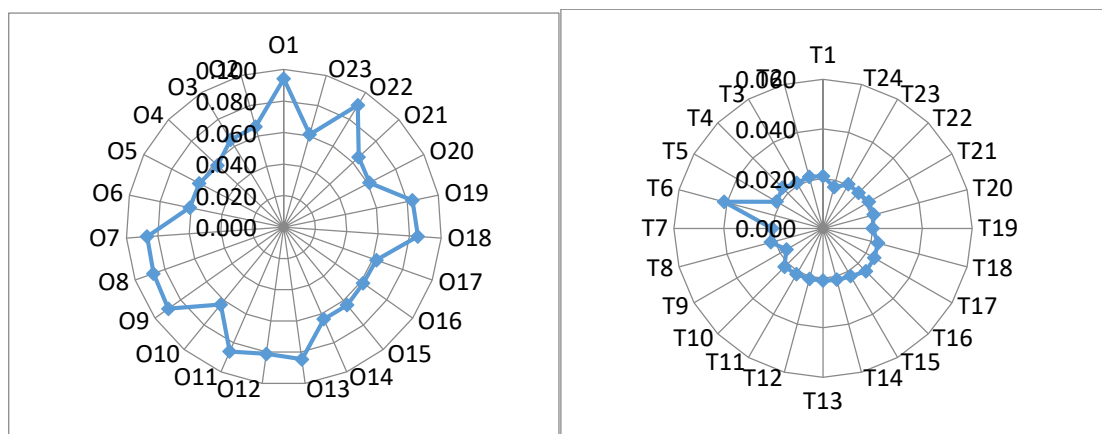
یافته‌های توصیفی شکل ۳ بیانگر آن است که از میان ۳۱ نقطه ضعف مورد ارزیابی کارشناسان چند موضوع از اهمیت بیشتری برخوردار بوده است:

- در مؤلفه دانش و آگاهی؛ عدم آشنایی کشاورزان با سیستم‌های نوین آبیاری و از بین رفتن دانش‌های بومی مصرف آب (W۵ و W۶).

- در مؤلفه اجتماعی؛ سکونت اغلب کشاورزان اصلی در خارج از روستا و سالخورده بودن جمعیت مالکان زمین (W۱۳ و W۱۴).

- در مؤلفه نگرشی؛ عدم تمایل کشاورزان به استفاده از فناوری جدید تولید، مقاومت کشاورزان در برابر تغییر در روش‌های تولید و عدم وجود انگیزه کشاورزان برای سرمایه‌گذاری در حفظ آب و مصرف بهینه آن (W۱۵، W۱۶ و W۱۹).

- در مؤلفه فنی و تولید؛ پایین بودن درجه مکانیزاسیون مزارع منطقه، سیستم نامناسب توزیع آب در مزرعه و فقدان دسترسی کافی کشاورزان به انرژی موردنیاز برای مصرف بهینه آب (W۲۳، W۲۷ و W۳۱). بدیهی است که سایر نقاط ضعف از اهمیت کمتری برخوردار هستند شاخص‌ترین این ضعف‌ها ترجیع منافع فردی بر منافع عمومی است که پایین‌ترین اهمیت را در مدیریت بهبود مصرف آب داشته است.

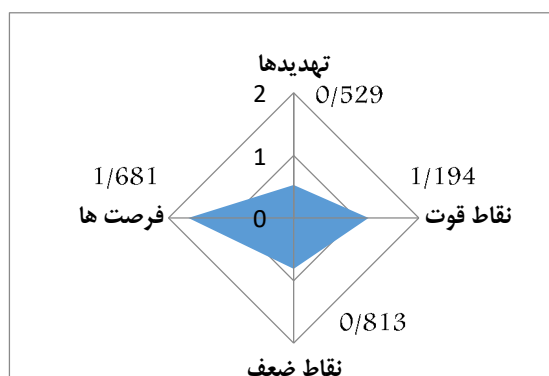


شکل ۴. موقعیت فرصت‌ها (یافته‌های پژوهشی)

