



Journal of Hydraulics and Water Science

Online ISSN: 3092-6114
Journal homepage: <https://hws.tabrizu.ac.ir/?lang=en>



Research Article

Evaluation and Analysis of Water Security Based on SWOT and QSPM Matrix (Case Study: Iran)

Faezeh Jahangiri Pirmorad¹, Hossein Rezaie^{2*} , Keivan Khalili³

1-M.Sc. Graduated student, Water Engineering Dept., Faculty of Agric., Urmia University, Urmia, Iran.

2- Prof., Water Engineering Dept., Faculty of Agric., Urmia University, Urmia, Iran.

3- Assoc. Prof., Water Engineering Dept., Faculty of Agric., Urmia University, Urmia, Iran.

Received: January 4, 2025

Accepted: February 8, 2025

Revised: February 7, 2025

Published online: March 20, 2025

*Corresponding Author's Email: h.rezaie@urmia.ac.ir

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Iran,
Strategic planning,
SWOT model,
QSPM quantitative matrix,
Water security

Background and Objectives

Water is a vital resource for every human and biological environment. Rapid urbanization and population growth have increased the need for water resources. Today, water management and protection are vital not only in developing countries but also in developed countries. In recent decades, the concept of water scarcity has been replaced by the water security concept, which investigates more comprehensively water-based challenges. Water security explains the concept of water management and the balance between resource protection and its use, and to facilitate quantification, due to the multidimensional concept water security should be shown by different indicators. This research was conducted with the aim of determining appropriate management strategies to ensure water security in the provinces of Iran from 2011 to 2018 with the SWOT approach and using the QSPM quantitative matrix to prioritize strategies.

Methodology

Iran country is located in West Asia in the Middle East and in the arid and semi-arid region of the world, and it is one of the countries that is most vulnerable to water scarcity and water stress, according to the Falcon Mark index, water harvesting is very high compared to water sources and it is always facing water shortage. In addition, climate change and the greenhouse gas effect have changed the pattern of precipitation and it will be a more serious issue in the future. The SWOT model was used to identify appropriate strategies for water security assessment in this research. To analyze this model, the required information includes data related to various dimensions and indicators of water security, including surface and underground water sources, consumption sources, economic, social, environmental and vegetation dimensions through statistical yearbooks and referring to the organizations were prepared. In order to prioritize the dimensions and indicators and determine the opportunities, threats, strengths and weaknesses, and finally scoring the factors was done using the Delphi method. In the next step, the evaluation matrices of external factors (EFE) and internal factors (IFE) were used for data analysis. Then these factors are analyzed simultaneously in the square diagram of strategy determination, the output of which is considered the main development strategy, which can be any of the offensive, competitive, conservative or defensive strategies. Finally, to prioritize strategies and quantitatively evaluate water security strategies, the Quantitative Strategic Planning

How to cite:

Jahangiri pirmorad, F. Rezaie, H. Khalili, K. *Evaluation and Analysis of Water Security Based on SWOT and QSPM Matrix (Case Study: Iran)*. Journal of Hydraulics and Water Science, 35 (1):85-99. <https://doi.org/10.22034/hws.2025.65774.1010>



This is an open-access article under the CC BY NC license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)



Matrix or QSPM was used. The impact of external and internal factors on the proposed strategies is surveyed and determines which of the strategic options to choose is possible.

Findings

The results obtained from the evaluation matrix of internal and external factors for the years 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, and 2017 indicate that the weak points prevail over the strong points, and as a result, conservative strategies are prioritized as the chosen strategy, and in 2012 and 2018, by surpassing the strengths of the offensive strategies, it has been prioritized. Based on the QSPM matrix, there are two training strategies and the creation of a joint mechanism between the agricultural jihad and the water organization and the environmental organization to provide exemplary plans and optimal water consumption and the strategy of land protection, preservation and revitalization of vegetation to reduce risks and control floods in line with the integrated management of the environment sector, to take action in line with the development and increase of water security in the country, they are the priority.

Conclusion

Based on the results of the evaluation of water security in the provinces of Iran, the overall water security situation in the provinces of the country between 2011 and 2018 was between poor and moderate quality, and finally, the water security situation of the country in 2018 was more suitable. Therefore, the alignment and missions of the interests of different institutions with each other and a clear and solid connection between development plans in the water sector, creating structural reforms to improve the financial stability of the water management sector, increasing facilities in order to promote modern irrigation and save consumption Water by limiting high-expecting crops, using equipment and facilities to control the amount of consumption of limited water resources and applying policies to support water resources supply and transfer projects are among the priority strategies, Therefore, water security is not a one-dimensional issue and its continuity in various dimensions.



نشریه دانش آب و هیدرولیک

شاپا الکترونیکی: ۲۰۹۲-۶۱۱۴
درگاه نشریه: hws.tabrizu.ac.ir



مقاله پژوهشی

ارزیابی و تحلیل امنیت آبی بر اساس ماتریس SWOT و QSPM (مورد مطالعه: کشور ایران)

فائزه جهانگیر پیرمراد^۱، حسین رضایی^{۲*}، کیوان خلیلی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۹

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۱/۰۱

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۲- استاد گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۳- دانشیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: h.rezaie@urmia.ac.ir

چکیده

کلمات کلیدی

امروزه مدیریت و حفاظت آب در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته اهمیت بالایی دارد. در دهه-های اخیر، مفهوم کمبود آب جای خود را به مفهوم امنیت آب داده است که به طور جامع تری، چالش های آب محور، مدیریت و تعادل بین حفاظت از منابع و استفاده از آن را مورد بررسی قرار می دهد. برای تحلیل شرایط منابع، از شاخص های امنیت آبی استفاده شده است. هدف از این پژوهش، ارزیابی و تعیین استراتژی های مدیریتی برای تامین امنیت آبی طی سال های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ در کشور ایران با رویکرد SWOT و با بهره گیری از ماتریس کمی QSPM برای اولویت بندی راهبردها است. لذا مهم ترین نقاط ضعف و قوت و همچنین فرصت ها و تهدیدات در حوضه منابع آب و استراتژی های مدیریتی جهت تامین امنیت آبی تبیین گردید. نتایج پژوهش نشان داد که راهبرد اصلی توسعه امنیت آبی در کشور، راهبرد تهاجمی و محافظه کارانه است. راهبردهایی که در اولویت قرار داشتند، شامل آموزش و ایجاد سازو کار مشترک بین سازمان ها برای ارائه طرح های الگویی و مصرف بهینه آب با کسب امتیاز ۳/۴۸۱۱ تعیین گردید. همچنین راهبرد، حفاظت از اراضی، حفظ پوشش گیاهی جهت کاهش خطرات و مهار سیلاب در راستای مدیریت بخش محیط زیست برای توسعه و افزایش امنیت آبی با امتیاز ۴/۷۶۴۵ در اولویت قرار گرفت. بنابراین اصلاحات ساختاری برای ارتقای پایداری مالی بخش مدیریت آب، ترویج آبیاری های نوین و صرفه جویی در مصرف آب، کنترل میزان مصرف و به کارگیری سیاست های حمایتی از پروژه های تأمین و انتقال منابع از جمله استراتژی های هستند که دارای اولویت در افزایش امنیت آبی هستند.

امنیت آبی،

برنامه ریزی راهبردی،

کشور ایران،

ماتریس کمی

QSPM،

مدل SWOT

مقدمه

در ایران بخش زیادی از تنش‌های آبی، ناشی از اقلیم، توزیع زمانی و مکانی آب و میزان مصرف از منابع آب است (محمد-جانی و یزدانیان ۲۰۱۴). از طرفی، عمده استفاده از آب شرب در بخش کشاورزی با ۷۰ درصد و در بخش صنعت با ۲۲ درصد است و تنها ۸ درصد در شرب، مصارف خانگی و بهداشت مصرف می‌گردد که کیفیت آن نیز تحت تاثیر آلاینده‌های مختلف رو به کاهش است (بی‌نام ۲۰۱۵). کل منابع آب قابل دسترس در ایران شامل بارندگی، آب‌های مرزی، منابع آب ژرف، منابع آب نامتعارف قابل تامین است که نزولات جوی به شکل باران و برف منبع اصلی تأمین آب در ایران را شامل می‌شود. آب‌های زیرزمینی نیز یکی از مهم‌ترین منابع آبی برای مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران محسوب می‌شود. مصرف آب‌های زیرزمینی از ۱۸ میلیارد مترمکعب در دهه ۱۳۵۰ به بیش از ۷۹ میلیارد مکعب در سال ۱۳۸۵ رسیده است، سپس در سال ۱۳۹۴ با یک کاهش به ۶۱ میلیارد مترمکعب رسید، که ۹۰ درصد آن در بخش کشاورزی مصرف می‌گردد (نور ۲۰۱۷). در نهایت، طی سال‌های اخیر میزان متوسط افت سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی کشور حدود ۵۱ سانتی‌متر و اضافه برداشت ۵۰۸۶ میلیون مترمکعب در سال بوده است. در شرایط فعلی ۳۴۷ محدوده از مجموع ۶۰۹ محدوده جزو مناطق ممنوعه می‌باشند (نور ۲۰۱۷).

