مدیریت آب و آبیاری
دوره ۱۰ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۹
صفحه‌های ۲۹-۱۵

مدل مدیریت راهبردی تبادل آب مجازی محصولات کشاورزی و دامی ایران

علی محمدی[۱*]، محمد ابراهیم بنی حبیب[۲]
۱. دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آب- منابع آب، گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ایران.
۲. استاد، گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۱۸

چکیده

کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی خود که در ناحیه خشک و نیمه‌خشک جهان قرار گرفته و هم‌چنین مصارف روزافزون آب، در آینده‌ای نه چندان دور با بحران آب مواجه خواهد شد. بنابراین لازم است در مدیریت مصرف آب کشور جنبه‌های مختلفی را درنظر گرفت. در این تحقیق با استفاده از مدل‌های راهبردی، تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی کشور ایران با سایر نقاط جهان برای سال ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش در سه گام انجام شد. در ابتدا آب مجازی محصولات منتخب محاسبه شده و در گام بعدی با استفاده از مدل SWOT نقاط ضعف، قدرت، تهدید و فرصت‌های تبادل آب مجازی محصولات کشاورزی ایران شناسایی شدند. سپس برای کمی‌سازی راهبرد و تعیین بهترین راهبرد عملیاتی از دو ماتریس QSPM و ماتریس فریمن (ذی‌نفعان) استفاده شد. در بررسی مدل SWOT، مشخص شد که راهبرد مناسب جهت حرکت به‌سوی شرایط مطلوب، راهبرد تهاجمی می‌باشد. هم‌چنین بررسی ماتریس QSPM نشان داد که راهبرد افزایش تمرکز روی تولید محصولات با آب مجازی کم به‌ویژه زعفران و کشمش با کسب امتیاز ۵/۳۷۱ و راهبرد استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم با امتیاز ۵/۱۹۳ راهبردهای عملیاتی اصلی در این تحقیق هستند. نتایج بررسی ماتریس ذی‌نفعان نیز نشان داد که استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم و صادرات این محصولات (امتیاز ۱۰۵) بهترین گزینه برای تبادل محصولات کشاورزی ایران است. بنابراین با به‌کارگیری این دو راهبرد هم به مسائل آب کشور توجه شده و از سویی دیگر، مسائل اقتصادی تبادل محصولات کشاورزی محقق می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تجارت آب مجازی، راهبرد مدیریت آب، ماتریس ذی‌نفعان، QSPM.

Strategic Management Model for Virtual Water Exchange of Iranian Agricultural and Animal Productions

Ali Mohammadi[1], Mohammad Ebrahim Banihabib[2*]
1. Ph.D. Candidate in Water Sciences and Engineering-Water Resources, Department of Irrigation and Drainage Engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, Iran.
2. Professor, Department of Irrigation and Drainage Engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, Iran.
Received: November 26, 2019 Accepted: January 08, 2020

Abstract
Due to the geographical location of Iran, which is located in an arid and semi-arid region and increasing consumption of water, Iran will face a water crisis in the future. Therefore, it is necessary to consider different strategies in the country's water consumption management. In this study, using strategic models, virtual water trade between Iran and other parts of the world was investigated for 2014. This study was carried out in three steps. First, the virtual water of selected products was calculated and in the next step using SWOT model, weaknesses, strength, threat and opportunities of virtual water exchange were identified. Then, QSPM and Friedman (stakeholder) matrices were used to quantify the strategy and determine the best operational strategy. Investigating the SWOT model, it was found that the appropriate strategy to move towards the optimal conditions is the aggressive strategy. The QSPM matrix analysis also showed that the focus on the production of low-virtual water products especially saffron and raisins (5.37 points) and using foreign investment for the processing of low-virtual water products (5.1 points) are the main operation strategies in this research. The results of the stakeholder matrix also showed that using foreign investment to process low-water virtual products and then export these products (score 105) is the best option for exchanging Iranian agricultural products. Therefore, applying these two strategies will also address the country's water problems and, on the other hand, the economic issues of agricultural commodity exchange are resolved.

Keywords: Matrix of stakeholders, QSPM, Virtual water trade, Water management strategy.

* نویسنده مسئول
Email: ali.mohammadi@ut.ac.ir

مقدمه

در طی چندین دهه گذشته، مصرف آب به‌علت رشد جمعیت، شهرنشینی، توسعه سریع جهانی و تغییر اقلیم در جهان افزایش یافته (۳۲) و برداشت جهانی آب نسبت به قرن گذشته نزدیک به هفت برابر شده است (۲۱). انتظار می‌رود که مصرف آب در تمامی بخش‌های تولیدی نیز افزایش یابد (۳۱). کشور ایران با توجه به موقعیت قرارگیری خود در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان از این قضیه مستثنی نخواهد بود و کمبود آب به‌عنوان یکی از محدودیت‌های بزرگ برای تولید محصول به‌شمار می‌رود (۷).

بخش کشاورزی نقش اساسی و حیاتی در اقتصاد ملی و تولید مواد غذایی در ایران دارد، به‌طوری‌که حدود ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی و ۲۲ درصد نیروی کار کشور مرتبط با این بخش است (۳). در این میان به‌واسطه موقعیت خاص اقلیمی کشور و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی، کشت آبی محور اصلی در تولید مواد غذایی می‌باشد. با وجود وسعت تقریباً یکسان کشت دیم و آبی کشور، بیش‌ترین تولید از بخش فاریاب حاصل می‌شود به‌طوری‌که در طول ۵ سال گذشته تقریباً همواره نزدیک به ۹۰ درصد کل تولید محصولات کشاورزی ایران از کشت‌های آبی حاصل شده است (۱۵).

یکی از مفاهیمی که به‌منظور اجرای مدیریت جامع منابع آب مدنظر قرار گرفته است مفهوم آب مجازی یا آب پنهان می‌باشد. این مفهوم توسط آلن در سال ۱۹۹۳ مطرح شد و مرتبط با مقدار آبی است که برای تولید هر نوع کالا یا خدمتی به‌صورت مستقیم مصرف می‌شود (۱۶). آب مجازی ارتباط‌دهنده آب، غذا و تجارت به یکدیگر است (۱۶) که پیامدهای زیست‌محیطی و اقتصادی اجتماعی متعددی را به‌همراه دارد (۳۰). بنابراین آب را می‌توان به‌عنوان یک کالای اقتصادی نیز در نظر گرفت (۱).

تجارت آب مجازی از جمله مباحثی است که در سطح ملی و بین‌المللی توجه همگان را به خود جلب نموده و تعداد مطالعات در این زمینه با رشد قابل‌توجهی همراه بوده است. در پژوهشی ماسود و همکاران (۲۷) نشان دادند که حجم صادرات گندم از آلبرتای کانادا باعث شده است که در طی ۱۰ سال، تقریباً پنج میلیارد مترمکعب از منابع آب این منطقه برداشت شده که این امر منجر به کاهش فشار بر منابع آب در کشورهای واردکننده شده است. در این پژوهش به بررسی راهبردهای مقابله با این وضعیت پرداخته نشده است. در مطالعه‌ای دیگر جیانگ و مارگرف (۲۳) در پژوهشی تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی را بین دو کشور چین و آلمان مورد بررسی قرار دادند. بازه زمانی مورد مطالعه سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ میلادی بوده است. نتایج پژوهش نشان داد که آلمان با اتخاذ سیاست واردات کالاهای آب‌بر، توانسته است مقدار ٦٩/٨ میلیون مترمکعب آب ذخیره کند و در مقابل چین ٤٦٩/٤ میلیون مترمکعب از منابع آبی خود را به‌دلیل صادرات کالا از دست داده است.