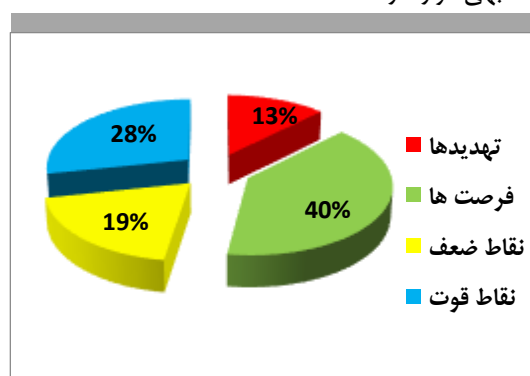
شکل ۵. موقعیت تهدیدها (یافته‌های پژوهشی)

آن گونه که در شکل ۴ دیده می‌شود ۲۳ زیر مؤلفه به عنوان فرصت‌های موجود یا احتمالی در محیط بیرونی وجود دارد که هر کدام به نسبت اهمیت خود می‌توانند در کاهش بحران کم‌آبی و بهبود مصرف آب کشاورزی مؤثر باشند. براساس موقعیت هر زیرمؤلفه بر روی صفحه نمودار راداری مذکور مشخص شد که از دید کارشناسان وجود شرایط جوی مساعد و میزان بارش مناسب در فصل زراعی (O۱) مهمترین عامل برای کاهش بحران کم‌آبی محسوب می‌شود. فرصت‌های دیگر موجود و یا در صورت ایجاد آنها نیز نقش مهمی در جبران کم‌آبی منطقه به طور کلی و بهبود مصرف آب کشاورزی در مزرعه به طور جزئی دارند از جمله: (O۷، O۸، O۹، O۱۳، O۱۸، O۲۲ و O۱۹).

با ملاحظه موقعیت زیر مؤلفه‌های عوامل بیرونی در صفحه شکل ۵ محرز گردید که تهدید ششم مبنی بر افزایش هزینه‌های تأمین آب و مصرف آب آبیاری محصولات کشاورزی، از مهمترین تهدیدات مورد نظر کارشناسان به حساب می‌آید. سایر تهدیدات تقریباً در موقعیت مشابهی قرار دارند.



شکل ۷. فضای کلی عوامل چهارگانه سوات (یافته‌های پژوهشی)



شکل ۶. سهم عوامل چهارگانه در ماتریس سوات (یافته‌های پژوهشی)



همان گونه که ملاحظه می‌شود در بین عوامل داخلی، نقاط قوت با ۲۸ درصد و در بین عوامل خارجی فرصت‌ها با ۴۰ درصد بیشترین مؤلفه‌ها را دارند در مجموع فضای مثبت موجود یا ایجاد بیشتر از فضای منفی است که این خود می‌تواند یک پشتوانه سیاسی و مدیریتی برای ایجاد تحول در ساختار مدیریت و بهبود مصرف آب منطقه تلقی گردد.



شکل ۸. نمره ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی

با استناد به یافته‌ها و مشاهده شکل مذکور (شکل ۸) راهبردهای بهبود مصرف آب به ترتیب نمره حاصله و اولویت در ناحیه سوم (ST) و ناحیه دوم (WO) استقرار پیدا می‌کنند. با توجه به این که در مجموع فضای مثبت بیشتر از فضای منفی است و هم چنین با ملاحظه شرایط منطقه مورد مطالعه و محدودیت‌های موجود راهبرد تهاجمی (SO) در اولویت سوم و در ناحیه اول قرار می‌گیرد و نهایتاً اولویت چهارم راهبرد تدافعی (WT) می‌باشد که در ناحیه چهارم ماتریس قرار می‌گیرد.