اهمیت تأثیر متقابل امنیت آبی روی امنیت جامعه انسانی سبب شده است تا درک و شناخت کامل و صحیح از مفهوم «امنیت آب» و سیاست‌گذاری در حوزه «امنیت آبی» از ضرورت‌های جدی برخوردار باشد (میان‌آبادی و قریشی ۲۰۲۱). تا به امروز، تحلیل‌ها و بررسی‌های مربوط به امنیت آب و سیاست‌گذاری‌های آبی، تنها به تدوین شاخص‌های عینی محدود شده‌اند، در حالی که امنیت آبی در گرو لحاظ کردن ابعاد اجتماعی - اقتصادی در کنار ابعاد عینی در سیاست‌گذاری آب است و تبیین مؤلفه‌های امنیت آبی، نیازمند شناخت و درک دقیق ماهیت مفهوم «امنیت» و منابع «آب» است (میان‌آبادی و قریشی ۲۰۲۱).

در درجه اول شناخت ماهیت «امنیت» و سپس شناخت مفهوم «امنیت آب» بطور خاص، اولین گام برای سیاست‌گذاری و دستیابی به امنیت آبی است. منظور از امنیت آبی شرایطی است که در آن نسبت به منافع، تهدیدی وجود نداشته باشد یا در صورت وجود، امکان مدیریت تأثیرگذار آن تهدید وجود داشته باشد (افتخاری ۲۰۱۳). البته تعاریف ارائه شده در مورد امنیت آبی در صدد کاهش تهدیدهای عینی هستند که نمی‌توانند امنیت آبی به

طور دقیق تبیین نمایند (سادوف ۲۰۲۰). بنابراین ضروری است تعریف جامع‌تری از ابعاد مختلف از امنیت آبی ارائه شود. برای تحلیل امنیت آب، نمیتوان از شاخص‌های کلی استفاده کرد، بلکه بهتر است، امنیت آب در هر زمان و مکانی با توجه به ابعاد مختلف از جمله، بُعد اجتماعی، بُعد اقتصادی، زیست محیطی و ... تعریف گردد (میرهاشمی دهکردی و همکاران ۲۰۲۱) و سپس شاخص‌های متناسب با هر بعد مشخص گردد لذا، باید تأکید کرد که مفهوم امنیت آب، یک مفهوم صرفاً کمی، فنی و مهندسی نیست که با یک سری اقدامات و برنامه‌های صرفاً مهندسی بتوان به آن دست یافت (حب وطن ۲۰۱۴).

یکی از گام‌های اساسی در تعیین استراتژی‌های منابع آب، تعیین و تدوین و در نهایت اولویت‌بندی آنها می‌باشد؛ تاکنون روش‌ها و مدل‌های مختلفی در این راستا ارائه شده است. در میان آنها، ماتریس SWOT¹ که نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای سیستم را ارزیابی می‌کند، متداول‌تر و مشهورتر است (هیل و ستبروک ۱۹۹۷). ماتریس SWOT یک چارچوب مفهومی برای تحلیل‌های سیستمی محسوب می‌شود که با در نظر گرفتن شرایط و عوامل داخلی و خارجی، می‌توان راهبردهای مناسبی را برای یک سیستم تدوین و فراهم کرد (چانگ و هوانگ ۲۰۰۶، جعفری و همکاران ۲۰۱۳). بدیهی است شناسایی عوامل درونی و بیرونی و نیز فرصت‌ها و تهدیدها و بررسی دقیق اثر این عوامل بر یکدیگر و بر روی بخش‌های مختلف جامعه از جمله سازمان‌ها، نهادها بر عهده تحلیل‌گران می‌باشد (احمدی و همکاران ۲۰۰۹). در مدل SWOT، یک استراتژی خوب، بالاترین نقاط قوت، بیشترین فرصت و کمترین ضعف و تهدید را داراست (گنجعلی و همکاران ۲۰۱۴). مدل SWOT با در نظر گرفتن عوامل درونی و بیرونی و مقایسه آنها، جهت تدوین راهبردهای متناسب، دارای جامعیتی است که سایر ابزارهای مدیریت راهبردی این قابلیت را دارا نیستند و دارای انعطاف لازم برای تجزیه موضوعات مختلف و تحلیل مسائل کلان یک کشور است (پیرس و روبینسون ۲۰۱۴). همچنین با استفاده از این مدل می‌توان توانایی ارتباط میان عوامل مختلف را نمایش داد و با افزایش تعداد عوامل و پیچیده‌شدن ارتباطات، آنها را تجزیه و تحلیل نمود. با این وجود با توجه به کلی بودن راهبردهای اصلی حاصل از مدل، زمان‌بر بودن آن را می‌توان از محدودیت‌های این روش برشمرد (پهلوانی و همکاران ۲۰۱۴، احمدی و همکاران ۲۰۰۹). یکی از روش‌های رایج ارزیابی شاخص‌ها و اولویت‌بندی راهبردها برای تکمیل فرآیند تصمیم‌گیری اسفاده از ماتریس

¹ Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

وضعیت آب و فاضلاب شهری تبریز با روش SWOT و QSPM به منظور ارائه استراتژی مدیریت، ابتدا ماتریس‌های ارزیابی عوامل خارجی و داخلی مشخص شدند سپس با انجام آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، راهکارهای مدیریت زیست‌محیطی آب و فاضلاب در تبریز تعیین گردید. بنابراین، اجرای قوانین مربوط به امور آب و برنامه‌ریزی طبق توافقات بین المللی و منطقه‌ای، ایجاد سیستم مدیریت یکپارچه محیط‌زیست در شهر تبریز، گسترش اجرای شبکه جمع‌آوری فاضلاب در تمام نقاط شهر و افزایش سطح آگاهی افراد شاغل در بخش آب از جمله استراتژی‌های دارای اولویت می‌باشند (رمضانی و مسافری، ۲۰۱۳).

با توجه به کاربرد روش تدوین استراتژی SWOT در مدیریت منابع آب می‌توان نتایج قابل قبولی را ارائه کرد. لذا این پژوهش، در مورد تعیین امنیت آبی در کشور ایران که یکی از مناطق خشک جهان بوده و همواره با کمبود منابع آب مواجه است، صورت گرفت. بنابراین با استفاده از ابعاد و شاخص‌های مؤثر در تعیین امنیت آبی و با استفاده از روش SWOT به ارائه راهبردهای متناسب در راستای توسعه امنیت آبی پرداخته شد. بر این اساس، برای شناسایی راهبردهای مناسب توسعه امنیت آبی از مدل SWOT، اطلاعات مورد نیاز شامل داده‌های مربوط به ابعاد و شاخص‌های مختلف از جمله منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، منابع مصرفی، ابعاد اقتصادی، ابعاد اجتماعی، ابعاد زیست‌محیطی و پوشش گیاهی از طریق سالنامه‌های آماری تهیه گردید. اولویت‌بندی ابعاد و شاخص‌ها و تعیین فرصت‌ها، تهدیدات، نقاط قوت و نقاط ضعف و در نهایت امتیازدهی به عوامل به صورت دلفی انجام گرفت. در گام بعدی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از ماتریس‌های ارزیابی عوامل خارجی (EFE2) و داخلی (IFE3) و ماتریس SWOT و برای اولویت‌بندی راهبردها از ماتریس QSPM استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

کشور ایران با دارا بودن ۱ درصد مساحت کره زمین، تنها ۰/۳۶ درصد از کل منابع آب تجدیدپذیر جهان را دریافت می‌کند و به دلیل داشتن بارش سالیانه کمتر از یک سوم متوسط جهانی و یک دوم متوسط بارش آسیا و قرارگیری بیش از ۶۰ درصد از اراضی در مناطق فراخشک در معرض بحران آب قرار دارد، بطوریکه در ۲۸ درصد از سطح کشور مقدار بارش متوسط سالانه کمتر از ۱۰۰

برنامه‌ریزی راهبردی کمی (QSPM1) می‌باشد، این ماتریس با وزن‌دهی به عوامل تعیین شده به تصمیم‌گیران کمک می‌کند، به تجزیه و تحلیل موقعیت به صورت دقیق‌تر و بهتر پردازند (صادقی و خانزاده ۲۰۲۰).