چن و لی (۱۹) شرایط منطقه ماکائو در چین را از منظر مصرف آب مجازی مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق مشخص شد که در این منطقه مقدار واردات آب مجازی، بیش از صادرات آن بوده و در سال ۲۰۱۱ به بیش‌ترین مقدار خود یعنی نزدیک به ۱/۸ میلیون مترمکعب رسیده است. در این شرایط، این ناحیه وابستگی ۹۹ درصدی به منابع آب خارجی پیدا کرده است. نوو و همکاران (۲۹) به بررسی تأثیر کم آبی کشور اسپانیا بر تجارت آب مجازی پرداختند. برای بررسی این تأثیر، مقدار و ارزش اقتصادی جریان آب مجازی در تجارت غلات کشور اسپانیا در دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۵ بررسی شده و سپس با شرایط اقلیمی آن سال‌ها مقایسه گردید. نتایج پژوهش حاکی از این بود که کشور اسپانیا در تجارت

غلات در آن دوره، واردکننده آب مجازی بوده و رابطه‌ای بین صادرات غلات با کم آبی برقرار نبوده است. ایشان با تحلیل‌های بیش‌تر اعلام داشتند که عوامل دیگری چون کیفیت محصول و تقاضای صادراتی نیز وجود دارد که بر تصمیمات تجاری اثرگذار هستند اما این مسائل در ارتباط با مفهوم تجارت آب مجازی در حال تبادل در نظر گرفته نمی‌شوند.

با توجه به مسائل و مشکلات ذکرشده به‌نظر می‌رسد بازنگری در سیاست‌های مدیریت منابع آب در زمینه تجارت کالاهای تولیدی اجتناب‌ناپذیر باشد. استفاده از آب‌های غیرمتعارف خصوصاً آب مجازی در سال‌های اخیر توجه مدیران منابع آب را به خود جلب کرده است. پتانسیل عظیمی که در این بخش وجود دارد می‌تواند بسیاری از مشکلات آب را با صرف هزینه‌های کم‌تر و در زمان کوتاه‌تر حل کند. اما قبل از واردنمودن آن در سیاست‌های آبی کشور انجام مطالعات همه‌جانبه و بررسی پتانسیل آن در ایران با توجه به شرایط و ظرفیت‌های کشور ضروری به‌نظر می‌رسد. برای مثال کشورها یا مناطق مواجه با کمبود آب می‌توانند از طریق واردات محصولات با آب‌بری بالا در مصرف آب خود صرفه‌جویی نمایند (۱۸) یا با تولید محصولات با آب‌بری کم در داخل مرز خود به این مهم دست یابند (۲۶). مطالعه انجام‌شده توسط باغستانی و همکاران (۲) نشان می‌دهد که حجم واردات آب مجازی از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ در بخش کشاورزی از ۲۰/۹ میلیارد مترمکعب در سال به ۲۰/۵ میلیارد مترمکعب در سال رسیده است که شیبی نزولی داشته است و این درحالی است که صادرات آب مجازی از ۱/۶ میلیارد مت مکعب در سال به ۳/۱ میلیارد مترمکعب در سال برای بازه زمانی مذکور رسیده که تقریباً افزایشی دو برابری را تجربه کرده است.

با توجه به شکل (۱)، کشور ایران عمدتاً واردکننده آب مجازی بوده است. این موضوع که ایران جزو کشورهای واردکننده آب مجازی بوده است یک مزیتی نسبی برای کشور محسوب می‌شود اما نیاز است تا با اجرای یک مدل مدیریت راهبردی[1] در این زمینه، نقاط قوت، فرصت‌ها، تهدیدها و ضعف‌ها شناسایی شوند تا بتوان امنیت آبی را در کشور برای مقوله آب مجازی عملیاتی نمود. بنابراین در پژوهش حاضر برای نخستین‌بار به ارائه مدل مدیریت راهبردی تبادل بین‌المللی آب مجازی در مورد محصولات کشاورزی کشور ایران پرداخته شد تا براساس مفهوم آب مجازی، چارچوبی برای تصمیم‌گیری پیرامون تبادلات کالاهای کشاورزی فراهم شود.

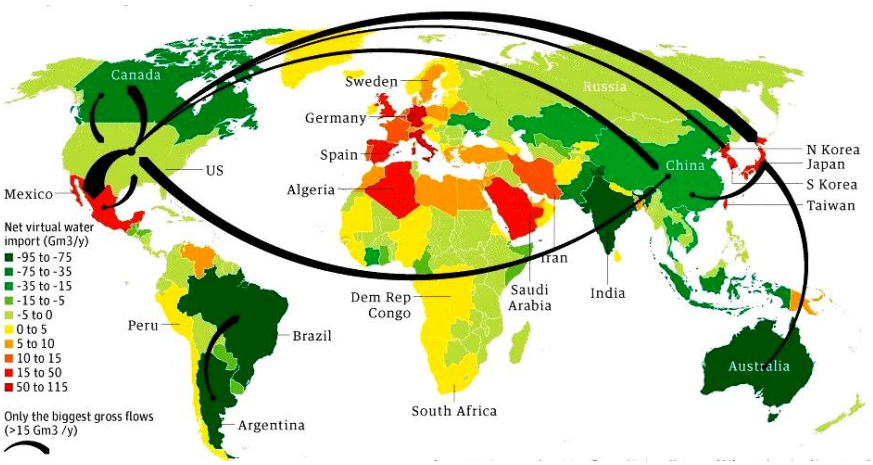

Figure 1. Virtual water status in the worldwide (22)

مواد و روش‌ها

در راستای انجام این پژوهش، کشور ایران به‌عنوان محدوده مطالعه انتخاب شد. با توجه به ماهیت پژوهش، مهم‌ترین محصولات کشاورزی تبادلی کشور ایران مورد بررسی قرار گرفت. در اینجا منظور از مهم‌ترین محصولات، کالایی‌های هستند که نظر کمیت وزنی یا منابع مالی سهم قابل‌توجهی را در صادرات یا واردات محصولات (در بازه زمانی مورد بررسی) به‌خود اختصاص داده‌اند. شایان ذکر است که در این پژوهش تبادل آب مجازی محصولات دامی (گوشت مرغ و گوشت قرمز) نیز به جهت جامعیت بخشیدن به پژوهش، مورد بررسی قرار گرفتند.

برای آشکار شدن وضعیت بیلان آبی مجازی محصولات صادر و وارد شده، جدول (۱) ارائه می‌شود.

Table 1. Virtual water budget for studied agricultural products in 2015 (12)

Import (MCM)	Export (MCM)	Budget (MCM)
17469.81	5094.64	12375.17

طبق جدول (۱)، بیلان آب مجازی محصولات مورد مطالعه مثبت می‌باشد، بدین معنی که در سال ۱۳۹۳، کشور ایران واردکننده آب مجازی از کشورهای خارجی بوده است. بر اساس آنچه که در مقدمه ذکر شد، مطلوب هر کشوری این است که با اعمال سیاست‌هایی بتواند مانع از خروج آب (به‌صورت مجازی) از مرزهای خود شده و از سویی دیگر بتواند آب را از سایر مناطق برای خود تأمین نماید. با توجه به جدول (۱)، کشور ایران در این زمینه موفق بوده است.

در این پژوهش، جهت ارائه مدل راهبردی تجارت آب مجازی از روش ماتریس تصمیم‌گیری SWOT استفاده شد. این شیوه برای مثال در مطالعات مختلفی نظیر بنی‌حبیب و همکاران (٤) جهت ارائه مدل هیبرید برای مدیریت راهبردی تقاضای آب کشاورزی مناطق خشک، آذرنیوند و بنی‌حبیب (۱۷) در مورد شناسایی عوامل مؤثر در اجرای مدیریت منابع آب، عمرانیان و همکاران (۸) و لازاریتو و همکاران (٢٤) استفاده شده که در تمامی مطالعات به سودمندبودن این روش برای پیاده‌سازی مدیریت راهبردی اشاره شده است. بنابراین این مدل در جنبه‌های مختلف علوم آب استفاده شده و تاکنون در سطح جهان و خصوصاً برای کشور ایران این ماتریس به‌منظور مدیریت راهبردی تجارت آب مجازی به‌کار نرفته است. در ادامه برای اولویت‌بندی و ارزیابی امکان‌پذیری گزینه‌های پیشنهادی، از روش ماتریس QSPM که رویکردی کمی‌ساز است استفاده شد. در پایان نیز برای بررسی اولویت اجرای هر راهبردی از منظر عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و اکولوژیکی، از ماتریس فریمن (ذی‌نفعان) استفاده گردید. در شکل (۲) مراحل انجام پژوهش نشان داده شده است.