جدول ۵. راهبردهای اولویت دار نهایی برای بهبود مصرف آب

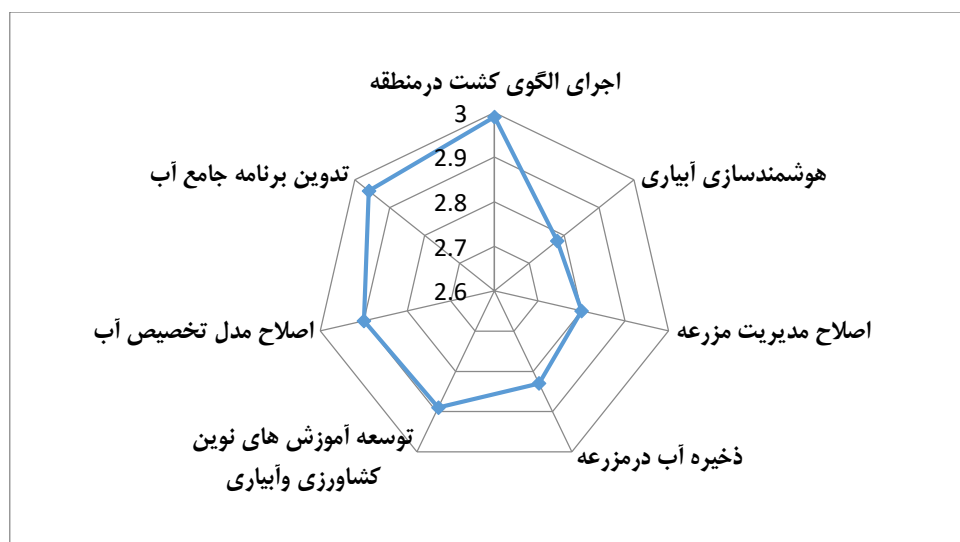
ردیف	عنوان راهبرد	امتیاز مکتسبه از جذابیت عوامل	درجه اولویت
۱	اجرای الگوی کشت	۲/۹۹	نخست
۲	تدوین برنامه جامع آب	۲/۹۶	دوم
۳	اصلاح مدل تخصیص آب	۲/۹۰	سوم
۴	توسعه آموزش‌های نوین	۲/۸۹	چهارم
۵	ذخیره آب در مزرعه	۲/۸۳	پنجم
۶	اصلاح مدیریت مزرعه	۲/۸۰	ششم
۷	هوشمندسازی آبیاری	۲/۷۸	هفتم

در ذیل جهت‌گیری کلی باید عنوان سیاست‌ها یا سناریوهای مدنظر مشخص گردد. همان طور که در جدول (۵) ملاحظه می‌شود راهبرد الگوی کشت با اهمیت‌ترین گزینه‌ی سیاستی و عملی است که جامعه هدف باید به آن اهتمام جدی ورزد. اجرای الگوی کشت سازگار نیازمند طراحی مکانیسم‌های متعدد حقوقی، فنی و مالی ازسوی مراجع بالادست و آمادگی اجتماعی از سوی جامعه کشاورز محلی می‌باشد.

راهبرد "تدوین برنامه جامع آب" از اولویت‌های دیگر مورد تأکید کارشناسان می‌باشد که اتخاذ آن عمدتاً از وظائف سیاست گذاران دولتی است اما بدیهی است اگر با مشارکت جوامع هدف صورت پذیرد پیشبرد آن ریسک کمتری خواهد داشت. غیر از دو راهبرد مذکور آن چه بسیار از سوی کارشناسان حوزه آب مورد تأکید می‌باشد موضوع تخصیص بهینه آب و تغییر در معیارهای آن است. راهبرد "اصلاح مدل تخصیص آب" ماهیتاً و با ملاحظه تهدیدهای موجود از یک طرف و نقاط قوت موجود در منطقه مورد مطالعه از طرف دیگر از دسته راهبردهای رقابتی (ST) محسوب می‌شود یعنی در راستای اجرای چنین راهبردی مدیریت آب در دشت‌های ممنوعه قروه و دهگلان با اتکاء