مطالعات متعددی برای تدوین راهبردهای مدیریت منابع آب با استفاده از مدل SWOT و QSPM انجام شده است. سومیاریش و همکاران (۲۰۱۸) برای تدوین برنامه مدیریت استراتژیک پایدار برای سیستم انتقال آب (ورودی آبگیر، سیفون، فاضلاب، پل آبگذر، دربه‌ای تنظیم‌کننده، لوله تخلیه و ...) با تحلیل SWOT و QSPM در کشور اندونزی به این نتیجه رسیدند، اولویت با استراتژی‌هایی است که در آنها فاکتورهای فرصت برای حل مشکل ضعف (عملیات و نگهداری، رسوب‌گذاری و آسیب) و تهدیدات (سرقت آب، تخریب ساختمان‌ها و سیل) و همچنین به حداکثر رساندن نقاط قوت غالب باشد. در مطالعه‌ای مبنی بر ارزیابی راهکارهای کنترل پدیده بیابان‌زایی با استفاده از مدل SWOT در دشت یزد- اردکان، عوامل درونی و بیرونی و نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مؤثر بر فرآیند بیابان‌زایی در منطقه مورد نظر توسط روش دلفی تعیین و توسط مدل SWOT جمع‌بندی و راهکارهای کنترل بیابان‌زایی ارائه و مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بهترین راهبردها جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی در دشت یزد- اردکان، راهبردهای مقابله با تهدیدات است (حیدری و همکاران ۲۰۲۲). صادقی و خانزاده (۲۰۲۰) با تحلیل راهبردی توسعه‌ی بخش کشاورزی به روش SWOT و ماتریس QSPM در حوضه‌ی آبریز دریاچه ارومیه، دریافتند راهبرد اصلی توسعه بخش کشاورزی در این منطقه، راهبرد تدافعی است و اجرای برنامه‌های توسعه پایدار، مدیریت مصرف آب کشاورزی، توسعه مکانیزاسیون، یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی و ارتقای سواد و آگاهی نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی پایدار از اولویت‌های اجرایی بوده است. میشایلیدیس و همکاران (۲۰۱۵)، استفاده مجدد فاضلاب تصفیه‌شده در بخش کشاورزی در اروپا برای مدیریت منابع آبی، با استفاده از تحلیل SWOT را بررسی کردند. برای این منظور چندین خوشه منطقه‌ای اروپایی (در بلغارستان، آلمان، یونان، مالت و اسپانیا) تشکیل دادند و شرح مفصلی از بخش آب بازیافتی در کشاورزی اروپا ارائه کردند. طبق نتایج باید تجهیزات تصفیه فاضلاب در بسیاری از نقاط اروپا گسترش یابد و راهبرد محافظه-کارانه راهبرد مناسب برای شرایط فعلی استفاده از فاضلاب تصفیه-شده در بخش کشاورزی ارزیابی شد. در تحقیقی مبنی بر تحلیل

بررسی راهبردهای مرتبط با عوامل بیرونی بوده که فرصت‌ها و تهدیدهای محیط خارجی را تدوین و ارزیابی می‌کند (توکلی و همکاران ۲۰۲۲). در نهایت جهت تعیین عوامل داخلی و خارجی، شاخص‌های مذکور به روش دلفی (روش کسب دانش گروهی، پرسشنامه‌هایی بر اساس نظرات کارشناسان و خبرگان متخصص در این زمینه) تقسیم‌بندی شدند که این عوامل در جداول ۳ و ۲ ارائه گردیدند (حیدری علمدارلو و همکاران ۲۰۲۲).

اطلاعات و داده‌های مربوط به هر شاخص و بُعد از جمله منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، منابع مصرفی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و پوشش گیاهی به طور جداگانه برای سال‌های ۹۰ الی ۹۷ با مراجعه به درگاه ملی آمار کشور بر اساس سالنامه‌های آماری در بخش‌های آب و هوا، محیط زیست، جمعیت، نیروی انسانی، کشاورزی، صنعت، آب و برق، بهزیستی، آموزش، بهداشت، بودجه دولت، شاخص قیمت، حسابه‌های ملی، امور سیاسی و غیره اخذ گردید و محاسبات لازم، شامل تصحیح، تکمیل و میانگین‌گیری بر روی داده‌ها انجام گرفت. جهت سهولت در مقایسه شاخص‌ها با یکدیگر، به دلیل اختلاف واحد، شاخص‌ها با روش max-min که در رابطه ۱ نشان داده شده است، استاندارد شده و در نهایت، عددی بین ۰ تا ۱ برای هر شاخص در هر استان تعیین گردید (جهانگیری و همکاران ۲۰۲۲).

$$V_i = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \times 100 \quad (1)$$

در این رابطه، V_i : نرمال شده شاخص مورد نظر و $X_{\min}$ و $X_{\max}$: حداقل و حداکثر متغیر اِم هستند.

تخصیص ضرایب در ماتریس SWOT باید طوری باشد که مجموع ضرایب نقاط ضعف و قوت برابر با یک گردد. بر این اساس امتیازاتی که به هر عامل قوت و ضعف طبق محاسبات ذکر شده اختصاص داده شده، با یکدیگر جمع گردید و امتیاز هر عامل به جمع کل تقسیم شد. به این ترتیب ضریب اهمیت هر عامل حاصل گردید و رتبه‌ی ۱ تا ۴ بر اساس جدول ۱ و طبق نظر کارشناسان به هر عامل اختصاص داده شد (پارسایی مقدم، ۲۰۱۴؛ پیرس و روبینسون، ۲۰۱۴).

میلی‌متر بوده و این مقدار در ۹۶ درصد از سطح کشور از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر است. بنابراین ایران یکی از کشورهای است که با بیشترین آسیب‌پذیری در برابر کم‌آبی و تنش آبی طبق شاخص فالکن مارک که این شاخص بر اساس مقدار سرانه منابع آب تجدیدپذیر سالانه هر کشور محاسبه می‌شود. سرانه آب ۱۷۰۰ متر مکعب در سال به عنوان شاخص تنش و میزان ۱۰۰۰ مترمکعب آب سرانه در سال به عنوان شاخص کمبود معرفی می‌شود، مواجه می‌باشد بطوریکه برداشت آب نسبت به منابع آبی بسیار بالاست و همچنین تغییرات اقلیم و اثر گازهای گلخانه‌ای، الگوی بارش را تغییر داده است و در آینده نیز مسئله جدی‌تر خواهد بود (محمدجانی و یزدانیان ۲۰۱۴).

در این تحقیق، از روش SWOT استفاده گردید، برای تحلیل این مدل نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای مؤثر در تامین امنیت آبی در ابعاد مختلف از جمله بعد منابع، مصارف، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، پوشش گیاهی در ۱۸ شاخص، ۱- درصد مساحت مناطق حفاظت شده، ۲- میانگین بارندگی سالانه، ۳- تعداد انشعابات آب، ۴- جمعیت تحت پوشش خدمات فاضلاب، ۵- سرانه فضا سبز، ۶- کمبود منابع مصرف از مقادیر بارندگی، ۷- مصرف آب، ۸- درصد اراضی زیر کشت آبی، ۹- کاهش مصرف کود شیمیایی، ۱۰- اشتغال غیرکشاورزی، ۱۱- تولید ناخالص داخلی، ۱۲- نرخ باسوادی افراد بالای ۶ سال، ۱۳- افراد تحت پوشش بیمه تامین اجتماعی، ۱۴- نرخ مشارکت اقتصادی، ۱۵- مقدار منابع آب زیرزمینی، ۱۶- حجم آب تصفیه شده در تصفیه‌خانه، ۱۷- نرخ اشتغال کشاورزی و ۱۸- مصرف کود شیمیایی طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۷ در ۳۰ استان کشور شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (سلامی و طاهری ۲۰۱۹). سپس با گردآوری نقاط ضعف و قوت، ماتریس عوامل داخلی و فرصت‌ها و تهدیدها، ماتریس عوامل خارجی به دست آمد. عوامل مؤثر بر سیستم به دو گروه عوامل داخلی و خارجی تقسیم می‌شود عوامل درونی، در هر سیستم حاصل بررسی راهبردهای داخلی بوده که نقاط قوت و ضعف اصلی را مورد بررسی قرار می‌دهد. همچنین، ماتریس عوامل خارجی، حاصل

برای تعیین نمره، ضریب هر عامل در رتبه مربوطه ضرب گردید و مجموع نمرات کل عوامل در هر ستون برای سال‌های متناظر تعیین شد. اگر حاصل جمع آنها بیشتر از ۲/۵ باشد، در اینصورت سیستم، فرصت‌های بیشتری را در مقایسه با تهدیدات پیش رو داشته و قوت بر ضعف‌ها غلبه کرده است و اگر مجموع نمرات کمتر از ۲/۵ باشد، تهدیدات جدی‌تر از فرصت‌ها بوده و ضعف‌ها بر قوت‌ها غلبه خواهند داشت (پیرس و روبینسون ۲۰۱۴).

برای طراحی مدل تحلیلی SWOT نیز باید عوامل داخلی و خارجی در نمودار مربعی تعیین راهبرد بر اساس شکل ۱ به طور همزمان تجزیه و تحلیل شوند، که خروجی آن راهبرد اصلی توسعه به حساب می‌آید. برای تشکیل این نمودار، باید نمرات حاصل از ارزیابی عوامل داخلی و عوامل خارجی در ابعاد افقی و عمودی آن لحاظ شده تا جایگاه توسعه امنیت آبی مشخص شود. در این مرحله، راهبرد اصلی توسعه به طور کیفی تعیین می‌شود که می‌تواند هر کدام از راهبردهای تهاجمی، رقابتی، محافظه کارانه یا تدافعی باشد.