مدل SWOT

تجزیه و تحلیل SWOT یک ابزار برنامه‌ریزی است که هدف آن شناسایی نقاط قوت و ضعف سازمان است و فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در یک سازمان را می‌تواند تحلیل کند. تجزیه و تحلیل SWOT کمک می‌کند تا وضعیت کنونی شناسایی شده و فشارهای قبل از انجام یک انتخاب در نظر گرفته شوند (۲۵). ماتریس SWOT در مراحل گوناگون فرآیند برنامه‌ریزی راهبردی از مرحله تحلیل وضعیت تا تدوین راهبرد کاربرد دارد (۱۰).

در این روش برای ساختن ماتریس تهدیدات، فرصت‌ها، ضعف‌ها و قوت‌ها باید چهار مرحله را طی کرد: تهیه فهرستی از نقاط قوت داخلی منطقه، تهیه فهرستی از نقاط ضعف داخلی منطقه، تهیه فهرستی از فرصت‌هایی که در محیط خارجی منطقه وجود دارد و

تهیه فهرستی از تهدیدهای موجود در محیط خارجی منطقه. در نهایت جهت برطرف‌کردن یا کاهش نقاط ضعف و تهدیدها و بهبود نقاط قوت و فرصت‌های موجود در ارتباط با اصلاح و بهبود تجارت آب مجازی منطقه، راهبردهای کشور با تلفیق عوامل داخلی و خارجی منطقه به این صورت تعیین می‌شوند: ۱- تلفیق نقاط قوت و فرصت (SO)، ۲- تلفیق نقاط قوت و تهدید (ST)، ۳- تلفیق نقاط ضعف و فرصت (WO) و ٤- تلفیق نقاط ضعف و تهدید (WT) که در شکل (۳) ارائه شده است.

در راستای شناسایی چهار جزء مدل (قوت‌ها، ضعف‌ها، تهدیدات، فرصت‌ها)، اقدام به برگزاری جلسات طوفان فکری و استفاده از نظرات خبرگان گردید که در این راستا نشست‌هایی با حضور کارشناسان، فعالان و خبرگان حوزه منابع آب انجام شد.

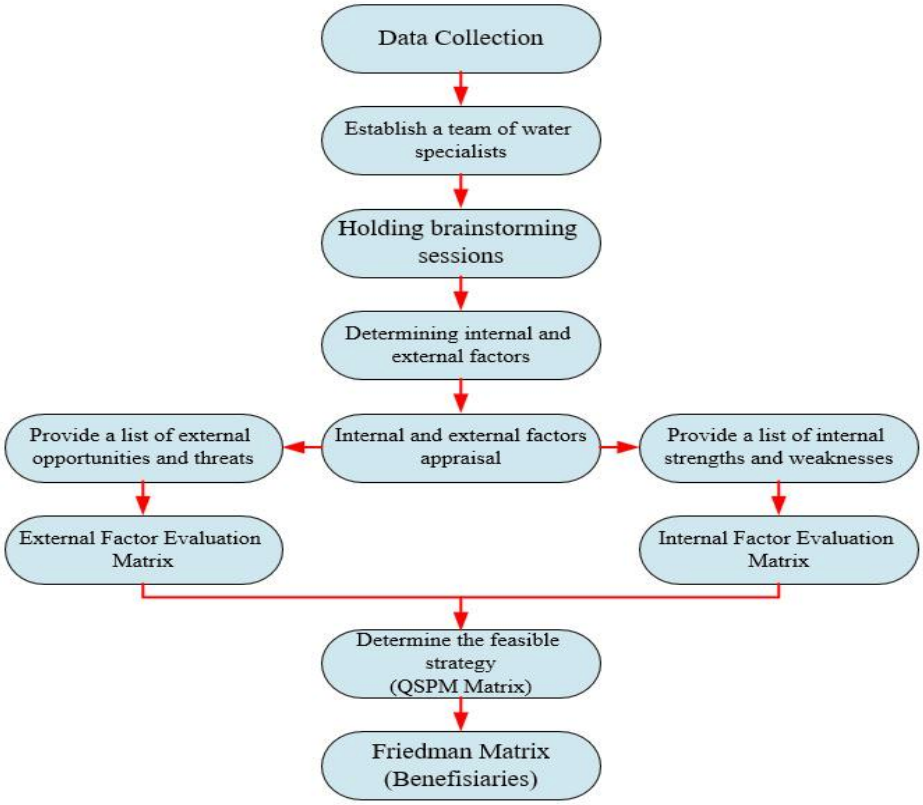

Figure 2. Research flowchart

SWOT Matrix		Internal Medium	
		Strength(S)	Weaknesess (W)
External Medium	Opportunities (O)	Aggressive Strategy (SO)	Revision Strategy (WO)
	Threats (T)	Diversify Strategy (ST)	Defend Strategy (WT)

Figure 3. SWOT Analysis

ماتریس QSPM

یکی از روش‌های ارزیابی، پایش و نظارت برای تحقق راهبرد، استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی یا QSPM می‌باشد. در این روش که در بسیاری از پژوهش‌های مربوط به مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی مورد استفاده قرار می‌گیرد مشخص می‌شود که کدام‌یک از گزینه‌های راهبردی انتخاب‌شده قابلیت عملیاتی‌شدن داشته و اولویت اجرای هریک از راهبردها به چه صورت است.

ماتریس QSPM از اطلاعات به‌دست‌آمده در مراحل مختلف مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی استفاده نموده و مانند سایر روش‌های راهبردی نیازمند قضاوت خوب، خبرگی و آگاهی است. این ماتریس برای ارزیابی امکان‌پذیری و پایداری راهکارهای پیشنهادی در مواجهه با شرایط محیطی و وضع موجود به‌کار می‌رود. در صورتی‌که در این ماتریس یک راهبرد توان مواجه با شرایط درونی و بیرونی را نداشته باشد، باید از فهرست راهبردهای قابل اولویت‌بندی خارج شود. بررسی ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی که مرحله تصمیم‌گیری نام دارد، به‌عنوان یک چارچوب تحلیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹). به‌منظور تشکیل این ماتریس، فرصت‌ها و تهدیدها، نقاط قوت و ضعف در ستون طرف راست ماتریس مذکور نوشته شد (این اطلاعات از ماتریس‌های ارزیابی عوامل داخلی و خارجی حاصل شد)، سپس هر یک از این عوامل وزن‌دهی گردید و پس از آن ماتریس‌ها دو به دو با هم مقایسه شدند. در گام بعد نمره‌های جذابیت هر راهبرد تخصیص داده شدند. بنابراین با ضرب وزن‌ها در نمره جذابیت، جذابیت نسبی هر راهبرد با توجه به اثر عوامل داخلی و خارجی مربوطه به‌دست آمد. در گام انتهایی نیز مجموع نمره‌های جذابیت که نشان‌دهنده تمایل به پذیرش هر راهبرد هستند محاسبه گردید. برای مثال، در ستون اول یکی از تهدیدها، عاملی با کد T3 (تغییراقلیم و خشک‌سالی) بوده که طبق جدول (٤)، وزنی معادل ۰/۰٦۳ دارد. براساس نظرات کارشناسان اهمیت این عامل (T3) در راهبرد SO7 (گسترش کشاورزی فرامرزی با توجه به راه‌های مواصلاتی متنوع کشور) برابر یک (فاقد تأثیر) مشخص شد. به همین ترتیب برای سایر راهبردها، اثر هر یک از عوامل سنجیده‌شده و در پایان با جمع امتیاز کسب‌شده هر راهبرد، راهبردی که بالاترین امتیاز را کسب کرده باشد به‌عنوان راهبرد نهایی انتخاب می‌شود.

ماتریس فریمن (ذی‌نفعان)

پیدایش مدل ذی‌نفعان در برنامه‌ریزی راهبردی، بر اساس نظریه فریمن شکل گرفته است (۲۰). مطابق با این نظریه، در مدیریت یک مجموعه توجه به حقوق تمامی ذی‌نفعان و حفظ منافع آنان ضروری است و وجوه مختلف انتظارات، انگیزه‌های رقابت و مشارکت باید در هماهنگی و سازگاری با یکدیگر قرار گیرد (۵). استفاده از واژه ذی‌نفعان در اصل به قرن ۱۷ میلادی و مسابقات شرط‌بندی که در آن شرکت‌کنندگان گرویی‌های خود را به یک فرد بی‌طرف می‌سپردند، برمی‌گردد. بر اساس دیدگاه سنتی، اصطلاح ذی‌نفعان به گروه‌ها، افراد و یا عوامل و مؤلفه‌هایی اطلاق می‌شود که در تحقق مأموریت مجموعه تأثیرگذار بوده یا از آن تأثیر می‌پذیرند (٦).