به نقاط قوت موجود باید با تهدیدات محیطی موجود به مقابله پردازد و در صدد کاهش تهدیدها برآید مدل فعلی تخصیص آب به بخش های مختلف مصرف کننده آب خصوصاً بخش کشاورزی مورد انتقاد بسیاری از کارشناسان امور اجرایی و ذینفعان جامعه محلی می باشد، رفع نارسایی در مدل و الگوی تخصیص آب مستلزم تغییر در معیارهای مصرف بر اساس نوع گیاه و سطح زیرکشت، تغییر در الگوی کشت، تعریف شاخص سوء مصرف و یا مشوق های مصرف بهینه، اجماع حداکثری ذینفعان در بهره برداری های گروهی، ملاحظات آینده نگری در ظرفیت منابع و مصارف، پایش داده های اقلیمی و مباحث فنی و قانونی بالادست است. "توسعه آموزش های نوین کشاورزی"، "ذخیره آب در مزرعه" و "اصلاح مدیریت مزرعه" از سیاست های راهبردی همسویی هستند که باید در جامعه هدف پژوهش مورد توجه واقع شوند. نقش تکنولوژی های نوین و در ذیل آن "آموزش در مصرف بهینه آب" در فعالیتهای کشاورزی و غیرکشاورزی بسیار حائز اهمیت است یکی از ابعاد تکنولوژی نوین در مدیریت مزارع کشاورزی که باید به آن اشاره نمود موضوع هوشمندسازی مبتنی بر اینترنت اشیا و استفاده از خدمات ماهواره ای مانند گزارش گیری هواشناسی و قابلیت GIS برای برنامه ریزی آبیاری آنلاین برای به حداکثر رساندن عملکرد محصول و کاهش مصرف و استرس گیاه است (پورغلام آمیجی و دیگران ۱۴۰۳) در ذیل پیاده سازی هوشمند کردن مزارع کشاورزی، استفاده از ابزارهایی چون پهبادها و سنسورهای حساس به وضعیت کمی و کیفی آب و خاک نقش اساسی دارند و می توانند به موضوع بهینه سازی بهره برداری از منابع و تحقق اهداف برنامه سازگاری با کم آبی کمک نمایند. فراگیر نمودن تکنولوژی های نوین در سطح مزارع منطقه مواجه با بحران کم آبی در "دشت های قروه و دهگلان" از موضوعاتی است که در ذیل راهبرد "هوشمندسازی" قابلیت تعریف و طراحی دارد به نحوی که باید همه فرآیندهای پیشین و پسین را در برداشته باشد. از پیش شرط لازم برای استقرار تکنولوژی های نوین مشخصاً ابزارهای هوشمند در مزارع، ایجاد زیرساخت های ضروری توسط دولت یا نهادهای توسعه گرا، آموزش، ترویج، اعمال مشوق ها و آمادگی جامعه ذینفع است.

"هوشمندسازی بهره برداری از آب" که از شاخص های شیوه های نوین آبیاری محسوب می شود برای تأمین پایدار آب مورد نیاز اراضی کشاورزی دشت های قروه و دهگلان استان کردستان حائز اهمیت می باشد، طبیعتاً در کشاورزی در حال گذر ایران فرآیند عرضه، پذیرش و بکارگیری تکنولوژی های هوشمند در سطح مزارع با موانع متعدد اجتماعی - اقتصادی هم چنین وجود محدودیت فیزیکی در برخی از مزارع و ضعف زیرساخت های ارتباطی مواجه در صورتی که زیرساخت های ارتباطی برای ایجاد ارتباط بین مراکز داده و حسگرهای کشاورزی در منطقه ممنوعه دشت های قروه و دهگلان ایجاد یا تقویت شود بخشی از اهداف بهینه سازی مصرف آب کشاورزی تحقق پیدا خواهد کرد. بنا به اذعان کارشناسان نصب کنتورهای هوشمند در چاه های دارای مجوز کشاورزی شکل ناقصی از هوشمندسازی مصرف آب می باشد زیرا این اقدام صرفاً به منظور کنترل حجم برداشت اولیه از منبع آب توسط وزارت نیرو به عنوان عرضه کننده و فروشنده آب تلقی می شود کاربست "راهبرد هوشمندسازی" صرفاً با یک یا چند اقدام محقق نمی شود بلکه باید به عنوان یک فرآیندی تمام زنجیره اقدامات مرتبط از مرحله تأمین - انتقال - توزیع و مصرف آب در سطح مزارع را شامل شود. هوشمندسازی مزارع از کلیدی ترین مرحله راهبرد مذکور محسوب می شود بدیهی است اجرای موفق آن نیازمند پیش شرط هایی چون وجود زیرساخت ها، رفع موانع مذکور و ایجاد آمادگی اجتماعی جامعه محلی می باشد.



نمودار ۷. موقعیت راهبردهای نهایی و برتر

بحث

این پژوهش با استفاده از ابزار تحلیلی SWOT به بررسی عوامل داخلی و خارجی مدیریت آب در منطقه مواجه با بحران کم‌آبی شهرستان‌های قروه و دهگلان در استان کردستان پرداخته است. داشتن رویکرد راهبردی در حوزه پژوهش و مدیریت و سیاست‌گذاری امکان بررسی عوامل محیط داخلی و خارجی را برای تدوین راهبرد مناسب جهت کاهش بحران کم‌آبی فراهم می‌کند. مسأله کم‌آبی به دلیل پیچیدگی که دارد با بسیاری از مسائل درون بخشی کشاورزی و غیرکشاورزی مرتبط است علاوه براین به دلیل محدودیت‌های نهادی، مادی و اجرایی در ارائه راه حل‌ها و راهبردها باید به تناسب نیازها و آمادگی اجتماعی نوعی اولویت بندی قائل شد.