راهبردهای حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با به کارگیری نقاط قوت که می‌توان با بهره‌گیری از نقاط قوت حداکثر بهره‌برداری را از فرصت‌ها را انجام داد راهبرد تهاجمی (SO^1)، راهبردهای استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از مواجهه با تهدیدات که با استفاده از نقاط

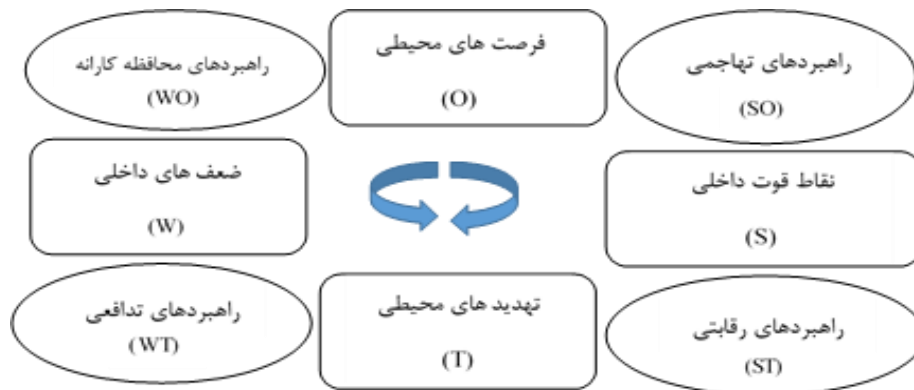
قوت می‌توان تهدیدات را حذف کرد یا کاهش داد، راهبرد رقابتی (ST^2)، استفاده از فرصت‌های محیطی برای جبران نقاط ضعف که با بهره‌گیری از فرصت‌ها، می‌توان نقاط ضعف را به نقاط قوت تبدیل کرد یا از شدت آنها کاست. راهبرد محافظه کارانه (WO^3) و همچنین راهبردهایی که به حداقل رساندن ضررهای ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف، که با کاستن از نقاط ضعف، می‌توان تأثیر تهدیدات را کاهش داد یا حذف کرد، راهبرد تدافعی (WT^4) نامیده می‌شوند (پهلوانی و همکاران ۲۰۱۴).

برای اولویت‌بندی استراتژی‌ها و ارزیابی کمی راهبردهای امنیت آبی، از ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی یا QSPM استفاده گردید. در این ماتریس تلاش می‌شود از طریق کمی‌سازی راهبردها (برای ارزیابی کمی امنیت آبی)، بهترین راهبردها، اولویت‌بندی شوند، در واقع در این ماتریس تأثیر عوامل خارجی و داخلی بر استراتژی‌های پیشنهادی مورد بررسی می‌گردد، تأثیر عوامل داخلی و خارجی بر استراتژی‌های پیشنهادی بصورت دلفی مورد بررسی قرار گرفته است و به هر یک از راهبردها بر اساس نظر سنجی از متخصصین نمره جذابیت اعطاء می‌شود، درواقع این روش مشخص می‌کند، کدامیک از گزینه‌های استراتژیک انتخاب شده امکان پذیر می‌باشد، مراحل گام به گام و روش کار این ماتریس در ادامه تشریح خواهد شد (گزابی‌زاده و همکاران ۲۰۱۸).

جدول ۱- توزیع امتیاز به نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در رویکرد SWOT (پارسایی مقدم، ۲۰۱۴؛ پیرس

و روبینسون، ۲۰۱۴)

رتبه	عوامل خارجی	عوامل داخلی
۴	فرصت بسیار خوب	قوت عالی
۳	فرصت معمولی	قوت معمولی
۲	ضعف معمولی	تهدید معمولی
۱	تهدید جدی	ضعف بحرانی



شکل ۱- مدل مفهومی شناخت شرایط راهبردی SWOT.

نتایج و بحث

و فرصت‌ها نبوده است و بایستی ابعاد مختلف عوامل داخلی و خارجی را مورد ارزیابی قرار داد.

ماتریس عواملی-خارجی و موقعیت استراتژی‌های منتخب با توجه به کلیه عوامل برای هر سال در نمودارهای شکل ۲ بدست آمد. نتایج به دست آمده از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی برای سال های ۱۳۹۰، ۱۳۹۲ لغایت ۱۳۹۶ نشانگر غلبه‌ی نقاط ضعف بر نقاط قوت است و در نتیجه راهبردهای محافظه کارانه، به عنوان استراتژی منتخب در اولویت قرار دارند. راهبردهای محافظه کارانه یک راهبرد مبتنی بر بهبود شرایط محیطی با استفاده از توانمندی‌های موجود می‌باشد. با اجرای این استراتژی تلاش می شود تا با استفاده از نقاط قوت از فرصت‌های خارجی بهره‌برداری گردد.

در سال ۱۳۹۷ امتیاز عوامل داخلی نسبت به سال‌های دیگر بیشتر بوده و سال ۱۳۹۱ نیز در رتبه بعدی قرار دارد که در واقع این عوامل داخلی بوده که در دو سال مذکور نوع عملکرد را در موقعیت تهاجمی قرار داده است، که این راهبردها مبتنی بر استفاده از توانمندی‌ها از فرصت‌ها می‌باشند. هدف این است که با استفاده از فرصت‌های موجود در محیط خارج، نقاط ضعف داخلی بهبود یابد (سرایی و شمشیری ۲۰۱۳).

ارتباط عوامل داخلی و خارجی و تأثیر آنها بر یکدیگر، بر اساس استراتژی‌ها و راهکارهای مختلف در جدول ۵ ارائه شده است. بر اساس نتایج این جدول ۶ راهبرد تهاجمی، ۶ راهبر محافظه کارانه، ۴ راهبرد رقابتی و ۳ راهبرد تدافعی بدست آمد. سپس با توجه به ماتریس

ماتریس عوامل داخلی برای ارزیابی امنیت آبی کشور با تبیین نقاط قوت و ضعف در جدول ۲ آمده است و از میان چهار نقطه قوتی که بر اساس نظر کارشناسان مورد ارزیابی قرار گرفته است، عامل جمعیت تحت پوشش خدمات فاضلاب با مجموع امتیاز ۲/۳۴۷ در طی هشت سال مطلوب‌ترین نقطه قوت و از میان چهار نقطه ضعف نیز عامل کمبود منابع با مجموع امتیاز ۱/۷۱ مهم‌ترین نقطه ضعف شناخته شد. همچنین ماتریس عوامل خارجی نیز با در نظر گرفتن عوامل فرصت و تهدید در جدول ۳ ارائه و مورد ارزیابی قرار گرفت. از میان شش فرصتی که جزء شاخص‌های امنیت آبی بعنوان فرصت شناخته شد، عامل اشتغال غیرکشاورزی با مجموع امتیاز ۳/۱۳۵ مهم‌ترین فرصت و از چهار تهدید موجود نیز، سرانه حجم آب تصفیه شده در تصفیه‌خانه‌ها با امتیاز ۱/۴۱۱ مهمترین تهدید تشخیص داده شد. در این جداول، ستون ضریب بر اساس آمار مستخرج از سالنامه‌ها و اصلاح آنها، ستون رتبه بر اساس جدول ۱ و پرسش‌نامه‌ها و ستون نمره نیز از ضرب دو عامل به یکدیگر تهیه شده است.

در ادامه نیز برای مقایسه بهتر امنیت آبی با استفاده از متوسط کلیه‌ی شاخص‌ها برای سال‌های مورد مطالعه و نتایج نوع راهبردی حاصل از ماتریس SWOT در جدول ۴ ارائه شده است. طبق نتایج، در برخی از سال‌ها مقادیر شاخص امنیت آبی با نتایج نوع عملکرد راهبردی هم‌راستا نبوده و به نوع عوامل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات بستگی دارد، اما در سال ۱۳۹۷ نوع عملکرد راهبردی تهاجمی بوده و شاخص امنیت آبی بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت افزایش شاخص امنیت آبی دلیل بر استفاده از قوت‌ها

داخلی- خارجی، راهبردهای تهاجمی و محافظه کارانه مورد توجه و تحلیل قرار گرفت.

در نهایت ماتریس QSPM برای ارزیابی و اولویت بندی استراتژی های امنیت آب تدوین گردید که در جدول ۶ و ۷ ارائه شده است. در این ماتریس ستون های اول و دوم مربوط به عوامل راهبردی داخلی و خارجی و ضریب هر عامل برگرفته از ماتریس SWOT (جدول ۲ و ۳) می باشد، در ستون های بعدی استراتژی ها آورده می شود که هر استراتژی به دو بخش نمره جذابیت و امتیاز تقسیم شده است، در تعیین نمره جذابیت، تأثیر هر عامل در انتخاب استراتژی مذکور سنجیده شده و عدد بین ۱ تا ۴ بصورت دلفی و کارشناسی اختصاص داده شده است، اگر عامل مورد نظر در انتخاب استراتژی مذکور اثرگذار نباشد نمره جذابیت برابر یک و اگر در حد بالایی اثرگذار باشد نمره جذابیت برابر چهار خواهد بود (دیوید ۲۰۰۸).