در این مدل، اولویت اجرای هر راهبردی از منظر عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و اکولوژیکی از طریق محاسبه مؤلفه C تعیین می‌شود. مؤلفه C از حاصل‌ضرب دو مؤلفه A و B به‌دست می‌آید. در این ماتریس A عبارت است از اثر عامل محیطی بر استراتژی موردنظر که مقیاس آن از ۵+ به معنی «قویاً مثبت» تا ۵ – به معنی «قویاً منفی» است و B عبارت است از اهمیت هر عامل برای تحقق راهبرد موردنظر و مقیاس آن از صفر به معنی

«غیرمهم» تا ۱۰ به معنی «خیلی مهم» متغیر است. این ضرایب براساس نظرات کارشناسی خبرگان حوزه منابع آب تعیین شد. با تقسیم‌شدن هر عامل به چند زیرعامل این مقادیر برای هر زیرعامل محاسبه شد. سپس حاصل مقادیر C برای هر راهبرد به‌دست‌آورده شده و از این طریق با جمع مقادیر امتیاز هر استراتژی، امتیاز کل آن راهبرد محاسبه شده است. در ستون جمع‌بندی، چنانچه جمع جبری C برابر با صفر یا عددی منفی شود مبین آن است که راهبرد تحت بررسی از نظر اجرایی امکان‌پذیر نیست و درصورتی‌که مثبت باشد راهبرد موردنظر عملی می‌باشد و احتمال عملی‌شدن نیز بستگی به مقدار عددی امتیاز دارد. راهبردهایی که دارای بیش‌ترین میزان مؤلفه C باشند، با علامت * مشخص شده که در اولویت اجرا قرار دارند (۱۱).

نتایج و بحث

جهت بررسی آب مجازی محصولات کشاورزی منتخب و مصرف سرانه کشور در سال ۱۳۹۳، جدول (۲) ارائه می‌شود. به‌منظور محاسبه آب مجازی محصولات مختلف، از چارچوب استفاده‌شده توسط یوسفی و همکاران (۳۳) استفاده شد. لازم به‌ذکر است که به‌منظور پوشش شرایط مختلف کشور (از منظر تنوع اقلیمی، عملکرد محصولات و غیره)، میانگین کشوری آب مجازی در نظر گرفته شد.

با توجه به جدول (۲)، بیش‌ترین آب مجازی محصولات منتخب متعلق به زعفران (۲۹۸ مترمکعب بر کیلوگرم) و کم‌ترین آن متعلق به محصول سیب (۰/٤ مترمکعب بر کیلوگرم) می‌باشد. در نگاه اول، آب مجازی مصرفی برای محصول زعفران به مراتب بیش از سایر محصولات است و این تصور ایجاد می‌شود که با تولید این محصول (بدون درنظرگرفتن سرانه مصرف)، آب مجازی بسیاری هم به‌واسطه آن مصرف خواهد شد. اما نکته قابل‌توجه این است که مصرف سرانه کشور (در سال ۹۳) برای این محصول، ۱/۵ گرم بوده و به این ترتیب تنها ٤٤۰ لیتر آب در ازای مصرف این محصول در سال استفاده شده است اما در مقابل، به‌واسطه تولید محصول سیب (که دارای کم‌ترین محتوی آب مجازی بین محصولات مورد مطالعه است) و درنظرگرفتن مصرف سرانه آن، مقدار ۱٥٤۰۰ لیتر آب مصرف شده است. بنابراین محتوی آب مجازی محصول و مصرف سرانه آن باید به‌طور همزمان در بررسی آب‌بر بودن محصول و در نتیجه تعیین اولویت آن برای صادرات و واردات لحاظ شوند. بنابراین تولید محصولی چون زعفران، آب مجازی زیادی نیز مصرف می‌کند اما به‌دلیل مصرف اندک آن، می‌توان اظهار داشت که آب مجازی مصرفی آن (در مجموع) برای کشور کم خواهد بود.

Table 2. Virtual water and per capita consumption of selected products (authors, 12, 13 and 14)

Product	Virtual water (m^3/kg)	Per capita consumption of the country (kg)	Per capita VW consumption of selected crops (m^3)
Wheat	1.02	226.30	230.8
Rice	1.87	45.28	84.6
Maize	1.20	21.75	26.1
Sunflower	9.05	5.04	45.6
Bean	3.18	2.88	9.1
Potato	0.52	58.79	30.5
Onion & Shallot	2.19	23.21	50.8
Apple	0.40	38.50	15.4
Orange	0.56	24.74	13.8
Pistachio	7.71	0.76	5.8
Saffron	298	0.0015	0.44
Date	8.85	11.28	99.8
Pea	4.18	3.71	13.2
Tea	5.07	1.10	5.5
Poultry	5.84	25.28	147.6
Beef and Lamb	13.06	10.58	138.1
Raisin	0.84	0.88	0.7

به‌منظور آگاهی از وضعیت ارزش هر واحد آب مجازی محصولات زراعی منتخب (در سال ۱۳۹۳)، شکل (٤) ارائه شده است.

با توجه به شکل (٤)، ارزش هر مترمکعب آب برای تولید محصول زعفران تقریباً برابر با ٤/٨ دلار بر مترمکعب بوده که بالاترین ارزش آب را در بین محصولات منتخب داشته است. پس از آن نیز هر مترمکعب آب مصرفی برای تولید کشمش (با ارزش ۲/۷۸ دلار بر مترمکعب) و محصول پسته (با ارزش ۱/۱٦ دلار بر مترمکعب) بیش‌ترین ارزش را به خود اختصاص داده‌اند. از سویی دیگر، هر واحد آب مصرفی برای تولید محصول آفتابگردان با داشتن ارزش آب مجازی ۱۵ سنت بر مترمکعب نسبت به سایر محصولات منتخب، کم‌ترین ارزش را به‌خود اختصاص داده است. بنابراین با این دیدگاه که هرچه ارزش هر واحد آب مصرفی در قبال محصول تولیدی بیش‌تر باشد، مطلوبیت محصول نیز برای صادرات بیش‌تر است، می‌توان چنین بیان کرد که محصولاتی چون زعفران، کشمش و پسته بیش‌ترین ارزش را (از منظر اقتصادی) برای تبادل دارا هستند. در اینجا این موضوع نیز قابل بحث است که علاوه بر ارزش هر واحد آب مجازی، وزن خود محصول نیز حائز اهمیت است و با توجه به این موضوع، محصولی مانند زعفران که هر واحد وزنی آن نیز ارزش ریالی/ دلاری فراوانی به‌دنبال داشته و با توجه به مصرف سرانه، آب مجازی کمی هم دارد، موجب مطلوبیت دو چندان این محصول برای مبادله می‌شود.

ماتریس ارزیابی محیط داخلی[۲]

این مرحله به‌دنبال شناسایی و ارزیابی نقاط قوت و ضعف داخلی محدوده مورد مطالعه برای هدف مدنظر (در اینجا تجارت آب مجازی) می‌باشد. یعنی جنبه‌هایی که در دست‌یابی به اهداف برنامه‌ریزی زمینه‌های مساعد و بازدارنده دارند شناسایی می‌شوند. از این‌رو راهبردهای موجود، عملکردها و منابع داخلی مورد بررسی قرار گرفته و تحت عنوان نقاط قوت و ضعف مطرح می‌شوند.