بررسی‌های پیشین حاکی از آن است که برای سازگاری با مسأله کم‌آبی و بهبود منابع و مصارف و رفع تعارضات بین ذینفعان آب باید به وجوه مختلف راه حل‌ها توجه شود. در تحقیقات انجام شده قبلی پژوهشگران حوزه کشاورزی و مدیریت از روش‌های مختلفی برای مطالعه "کم‌آبی" و ارائه راه کارهای مصرف بهینه بهره گرفته‌اند مانند: روش AHP برای بررسی راه کارهای افزایش کارایی مصرف آب در مزارع کشور (حیدری و همکاران ۱۳۹۸) مدل CROP WATER برای بررسی اثر بخشی راه کارهای مدیریتی کاهش مصرف آب کشاورزی (رجاء و همکاران ۱۳۹۸) تکنیک SWOT برای تدوین راهبردهای تخصیص آب (اسدآبادی ۱۳۹۸) و (فمی و همکاران ۱۳۹۹)، مدل DPSIR جهت بررسی کاربرد رویکرد سیستمی برای دست یافتن به دستورالعمل مدیریت منابع آب (Apostolaki et al., 2019). بررسی مدیریت تخصیص آب در شرایط کم‌آبی با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره و شبیه‌سازی (Yang Zhang et al., 2022).

در این پژوهش سعی شده است منابع متنوعی از گزارشات رسمی مانند مطالعات سند آمایش سرزمین کردستان (سازمان برنامه و بودجه ۱۳۹۹)، تحقیقات داخلی و خارجی و تجربیات کشورهای مختلف در خصوص کاهش بحران کم‌آبی مورد استناد قرار گرفته است. بحران کم‌آبی در منطقه مورد مطالعه تبدیل به یک چالش دائمی با سابقه دو دهه گشته است و خلاءهای راهبردی باعث شده است که طرحها و اقدامات صورت گرفته نتواند به اهداف خود نائل گردد. این تحقیق در پاسخ به نیاز "تدوین راهبردها و سیاست‌گذاری مناسب محلی" انجام گرفته است و در بررسی زیر مؤلفه‌های مرتبط با عوامل داخلی و خارجی با وزن دهی به میزان اهمیت آنها سعی گردید از حداکثر متغیرهای مورد بررسی در تحقیقات پیشین استفاده شود. بنا به محدودیت‌هایی که در هر پژوهش وجود دارد نمی‌توان ادعا نمود که تحقیق حاضر از جامعیت تمام برخوردار است ولی استفاده حداکثری از متغیرها و زیر مؤلفه‌های متعدد آن را از سایر پژوهش‌ها متمایز می‌کند لکن باید توجه داشت که شرایط سیال در جامعه کنونی و افزایش سرعت تغییر در اوضاع اجتماعی، اقتصادی و روش‌های جدید تولید ایجاب می‌نماید که تحقیقات به روزتری انجام گیرد بنابر این، فعالیت‌های پژوهشی آینده در حوزه کشاورزی، آب و مدیریت می‌تواند به نیازهای آتی پاسخ دهد. ممکن است راهبردهای مختلفی برای بهبود مصرف آب در دستور کار سازمان‌های دولتی باشد اما چنان چه راهبرد یا راهبردهای انتخابی در سطح ملی یا منطقه‌ای در تعارض با همدیگر عمل نمایند و یا اهداف آنها منافع و منابع یک جانبه گرایی را دنبال نماید شکست‌های سیاستی و مدیریتی به همراه خواهد داشت. موضوعی که در اتخاذ هر یک از راهبردهای بهبود مصرف آب باید مورد ملاحظه قرار گیرد مسأله حبابه محیط‌زیست و پایداری سرزمینی است، در جهت تحقق چنین هدفی، رها کردن آب‌های روان در مجاری و مسیرهای طبیعی خود و تقویت آبخوان‌ها یکی از شکل‌های تأمین کننده حبابه محیط‌زیست و افزایش توان اکولوژیکی منطقه است که در سیاست‌های آمایش سرزمین استان کردستان در پهنه‌های مختلف آبی و سرزمینی باید مورد توجه قرار واقع شود.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان این نتیجه را گرفت که:

- راهبرد رقابتی و راهبرد محافظه کارانه اولویت جهت‌گیری برای بهبود مصرف آب کشاورزی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد یعنی مدیریت آب باید با استفاده حداکثری از نقاط قوت داخلی از بروز تهدیدات بیرونی جلوگیری نماید یا اثرات آنها را کاهش دهد همچنین با استفاده حداکثری از فرصت‌های بیرونی نقاط ضعف داخلی جبران یا کاهش دهد.

- دست یافتن به بهبود منابع و مصارف آب مستلزم هم سویی در راهبردهای هفتگانه است. و اگر مکانیسم اجرایی و پیاده‌سازی آنها با حداقل تعارض و تداخل برنامه‌ریزی شود انتظار می‌رود با هم افزایی در عملکرد، موجبات بهبود مصرف آب را فراهم آورند.

- همان گونه که در یافته‌های پژوهش اشاره شد مدیریت آب در منطقه مورد مطالعه با چالش‌هایی از نوع ضعف و تهدید روبرو می‌باشد در مقابل چالش‌ها و نقاط مخاطره آمیز، نقاط قوت و فرصت‌هایی هم وجود دارد که می‌توان با ارزیابی هزینه و فایده آنها راهبرد رقابتی و یا محافظه کارانه را برای جامعه هدف اتخاذ نمود مهم‌تری اقداماتی که در ذیل راهبردها می‌تواند مؤثر واقع شود ممنوعیت کشت گیاهان

آب بر، افزایش نرخ مکانیزاسیون، آموزشهای نوین، اعمال مشوقها و از همه مهمتر اصلاح مدیریت مزرعه توسط خود کشاورزان است. - راهبردهای استخراجی در این پژوهش در سطح منطقه‌ای و یا حداکثر در سطح یک حوزه آبریز مانند "سفید رود" قابلیت توصیه دارند لذا اتخاذ و توصیه به اجرای آنها در سطح منطقه مورد مطالعه می‌باید با حداقل تعارض همراه باشد و منطقی‌تر آن است ضمن همخوانی با شرایط محلی در ذیل راهبردهای ملی برنامه‌ریزی و اجرایی شوند.

پیشنهادهای سیاستی

راهبردها ماهیتاً خصلت نرم‌افزاری، انتزاعی و نظری دارند بنابراین برای پیاده‌سازی آنها باید به سطوح پایین‌تر خود مانند راه‌کارها، طرح‌ها، پروژه‌ها و اقدامات عملی تقلیل یابند بر همین اساس با توجه به شرایط فعلی جامعه هدف می‌توان پیشنهادات زیر را جهت بهبود منابع و مصارف آب در اراضی کشاورزی محدوده آبی و ممنوعه دشت‌های قروه و دهگلان ارائه نمود: - الگوی کشت سازگار براساس ملاحظه منافع اقتصادی کشاورزان از قبیل خرید تضمینی یا توسعه کشت قراردادی قابلیت اجرا دارد. - اصلاح مدیریت مزرعه در زمینه‌های تغییر تقویم زراعی، تعداد نوبت آبیاری، استفاده اصولی از نهاده‌ها، ذخیره آب مازاد در فصول غیر زراعی و زراعی پیشنهاد می‌شود. - تخصیص آب براساس نیاز واقعی محصول و ارزیابی ردپای آب مشروط به استفاده از تکنولوژی نوین آبیاری و هوشمندسازی صورت پذیرد.