در سطر آخر نیز امتیاز استراتژی ها برای اولویت- بندی تعیین شده است. هدف نهایی از تشکیل این ماتریس انتخاب بهترین استراتژی های مدیریتی برای منطقه مورد

مطالعه و بر اساس آن ارائه مناسب ترین راهکارها می باشد. بر اساس ماتریس QSPM، برای سال های ۱۳۹۰، ۱۳۹۲ لغایت ۱۳۹۶ راهبردهای محافظه کارانه در اولویت قرار داشتند و استراتژی ۱ (ایجاد سازو کار مشترک بین جهاد کشاورزی و سازمان آب و سازمان محیط زیست در جهت آموزش مصرف بهینه آب و استفاده از طرح های الگویی و بازدید از طرح های موفق برای تغییر نگرش عموم مردم به دنبال مدیریت مصرف آب و ارتقا سواد و آگاهی مردم) با کسب امتیاز ۳/۴۸۱۱ به عنوان راهبرد برتر شناخته شد. همچنین برای سال های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷ راهبردهای تهاجمی در اولویت قرار داشتند و استراتژی ۳ (حفاظت از اراضی، حفظ و احیاء پوشش گیاهی جهت کاهش خطرات و مهار سیلاب) در راستای مدیریت یکپارچه بخش محیط زیست با امتیاز ۴/۷۶۴۵ در غالب اولویت نخست قرار دارند. بنابراین این دو راهبرد برای اقدام در راستای توسعه و افزایش امنیت آبی در کشور از اهمیت ویژه ای برخوردارند.

جدول ۲- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی.

نقاط قوت											
ردیف	عوامل	ضریب	رتبه	نمره							
				۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷
S۱	درصد مساحت مناطق حفاظت شده	۰/۰۴۹۹	۳	۰/۱۴۹	۰/۱۵۲	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۲	۰/۱۵۲	۰/۱۴۵
S۲	میانگین بارندگی سالانه	۰/۰۴۵	۴	۰/۱۸۰	۰/۲۱۰	۰/۱۹۸	۰/۱۷۹	۰/۲۱۶	۰/۱۹۵	۰/۲۳۹	۰/۳۳۵
S۳	تعداد انشعابات آب	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳	۰/۰۸۶	۰/۰۹۸	۰/۱۰۳	۰/۱۰۸	۰/۱۰۹	۰/۱۱۹	۰/۱۱۸
S۴	جمعیت تحت پوشش خدمات فاضلاب	۰/۰۸۲۹	۳	۰/۲۴۸	۰/۲۶۶	۰/۳۰۱	۰/۲۹۸	۰/۳۰۴	۰/۳۱۱	۰/۳۱۳	۰/۳۰۶
جمع کل بخش نقاط قوت											
۰/۲۸۱۰/۶۸۳۰/۷۱۵۰/۷۴۸۰/۷۳۱۰/۷۸۰۰/۷۶۹۰/۸۲۴۰/۹۰۶											
نقاط ضعف											
W۱	سرانه فضا سبز	۰/۲۱۰	۲/۵	۰/۵۲۵	۰/۵۳۳	۰/۵۳۵	۰/۵۳۲	۰/۵۲۸	۰/۵۲۷	۰/۵۱۲	۰/۴۹۱
W۲	کمبود منابع	۰/۰۸۲۷	۲/۵	۰/۲۰۶	۰/۲۴۰	۰/۲۲۳	۰/۱۹۵	۰/۲۰۶	۰/۱۹۴	۰/۱۹۶	۰/۲۵۴
W۳	مصرف آب	۰/۱۳۰	۴	۰/۵۲۱	۰/۵۴۵	۰/۴۹۷	۰/۵۰۶	۰/۵۰۵	۰/۴۸۸	۰/۵۳۰	۰/۵۰۸
W۴	درصد اراضی زیر کشت آبی	۰/۱۴۲	۳/۵	۰/۴۹۹	۰/۴۷۹	۰/۴۷۴	۰/۴۶۸	۰/۴۵۸	۰/۴۴۲	۰/۴۳۳	۰/۴۳۸
جمع کل بخش نقاط ضعف											
۰/۵۶۵۱۲/۵۱/۷۵۲۱/۷۹۹۱/۷۳۲۱/۷۰۳۱/۶۹۸۱/۶۵۳۱/۶۷۲۱/۶۹۲											
جمع کل بخش نقاط قوت و ضعف											
۲/۴۳۵۲/۵۱۵۲/۴۸۱۲/۴۳۵۲/۴۸۱۲/۴۷۹۲/۴۳۵۲/۴۷۹۲/۴۲۲۲/۴۹۷۲/۵۹۸											

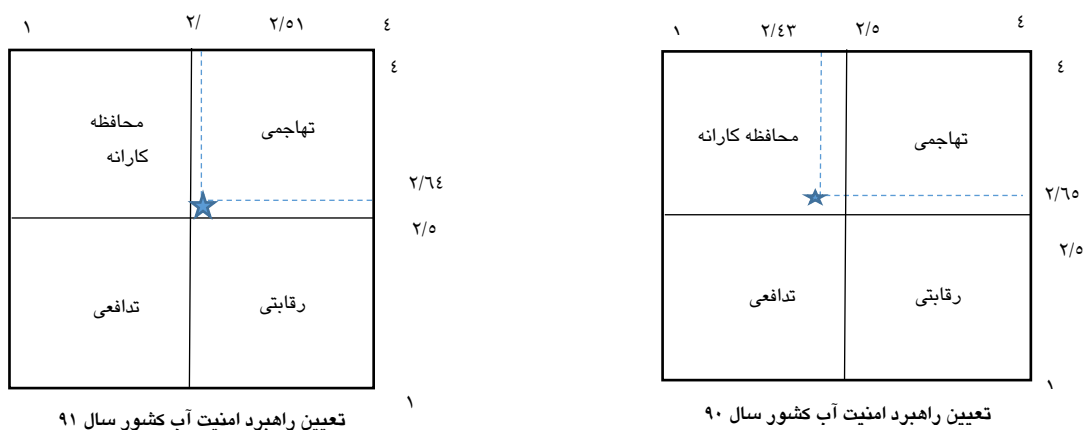
جدول ۳- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی.

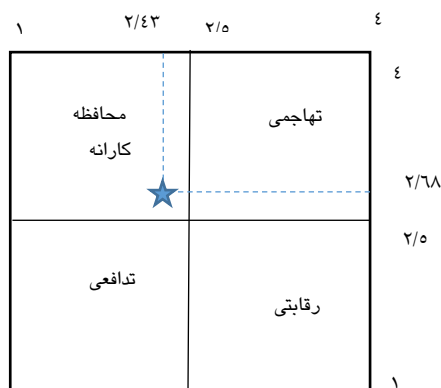
فرصت‌ها											
ردیف	عوامل	ضریب	رتبه	نمره							
				۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷
O۱	کم کردن مصرف کود شیمیایی	۰/۰۹۴۲	۲/۵	۰/۲۳۵	۰/۱۸۵	۰/۱۹۴	۰/۱۸۵	۰/۱۲۰	۰/۱۵۹	۰/۱۳۳	۰/۱۴۶
O۲	اشتغال غیرکشاورزی	۰/۱۰۷	۳/۵	۰/۳۷۷	۰/۴۴۷	۰/۳۵۵	۰/۳۷۶	۰/۴۳۶	۰/۴۲۱	۰/۳۹۳	۰/۳۷۰
O۳	تولید ناخالص داخلی	۰/۰۵۸	۳	۰/۱۷۶	۰/۱۷۳	۰/۱۶۰	۰/۱۶۲	۰/۱۵۰	۰/۱۱۸	۰/۱۲۳	۰/۱۱۰
O۴	نرخ باسوادی افراد بالای ۶ سال	۰/۱۴۶	۲	۰/۲۹۳	۰/۲۹۵	۰/۲۹۸	۰/۲۹۶	۰/۲۹۶	۰/۲۹۵	۰/۲۸۸	۰/۲۷۷
O۵	افراد تحت پوشش بیمه تامین اجتماعی	۰/۱۰۰	۲	۰/۲۰۰	۰/۲۰۱	۰/۲۱۰	۰/۲۰۹	۰/۲۰۵	۰/۲۰۹	۰/۲۱۷	۰/۲۱۹
O۶	نرخ مشارکت اقتصادی	۰/۱۷۶	۱	۰/۱۷۶	۰/۱۶۸	۰/۱۶۷	۰/۱۵۵	۰/۱۵۲	۰/۱۶۲	۰/۱۵۷	۰/۱۴۳
	جمع کل بخش فرصت ها			۱/۴۵۹	۱/۴۷۱	۱/۳۸۵	۱/۳۸۵	۱/۳۶۲	۱/۳۶۵	۱/۳۱۳	۱/۲۶۸
تهدیدات											
T۱	مقدار منابع آب زیرزمینی	۰/۰۶۳۵	۲/۵	۰/۱۵۸	۰/۱۴۷	۰/۱۳۷	۰/۲۱۱	۰/۲۲۳	۰/۲۳۶	۰/۲۳۵	۰/۲۲۳
T۲	حجم آب تصفیه شده	۰/۰۹۰۶	۲	۰/۱۸۱	۰/۱۷۸	۰/۱۸۴	۰/۱۷۲	۰/۱۶۹	۰/۱۸۳	۰/۱۷۲	۰/۱۷۲
T۳	اشتغال کشاورزی	۰/۱۴۹	۳	۰/۴۴۷	۰/۳۸۱	۰/۴۶۴	۰/۴۴۷	۰/۳۷۸	۰/۳۹۶	۰/۳۹۸	۰/۴۰۶
T۴	مصرف کود شیمیایی	۰/۱۶۴	۲/۵	۰/۴۱۱	۰/۴۶۶	۰/۴۵۱	۰/۴۶۳	۰/۵۱۶	۰/۴۸۱	۰/۴۸۶	۰/۴۶۷
	جمع کل بخش تهدیدات			۱/۱۹۹	۱/۱۷۳	۱/۲۳۸	۱/۲۹۵	۱/۲۸۸	۱/۲۹۷	۱/۲۹۲	۱/۲۸۰
	جمع کل بخش فرصت و تهدیدات			۲/۶۵۹	۲/۶۴۴	۲/۶۲۴	۲/۶۸۱	۲/۶۵۱	۲/۶۶۳	۲/۶۰۶	۲/۵۴۹