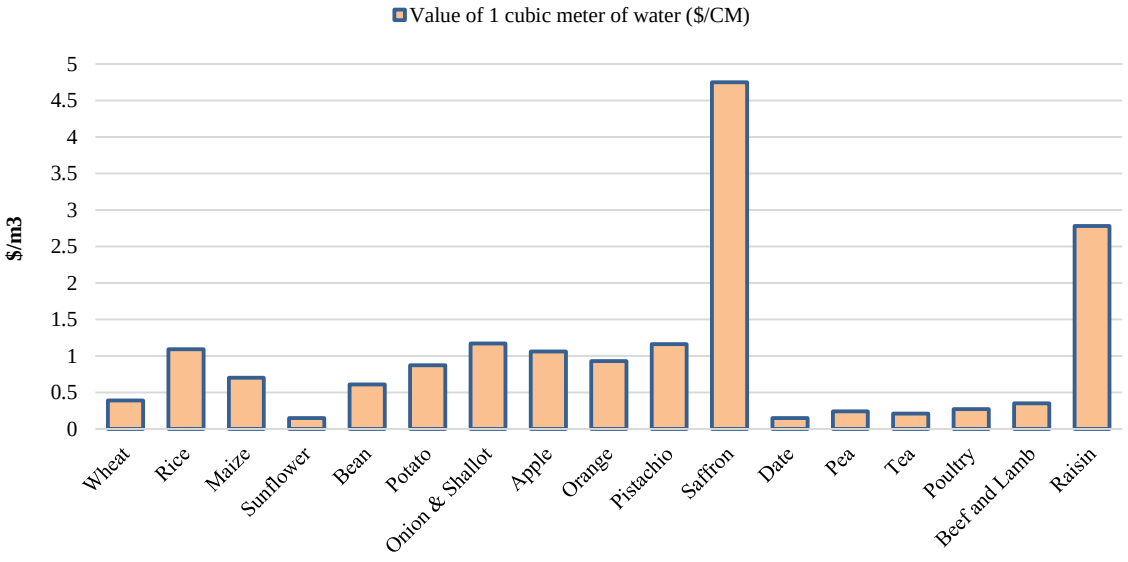

Figure 4. Value of per cubic meter of virtual water for imported and exported products ($/m^3) (authors)

به‌منظور شناسایی نقاط ضعف و نقاط قوت تجارت آب مجازی، از طریق برگزاری اتاق فکر متشکل از کارشناسان حوزه مدیریت منابع آب، اقدام به شناسایی همه جانبه عوامل مؤثر در این زمینه شد. ماتریس ارزیابی محیط داخلی به‌صورت جدول (۳) ارائه می‌شود.

با توجه به جدول (۳)، مشخص شد که در بررسی نقاط قوت کشور در تجارت آب مجازی، بیش‌ترین رتبه و به پیروی از آن بیش‌ترین امتیاز وزنی (۰/۳۷۳) به پتانسیل‌های فنی و علمی کشور در زمینه کشاورزی تعلق دارد و پس از آن تنوع اقلیمی کشور، موقعیت مناسب کشور در تولید محصولات با ارزش اقتصادی بالا نظیر زعفران و پسته و راه‌های مواصلاتی و مبادلاتی متنوع با امتیاز وزنی ۰/۲۳۸، از مهم‌ترین نقاط قوت کشور در زمینه تجارت آب مجازی شناسایی شدند. این در حالی است که عدم انجام فرآوری، بسته‌بندی و بازاریابی ضعیف محصولات کشاورزی مهم‌ترین ضعف داخلی (امتیاز وزنی ۰/۳۷۳) به‌شمار می‌رود و مواردی چون آب مجازی فراوان اغلب محصولات صادراتی، بهره‌وری پایین مصرف آب، رژیم غذایی مردم کشور و عدم وجود آمایش سرزمین با امتیاز وزنی ۰/۲۳۸ در موارد بعدی ضعف‌های داخلی در مورد تجارت آب مجازی تعیین شدند.

ماتریس ارزیابی محیط خارجی[۳]

هدف از این مرحله سنجش محیط خارجی برای شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهایی است که کشور ایران در ارتباط با تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی با آن مواجه است. براساس مطالعات انجام‌شده و بررسی وضعیت تجارت آب مجازی، مجموعه فرصت‌ها و تهدیدهای موجود و مؤثر بر کشور ایران مورد توجه و بررسی قرار گرفت که در جدول (٤) به آن‌ها اشاره شده است.

براساس جدول (٤)، در مورد فرصت‌های شناسایی‌شده در مورد تجارت آب مجازی، ارزآوری بالای برخی محصولات کشور از جمله زعفران و کشمش و امکان واردات محصولاتی با محتوی بالای آب مجازی با اختصاص امتیاز وزنی ۰/۳٤۰ به‌عنوان مهم‌ترین فرصت‌ها برای تجارت آب مجازی از طریق محصولات کشاورزی تعیین شده‌اند.

Table 3. Internal factor evaluation matrix (IFEM)

Symbol	Strength (S)	Weight	Rank	Weight points
S1	Climatic Diversity	0.059	4	0.238
S2	Soil Fertility	0.044	3	0.134
S3	Abundant human labor	0.029	2	0.059
S4	Technical and scientific potential of the country in the field of agriculture	0.074	5	0.373
S5	Suitable position of the country in production of high economic value products such as saffron	0.059	4	0.238
S6	Various interchange routes	0.059	4	0.238
S7	Ability to produce and export medicinal plants	0.044	3	0.134
S8	High quality of some agricultural products	0.0.29	2	0.059
-	-	-	-	
Symbol	Weakness (W)	Weight	Rank	Weight points
W1	High content of virtual water in most exported products	0.059	4	0.238
W2	Low water use efficiency	0.059	4	0.238
W3	Low water price	0.044	3	0.134
W4	People diet	0.059	4	0.238
W5	Lack of land use planning	0.059	4	0.238
W6	Lack of management and supervision of water harvesting	0.044	3	0.134
W7	Failure to process, package and market the final agricultural products	0.074	5	0.373
W8	Supply and demand imbalances	0.044	3	0.134
W9	Non- cooperation of farmers in implementing optimal cultivation pattern	0.029	2	0.059
W10	No water recirculation	0.029	2	0.059
W11	Existence of petty ownership	0.044	3	0.134
W12	Poor quality of exported products compared to similar samples	0.044	3	0.134
-	-	-	-	3.59

Table 4. External factor evaluation matrix (EFEM)

Symbol	Opportunity (O)	Weight	Rank	Weight points
O1	High pricing of some of the country's products including saffron and raisins	0.085	4	0.340
O2	Ability to import products with high content of virtual water	0.085	4	0.340
O3	Persian Gulf markets	0.063	3	0.191
O4	The possibility of exchanging Halal products	0.063	3	0.191
O5	Foreign Countries Invest in Transition from Traditional Agriculture to Industrialization	0.042	2	0.085
O6	Ability to produce new agricultural products such as locusts based on the needs of global markets	0.063	3	0.191
O7	Possibility of transboundary agriculture	0.021	1	0.021
-	-	-	-	-
Symbol	Treat (T)	Weight	Rank	Weight points
T1	Sanction from arrogant countries behalf	0.085	4	0.340
T2	Insecurity and instability in the region	0.106	5	0.531
T3	Climate change and drought	0.063	3	0.191
T4	Financial constraint	0.042	2	0.085
T5	Aerosols	0.042	2	0.085
T6	Import goods with low virtual water content	0.085	4	0.340
T7	Eliminate agricultural opportunities by importing crops	0.063	3	0.191
T8	Possibility of dependence on foreign countries on staple products	0.085	4	0.340
-	-	-	-	3.46

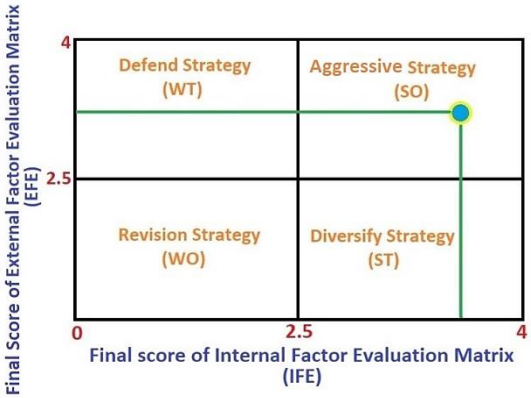

Figure 5. A comparative review of the SWOT analysis table

پس از این موارد، بازار کشورهای حوزه خلیج فارس، تقاضا برای محصولات حلال و تولید محصولات کشاورزی نوین براساس نیاز بازارهای جهانی (امتیاز وزنی ۰/۱۹۱) بالاترین فرصت برای بهبود تجارت آب مجازی کشور شناسایی شدند. مهم‌ترین تهدید برای تجارت آب مجازی، ناامنی و بی‌ثباتی در منطقه (امتیاز وزنی ۰/۵۳۱) شناسایی شد و سپس تحریم کشورهای استکباری، احتمال وابستگی به کشورهای خارجی در مورد محصولات اساسی و واردات کالاهایی با محتوی آب مجازی کم (امتیاز وزنی ۰/۳٤۰) مهم‌ترین تهدیدها و موانع در تجارت صحیح آب مجازی مشخص شدند.