- کاهش ضایعات محصولات کشاورزی و توسعه صنایع تبدیلی در فرآیند بهبود مصرف آب بسیار مهم است. - ارتقاء دانش کشاورزان در مدیریت داده‌های جوی در مزرعه و افزایش آمادگی ذهنی و عملی برای سازگاری با کم‌آبی. - به روز نمودن مقررات بهره‌برداری از آب کشاورزی و بازتعریف الگوی مصرف در منابع آب زیرزمینی خصوصاً ارزیابی اثربخشی اقدامات سازگاری. - پویاسازی پهنه‌های زراعی از طریق حفظ کاربری اراضی کشاورزی مستعد، ارائه برنامه هدفمند تولید و پکیج‌چگی اراضی. - ارتقاء ضریب مکانیزاسیون و مهارت‌های بهره‌برداری همزمان از آب و خاک در مزرعه و تقویت فعالیت‌های گروهی کشاورزی. - توسعه تحقیقات هدفمند و آسیب شناسی و اولویت بندی چالش‌های مدیریت آب در خصوص تعارض ذینفعان. - مداخلات اجتماعی و اقدامات نهادی بین بخشی و بالا دستی درخصوص مدیریت بهینه منابع و مصارف آب در حوزه آبریز سفیدرود.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی

حمایت مالی از این پژوهش از طرف دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی در قالب پژوهانه پایان‌نامه دانشجویی نویسنده اول و همچنین پژوهانه برای سایر نویسندگان انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

جمع‌آوری داده‌ها: سلیمان قادری تهیه گزارش پژوهش: سلیمان قادری و خلیل کلانتری تحلیل داده‌ها: سلیمان قادری، خلیل کلانتری، علی اسدی و حسین شعبانعلی فمی نویسندگان به طور مساوی در کلیه مراحل طراحی و انجام پژوهش، گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیشنویس مقاله، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله مشارکت داشتند.

اعلامیه استفاده از هوش مصنوعی

در انجام این پژوهش از هیچ گونه ابزار مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده نشده است.

بیانیه دسترسی به داده‌ها

داده‌هایی پژوهش حاضر از طریق درخواست از نویسندگان قابل دسترسی است.

سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از تمام کسانی که در این تهیه مقاله نقش داشته اند سپاسگزاری نمایند.



پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

منابع

- اسدآبادی، احسان (۱۳۹۸) تدوین راهبرد تخصیص آب‌های زیرزمینی بخش زراعی در آبخوان همدان - بهار، رساله دکتری، تهران، دانشگاه تهران
- پردیس کشاورزی و منابع طبیعی.
- پرواز، میثم (۱۴۰۱) *بحران آب و الزامات مدیریت منابع آبی*، چاپ اول، تهران. نشر اساتید دانشگاه.
- پور غلام آمیجی، مسعود؛ حاجی راد، ایمان؛ احمدالی، خالد؛ لیاقت، عبدالمجید (۱۴۰۳) آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیاء، مجله تحقیقات آب و خاک ایران دوره ۵۵ شماره ۹.
- فقه مجیدی، علی؛ قادری، سامان؛ قادری، صلاح الدین (۱۴۰۱) بررسی پتانسیل‌ها و محدودیت شهرستان‌های مرزی در جذب سرمایه‌گذار و ایجاد بسترهای اقتصادی. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کردستان (۱۴۰۰) سالنامه آماری استان کردستان، فصل کشاورزی جنگلداری و شیلات.
- سازمان برنامه و بودجه کشور (۱۳۹۹) *گزارش تلفیقی مطالعات سند آمایش سرزمین*، گزارش شماره یک ویرایش سوم.
- سایت رسمی مرکز ملی خشکسالی سازمان هواشناسی کشور (۱۴۰۲).
- سایت رسمی مرکز اقلیم‌شناسی سازمان هواشناسی کشور (۱۴۰۵).
- حیدری، نادر (۱۳۹۸) رویکردها و راهکارهای سازگاری با تغییر اقلیم از جنبه‌های مدیریت آب کشاورزی و امنیت غذایی، *نشریه مدیریت آب کشاورزی*، جلد ۶ شماره یک.
- رجاء، امید؛ پارسی نژاد، مسعود؛ سهرابی، تیمور (۱۳۹۸) اثربخشی راهکارهای مدیریتی کاهش مصرف آب کشاورزی در مردودشت خرامه، *نشریه حفاظت منابع آب و خاک*، سال هشتم شماره ۴.
- شعبانعلی فمی، حسین؛ سواری، مسلم؛ معتقد، مهسا (۱۳۹۹) تحلیل راهبردهای سازگاری کشاورزان کوچک مقیاس با شرایط خشکسالی در استان اصفهان، *مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا* دوره ۲۴ شماره یک.
- گلی، فائزه؛ یوسفی؛ محمدی، مریم؛ موحدی، رضا (۱۳۹۶) *مدیریت منابع آب کشاورزی*، چاپ اول، همدان، انتشارات سپهر دانش.
- صمدی فروشانی، مرضیه؛ کیهان پور، محمدجواد (۱۴۰۱) تحلیل سیستم حکمرانی منابع آب ایران مبتنی بر همبست آب- غذا- انرژی، *اتاق بازرگانی ایران* شماره گزارش ۱۹۰۷۵۷.
- وزارت جهاد کشاورزی (۱۴۰۱) *برنامه الگوی کشت محصولات کشاورزی استان کردستان*.
- وزارت نیرو (۱۴۰۰) *برنامه ملی سازگاری با کم‌آبی*، کارگروه ملی سازگاری با کم‌آبی، چاپ اول، تهران، انتشارات وزارت نیرو.