جدول ۴- مقایسه امنیت آبی با روش میانگین‌گیری و نتایج SWOT

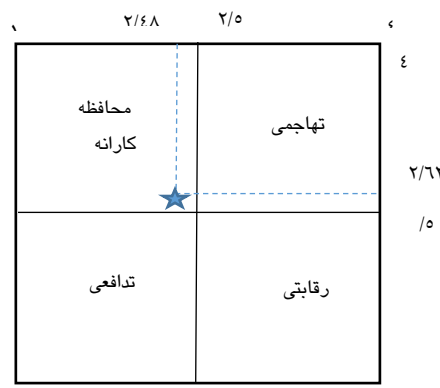
سال	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷
شاخص امنیت آبی	۰/۴۳۲	۰/۴۴۱	۰/۴۳۴	۰/۴۳۶	۰/۴۳۵	۰/۴۴۸	۰/۴۶۷	۰/۴۷۱
نتایج راهبردی	محافظه کارانه	تهاجمی	محافظه کارانه	محافظه کارانه	محافظه کارانه	محافظه کارانه	محافظه کارانه	تهاجمی

شکل ۲- نمودارهای نتایج ماتریس SWOT برای سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷

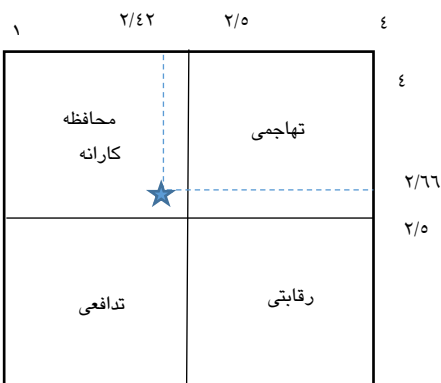




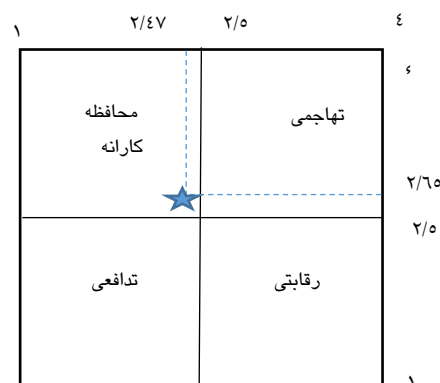
تعیین راهبرد امنیت آب کشور سال ۹۳



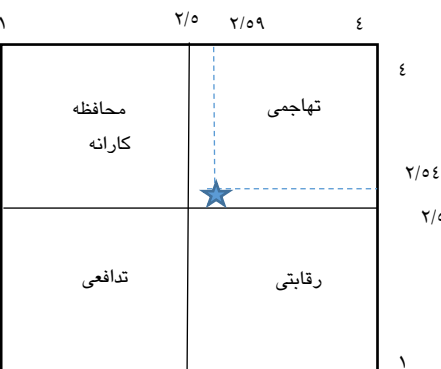
تعیین راهبرد امنیت آب کشور سال ۹۲



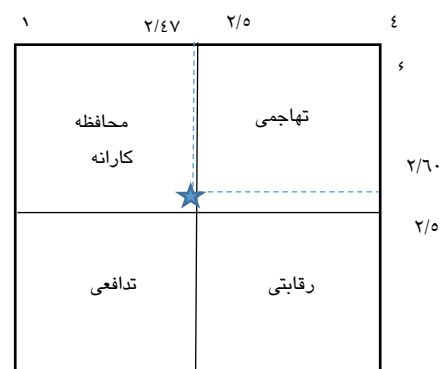
تعیین راهبرد امنیت آب کشور سال ۹۵



تعیین راهبرد امنیت آب کشور سال ۹۴



تعیین راهبرد امنیت آب کشور سال ۹۷



تعیین راهبرد امنیت آب کشور سال ۹۶

جدول ۵- استراتژی های تبیین شده جهت تامین امنیت آبی

استراتژی های محافظه کارانه (WO)	استراتژی های تهاجمی (SO)
۱- آموزش و ایجاد سازو کار مشترک بین جهاد کشاورزی و سازمان آب و سازمان محیط زیست در جهت ارائه طرح های الگویی و مصرف بهینه آب	۱- توسعه و تکمیل تأسیسات و شبکه های جمع آوری رواناب و فاضلاب شهری و روستایی
۲- سیاستگذاری در ارتباط با محرومیت زدایی مالی و فرهنگی در روستاها	۲- استفاده از توان و تخصص نیروها و ایجاد زمینه مناسب برای استفاده از اعتبارات بین المللی در گسترش آموزشهای محیطزیستی به منظور جلوگیری از تخریب منابع طبیعی
۳- تدوین محتوای آموزشی در رابطه با بحران آب و تغییر اقلیم در مناطق و پیامدهای مصرف بی رویه آب در جامعه	۳- حفاظت از اراضی، حفظ و احیاء پوشش گیاهی جهت کاهش خطرات و مهار سیلاب
۴- تهیه و اجرای اقدامات لازم جهت کاهش آلودگی منابع آب	۴- افزایش استفاده مجدد از فاضلاب، به ویژه برای آبیاری و استفاده مجدد از رواناب به منظور افزایش منافع عمومی و بهینه سازی مصرف آب در بخش شهری و کشاورزی
۵- قانونگذاری در حوزه مصرف آب در کشاورزی و حمایت دولت در تجهیز مزارع به سیستم های جدید آبیاری	۵- اصلاح و افزایش ظرفیت کانالهای انتقال آب
۶- توسعه ی روش های تعیین ارزش واقعی اقتصادی آب در جامعه	۶- توسعه ارتباط بین ادارات در جهت سیاست گذاری مصرف کمینه آب
استراتژی های تدافعی (WT)	استراتژی های رقابتی (ST)
۱- مهاجرت جمعیت و ساکنان بدلیل کمبود آب	۱- اطلاع رسانی از اثرات کاهش سطح آب زیرزمینی
۲- آلودگی مناطق کشاورزی ناشی از مصارف زیاد کود های شیمیایی	۲- ارزش واقعی تصفیه آب و هزینه های آن جهت اطلاع رسانی

۳- رشد میزان صنعتی منطقه از نظر اشتغال زایی

۳- تبدیل اراضی کشاورزی آبی به اراضی دیمی

۴- استفاده از طرح های الگویی برای کاهش مصرف کود شیمیایی

جدول ۶- ماتریس QSPM برای اولویت بندی استراتژی های مصرف بهینه آب و امنیت آب کشور (راهبردهای

(تهاجمی)