مجموع امتیاز نهایی عوامل داخلی برای تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی ایران ۳/۵۹ بوده که به معنای قوت عوامل داخلی در تجارت آب مجازی است. امتیاز عوامل خارجی نیز عدد ۳/٤٦ به‌دست آمد که این امتیاز نشان‌دهنده این است که کشور ایران نتوانسته به خوبی نقاط قوت، از عواملی که فرصت و موقعیت مثبت ایجاد می‌کنند بهره‌برداری نماید یا به بیانی دیگر نتوانسته است از عواملی که موجب تهدید در زمینه تجارت آب مجازی می‌شوند دوری کند. شکل (۵) راهبرد به‌دست‌آمده از ماتریس SWOT را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل (۵) مناسب‌ترین راهبردی که می‌توان در مورد تجارت آب مجازی مدنظر قرار داد راهبرد تهاجمی (SO) می‌باشد. این راهبرد بیان می‌کند که بهترین گزینه تمرکز روی نقاط قوت و هم‌چنین فرصت‌های بیان‌شده بوده و برنامه‌ریزی‌های آینده نیز باید براساس آن انجام گردد. براساس این راهبرد، کشور ایران به‌دلیل تنوع اقلیمی بالا و خاک حاصلخیز، دارای طیف وسیعی از محصولات کشاورزی بوده که باید از این مزیت برای کشت محصولات صادراتی استفاده کند. با توجه به ماهیت پژوهش، در اینجا منظور از کالای صادراتی کالایی است که در عین محتوی آبِ مجازیِ کم داشتن، ارزش

اقتصادی بالایی نیز برای کشور فراهم کند که محصولاتی مانند زعفران پسته و کشمش در این زمره قرار می‌گیرند.

کشور ایران راه‌های مواصلاتی بسیار متنوعی داشته که از این طریق می‌تواند به آسانی در بازارهای بین‌المللی رقابت کند. با توجه به پتانسیل بالای کشور، دست‌یابی به چنین اهدافی دور از انتظار نیز نخواهد بود. با توجه به استقبال رو به رشد محصولات حلال، محصولات فرآوری‌شده در این زمینه می‌تواند نقش مهمی را در صادرات محصولات با آب‌بری پایین داشته باشد. براساس شکل (٤) ارزش هر واحد از آب مجازی برای محصول زعفران نسبت به سایر محصولات منتخب بیش‌تر بوده و در ضمن این امکان وجود دارد که با ارتقای تکنولوژی فرآوری از طرق سرمایه‌گذاری‌های خارجی، ارزش افزوده در آن ایجاد کرد تا بر مقدار ارزش هر واحد از آب مجازی مصرف‌شده در این محصول افزوده شود. راهبردهای حاصل‌شده در جدول (٥) ارائه شده است.

در این مرحله برای کمی‌سازی راهبردهای ارائه‌شده و هم‌چنین بررسی امکان عملیاتی‌شدن آن‌ها، از ماتریس QSPM استفاده می‌شود. برای این پژوهش، ماتریس کمی QSPM به صورت جدول (٦) ارائه شد.

Table 5. Competitive Strategies for global Virtual Water trade of Iranian Agricultural Products

Symbol	Competitive strategies
SO1	Technical and scientific potential of the country to produce new products based on the needs of global markets
SO2	Diminish the exports of high water content products and increasing in exports of low virtual water products
SO3	Using foreign investment to process low-content virtual water products
SO4	Special attention to Halal products for foreign markets such as the Persian Gulf countries
SO5	The favorable market for medicinal plants in the worldwide and the possibility of attracting foreign investment for their processing
SO6	Increasing focus on producing products with low virtual water, especially saffron and raisin
SO7	Extending transboundary agriculture according to the country's various connection routes

Table 6. QSPM Quantitative Matrix

Internal & External Factors	Weight	Strategy SO1		Strategy SO2		Strategy SO3		Strategy SO4		Strategy SO5		Strategy SO6		Strategy SO7	
		A*	TA*	A	TA	A	TA	A	TA	A	TA	A	TA	A	TA
S1	0.059	1	0.059	3	0.177	4	0.236	3	0.177	3	0.177	4	0.236	1	0.059
S2	0.044	1	0.044	3	0.132	4	0.176	3	0.132	3	0.132	4	0.176	1	0.044
S3	0.029	2	0.058	3	0.087	3	0.087	1	0.029	2	0.058	3	0.087	1	0.029
S4	0.074	4	0.029	4	0.296	2	0.148	3	0.222	3	0.222	3	0.222	2	0.148
S5	0.059	2	0.118	3	0.177	4	0.236	4	0.236	2	0.118	2	0.118	3	0.177
S6	0.059	1	0.059	2	0.118	4	0.236	4	0.236	2	0.118	2	0.118	4	0.236
S7	0.044	4	0.176	2	0.088	2	0.088	1	0.044	4	0.176	1	0.044	4	0.176
S8	0.029	4	0.116	1	0.029	1	0.029	4	0.116	1	0.029	3	0.087	1	0.029
W1	0.059	2	0.118	4	0.236	3	0.177	1	0.059	1	0.059	4	0.236	4	0.236
W2	0.059	4	0.236	4	0.236	4	0.236	1	0.059	2	0.118	4	0.236	3	0.177
W3	0.044	1	0.044	1	0.044	4	0.176	1	0.044	1	0.044	4	0.176	1	0.044
W4	0.059	4	0.236	1	0.059	1	0.059	2	0.118	1	0.059	1	0.059	3	0.177
W5	0.059	1	0.059	3	0.177	1	0.059	1	0.059	1	0.059	3	0.177	4	0.236
W6	0.044	1	0.044	3	0.132	2	0.088	1	0.044	1	0.044	3	0.132	1	0.044
W7	0.074	4	0.296	1	0.074	3	0.222	3	0.222	2	0.148	1	0.074	1	0.074
W8	0.044	2	0.088	2	0.088	1	0.044	3	0.132	4	0.176	3	0.132	1	0.044
W9	0.029	1	0.029	2	0.058	1	0.029	1	0.029	2	0.058	2	0.058	1	0.029
W10	0.029	1	0.029	1	0.029	1	0.029	1	0.029	1	0.029	2	0.058	1	0.029
W11	0.044	1	0.044	2	0.088	2	0.088	1	0.044	2	0.088	1	0.044	1	0.044
W12	0.044	4	0.176	1	0.044	1	0.044	3	0.132	1	0.044	2	0.088	1	0.044
O1	0.085	4	0.34	3	0.255	2	0.17	2	0.17	3	0.255	2	0.17	1	0.085
O2	0.085	2	0.17	3	0.255	2	0.17	1	0.085	1	0.085	4	0.34	4	0.34
O3	0.063	2	0.126	2	0.126	1	0.063	4	0.252	1	0.063	2	0.126	1	0.063
O4	0.063	4	0.252	1	0.063	1	0.063	4	0.252	1	0.063	2	0.126	1	0.063
O5	0.042	1	0.084	2	0.084	4	0.168	1	0.042	4	0.168	2	0.084	1	0.042
O6	0.063	4	0.063	1	0.063	2	0.126	2	0.126	1	0.063	1	0.063	2	0.063
O7	0.021	1	0.021	1	0.021	1	0.021	1	0.021	1	0.021	3	0.063	4	0.084
T1	0.085	4	0.255	3	0.255	4	0.34	4	0.34	4	0.34	4	0.34	4	0.34
T2	0.106	1	0.106	1	0.106	4	0.424	3	0.318	4	0.424	4	0.424	3	0.318
T3	0.063	2	0.252	4	0.252	4	0.252	1	0.063	1	0.063	4	0.252	4	0.252
T4	0.042	1	0.126	3	0.126	4	0.168	2	0.084	4	0.168	2	0.084	2	0.084
T5	0.042	1	0.042	1	0.042	1	0.042	1	0.042	1	0.042	1	0.042	3	0.126
T6	0.085	1	0.34	3	0.34	4	0.34	3	0.255	1	0.085	4	0.34	4	0.34
T7	0.063	1	0.963	1	0.063	3	0.189	3	0.189	3	0.189	3	0.189	1	0.063
T8	0.085	2	0.085	1	0.085	2	0.17	1	0.085	1	0.085	2	0.17	2	0.17
Sum	2	-	4.502	-	4.505	-	5.193	-	4.487	-	4.07	-	5.371	-	4.48

*** In above table, A and TA are abbreviation of Attractiveness and Total Attractiveness, respectively.**

با توجه به جدول (٦) و ماهیت آن، جمع امتیاز هر کدام از راهبردها، بیانگر اهمیت و نزدیکی آن با هدف کلی پژوهش می‌باشد. براساس این جدول، افزایش تمرکز روی تولید محصولات با آب مجازی کم به‌ویژه زعفران، کشمش و پسته (SO_6) به‌عنوان مناسب‌ترین راهبرد شناسایی شده است. لازم به‌ذکر است که راهبرد استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم (SO_3) نیز امتیازی نزدیک به راهبرد اصلی پژوهش را کسب نمود. در واقع چنین می‌توان اظهار داشت که ترکیبی از این دو راهبرد می‌تواند بهترین راهبرد از منظر تجارت آب مجازی باشد. به این معنی که علاوه بر صادرات محصولات با آب مجازی کم، می‌توان روی چنین کالاهایی فرآوری‌هایی را انجام داد تا از خام‌فروشی محصولات جلوگیری شده و در ازای آن، درآمد اقتصادی قابل‌توجهی حاصل شود.