REFERENCES

- Asadabadi, E. (2019) Formulation or strategy for groundwaters allocation to the agricultural sector in HAMADAN BAHAR aquifer, PH.D thesis, university of Tehran, IRAN. (in Persian).
- Apostolaki, S. Koundouri, P. Pittis, N. (2019). Using a systemic approach to address the requirement for Integrated Water Resource Management within the Water Framework Directive, *Science of the Total Environment* <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.077>.
- Carlo, E. (2023) water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.18507>.
- Fagheh Majidi, A. & et.al (2022) Investigation the potential and limitations of border counties in attracting and creating economic platforms for the Kurdistan province Management and Planning Organization (in Persian).
- Goli, F., Yousefi Mohammadi, M., Movahedi, R. (2017) *Agricultural Water Resource Management*, First Edition, HAMADAN, Sepehreh danesh Publication (in Persian).
- Heidari, N. et.al (2019) Approaches and Solutions for adapting to climate change from the aspects of agricultural water management and food security. *Journal of water agricultural Management. Volume 6, N.1.* (in Persian)

- IRAN'S Planning and Budget Organization (2019) Combination Report of Studies Land Use Planning, number 1 Report, Third Edition, (in Persian).
- Iranian Agricultural Ministry (2022) Agricultural Crops Cultivation Pattern Program of Kurdistan Province (in Persian).
- Iranian Energy Ministry .National Committee of Adaptation to Water Scarcity (2021), Adaptation National Program to Water Scarcity, First Edition, TEHRAN, Energy Ministry Publication.(in Persian)
- Kurdistan Management and Planning Organization (2021) Kurdistan province statistical annual report ,Agricultural and fishery sector.(in Persian)
- Nouri .M, et.al, (2023). Water management dilemma in the agricultural sector of Iran: A review focusing on water governance, *Agricultural Water Management*. <https://doi.org/0100107/j.agwat.91920010001>.
- Official Website of Iran's Meteorological Organization (2023) the National Drought Center (in Persian).
- Official Website of Iran's Meteorological Organization (2026) the National Climatology Center (in Persian).
- Parvaz, M. (2022) Water crisis and water resources management requirements, first edition, professor's publication. Tehran, Iran (in Persian).
- Pourgholam Amiji.M & et.al (2024) Smart Irrigation Based on the IOT, *Iranian journal of soil and water research*.N.9ido. <https://doi.org/10.22059/Ijswr.2024.378114.669734>
- Rao. A.P, Patra. D, Pradhan. A (2023) , Evaluating reuse of nontraditional water sources in agriculture and food production utilizing a scientometrics approach , *Journal of Agriculture and Food Research*.14, <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100858>.
- Reja, O. Parsinejad, M. Sohrabi, T. (2019) Effectiveness of managerial strategies to reduce of agricultural water consumption in MARVDASHT KHARAME, *Journal of Soil and resources Conservation*, N.4, Eighth year (in Persian).
- Samadi Foroushani.M &et.al (2021) Analysis of Iran's water Resource Governance System Based on nexus water food energy, Iran chamber of commerce. Report.N.190757 (in Persian).
- Shabanali fami, H. Savari, M. Mohtaghed, M. (2020) Analysis of adaptation strategies of smallscale farmers to drought condition in ESFAHAN Province, *Journal of Spatial Planning and Arrangement*, volume24, Issue1.(in Persian).
- Zhang. Y, et .al (2022) Water Allocation Management Under Scarcity: a Bankruptcy pproach , *Water Resources Management*, <https://doi.org/10.1007/s11269-022-03098-0>.