عوامل	ضریب	استراتژی ۱	استراتژی ۲	استراتژی ۳	استراتژی ۴	استراتژی ۵	استراتژی ۶	
		امتیاز	نمره	امتیاز	نمره	امتیاز	نمره	
نقاط قوت	S1	۰/۰۴۹۹	۱	۰/۰۴۹۹	۱	۰/۰۴۹۹	۱	۰/۰۴۹۹
	S2	۰/۰۴۵	۲	۰/۰۹	۴	۰/۱۸	۳	۰/۰۴۵
	S3	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳
	S4	۰/۰۸۲۹	۴	۰/۳۳۱۶	۱	۰/۰۸۲۹	۱	۰/۰۸۲۹
نقاط ضعف	W1	۰/۲۱۰	۱	۰/۲۱۰	۱	۰/۸۴	۴	۰/۲۱۰
	W2	۰/۰۸۲۷	۱	۰/۰۸۲۷	۱	۰/۱۶۵	۲	۰/۱۶۵
	W3	۰/۱۳۰	۲	۰/۲۶	۲	۰/۳۹	۳	۰/۲۶
	W4	۰/۱۴۲	۱	۰/۱۴۲	۱	۰/۲۸۴	۲	۰/۱۴۲
فرصت ها	O1	۰/۰۹۴۲	۱	۰/۰۹۴۲	۱	۰/۳۷۶	۴	۰/۰۹۴۲
	O2	۰/۱۰۷	۲	۰/۲۱۴	۱	۰/۱۰۷	۱	۰/۲۱۴
	O3	۰/۰۵۸	۲	۰/۱۱۶	۱	۰/۰۵۸	۱	۰/۰۵۸
	O4	۰/۱۴۶	۱	۰/۱۴۶	۱	۰/۲۹۲	۲	۰/۲۹۲
	O5	۰/۱۰۰	۱	۰/۱۰۰	۱	۰/۱۰۰	۱	۰/۱۰۰
	O6	۰/۱۷۶	۱	۰/۱۷۶	۱	۰/۱۷۶	۱	۰/۱۷۶
تهدیدات	T1	۰/۰۶۳۵	۱	۰/۰۶۳۵	۱	۰/۱۲۷	۲	۰/۱۲۷
	T2	۰/۰۹۰۶	۳	۰/۲۷۱	۱	۰/۰۹۰۶	۱	۰/۲۷۱
	T3	۰/۱۴۹	۳	۰/۴۴۷	۲	۰/۲۹۸	۲	۰/۲۹۸
	T4	۰/۱۶۴	۱	۰/۱۶۴	۱	۰/۱۶۴	۱	۰/۱۶۴
جمع		۳/۰۶۰۹		۴/۳۰۹۳		۴/۷۶۴۵		۳/۱۵۷۹
اولویت بندی		۶	۲	۱	۴	۳	۵	

جدول ۷- ماتریس QSPM برای اولویت بندی استراتژی های مصرف بهینه آب و امنیت آب کشور (راهبردهای

محافظه کارانه)

عوامل	ضریب	استراتژی ۱	استراتژی ۲	استراتژی ۳	استراتژی ۴	استراتژی ۵	استراتژی ۶	
		امتیاز	نمره	امتیاز	نمره	امتیاز	نمره	
نقاط قوت	S1	۰/۰۴۹۹	۱	۰/۰۴۹۹	۱	۰/۰۴۹۹	۱	۰/۰۴۹۹
	S2	۰/۰۴۵	۱	۰/۰۴۵	۱	۰/۰۴۵	۱	۰/۰۴۵
	S3	۰/۱۰۳	۲	۰/۲۰۶	۱	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳
	S4	۰/۰۸۲۹	۲	۰/۱۶۵	۱	۰/۰۸۲۹	۱	۰/۰۸۲۹
نقاط ضعف	W1	۰/۲۱۰	۱	۰/۲۱۰	۱	۰/۲۱۰	۱	۰/۲۱۰
	W2	۰/۰۸۲۷	۱	۰/۰۸۲۷	۱	۰/۰۸۲۷	۱	۰/۰۸۲۷
	W3	۰/۱۳۰	۲	۰/۲۶	۱	۰/۱۳۰	۱	۰/۱۳۰
	W4	۰/۱۴۲	۱	۰/۱۴۲	۱	۰/۱۴۲	۱	۰/۱۴۲
فرصت ها	O1	۰/۰۹۴۲	۲	۰/۱۸۸	۱	۰/۰۹۴۲	۱	۰/۰۹۴۲
	O2	۰/۱۰۷	۲	۰/۲۱۴	۲	۰/۱۰۷	۱	۰/۲۱۴
	O3	۰/۰۵۸	۱	۰/۰۵۸	۱	۰/۰۵۸	۱	۰/۰۵۸
	O4	۰/۱۴۶	۳	۰/۴۳۸	۴	۰/۱۴۶	۱	۰/۴۳۸
	O5	۰/۱۰۰	۲	۰/۲	۴	۰/۱۰۰	۱	۰/۲
	O6	۰/۱۷۶	۲	۰/۳۵۲	۲	۰/۱۷۶	۱	۰/۳۵۲
تهدیدات	T1	۰/۰۶۳۵	۱	۰/۰۶۳۵	۱	۰/۱۲۷	۲	۰/۱۲۷
	T2	۰/۰۹۰۶	۲	۰/۱۸۱	۲	۰/۰۹۰۶	۱	۰/۱۸۱
	T3	۰/۱۴۹	۲	۰/۲۹۸	۲	۰/۱۴۹	۱	۰/۲۹۸
	T4	۰/۱۶۴	۲	۰/۳۲۸	۱	۰/۱۶۴	۱	۰/۳۲۸

جمع	۳/۴۸۱۱	۳/۳۴۸۹	۳/۳۵۳	۲/۹۲۲۶	۲/۹۳۴۸	۲/۶۰۷۸
اولویت بندی	۱	۳	۲	۵	۴	۶

مهم‌ترین مشکلات در بخش امنیت آبی را می‌توان کاهش نزولات آسمانی، تخریب تدریجی منابع آب زیرزمینی، اتلاف زیاد آب در بخش مصرف شهری و کشاورزی و استفاده از روش‌های آبیاری سنتی در مزارع و عدم ارتقاء تجهیزات و عدم ارتقاء آگاهی عموم مردم نسبت به روش‌های صرفه جویی در مصرف آب و در نهایت ناکارآمد بودن شیوه‌های مدیریت و نبود ارتباط موثر بین این دو بخش دانست. بنابراین همسو بودن منافع و مأموریت‌های دستگاه-های مختلف با یکدیگر و یک ارتباط مشخص و محکم بین برنامه-های توسعه در بخش آب، آموزش و تغییر الگوی مصرف و بازنگری در رفتارهای گذشته در استفاده از آب و روش زندگی در مقابله با بحران کم‌آبی، ایجاد اصلاحات ساختاری برای ارتقای پایداری مالی بخش مدیریت آب، افزایش امکانات در راستای ترویج آبیاری‌های نوین و صرفه‌جویی در مصرف آب با محدودسازی کشت‌های پرتوقع، باز چرخانی پساب‌ها در جهت کاهش میزان وابستگی به مصرف آب، بهبود حوزه آبریز با عملیات آبخیزداری برای استفاده حداکثری از آب باران، استفاده از تجهیزات و امکانات کنترلی بر میزان مصرف منابع محدود آبی و به کارگیری سیاست‌های حمایتی از پروژه‌های تأمین و انتقال منابع آب از جمله استراتژی-های دارای اولویت می‌باشند. بنابراین امنیت آبی یک مسئله تک بعدی نیست و دارای پیوستگی در ابعاد گوناگون است. ارتباط متقابل و معنی‌داری بین نظام مدیریت آب کشور و راهبردها و ساختارهای کلان سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، و محیطی آن وجود دارد و بهره‌گیری لازم از مبانی و رهیافت‌های حوزه‌های مختلف جامعه‌شناسی در برخورد با چالش‌ها و مشکلات مدیریت منابع آب کشور ضروری می‌باشد.

شاخص‌های ارائه شده و ارتباط بین آن‌ها در پژوهش حاضر با مطالعات وان‌تی و همکاران (۲۰۱۰) در ویتنام، ژانگ و همکاران (۲۰۱۲) در چین، عالمی و همکاران (۲۰۲۱) در زیر حوضه غربی دریاچه ارومیه و سلامی و طاهری (۲۰۱۹) در استان‌های ایران مطابقت دارد. همچنین نتایج حاصل از اولویت‌بندی استراتژی‌ها بر اساس ماتریس‌های مذکور و ارائه راهبردها در جهت افزایش امنیت آبی از جمله ارتقاء سواد و آگاهی نیروی انسانی با مطالعه صادقی و خان‌زاده (۲۰۲۰) و همچنین ایجاد سازوکار بین نهادهای مختلف با مطالعه شیخ الاسلامی و همکاران (۲۰۱۶) همخوانی دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که کشور اصول استفاده صحیح از منابع آبی، سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه آب در بخش کشاورزی و همچنین آموزش در رابطه با ابعاد مختلف بحران آب و راه‌های مقابله با آن در کشور مد نظر قرار نمی‌گیرد.