در پایان نیز برای بررسی منافع ذی‌نفعان در ازای اتخاذ هر یک از راهبردهای اولویت‌دار، اقدام به تشکیل ماتریس فریمن (ذی‌نفعان) گردید. نتایج حاصل از اجرای مدل فریمن (ذی‌نفعان) نیز به‌صورت جدول (٧) ارائه شده است.

با توجه به ماتریس ذی‌نفعان ارائه شده در مورد تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی (جدول ٧)، استفاده از سرمایه‌گذاری‌های خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم (SO_3) به‌عنوان مناسب‌ترین راهبرد شناسایی شد. این انتخاب به این معنی است که این راهبرد، بهترین پاسخگویی را در برآوردکردن عوامل محیطی مذکور مثل مباحث اقتصادی، سیاسی و غیره خواهد داشت. در این‌جا راهبرد دوم انتخاب شده با ماتریس QSPM، تفاوت داشته و این راهبرد توجه ویژه به محصولات حلال برای بازارهای خارجی از جمله حوزه خلیج فارس (SO_4) است. این عامل در این‌جا علاوه بر مسائل اقتصادی و سیاسی که نقش به‌سزایی در اولویت‌گرفتن این راهبرد داشته‌اند، بحث فرهنگی بوده است. به این معنی که از لحاظ نزدیک‌بودن سبد غذایی (به‌واسطه مسلمان‌بودن کشورها)، فرصت مناسبی برای صادرات کالاهای کشاورزی (با محتوی آب مجازی کم) فراهم خواهد شد.

در صورت مقایسه نتایج ماتریس QSPM و ماتریس فریدمن، مشخص است که سرمایه‌گذاری خارجی می‌تواند جواب بهینه مدل مدیریت راهبردی تجارت آب مجازی کشور ایران باشد. بنابراین برای رسیدن به شرایط ایده‌آل که هم نتیجه نهایی ماتریس QSPM و هم ماتریس فریدمن لحاظ شده باشند، اولویت کشور جذب سرمایه‌های خارجی برای فرآوری زعفران، کشمش و ایجاد محصولات جانبی آن‌ها است. با این اقدام هم کشور در راستای تولید کالایی با آب مجازی کم قدم برداشته و هم می‌تواند با جذب سرمایه‌های خارجی، رونق اقتصادی و ارزش افزوده تولید نماید.

Table 7. Beneficiaries Matrix

Surrounding Factors	Strategies													
	SO_1		SO_2		SO_3		SO_4		SO_5		SO_6		SO_7	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	C		C		C		C		C		C		C	
Environmental	-5	0	+5	4	-5	0	-5	0	+5	4	+4	7	+1	3
	0		20		0		0		20		28		3	
Social	+1	3	+4	3	+5	2	+5	6	0	1	+1	1	+4	5
	3		12		10		30		0		1		20	
Political	+5	6	+2	5	+5	10	+3	8	+5	8	+3	8	+5	9
	30		10		50		24		40		24		45	
Economical	0	3	+1	7	+5	9	+5	9	+5	7	+4	8	+2	3
	0		7		45		45		35		32		6	
Sum	33		49		105*		99		95		85		74	

نتیجه‌گیری

یکی از رویکردهای مطرح‌شده برای جلوگیری از وقوع تنش‌های آبی مرتبط با تولید محصولات کشاورزی و تبادل آن‌ها، رویکرد بررسی آب مجازی است. در این پژوهش با استفاده از این مفهوم، تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی ایران و راهبردهایی که برای رسیدن به شرایط مطلوب در آن می‌توان اتخاذ نمود، مورد بررسی و بحث قرار گرفت. درگام اول پژوهش و محاسبه آب مجازی محصولات، مشخص شد که محصولات زعفران و سیب با اختصاص ۲۹۸ و ۰/٤ مترمکعب بر کیلوگرم آب مجازی، به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین آب مجازی را دارند که این موضوع موجب می‌شود تا این دو محصول نقش تعیین‌کننده‌ای را در اتخاذ راهبرها داشته باشند. از سویی دیگر نیز در بررسی درآمد حاصل از صادرات محصولات (دلار بر مترمکعب)، ارزش هر واحد از آب مجازی مصرف‌شده برای تولید زعفران ٤/۷ دلار بوده درحالی‌که این ارزش برای محصول سیب (که کم‌ترین آب مجازی را در بین محصولات منتخب دارد)، یک دلار است. لذا وجود چنین تناقضی تصمیم‌گیری پیرامون تبادل محصولات کشاورزی را دشوار ساخته (از منظر آب مجازی) و نیاز است تا براساس دیگر عوامل مؤثر در تولید و تبادل محصولات، بهترین راهبرد انتخاب شود. در این راستا براساس نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل SWOT، راهبردی را که باید برای صادرات و واردات محصولات کشاورزی از منظر آب مجازی در پیش گرفت، راهبردی تهاجمی است. در این زمینه اقداماتی چون استفاده از سرمایه‌گذاری‌های خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم، توجه ویژه به محصولات حلال برای بازارهای خارجی از جمله حوزه خلیج فارس و افزایش تمرکز روی تولید محصولات با آب مجازی کم به‌ویژه زعفران و کشمش مشخص شدند. حال برای این‌که این موارد مشخص‌شده (که شامل هفت گزینه است) به‌صورت کمی بیان شده و بهترین آن‌ها برای اتخاذ مشخص شود، از دو ماتریس کمی QSPM و ماتریس فریمن (ذی‌نفعان) استفاده شد. طبق نتایج حاصل از ماتریس QSPM، راهبرد افزایش تمرکز روی تولید محصولات با آب مجازی کم به‌ویژه زعفران، پسته و کشمش (SO6) با کسب امتیاز ۵/۳۷۱ و راهبرد استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم (SO_3) با امتیاز ۵/۱۹۳ به‌عنوان راهبردهای اصلی از منظر این ماتریس در نظر گرفته شدند. در ادامه برای بررسی جنبه‌های سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و زیست‌محیطی تجارت آب مجازی، از ماتریس ذی‌نفعان نیز استفاده شد. با توجه به تجزیه و تحلیل این ماتریس نیز راهبرد استفاده از سرمایه‌گذاری‌های خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم (SO_3) با اتخاذ امتیاز ۱۰۵ به‌عنوان راهبردی‌ترین گزینه از منظر عوامل یادشده تعیین شد. در پژوهش‌های متعددی مانند محمدی کانیگزار و همکاران (۲۸)، محمدی و تعالی مقدم (۱۱) باغستانی و همکاران (۲) بیان شده است که کشور ایران به‌طور عمده واردکننده آب مجازی می‌باشد که نتیجه بخش نخست پژوهش نیز همین موضوع را تأیید می‌کند، اما وجه تمایز این پژوهش در این است که راهبردهایی مشخص‌شده که با اتخاذ آن‌ها می‌توان از نقاط قوت و فرصت‌های موجود کمال استفاده را کرد تا ضمن کنترل صادرات آب از کشور، اقدامات مؤثری برای واردات آب به‌صورت مجازی و بیشینه‌کردن درآمدهای صادراتی (از طریق فرآوری محصولات و غیره) انجام گیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که بر اقداماتی چون جذب سرمایه‌های خارجی برای فرآوری محصولات با آب مجازی کم و بازاریابی محصولات حلال تمرکز شود و هم‌چنین امکان‌پذیری واردات محصولات کشاورزی که محتوی بالای آب مجازی داشته مطالعه شده و اثرات جنبی آن مورد بررسی قرار گیرند.

پی نوشت‌ها

1. Strategic Management
2. Internal Factors Evaluation Matrix
3. External Factors Evaluation Matrix

منابع

۱. اسماعیلی موخر فردویی، م. ع.، ابراهیمی، ک.، عراقی‌نژاد، ش. و فضل الهی، هاجر. (۱۳۹۷). تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با رویکرد قیمت‌گذاری براساس نوع محصول در استان مرکزی. مدیریت آب و آبیاری، ۸ (۱): ۱۶۳-۱۴۹.

۲. باغستانی، ع. ا.، مهرابی بشرآبادی، ح.، زارع مهرجردی، م. ر و شرافتمند، ح. (۱۳۸۹). کاربرد مفهوم آب مجازی در مدیریت منابع آب ایران. تحقیقات منابع آب ایران. ٦(۱): ۳۸-۲۸.

۳. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۹۰). خلاصه تغییرات اقتصادی کشور در سال ۱۳۸۹. دفتر بررسی‌های اقتصادی. قابل دسترس در: https://www.cbi.ir/page/10556.aspx [1397/6/29]

٤. بنی‌حبیب، م. ا.، شبستری، م.ه و حسین‌زاده، م. (۱۳۹۵). مدل هیبریدی برای مدیریت استراتژیک تقاضای آب کشاورزی مناطق خشک. تحقیقات منابع آب ایران، ۱۲ (٤): ٦۹-٦۰.

۵. حسینی‌نسب، ح و راشدی، ح. (۱۳۸۸). ارائهٔ رویکردی تلفیقی به‌منظور افزایش اثربخشی برنامه‌ریزی راهبردی در سازمان‌های دولتی، مجموعهٔ مقالات چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت راهبردی، تهران.

٦. خاتمی، ب. (۱۳۸۷). مقایسهٔ تطبیقی مدل‌های برنامه‌ریزی راهبردی، مجموعهٔ مقالات سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت راهبردی، تهران.

۷. عسگری‌نیا، پ.، میرلوحی، آ.، سعیدی، ق. ا.، قیصری، م.، محمدی میریک، ع. ا و رضوی، و. س. (۱۳۹۳). ارزیابی تحمل به خشکی به‌منظور افزایش بهره‌وری مصرف آب در بزرک. مدیریت آب و آبیاری، ٤ (۱): ۳۲-۹.

۸. عمرانیان خراسانی ح.، داوری ک.، باقری ع و قیسانی ا. (۱۳۹۳). پیاده‌سازی «مدیریت راهبردی منابع آب»، یک چارچوب پیشنهادی با استفاده از ابزار «نقشه راه». آب و توسعه پایدار، ۱(۲): ۱۱۲-۱۰۱.

۹. کردنائیج، ا. ا.، عادل، آ و نیاکان لاهیجی، ن. (۱۳۸۹). تدوین استراتژی اثربخش سازمانی در بخش دولتی مطالعه موردی: گمرک جمهوری اسلامی ایران. پژوهش‌های اقتصادی، ۱۰ (۲): ۱۱٤-۹۱.

۱۰. گلکار، ک. (۱۳۸٤). مناسب‌سازی تکنیک تحلیلی سوات (SWOT) برای کاربرد در طراحی شهری، صفه، ۱۵ (٤۱): ٦۵-٤٤.

۱۱. محمدی، ح و تعالی مقدم، آ. (۱۳۹۰). تجارت آب مجازی برای عمده محصولات کشاورزی در ایران، دومین کنفرانس پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران، زنجان.

۱۲. وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۳). آمارنامه صادرات و واردات بخش کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکزی فناوری اطلاعات و ارتباطات. قابل دسترس در: http://amar.maj.ir/dorsapax/userfiles/file/saderatvavaredat93.pdf.[1397/7/7]

۱۳. وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۳). آمارنامه کشاورزی جلد دوم، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکزی فناوری اطلاعات و ارتباطات. قابل دسترس در: http://amar.maj.ir/dorsapax/userfiles/file/amarnamehj21393.pdf [1397/7/7].

۱٤. وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۳). آمارنامه کشاورزی جلد سوم: محصولات باغی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکزی فناوری اطلاعات و ارتباطات. قابل دسترس در: http://amar.maj.ir/dorsapax/userfiles/file/baghi-1393.pdf .[1397/7/7]

15. Alizadeh, A. & Keshavarz, A. (2005). Status of agricultural water use in Iran. In Water conservation, reuse, and recycling, Proceedings of an Iranian-American workshop 4, 64-105. Washington DC, USA: National Academies Press.
16. Allan, J.A. (1993). Fortunately There Are Substitutes for Water Otherwise Our Hydro political Futures Would Be Impossible. Priorities for Water Resources Allocation and Management, Overseas Development Administration, London, The United Kingdom, p. 13-26.
17. Azarnivand, A. & Banihabib, M.E. (2013). The Identification of Effective Factors of Strategic Implementation in Water Resources Management (Case Study: Lake Urmia Basin), *Desert*, 18 (2), 177-183.
18. Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y. & Savenije, H.H.G. (2006). Water saving through international trade of agricultural products. *Hydrology and Earth System Science*, 10, 455-468.
19. Chen, G. Q. & Li, J. S. (2015). Virtual water assessment for Macao, China: highlighting the role of external trade. *Journal of Cleaner Production*, 93, 308-317.
20. Freeman, R.E. (1984). Strategic management: A Stakeholder Approach. Boston: Pitman. 292p.
21. Gleick, P. H. (2000). The changing water paradigm: a look at twenty-first century water resources development, *Water International*, 25(1), 127-138.
22. Hoekstra, A. Y. & Mekonnen, M. M. (2012). The water footprint of humanity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 109(9), 3232-3237.
23. Jiang, W. & Marggraf, R. (2015). Bilateral virtual water trade in agricultural products: a case study of Germany and China. *Water International*, 40 (3), 483-498.
24. Lazaridou, D., Michailidis, A., Trigkas, M. & Stefanidis, P. (2019). Exploring irrigation water issue through quantitative SWOT Analysis: The case of Nestos river basin. In Economic and Financial Challenges for Eastern Europe (pp. 445-460). Springer, Cham.
25. Liu, T., Mc Conkey, B., Ma, Z., Lio, Z., Li, X. & Cheng, L. (2011). Strengths, Weakness, Opportunities and Threats Analysis of Bioenergy Production on Marginal Land. *Energy Procedia*. 5, 2378-2386.
26. Liu, X., Klemes, J.J., Varbanov, P.S., Cucek, L. & Qian,Y. (2016). Virtual carbon and water flows embodied in international trade: a review on consumption-based analysis. *Journal of Cleaner Production*, 146, 20-28.
27. Masud, M. B., Wada, Y., Goss, G. & Faramarzi, M. (2019). Global implications of regional grain production through virtual water trade. *Science of the Total Environment*, 659, 807-820.
28. Mohammadi-Kanigolzar, F., Ameri, J. D. & Motee, N. (2014). Virtual Water Trade as a Strategy to Water Resource Management in Iran. *Journal of Water Resource and Protection*, 6 (2), 141-148.
29. Novo, P., Garrido, A. & Varela-Ortega, C. (2009). Are virtual water "flows" in Spanish grain trade consistent with relative water scarcity?. *Ecological Economics*, 68 (5), 1454-1464.
30. Tamea, S., Laio, F. & Ridolfi, L. (2016). Global effects of local food-production crises: a virtual water perspective. *Science Report*, 6, 18803.
31. World Water Assessment Programme. (2012). The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. UNESCO, Paris, France.
32. World Water Council. (2015). Water and Green Growth: beyond the Theory for Sustainable Future, 1, 148 p.
33. Yousefi, H., Mohammadi, A., Mirzaaghabeik, M. & Noorollahi, Y. (2017). Virtual water evaluation for grains productsin Iran Case study: pea and bean. *Journal of water and land development*, 35(1), 275-280.