نتیجه‌گیری کلی

در این پژوهش به منظور ارائه راهبرد و راهکارهای مناسب جهت مدیریت استراتژیک کشور ایران، نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات به روش SWOT مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و استراتژی‌های مدیریتی جهت بهبود شرایط تدوین گردید، بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی امنیت آبی در ایران، وضعیت کلی امنیت آب طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در کشور بین وضعیت کیفی ضعیف تا متوسط قرار داشت و به طور کلی کشور در سال ۱۳۹۷ وضعیت مناسب‌تری را از نظر امنیت آبی دارا بود. همچنین بعد ظرفیت‌های اجتماعی با شاخص‌های نرخ باسوادی در افراد بالای ۶ سال و نرخ مشارکت اقتصادی کشور نسبت به سایر ابعاد وضعیت مطلوبی را دارا بود. راهبردهای اصلی توسعه امنیت آبی در کشور به روش SWOT راهبرد محافظه کارانه و تهاجمی شناخته شد، این راهبردها، به ترتیب تلفیقی از نقاط ضعف و فرصت‌ها با هدف استفاده از مزیت‌های موجود در فرصت‌ها برای جبران نقاط ضعف و همچنین ترکیب نقاط قوت و فرصت است که منطقه با تکیه بر قوت‌های داخلی بیشترین بهره را از فرصت‌های خارجی می‌برد. به همین دلیل بیشتر سازمان‌ها تمایل دارند در این موقعیت قرار بگیرند از این رو برای رسیدن به امنیت، باید با رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت به مقابله با تهدیدات و توسعه فرصت‌ها پرداخت. همچنین با تحلیل داده‌های مربوط به شاخص‌ها و استفاده از ماتریس QSPM جهت اولویت‌بندی راهبردها،

منابع مورد استفاده

- model in Yazd-Ardakan plain. Integrated Watershed Management 2(1):1-14. DOI: 10.22034/iwm.2022.550355.1025. (In Persian with English abstract)
- Hill T, and Westbrook R, 1997. SWOT analysis: it is time for a product recall. Long range planning 30(1): 46-52. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(96\)00095-7](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(96)00095-7).
- Hob-e Vatan M, 2014. Water resources management and sociology of development: An analysis of the structure of water resources management in the Iran country from a sociological perspective. Proceedings of the 5th Iran's Water Resources Management Conference, Iranian Water Resources Science and Engineering Association. February 18-19, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. (In Persian with English abstract)
- Jafari Sh, Sakyyeh Y, Dezhkam S, Alaviyan petrodi S, Yaghobzadeh M and Danehkar, A, 2013. Development of management strategies for conservation of Miankaleh wetlands using SWOT analysis. Wetland Ecobiology 5 (16): 5-18. DOI.1321056. (In Persian with English abstract)
- Jahangiri F, Rezaei H and Khalili K, 2022. Assessment of water security in Iran's provinces based on the new water scarcity index. The second national conference on deficit irrigation and the use of non-conventional water for agriculture in dry regions. 16 February, Fasa, Iran. (In Persian with English abstract)
- Mianabadi H and Ghoreishi SZ, 2021. Reframing water security components. Iran-Water Resources Research 17(1): 239-261. Dor: 20.1001.1.17352347.1400.17.1.15.6. (In Persian with English abstract)
- Michailidis A, Papadaki-Klavdianou A, Apostolidou, I, Lorite IJ, Pereira FA, Mirko H, Buhagiar J, Shilev S, Michaelidis E, Loizou E and Chatzitheodoridis F, 2015. Exploring treated wastewater issues related to agriculture in Europe, employing a quantitative SWOT analysis. Procedia Economics and Finance 33: 367-375. DOI.org/10.1016/S2212-5671(15)01721-9.
- Mirhashemi Dehkordi SS, Ghoreishi SZ, and Mianabadi H, 2021. Water, identity and
- Ahmadi P, Safari M and Gholamalizadeh A, 2009. A comparative study of environmental survey to develop a strategy for integrated management of automotive companies. First Executive Management Conference. 21 January, Tehran, Iran. (In Persian with English abstract)
- Alami Heidaranloo Z, rezaei H and Khalili K, 2023. Assessing the state of water security in terms of water resources and consumption (Case study: Western Sub-Basin of Lake Urmia). Water and Soil Science 33(1): 145-159. DOI: 10.22034/ws.2021.44611.2404.
- Anonymous, 2015. Total Renewable Water Resources per Inhabitant. QUASTAT Main Database. FAO AQUASTAT. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/maps/TRWR.Cap_eng.pdf.
- Chang HH and Huang WC, 2006. Application of a quantification SWOT analytical method. Mathematical and Computer Modelling 43(1-2): 158-169. DOI:10.1016/j.mcm.2005.08.016.
- Deyvid F, 2008. Sterategic management, Office of Cultural Researchs. (In Persian with English abstract).
- Eftekhari A, 2013. Societal security: Islamic approach. Institute for Humanities and Cultural Studies. (In Persian with English abstract)
- Ganjali S, Shayeste K and Ghasemi A, 2014. Environmental and strategic assessment of ecotourism potential in Anzali international wetland using SWOT analyses. Caspian Journal Environmet Science 12(1): 155-164.
- Gazabizadeh M, Sabzghabaei GR and Dashti S, 2018. Analysis and evaluation of Hour-Al-Azim wetland conservation strategies using SWOT and QSPM matrix. Irrigation Sciences and Engineering 41(4): 45-59. DOI: 10.22055/jise.2017.18614.1345. (In Persian with English abstract)
- Heydari Alamdarloo E, Barabadi H, Dehghan Rahimabadi D, Khosravi H and Rafieh Sharifiabad J, 2022. Evaluation of control strategies for desertification using SWOT

- <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.609>.
- Salami H and Taheri E 2019. Assessing the State of Water Security in Provinces of Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development* 33(1): 75-94. DOI: 10.22067/jead2.v0i0.77072.
- Saraei MH, and Shamshiri M, 2013. Investigating the tourism situation in Shiraz in line with sustainable development using SWOT technique. *Journal of Geography and Environmental Planning* 24, 49(1): 69-88. (In Persian with English abstract)
- Sheykholeslami Bourghani M, Rezvani M and Shobeiri SM, 2018. Application of SWOT method in analysis of strengths and weaknesses, opportunities and threats of optimal water consumption plan in agriculture Case study: Markazi province. *Irrigation Sciences and Engineering* 41(2): 33-44. DOI: 10.22055/jise.2018.13450.
- Sumiarsih NM, Legono D and Kodoatie RJ, 2018. Strategic sustainable management for water transmission system: A SWOT-QSPM analysis. In *Journal of the Civil Engineering Forum* 4(1): 29. DOI: 10.22146/jcef.30234
- Tavakoli M, Fathizad H and Hamidian M, 2022. Preparing strategic plan for integrated watershed management using SWOT and QSPM (Case study: Meymeh watershed, Ilam Province). *Journal of Watershed Management Research* 12(24): 13-27. DOI: 10.52547/jwmr.12.24.13. (In Persian with English abstract)
- Van Ty T, Sunada K, Ichikawa Y and Oishi S, 2010. Evaluation of the state of water resources using modified water poverty index: a case study in the Srepok river basin, Vietnam–Cambodia. *International Journal of River Basin Management* 8(3-4): 305-317.
- Zhang R, Duan Z, Tan M and Chen X, 2012. The assessment of water stress with the Water Poverty Index in the Shiyang River Basin in China. *Environmental Earth Sciences* 67(7): 2155-2160.
- social transformative. *Management of Social Transformations*, UNESCO.
- Mohammadjani I and Yazdani N, 2014. The analysis of water crisis conjecture in Iran and the exigent measures for its management. *Trend of Economic Research* 21(65-66): 117-144. (In Persian with English abstract)
- Noor H, 2017. Analysis of groundwater resources utilization and their current condition in Iran. *Journal of Rainwater Catchment Systems* 5(2): 29-38. (In Persian with English abstract)
- Pahlavani M, Moradi E and Faramarzpour R, 2014. Compilation and selection of sustainable agriculture development strategy in Sistan and Baluchestan province based on SWOT analysis and QSPM quantitative matrix. The First National Conference on New Horizons in Empowerment and Sustainable Development of Architecture, Civil Engineering, Tourism, Energy and Urban and Rural Environment. 30 July, Hamadan, Iran. (In Persian with English abstract)
- Parsaei Moghaddam H, 2014. Planning of regional development strategy (RDS) in Hamedan, Iran. MSc Thesis, Faculty of Art, University of Tarbiat Modares. (In Persian with English abstract)
- Pierce J and Robinson R, 2014. Strategic planning and management. Translated by S. Khalili. Yadvareh Ketab Publications, Tehran. (In Persian with English abstract)
- Ramezani ME and Mosaferi M, 2013. Analysis of Tabriz urban water and sewage situation with SWOT and QSPM methods in order to provide a management strategy. 16th the National Conference on Environmental Health. 1 October, Tabriz, Iran. (In Persian with English abstract)
- Sadeghi H and Khanzadeh M, 2020. Strategic analysis of agricultural development by SWOT and QSPM matrix: Case study of Urmia Lake basin. *Agricultural Economics and Development* 27(4): 87-118. DOI: 10.30490/aead.2020.252675.0. (In Persian with English abstract)
- Sadoff C, Grey D, and Borgomeo E, 2020. Water security. *Oxford Research Encyclopedia, Environmental Science*. Oxford University Press USA, 139–201. DOI: