

## ارزیابی طرح تامین و انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان به مرکز فلات ایران از طریق نمک‌زدایی (طرح‌های شیرین‌سازی)

الهام قاسمی زیارانی<sup>۱\*</sup>، نغمه مبرقی دینان<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری، علوم و مهندسی محیط‌زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، رایانامه: ghasemielham2023@gmail.com  
۲. دانشیار، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران، رایانامه: n\_mobarghei@yahoo.com

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۷

### چکیده

با توجه به کمبود منابع آب شیرین در کشور علی‌الخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک فلات مرکزی کشور، بحث انتقال آب از دریاهاى آزاد (عمان و خلیج فارس) به این مناطق در سالهای اخیر بسیار بحث برانگیز و حائز اهمیت بوده است. انتقال آب (بین حوضه‌ای و دریای آزاد) می‌تواند یک گام موثر در جهت تامین آب شیرین برای این جوامع، برقراری عدالت اجتماعی و نهایتاً نیل به توسعه پایدار باشد، لذا ضروری است که زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های لازم برای انجام این‌گونه طرح‌ها در کشور مورد بررسی قرار گیرد تا از این طریق کمبودها و کاستی‌های موجود شناسایی شده و اقدامات موثر برای حل این مسائل به کار برده شود. در این مطالعه با استفاده از تجزیه و تحلیل ماتریس SWOT سعی شد تا نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید موجود در زمینه انتقال آب در سه سطح سیستمی، سازمانی و فردی مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای تهیه گردید و توسط ۳۰ نفر از خبرگان شاغل در بخش‌های اجرایی مرتبط با مبحث انتقال آب تکمیل شد. تجزیه و تحلیل پرسش‌نامه نشان داد که استراتژی‌های طراحی شده در این سطح جزء استراتژی‌های تدافعی بوده است. نتایج تحقیق لزوم اهمیت پیش‌گیری از انجام فعالیت‌های آبخواه و جلوگیری از اقدامات موثر در گسترش بیابان را یادآور می‌شود. از این رو، باید اقدامات مهم و اساسی در ارتباط با تدوین قوانین حفاظتی آب در متن برنامه‌های پنج ساله ملی توسعه‌ای کشور عملیاتی شود و همچنین تلاش شود تا آمار و اطلاعات در مباحث منابع آبی به صورت دقیق و مدون ثبت، جمع‌آوری و آرشیو گردد تا این داده‌ها بتواند مبنای مناسبی برای تصمیم‌گیری مدیران و مسئولان در آینده باشد.

**کلید واژه‌ها:** انتقال آب، دریای عمان، خلیج فارس، اکوسیستم بیابانی، SWOT، توسعه پایدار



## سرآغاز

بحران آب به یکی از چالش‌های اساسی قرن بیست‌ویکم در سطح جهانی تبدیل شده است و بسیاری از کشورها، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، با پیامدهای جدی ناشی از کم‌آبی روبه‌رو هستند. در این میان، ایران با توجه به شرایط اقلیمی خاص خود، توزیع نامتوازن منابع آب، نزولات جوی و خاک، با بحرانی پایدار در حوزه مدیریت منابع آب مواجه است (Raofi et al., 2015). پدیده‌هایی چون تغییرات اقلیمی، خشکسالی‌های پی‌درپی، افت سطح آب‌های زیرزمینی، تخریب اکوسیستم‌ها و فشار روزافزون بر منابع آب محدود کشور، باعث شده است که برنامه‌ریزی برای تأمین پایدار آب به یکی از اولویت‌های اصلی کشور تبدیل شود. از دهه ۱۹۷۰ میلادی، نگاه به آب به‌عنوان یک سیستم فیزیکی با رویکرد «فرماندهی و کنترل»<sup>(۱)</sup> در مدیریت منابع آب و حوضه‌های آبریز رواج یافت و این رویکرد بعدها به سیستم‌های اجتماعی نیز تعمیم داده شد (GWP-TAC, 2000). در ایران نیز به دنبال رشد جمعیت، توسعه صنایع و شهرنشینی، افزایش تقاضا و فشار بر منابع آبی موجود، به‌ویژه در فلات مرکزی، ضرورت اجرای طرح‌های انتقال آب به‌عنوان یکی از راهبردهای اصلی مطرح شده است (Raofi et al., 2015).

با این حال، اجرای طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای، به‌ویژه در شرایطی که مدیریت آب در سطح ملی دچار گسست شده و قانون استانی شدن مدیریت آب به تصویب رسیده، با چالش‌ها و مناقشات جدی همراه شده است. این طرح‌ها علی‌رغم مزایای کمی برای حوضه مقصد، می‌توانند موجب ناپایداری‌های محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی در حوضه مبدأ شوند (Karamouz et al., 2007; Safavi, 2014). تجربه‌های پیشین نشان می‌دهند که بسیاری از پروژه‌های انتقال آب منجر به خشک شدن رودخانه‌های حیاتی، ایجاد ناراضی‌های اجتماعی و تشدید ناپایداری‌های سرزمینی شده‌اند (Khakpour, 2012; Dehghan Manshadi et al., 2013).

در این شرایط، گزینه‌ای که طی سال‌های اخیر مورد توجه سیاست‌گذاران و نهادهای مسئول قرار گرفته، تأمین آب از طریق شیرین‌سازی منابع آب شور (نمک‌زدایی) و انتقال آن از خلیج فارس و دریای عمان به نواحی مرکزی ایران است. وزارت نیرو نیز در همین راستا مطالعاتی را تحت عنوان «مطالعات انتقال آب از دریای عمان و خلیج فارس به فلات مرکزی ایران برای آبرسانی به ۱۷

استان کشور» انجام داده است. این طرح با هدف تأمین آب شرب و صنعتی، به‌عنوان جایگزینی برای انتقال آب بین‌حوضه‌ای مطرح شده است. با وجود این، اجرای چنین طرح‌هایی باید به‌عنوان آخرین گزینه مطرح شود و پیش از آن، مجموعه‌ای از راهکارهای کم‌هزینه‌تر و پایدارتری مانند ایجاد تعادل میان منابع و مصارف، احیاء و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی، برخورد با چاه‌های غیرمجاز، نصب کنتورهای هوشمند بر چاه‌ها، اصلاح الگوی کشت، بازچرخانی پساب، تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها، تحویل حجمی آب به کشاورزان، تجهیز آبخوان‌ها به چاه‌های پی‌زومتری، تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری، تدوین تعرفه‌های پلکانی، توسعه آبیاری نوین، کاهش تلفات آب شرب شهری و حتی ایجاد بازار آب مورد توجه قرار گیرد (Pars Ab Tadbir Consulting Engineers, 2019). این در حالی است که راندمان پایین آبیاری در کشاورزی باعث هدررفت مقادیر زیادی از منابع آبی می‌شود؛ به‌طوری که این هدررفت بیش از چهار برابر نیازهای بخش شرب و بهداشت کشور برآورد شده است. افزون بر این، افزایش تولید مقطعی کشاورزی با مصرف گسترده منابع آبی نمی‌تواند به توسعه پایدار کشور منجر شود؛ بلکه موجب تهدید امنیت غذایی در آینده خواهد شد. در حال حاضر نیز بیش از ۲۲ درصد از آب تزریق شده به شبکه توزیع شرب کشور به هدر می‌رود که معادل حدود ۱۳۶۲ میلیون مترمکعب در سال است (Pars Ab Tadbir Consulting Engineers, 2019).

بر همین اساس، در این پژوهش به ارزیابی طرح تأمین و انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان به مرکز فلات ایران از طریق نمک‌زدایی (طرح‌های شیرین‌سازی)، با استفاده از روش تحلیل SWOT پرداخته می‌شود. هدف از این مطالعه، شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای طرح و ارائه راهکارهایی برای ارتقاء کارایی، پایداری و اثربخشی آن در راستای مدیریت یکپارچه منابع آب کشور است.

## محدوده طرح

مطالعه حاضر در قالب یکی از گسترده‌ترین طرح‌های تأمین و انتقال آب کشور، محدوده‌ای وسیع از نواحی مرکزی، شرقی، جنوب‌شرقی و حتی بخش‌هایی از غرب و جنوب ایران را در بر می‌گیرد. این طرح، با هدف تأمین پایدار آب شرب و صنعت، شامل ۱۷ استان کشور است که عبارت‌اند از: اصفهان، بوشهر، تهران،

نواحی خاصی از استان که با بحران یا تنش آبی مواجه هستند، مورد مطالعه و برنامه‌ریزی قرار خواهند گرفت. تعیین دقیق نقاط هدف، مبتنی بر تحلیل‌های آماری و مهندسی از وضعیت موجود منابع و مصارف آب در این استان‌ها صورت می‌گیرد. به عبارتی، اگر در روند مطالعات اولیه مشخص شود که استانی یا ناحیه‌ای از یک استان در افق طرح با کمبود معنادار منابع آب (خصوصاً در حوزه شرب و صنعت) مواجه نیست، آن منطقه از دامنه مطالعات فنی و مهندسی مرحله اول کنار گذاشته خواهد شد.

چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خوزستان، سمنان، سیستان و بلوچستان، فارس، قم، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مرکزی، هرمزگان و یزد (Pars Ab Tadbir Consulting Engineers, 2019). وسعت این محدوده به‌گونه‌ای است که طیف متنوعی از شرایط اقلیمی، اقتصادی، جمعیتی و محیط‌زیستی را دربرمی‌گیرد.

در برخی از این استان‌ها، کل پهنه استانی به‌عنوان منطقه هدف طرح در نظر گرفته شده است، در حالی که در برخی دیگر، تنها



شکل (۱): محدوده طرح مورد مطالعه

شدید منابع آبی مواجه است و از سوی دیگر، به دلیل تمرکز جمعیت، صنعت، کشاورزی و زیرساخت‌های توسعه، تقاضای بالایی برای آب وجود دارد. در مقابل، منابع آب دریایی در سواحل جنوبی کشور- شامل دریای عمان و خلیج فارس- به‌عنوان ذخایر بالقوه و پایدار برای تأمین آب درازمدت، در نظر گرفته شده‌اند. بنابراین، تحلیل دقیق نیاز آبی مناطق هدف و ارزیابی امکان‌پذیری اقتصادی، فنی و محیط‌زیستی تأمین این نیاز از طریق شیرین‌سازی و انتقال آب دریا، از الزامات اولیه طرح به‌شمار می‌رود؛ چرا که بدون در نظر گرفتن واقعیت‌های منطقه‌ای و معیارهای

ملاک ارزیابی کمبود آب در این طرح، نه‌تنها وضعیت فعلی منابع و مصارف، بلکه روندهای آینده‌نگر مبتنی بر توسعه صنعتی، رشد جمعیت، نیازهای محیط‌زیستی و سیاست‌های کلان اقتصادی و اجتماعی هر استان خواهد بود. از این رو، طرح حاضر از منظر برنامه‌ریزی، یک رویکرد دینامیک و منعطف نسبت به تعیین نهایی مناطق هدف دارد.

ضرورت اجرای این مطالعات در گستره‌ای چنین وسیع، ریشه در پراکندگی فضایی عدم تعادل میان منابع و مصارف آب در کشور دارد؛ به‌ویژه در فلات مرکزی ایران که از یک‌سو با محدودیت

عدالت فضایی، اجرای چنین طرح عظیمی نه تنها از منظر توسعه پایدار بلکه از نظر پذیرش اجتماعی و سیاسی نیز با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد (Pars Ab Tadbir Consulting Engineers, 2019).

### روش تحقیق

این پژوهش با هدف شناسایی و تحلیل ابعاد مختلف طرح تأمین و انتقال آب از دریای عمان و خلیج فارس به مرکز فلات ایران، به‌ویژه از منظر شناخت نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در این پروژه، انجام شده است. ماهیت تحقیق توصیفی-تحلیلی بوده و از منظر هدف، در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد؛ چرا که تلاش دارد یافته‌هایی برای بهبود تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در اجرای طرح‌های کلان انتقال آب فراهم سازد.

### t- روش گردآوری داده‌ها

گردآوری اطلاعات مورد نیاز پژوهش به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی انجام گرفته است:

مطالعات کتابخانه‌ای: در این بخش از منابع علمی و فنی موجود شامل کتاب‌ها، مقالات علمی پژوهشی، گزارش‌های سازمانی، پایان‌نامه‌ها و اسناد رسمی (فارسی و انگلیسی) بهره‌گیری شده است. همچنین اطلاعات حاصل از وبسایت‌های معتبر و داده‌های موجود در سامانه‌های سازمان آب منطقه‌ای، وزارت نیرو، شرکت‌های مشاور ذی‌ربط (مانند مهندسی مشاور پارس آب تدبیر)، و اسناد طرح‌های مطالعاتی مرتبط نیز در این مرحله گردآوری گردید.

مطالعات میدانی: برای تکمیل داده‌ها و دریافت نظرات تخصصی، پرسش‌نامه‌ای ساختاریافته با هدف شناسایی و وزن‌دهی به مؤلفه‌های SWOT طراحی و تدوین شد. این پرسش‌نامه بین ۳۰ نفر از خبرگان، کارشناسان و متخصصان حوزه مدیریت منابع آب، برنامه‌ریزی محیطی، مهندسی آب و مدیران اجرایی مرتبط با پروژه‌های شیرین‌سازی و انتقال آب در سطح کشور توزیع گردید. انتخاب افراد بر اساس روش قضاوتی و با تأکید بر برخورداری از دانش تخصصی و تجربه مستقیم در پروژه‌های مشابه انجام شد.

### - روش تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌های گردآوری‌شده، از تکنیک‌های تحلیلی چندلایه‌ای مبتنی بر ابزارهای برنامه‌ریزی استراتژیک استفاده

گردید. این ابزارها شامل موارد زیر هستند:

ماتریس SWOT: برای شناسایی و طبقه‌بندی نقاط قوت<sup>(۲)</sup>، ضعف<sup>(۳)</sup>، فرصت‌ها<sup>(۴)</sup> و تهدیدها<sup>(۵)</sup> مرتبط با طرح انتقال آب. این تحلیل چارچوب مفهومی کلی پژوهش را شکل می‌دهد.

ماتریس عوامل داخلی (IFE) و ماتریس عوامل خارجی (EFE): برای ارزیابی وزن و اهمیت نسبی هر یک از عوامل شناسایی شده در ماتریس SWOT، از این دو ماتریس استفاده شد. این ماتریس‌ها به‌طور کمی عوامل را بر اساس میزان تأثیر و نمره ارزیابی کرده و مشخص می‌سازند که سازمان یا طرح مورد بررسی در مواجهه با شرایط درونی و بیرونی، در چه سطحی از آمادگی و تهدید قرار دارد.

نخست، کلیه عوامل شناسایی‌شده از طریق تحلیل محتوای پاسخ‌های پرسش‌نامه و مطالعات پیشین دسته‌بندی گردید. سپس به هر عامل بر اساس دو معیار «اهمیت نسبی» و «امتیاز عملکرد»، وزن و نمره تعلق گرفت. مجموع این امتیازات در ماتریس‌های IFE و EFE، وضعیت کلی طرح را از منظر قوت و ضعف درونی و فرصت و تهدید بیرونی تعیین کرد.

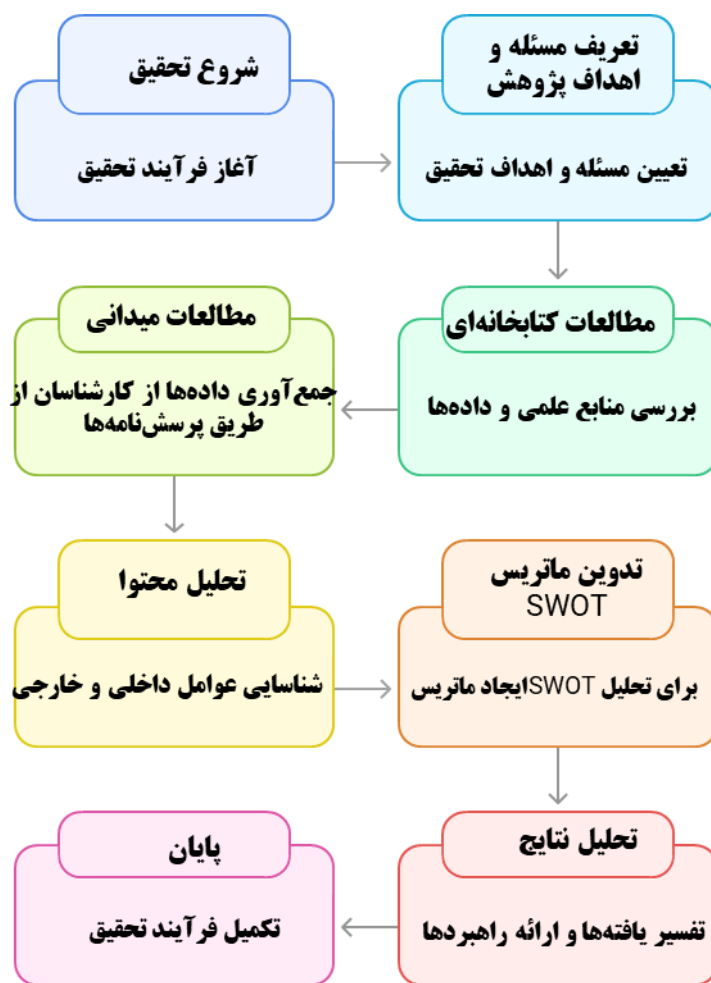
### - تجزیه و تحلیل و تفسیر نتایج

پس از تکمیل ماتریس‌ها، موقعیت راهبردی طرح در فضای SWOT مشخص شد و متناسب با آن، پیشنهادهایی برای بهره‌گیری از فرصت‌ها، کاهش تهدیدها، تقویت نقاط قوت و جبران ضعف‌ها ارائه گردید. این تحلیل مبنای تصمیم‌گیری راهبردی و پیشنهاد مسیره‌های عملیاتی آینده برای اجرای بهینه و پایدار پروژه قرار گرفت.

### یافته‌های تحقیق

#### نتایج ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)

به‌منظور شناسایی و سنجش عوامل داخلی مؤثر بر اجرای طرح تأمین و انتقال آب از دریای عمان و خلیج فارس به فلات مرکزی ایران، از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) بهره گرفته شد. در این راستا، ابتدا داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌های توزیع‌شده میان ۳۰ نفر از کارشناسان و متخصصان حوزه آب، محیط‌زیست، منابع طبیعی و سیاست‌گذاری عمومی استخراج و تحلیل گردید. تحلیل انجام شده به تفکیک نقاط قوت و نقاط ضعف طرح صورت گرفت.



شکل (۲): فلوجارت تحقیق

جدول (۱): ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) (یافته‌های تحقیق، نگارنده، ۱۴۰۳)

امتیاز وزن دار	امتیاز وزن موجود	وزن نرمال شده	قوت‌ها (S)
۰/۲۱۶	۲	۰/۱۰۸	S1- اعمال ملاحظات کم آبی در برنامه‌های ملی توسعه کشور (توسعه آب محور
۰/۲۴۰	۲	۰/۱۲۰	S2- وجود نظام ارزیابی اثرات آب انتقالی و الزام به انجام آن
۰/۳۴۲	۳	۰/۱۱۴	S3- اجرای فزاینده ارزیابی اثرات طرح‌های آب انتقالی در سازمان‌های مرتبط و همچنین توجه به اثرات بیابان‌زایی و گسترش اکوسیستم بیابانی
۰/۴۸۰	۴	۰/۱۲۰	S4- وجود سازمان آب منطقه ای و سایر دفاتر مرتبط با آن جهت مدیریت و کنترل منابع آب و مهار بیابان‌زایی
۰/۳۴۲	۳	۰/۱۱۴	S5- ضرورت اعمال ملاحظات محیط‌زیستیو منابع طبیعی در تصمیمات راهبردی سازمان‌های ذیربط
۰/۲۲۸	۲	۰/۱۱۴	S6- شناخت و آشنایی روزافزون کارشناسان و افراد مسئول نسبت به طرح‌های انتقال آب و نقش آن در جلوگیری از بیابانی شدن
۰/۳۰۶	۳	۰/۱۰۲	S7- میزان علاقه و مشارکت کارشناسان مسئول در زمینه حفظ منابع طبیعی
۲/۰۲۱			جمع

ادامه جدول (۱): ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) (یافته‌های تحقیق، نگارنده، ۱۴۰۳)

ضعف‌ها (W)	وزن نرمال شده	امتیاز وزن موجود	امتیاز وزن دار
W1- فقدان قانون اجرایی ارزیابی‌های مرتبط با آب طرح‌های انتقالی	۰/۰۹۰	۱	۰/۰۹۰
W2- ناکافی بودن منابع علمی و فنی در زمینه انتقال آب بین حوضه‌ای و مبارزه با بیابان‌زایی	۰/۱۱۵	۲	۰/۲۳۰
W3- ضعف ارزیابی و کنترل اثرات آب انتقالی در طرح‌های بیابان‌زایی و آمایش سرزمین	۰/۱۲۱	۴	۰/۴۸۴
W4- نبود زمینه‌های مناسب برای مشارکت افراد متخصص در فرایندهای ارزیابی طرح‌های انتقال آب	۰/۱۰۹	۲	۰/۲۱۸
W5- ناکافی بودن ظرفیت‌های سازمانی برای اجرای ارزیابی طرح‌های انتقال آب و اثر آن بر بیابان‌زایی	۰/۱۰۳	۲	۰/۲۰۶
W6- ناکافی بودن منابع آمار و اطلاعات در حوزه منابع آبی و فعالیت‌های بیابان‌زدایی	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳
W7- عدم کارایی دفاتر مرتبط با انتقال آب	۰/۱۲۱	۲	۰/۲۴۲
W8. جایگاه متزلزل سازمان آب منطقه‌ای و منابع طبیعی و سایر سازمان‌های مرتبط با مبحث انتقال آب از جمله سازمان محیط‌زیست به علت نداشتن نقشی مناسب	۰/۱۲۱	۴	۰/۴۸۴
W9- ناکافی بودن ظرفیت‌های علمی و فنی کارشناسان مربوطه در زمینه ارزیابی طرح‌های آب انتقالی	۰/۱۱۵	۴	۰/۴۶۰
W10= دانش ناکافی مدیران اجرایی در زمینه طرح‌های انتقالی آب	۰/۱۰۸	۴	۰/۴۳۲
W11= تخصص پایین و متبحر نبودن کارشناسان مربوطه در زمینه طرح‌های انتقالی آب و مبارزه با بیابان‌زایی	۰/۰۹۶	۳	۰/۲۸۸
<b>جمع</b>			<b>۳/۲۱۰</b>

با مبحث انتقال آب از جمله سازمان محیط‌زیست به علت نداشتن نقشی مناسب- ناکافی بودن ظرفیت‌های علمی و فنی کارشناسان مربوطه در زمینه ارزیابی طرح‌های آب انتقالی- ناکافی مدیران اجرایی در زمینه طرح‌های انتقالی آب - تخصص پایین و متبحر نبودن کارشناسان مربوطه در زمینه طرح‌های انتقالی آب و مبارزه با بیابان‌زایی می‌شود.

نتایج حاصل از تحلیل ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) نشان می‌دهد که طرح انتقال آب از دریا به فلات مرکزی ایران با چالش‌های داخلی مهمی مواجه است و در عین حال دارای برخی ظرفیت‌های مثبت نیز می‌باشد. بررسی قوت‌ها و ضعف‌ها بر پایه داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها و تحلیل کارشناسی حاکی از آن است که مجموع امتیاز وزن دار نقاط قوت برابر با ۲/۰۲۱ و مجموع امتیاز وزن دار نقاط ضعف برابر با ۳/۲۱۰ است. این ارقام به روشنی بیانگر آن است که نقاط ضعف بر نقاط قوت غلبه دارند.

در بخش قوت‌ها، عواملی همچون وجود سازمان آب منطقه‌ای و دفاتر تابعه برای کنترل منابع آب، رشد آگاهی کارشناسان درباره اثرات انتقال آب، و نیز ضرورت توجه به ملاحظات محیط‌زیستی در تصمیمات کلان، جزو موارد قابل توجه به‌شمار می‌روند. این مؤلفه‌ها نشان می‌دهند که بستری برای مدیریت علمی و محیط‌زیستی منابع آب فراهم شده، اما هنوز به مرحله اثربخشی کامل نرسیده‌اند. به‌ویژه، بالاترین امتیاز متعلق به وجود ساختارهای

**قوت‌ها** شامل، -اعمال ملاحظات کم آبی در برنامه‌های ملی توسعه کشور (توسعه آب محور- وجود نظام ارزیابی اثرات آب انتقالی و الزام به انجام آن- اجرای فزاینده ارزیابی اثرات طرح‌های آب انتقالی در سازمان‌های مرتبط و همچنین توجه به اثرات بیابان‌زایی و گسترش اکوسیستم بیابانی- وجود سازمان آب منطقه‌ای و سایر دفاتر مرتبط با آن جهت مدیریت و کنترل منابع آب و مهار بیابان‌زایی- ضرورت اعمال ملاحظات محیط‌زیستی و منابع طبیعی در تصمیمات راهبردی سازمان‌های ذی‌ربط- شناخت و آشنایی روزافزون کارشناسان و افراد مسئول نسبت به طرح‌های انتقال آب و نقش آن در جلوگیری از بیابانی شدن- میزان علاقه و مشارکت کارشناسان مسئول در زمینه حفظ منابع طبیعی می‌شود. **ضعف‌ها** شامل- فقدان قانون اجرایی ارزیابی‌های مرتبط با آب طرح‌های انتقالی- ناکافی بودن منابع علمی و فنی در زمینه انتقال آب بین حوضه‌ای و مبارزه با بیابان‌زایی- ضعف ارزیابی و کنترل اثرات آب انتقالی در طرح‌های بیابان‌زایی و آمایش سرزمین- نبود زمینه‌های مناسب برای مشارکت افراد متخصص در فرایندهای ارزیابی طرح‌های انتقال آب- ناکافی بودن ظرفیت‌های سازمانی برای اجرای ارزیابی طرح‌های انتقال آب و اثر آن بر بیابان‌زایی- ناکافی بودن منابع آمار و اطلاعات در حوزه منابع آبی و فعالیت‌های بیابان‌زدایی- عدم کارایی دفاتر مرتبط با انتقال آب. جایگاه متزلزل سازمان آب منطقه‌ای و منابع طبیعی و سایر سازمان‌های مرتبط

نقاط قوت برابر با ۲/۰۲ است بدین ترتیب این نمرات نشان دهنده غلبه نقاط ضعف بر نقاط قوت می‌باشد و باید راهبردهای مدیریتی در سطح کلان کشور باید به گونه‌ای تدوین شود که درصد برطرف نمودن این نقاط ضعف باشد به نحوی که منابع علمی و فنی در حوزه منابع آب افزایش یابد، قانون به صورت مجدانه و پیگیرانه در حوزه آب فعالیت کند و به اجرا دربیاید و همچنین بستر مناسب برای مشارکت بخش خصوصی در حوزه آب فراهم گردد.

### ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)

**فرصت‌ها** شامل - تدوین سیاست ملی آب - همکاری‌های مستمر با سازمان‌های بین‌المللی در رابطه با طرح‌های انتقال آب و مبارزه با بیابان‌زایی - وجود استانداردهایی در رابطه با طرح‌های انتقال آب و اثر آن بر بیابان با توجه به مطالعات ملی و بین‌المللی - در نظر گرفتن انتقال آب به صورت پایلوت جهت توجه روزافزون به ضرورت ارزیابی طرح‌های انتقال آب و کم‌آبی و جلوگیری از بیابانی شدن در سطح ملی و بین‌المللی - ظرفیت‌های موجود در شرکت‌های مشاوره ارزیابی استراتژیک آب پیرامون مبحث آب انتقالی و اثر آن بر بیابان‌زایی - ظرفیت‌های موجود در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور جهت ارزیابی پروژه‌های آب - ظرفیت‌های موجود در سازمان‌های غیردولتی برای ارزیابی طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای - وجود بیش از ۱۰ سال سابقه آب بین حوضه‌ای - پیش‌آگاهی مسئولان و سران مملکتی نسبت به بحران آب در کشور و بحران خشکسالی می‌شود.

سازمانی مرتبط با مدیریت آب است که اگر تقویت شوند می‌توانند نقش مهمتری ایفا کنند.

در مقابل، ضعف‌هایی اساسی وجود دارد که اجرای موفق طرح را تهدید می‌کند. مهم‌ترین آن‌ها شامل فقدان قانون اجرایی الزام‌آور در زمینه ارزیابی طرح‌های انتقال آب، عملکرد ضعیف سازمان‌های متولی، دانش ناکافی مدیران و کارشناسان، و نبود نظام مناسب برای مشارکت متخصصان در فرایند ارزیابی است. شدت امتیاز برخی ضعف‌ها، همچون جایگاه متزلزل سازمان محیط‌زیست یا ضعف علمی نیروهای انسانی، نشان می‌دهد که بدون اصلاح بنیادین ساختارها، ادامه طرح می‌تواند با تبعات محیط‌زیستی و مدیریتی جبران‌ناپذیری همراه باشد.

بنابراین، بر اساس ارزیابی صورت گرفته، می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت فعلی پروژه از نظر عوامل داخلی مطلوب نیست و نیازمند تدوین و اجرای راهبردهای جبرانی است. این راهبردها باید معطوف به تقویت ظرفیت‌های نهادی، قانونی، فنی و آموزشی باشد. به عبارت دیگر، تا زمانی که بسترهای قانونی، تخصصی و مدیریتی لازم به صورت یکپارچه فراهم نشوند، نمی‌توان انتظار داشت که نقاط قوت موجود بتوانند به تنهایی بر ضعف‌های ساختاری فائق آیند. در نتیجه، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی کلان ملی در جهت جبران این نقاط ضعف و ایجاد چارچوب‌های پایدار و بلند مدت برای مدیریت بهینه طرح‌های انتقال آب در کشور صورت گیرد.

نتیجه نهایی از ارزیابی عوامل داخلی که می‌تواند محدوددهای بین ۱ تا ۴ را شامل شود نمره نقاط ضعف برابر با ۳/۲۱۰ می‌باشد و

جدول (۲): ماتریس ارزیابی عوامل بیرونی (EFE) (یافته‌های تحقیق، نگارنده، ۱۴۰۲)

امتیاز وزن دار	امتیاز وزن موجود	وزن نرمال شده	فرصت‌ها (O)
۰/۲۴۲	۲	۰/۱۲۱	O1- تدوین سیاست ملی آب
۰/۴۸۴	۴	۰/۱۲۱	O2- همکاری‌های مستمر با سازمان‌های بین‌المللی در رابطه با طرح‌های انتقال آب و مبارزه با بیابان‌زایی
۰/۱۰۹	۱	۰/۱۰۹	O3- وجود استانداردهایی در رابطه با طرح‌های انتقال آب و اثر آن بر بیابان با توجه به مطالعات ملی و
۰/۰۹۱	۱	۰/۰۹۱	O4- در نظر گرفتن انتقال آب به صورت پایلوت جهت توجه روزافزون به ضرورت ارزیابی طرح‌های انتقال آب و کم‌آبی و جلوگیری از بیابانی شدن در سطح ملی و بین‌المللی
۰/۰۹۷	۱	۰/۰۹۷	O5- ظرفیت‌های موجود در شرکت‌های مشاوره ارزیابی استراتژیک آب پیرامون مبحث آب انتقالی و اثر آن بر بیابان‌زایی
۰/۱۰۹	۱	۰/۱۰۹	O6- ظرفیت‌های موجود در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور جهت ارزیابی پروژه‌های آب انتقالی
۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳	O7- ظرفیت‌های موجود در سازمان‌های غیردولتی برای ارزیابی طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای
۰/۴۸۴	۴	۰/۱۲۱	O8- وجود بیش از ۱۰ سال سابقه آب بین حوضه‌ای
۰/۲۴۲	۲	۰/۱۲۱	O9- پیش‌آگاهی مسئولان و سران مملکتی نسبت به بحران آب در کشور و بحران خشکسالی
۲/۰۷۰			جمع

ادامه جدول (۲): ماتریس ارزیابی عوامل بیرونی (EFE) (یافته‌های تحقیق، نگارنده، ۱۴۰۲)

امتیاز وزن دار	امتیاز وزن موجود	وزن نرمال شده	تهدیدها (T)
۰/۳۴۸	۳	۰/۱۱۶	T1- اولویت ندادن به مطالعه مسئله انتقال آب در مناطق خشک و نیمه خشک کشور و مهار بیابان‌زایی
۰/۴۴۰	۴	۰/۱۱۰	T2- رویکرد رشد گرایانه در متن برنامه‌های ملی توسعه بدون توجه به تامین آب و ایجاد خشکسالی و تشدید کم آبی
۰/۴۶۴	۴	۰/۱۱۶	T3- نبود سازوکار مناسب برای لحاظ نمودن طرح انتقال آب و جلوگیری از گسترش بیابان در فرایند
۰/۴۴۰	۴	۰/۱۱۰	T4- کمبود زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های مناسب برای اجرای طرح‌های انتقال آب
۰/۲۹۴	۳	۰/۰۹۸	T5- فراهم نبودن روابط بین سازمانی برای اجرای انتقال آب در استان
۰/۳۳۰	۳	۰/۱۱۰	T6- عدم هماهنگی میان قوانین آب و قوانین مصوب در سازمان‌های مربوطه
۰/۲۰۸	۲	۰/۱۰۴	T7- ضعف ظرفیت‌های اجرایی در سازمان‌های مرتبط
۰/۵۸۰	۴	۰/۱۱۶	T8- دید توسعه گرایانه اکثر سازمان‌ها و وزارتخانه‌های مرتبط
۰/۴۶۴	۳	۰/۱۱۶	T9- ضعف اختیارات مسئولین سازمان‌های مرتبط با انتقال آب
۰/۴۶۴	۴	۰/۱۱۶	T10- عدم میزان آگاهی لازم افراد و کارشناسان منابع با رویکردهای ملی توسعه در حوزه منابع طبیعی
۰/۴۴۰	۴	۰/۱۱۰	T11- میزان درک ناکافی کارشناسان از ظرفیت‌ها و رهیافت ارزیابی طرح‌های انتقال آب
۰/۲۹۴	۳	۰/۰۹۸	T12- عدم میزان آگاهی درخور نسبت به اثرات طرح انتقال آب در میان مسئولان و مدیران
۴/۲۳۴			جمع

امتیاز وزن دار تهدیدها برابر با ۴/۲۳۴ است. این نتایج به‌وضوح نشان می‌دهد که تهدیدهای بیرونی با شدت و گستره بیشتری بر طرح تأثیرگذار هستند و در وضعیت کنونی بر فرصت‌ها غلبه دارند. در بخش فرصت‌ها، مواردی چون تدوین سیاست ملی آب، سابقه بیش از ۱۰ ساله در اجرای طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای، همکاری با سازمان‌های بین‌المللی، و پیش‌آگاهی مسئولان نسبت به بحران آب و خشکسالی از جمله ظرفیت‌هایی هستند که اگر به‌درستی به آن‌ها پرداخته شود، می‌توانند به عنوان پشتوانه‌ای قوی در اجرای صحیح طرح ایفای نقش کنند. به‌ویژه، فرصت‌هایی که امتیاز بالاتری کسب کرده‌اند، مانند همکاری‌های بین‌المللی و سابقه طرح‌های مشابه، نشان‌دهنده تجربه و ظرفیت بالفعل کشور برای استفاده از مدل‌های مشابه در مقیاس جدید است.

اما در طرف مقابل، تهدیدهای پرشمار و با امتیاز بالا بیانگر چالش‌هایی عمیق و ساختاری هستند. از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به رویکرد توسعه‌محور بدون توجه به ظرفیت منابع آب، نبود سازوکار مشخص برای لحاظ کردن مدیریت بیابان‌زایی در برنامه‌های انتقال آب، فقدان زیرساخت‌های لازم برای اجرای پروژه‌ها، عدم هماهنگی بین سازمان‌ها و قوانین مربوطه، و درک ناکافی کارشناسان و مدیران از ابعاد مختلف پروژه‌های انتقال آب اشاره کرد. تهدیدهایی مانند دیدگاه توسعه‌گرایانه بدون توجه به منابع آب و ضعف اختیارات سازمان‌های اجرایی، که هر یک

**تهدیدها** شامل - اولویت ندادن به مطالعه مسئله انتقال آب در مناطق خشک و نیمه خشک کشور و مهار بیابان‌زایی - رویکرد رشد گرایانه در متن برنامه‌های ملی توسعه بدون توجه به تامین آب و ایجاد خشکسالی و تشدید کم آبی - نبود سازوکار مناسب برای لحاظ نمودن طرح انتقال آب و جلوگیری از گسترش بیابان در فرایند برنامه ریزی توسعه - کمبود زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های مناسب برای اجرای طرح‌های انتقال آب - فراهم نبودن روابط بین سازمانی برای اجرای انتقال آب در استان - عدم هماهنگی میان قوانین آب و قوانین مصوب در سازمان‌های مربوطه - ضعف ظرفیت‌های اجرایی در سازمان‌های مرتبط - دید توسعه گرایانه اکثر سازمان‌ها و وزارتخانه‌های مرتبط - ضعف اختیارات مسئولین سازمان‌های مرتبط با انتقال آب - عدم میزان آگاهی لازم افراد و کارشناسان منابع با رویکردهای ملی توسعه در حوزه منابع طبیعی - میزان درک ناکافی کارشناسان از ظرفیت‌ها و رهیافت ارزیابی طرح‌های انتقال آب - عدم میزان آگاهی درخور نسبت به اثرات طرح انتقال آب در میان مسئولان و مدیران می‌شود.

نتایج حاصل از تحلیل ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE) نشان می‌دهد که پروژه انتقال آب از دریای آزاد به فلات مرکزی ایران در معرض تهدیدهای بیرونی قابل توجهی قرار دارد، در حالی که فرصت‌های موجود هنوز به‌درستی شناسایی یا فعال نشده‌اند. جمع امتیاز وزن دار فرصت‌ها در این ارزیابی برابر با ۲/۰۷۰ و جمع

ضریب وزنی که بر اساس میزان اهمیت داده می‌شود ضرب شده است. در آخر تمام نقاط قوت، ضعف و فرصت‌ها، تهدیدها به صورت جداگانه جمع شده است و بعد نمره‌های روی محور Xها که شامل نمره نهایی نقاط قوت، ضعف می‌شوند با هم جمع شده است و سپس نمره‌های روی محور Yها که شامل نمره نهایی فرصت‌ها، تهدیدها می‌شوند با هم جمع شده است (Ghorbani et al, 2015: 293)

### الف. انتخاب راهبردهای قابل قبول

راهبردهای قابل قبول از میان راهبردهای جدول فوق انتخاب می‌گردد. بنابراین با توجه به شناخت نقاط ضعف و قوت منطقه مورد مطالعه و فرصت‌ها و تهدیداتی که در خارج از منطقه وجود دارد و تأثیرهای فراوانی که می‌گذارد و با جمع امتیازات آن‌ها می‌توان راهبرد مناسبی را جهت مدیریت انتقال آب از دریای آزاد به فلات مرکزی ایران ارائه داد. در راستای ارائه راهبرد و استراتژی کلان بر اساس قاعده معمول چنانچه کل امتیازات تهدیدات و ضعف‌ها کمتر از کل امتیازات فرصت‌ها و قوت‌ها باشد استراتژی ما تهاجمی می‌باشد. و چنانچه کل امتیازات تهدیدات و ضعف‌ها بیشتر از کل امتیازات فرصت‌ها و قوت‌ها باشد استراتژی ما تدافعی می‌باشد. فرآیند انتخاب راهبردهای قابل قبول در دو گام زیر انجام گرفته است:

#### ۱. تشکیل ماتریس راهبردها و اولویت‌های اجرایی

ماتریس یاد شده براساس امتیاز حاصل از نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها حاصل شده است که امتیاز مربوط به هر کدام در جدول (۳) نشان داده شده است.

#### ۲. انتخاب راهبردهای قابل قبول

برای ارزیابی انتقال آب از دریای آزاد به فلات مرکزی ایران براساس نتایج به دست آمده نشان می‌دهند:

امتیازات بالایی کسب کرده‌اند، نشان‌دهنده یک نگرانی مهم در سیاست‌گذاری کلان و انسجام بین دستگاه‌های اجرایی است. با توجه به فاصله قابل توجه میان مجموع امتیاز فرصت‌ها و تهدیدها، می‌توان نتیجه گرفت که محیط خارجی پروژه نه تنها از پروژه حمایت نمی‌کند، بلکه تهدیدهای بالفعل و بالقوه‌ای دارد که اگر مدیریت نشوند، می‌توانند موفقیت پروژه را با مخاطره جدی مواجه سازند. بنابراین لازم است در تدوین استراتژی‌های آینده برای اجرای این طرح، توجه ویژه‌ای به مهار تهدیدها از طریق ایجاد هماهنگی نهادی، تقویت زیرساخت‌ها، آموزش کارشناسان، و تعریف قوانین و ضوابط هماهنگ با اهداف توسعه پایدار شود. در مجموع، این نتایج حاکی از آن است که فضای پیرامونی پروژه بسیار شکننده و تهدیدآمیز است و بدون بهره‌گیری هدفمند از فرصت‌ها و اصلاح ساختارها، امکان دستیابی به نتایج مثبت و پایدار بسیار محدود خواهد بود. مجموع امتیاز وزن‌دار در سطح ماتریس ارزیابی عوامل خارجی، حاکی از آن است که در این سطح دچار ضعف بوده و تهدیدها بر فرصت‌ها غلبه کرده است که نیازمند بازنگری عوامل خارجی در این سطح و بهبود وضعیت حاکم می‌باشد براساس نتایج جدول بالا مجموع امتیاز وزن‌دار عوامل خارجی در سطح فردی ۶/۳۰۴ می‌باشد.

#### تدوین راهبردهای استراتژیکی چهارگانه SWOT

از مقایسه نقاط ضعف، تهدید و فرصت در جدول SWOT و انجام تجزیه و تحلیل‌هایی، راهبردهای چهارگانه SWOT ارائه گردیده است و از طریق این ارزیابی، چهار نوع راهبرد استراتژیکی WO, SO, ST, WT به دست آمده است.

#### نحوه تعیین نوع استراتژی‌ها بر روی محور مختصات

بر اساس امتیاز وضع موجود برای نقاط قوت و فرصت بدترین عدد (۱) و بهترین عدد (۵) و همین‌طور برای نقاط ضعف و تهدید بدترین عدد (۵-) و بهترین عدد (۱-) داده شده است و سپس بر

جدول (۳): ترکیب عوامل داخلی و خارجی

عوامل خارجی		عوامل داخلی	
T	O	W	S
۴/۲۳۴	۲/۰۷۰	۳/۲۱۰	۲/۰۲۱
WO	ST	WT	SO
۵/۲۸۰	۶/۲۵۵	۷/۴۴۴	۴/۰۹۱

آب

الف) مقابله با ضعف: فقدان قانون اجرایی ارزیابی طرح‌های انتقالی (W1)

ب) پاسخ به تهدید: افزایش تعارضات اجتماعی و محیط‌زیستی بر سر منابع آب (T3)

- توانمندسازی سازمان‌های درگیر مانند محیط‌زیست، منابع طبیعی و سازمان آب منطقه‌ای

الف) مقابله با ضعف: جایگاه متزلزل نهادهای اجرایی (W8)

ب) پاسخ به تهدید: تضعیف حکمرانی یکپارچه منابع آب و محیط‌زیست (T2)

- برنامه‌ریزی برای ارتقاء دانش و تخصص کارشناسان و مدیران در حوزه انتقال آب و بیابان‌زایی

مقابله با ضعف: دانش ناکافی کارشناسان و مدیران (W9, W10, W11)

پاسخ به تهدید: خطر افزایش بیابان‌زایی در مناطق مقصد (T4)

- ایجاد بانک اطلاعاتی جامع، دقیق و به‌روز از وضعیت منابع آب، مناطق بحرانی، و تغییرات اقلیم

الف) مقابله با ضعف: ناکافی بودن منابع آماری و اطلاعاتی (W6)

ب) پاسخ به تهدید: نوسانات شدید اقلیمی و تغییرپذیری بارش‌ها (T1)

- طراحی سیستم نظارتی یکپارچه و مستقل برای کنترل اثرات محیط‌زیستی طرح‌های انتقال آب

الف) مقابله با ضعف: ناکارآمدی ارزیابی‌ها (W3)

ب) پاسخ به تهدید: اعتراضات محلی، بین‌حوضه‌ای و بین‌سازمانی (T5)

- افزایش مشارکت نهادهای علمی و پژوهشی و دانشگاه‌ها در فرآیند طراحی، ارزیابی و پایش طرح‌ها

الف) مقابله با ضعف: کمبود منابع علمی و عدم مشارکت متخصصان (W2, W4)

ب) پاسخ به تهدید: ناکامی طرح در دستیابی به اهداف توسعه پایدار (T6)

- بازتعریف ساختار وظایف سازمان‌های دخیل در طرح برای کاهش هم‌پوشانی، تعارض، و موازی‌کاری

الف) مقابله با ضعف: ناکارایی دفاتر مرتبط با انتقال آب (W7)

ب) پاسخ به تهدید: بحران در هماهنگی‌های بین‌سازمانی و ملی (T7)

- راهبرد WT (ضعف‌ها- تهدیدها) → امتیاز: ۷/۴۴۴

بالاترین امتیاز در میان راهبردها مربوط به این گزینه است. به این معنا که در وضعیت کنونی، مجموعه‌ای از ضعف‌های داخلی و تهدیدهای محیطی، بیشترین فشار را بر سیستم وارد می‌کند. بنابراین راهبرد تدافعی (WT) بهترین و ضروری‌ترین راهبرد قابل انتخاب است. این راهبردها معمولاً برای کاهش اثر تهدیدات و برطرف کردن نقاط ضعف سازمان تدوین می‌شوند.

- راهبرد ST (قوت‌ها- تهدیدها) → امتیاز: ۶/۲۵۵

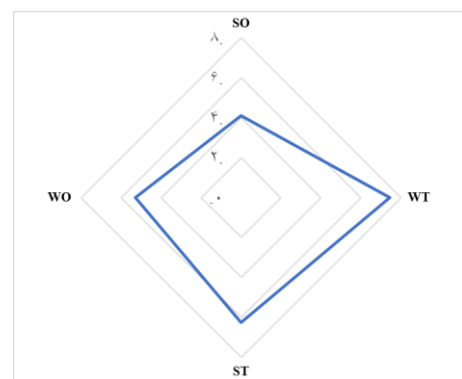
بیانگر آن است که با وجود تهدیدهای شدید، برخی نقاط قوت (مثل ساختارهای سازمانی موجود) می‌توانند تا حدی به مقابله با تهدیدها کمک کنند. با این حال، چون قوت‌ها نسبت به ضعف‌ها کمتر هستند، این راهبرد در اولویت دوم قرار می‌گیرد.

- راهبرد WO (ضعف‌ها- فرصت‌ها) → امتیاز: ۵/۲۸۰

نشان می‌دهد که اگرچه نقاط ضعف وجود دارد، ولی فرصت‌هایی برای رفع آن‌ها در دسترس است. این راهبرد در شرایطی مؤثر است که بتوان از محیط فرصت‌محور برای رفع نارسایی‌های داخلی بهره برد.

- راهبرد SO (قوت‌ها- فرصت‌ها) → امتیاز: ۴/۰۹۱

پایین‌ترین امتیاز را دارد و نشان می‌دهد که در وضعیت فعلی، استفاده ترکیبی از نقاط قوت و فرصت‌ها، تأثیر کمی در حل مسئله دارد. این معمولاً در شرایطی است که ضعف‌ها و تهدیدها غالب هستند.



شکل (۳): نمودار انتخاب راهبرد

ب. ارائه راهبرد

استراتژی‌های تدافعی (WT)

- تدوین و تصویب قوانین الزام‌آور برای ارزیابی جامع اثرات انتقال

**نقشه راه اجرایی برای استراتژی‌های تدافعی (WT)**

الف. تدوین قانون جامع ارزیابی اثرات انتقال آب  
هدف: رفع خلأ قانونی در ارزیابی‌های محیط‌زیستی و اجتماعی

گام‌ها:

- شناسایی قوانین موجود و نواقص آنها در ارزیابی پروژه‌های انتقال آب

- تشکیل کارگروه ملی شامل وزارت نیرو، محیط‌زیست، سازمان برنامه، اساتید حقوق آب

- تدوین پیش‌نویس قانون یا آیین‌نامه ارزیابی جامع

- ارسال لایحه به مجلس یا تصویب در هیئت دولت

- اطلاع‌رسانی و آموزش اجرایی به دستگاه‌های ذیربط

ب. توانمندسازی سازمان‌های کلیدی درگیر (محیط‌زیست، منابع طبیعی، آب منطقه‌ای)

هدف: ارتقاء ظرفیت نهادی و استقلال سازمان‌ها

گام‌ها:

- ارزیابی ساختاری و عملکردی سازمان‌های فعلی

- تعریف وظایف روشن و حذف هم‌پوشانی سازمانی

- تأمین بودجه مستقل برای ارزیابی و نظارت

- برگزاری دوره‌های بازآموزی و توانمندسازی نیروی انسانی

- بازنگری جایگاه سازمان‌ها در نظام حکمرانی آب

ج. ارتقاء دانش و مهارت کارشناسان و مدیران

هدف: افزایش تخصص فنی و تصمیم‌گیری علمی

گام‌ها:

- نیازسنجی آموزشی از کارشناسان و مدیران

- طراحی دوره‌های آموزشی تخصصی در دانشگاه‌ها و موسسات

- اجبار در گذراندن دوره‌ها برای مسئولین پروژه‌ها

- ایجاد پلتفرم‌های آنلاین آموزشی در حوزه انتقال آب، بیابان‌زایی و ارزیابی

- ارزیابی اثربخشی آموزشی به صورت سالانه

د) ایجاد بانک اطلاعاتی جامع منابع آب و تغییرات اقلیم

هدف: تصمیم‌گیری مبتنی بر داده

گام‌ها:

- تعریف شاخص‌های کلیدی (بارش، تبخیر، تغذیه آبخوان‌ها،

بیابان‌زایی،...)

- گردآوری داده‌های موجود از نهادهای مختلف

- طراحی یک سامانه یکپارچه اطلاعات جغرافیایی<sup>(۶)</sup>

- اتصال به داده‌های سنجش از دور (ماهواره‌ای) و بروز رسانی خودکار

- دسترسی طبقه‌بندی‌شده برای پژوهشگران، مدیران و کارشناسان

و. طراحی سیستم نظارتی مستقل بر اجرای طرح‌های انتقال آب

هدف: پایش مستمر اثرات و جلوگیری از انحراف پروژه

گام‌ها:

- ایجاد نهاد نظارتی فراسازمانی زیر نظر نهاد بی‌طرف (مثلاً دیوان

محاسبات یا شورای عالی آب)

- طراحی شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی، اجتماعی، اقتصادی

- نصب پایشگرهای محیطی در مسیر انتقال آب (مبداء، مسیر، مقصد)

- ارائه گزارش‌های شفاف عمومی به صورت سالانه

- اختیار توقف موقت طرح در صورت تخلف محیط‌زیستی

ه. جلب مشارکت نهادهای علمی و دانشگاهی

هدف: استفاده از ظرفیت علمی در ارزیابی و پایش طرح

گام‌ها:

- امضای تفاهم‌نامه با دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها

- واگذاری ارزیابی علمی و مستقل به مراکز پژوهشی

- تشکیل کمیته مشورتی علمی طرح با حضور اساتید

- انتشار نتایج علمی و مقالات مرتبط با طرح

- تعریف پایان‌نامه‌ها و پروژه‌های دانشجویی کاربردی

ق. بازتعریف وظایف و ساختارهای اداری سازمان‌های مرتبط

هدف: افزایش اثربخشی نهادی و کاهش تعارض‌های درون‌سازمانی

گام‌ها:

- بررسی موازی کاری و تداخل عملکردی سازمان‌ها

- تنظیم شرح وظایف شفاف با محوریت اصل پاسخ‌گویی

- اصلاح ساختار تشکیلاتی دفاتر مرتبط با انتقال آب

- اصلاح فرآیند صدور مجوزها و تصمیم‌گیری‌های بین‌بخشی

- تدوین پروتکل همکاری بین‌نهادی برای هماهنگی اجرایی

### نتیجه‌گیری

شیرین‌سازی آب دریا و استفاده از آن در تأمین نیازهای بخش شرب و صنعت، در جهان مسبوق به سابقه است؛ لیکن استفاده از این منابع، عمدتاً محدود به مناطق کم آب جهان و به ویژه کشورهای حاشیه خلیج فارس است و تنها کشورهایی به سمت نمک‌زدایی از منابع آب شور دریا رفته‌اند که هیچ گزینه دیگری برای تأمین آب و تثبیت جمعیت و صنایع ندارند. بنابراین همواره ابتدا به استفاده از تمام ظرفیت‌های درون‌سرزمینی توصیه می‌شود. بویژه آنکه سوق دادن صنایع به سمت شیرین‌سازی و انتقال آب دریا به معنی افزایش چند ده برابری هزینه‌های تأمین آب و تأثیر آن بر سوددهی این صنایع و در نهایت اقتصاد ملی است.

نتایج حاصل از ارزیابی عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر طرح انتقال آب از دریای عمان و خلیج فارس به فلات مرکزی ایران، نشان داد که در شرایط کنونی، وضعیت پروژه از منظر درونی و بیرونی در حالت تدافعی (WT) قرار دارد. این وضعیت بیانگر آن است که نقاط ضعف داخلی پروژه (امتیاز ۳/۲۱۰) بر قوت‌ها (۲/۰۲۱) و همچنین تهدیدات خارجی (۴/۲۳۴) بر فرصت‌ها (۲/۰۷۰) غلبه دارند. ترکیب این عوامل در ماتریس SWOT نیز راهبرد تدافعی را به‌عنوان گزینه بهینه شناسایی کرده است، که در آن پروژه باید با تمرکز بر کاهش ضعف‌های ساختاری و مهار تهدیدات محیطی، از تشدید آسیب‌پذیری‌های اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی جلوگیری کند.

مطالعه حاضر با نتایج برخی تحقیقات پیشین هم‌راستا و هم‌سو است. برای نمونه:

مطالعه رسولی و همکاران (۱۴۰۰) بر ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پروژه‌های انتقال آب در ایران تمرکز داشته و یکی از یافته‌های کلیدی آن نبود نظام حقوقی و قانونی مشخص برای ارزیابی طرح‌های انتقال آب است؛ این یافته با ضعف‌های شناسایی شده در این تحقیق (W8، W3، W1) کاملاً هم‌راستا است.

پژوهش موسوی و عبدالمهی (۱۳۹۹) درباره انتقال آب خزر به سمنان نیز تأکید می‌کند که ظرفیت سازمان‌های مسئول از جمله

### منابع

منابع طبیعی و محیط‌زیست، برای ارزیابی و نظارت بر چنین پروژه‌هایی ناکافی است. این موضوع در این تحقیق نیز در قالب ضعف‌های W5، W8 و W10 دیده شد.

تحقیقات بین‌المللی مانند Barrios & Rodríguez (۲۰۱۹) درباره انتقال بین‌حوضه‌ای آب در آمریکای لاتین نیز به نتایج مشابهی رسیده‌اند که نشان می‌دهد بدون تقویت ساختارهای قانونی و افزایش مشارکت ذی‌نفعان محلی، طرح‌های انتقال آب اغلب به تعارض‌های اجتماعی و خسارت‌های محیط‌زیستی منجر می‌شوند. این موارد با لزوم اجرای راهبردهای تدافعی همچون تدوین قوانین ارزیابی، تقویت نهادهای نظارتی و افزایش آگاهی کارشناسان که در این تحقیق پیشنهاد شد، هم‌پوشانی دارد.

همچنین مطالعه مجتهدی و کرباسی (۱۳۹۸) که به بررسی ظرفیت‌های محیط‌زیستی پروژه انتقال آب به یزد پرداخته، به صراحت عنوان می‌کند که نبود داده‌های دقیق، موازی‌کاری سازمان‌ها، و ضعف آموزش کارشناسان، بزرگ‌ترین موانع اجرای موفق طرح بوده‌اند؛ مشابه آنچه در این تحقیق به صورت ضعف‌های W6، W7 و W11 شناسایی شده است.

بنابراین، یافته‌های تحقیق حاضر نه تنها بر پایه تحلیل ماتریسی SWOT استوار است، بلکه با شواهد تجربی و یافته‌های میدانی تحقیقات پیشین نیز تطابق بالایی دارد. این هم‌راستایی اعتبار نتایج تحقیق را افزایش داده و بر ضرورت تغییر رویکرد سیاست‌گذاران از توسعه‌محور صرف به توسعه پایدار، با در نظر گرفتن ابعاد اجتماعی و محیط‌زیستی، تأکید می‌گذارد.

در نهایت، پیشنهاد می‌شود در مراحل بعدی طراحی و اجرای پروژه انتقال آب، رویکردهای مشارکتی، داده‌محور، علمی‌گرا و محیط‌زیست‌مدار به کار گرفته شود تا از تکرار چالش‌های ساختاری و نهادی گذشته جلوگیری گردد.

### یادداشت‌ها

1. Command and Control
2. Strengths
3. Weaknesses
4. Opportunities
5. Threats
6. GIS-Based

- water transfer utilization policies.” Iranian Water Resources Research Journal, 3(2). [in Persian].
- Barrios, M., & Rodríguez, J. (2019). Inter-basin water transfers in Latin America: Environmental conflicts and governance challenges. *Water International*, 44(1), 72–88. <https://doi.org/10.1080/02508060.2019.1545594>
- Dehghan Menashadi, H. R., Niksokhan, M. H., & Ardestani, M. (2013). “Estimation of virtual water in a watershed and its role in inter-basin water transfer systems.” *Iranian Journal of Water Resources Engineering*, 6(19), 101–114. [in Persian].
- Environmental Protection Organization. (2018). *Guidelines for Environmental Impact Assessment of Construction Projects*. Tehran: Department of Education and Research. [in Persian].
- GWP-TAC (Global Water Partnership Technical Advisory Committee). (2000). *Integrated water resources management (Technical Advisory Committee Background Paper No. 4)*. Stockholm: GWP.
- GWP-TAC. (2004). *Effective water governance (Technical Advisory Committee Background Paper No. 10)*. Stockholm: Global Water Partnership.
- Karbassi, A., & Mojtahedi, F. (2019). “Environmental capacity assessment of water transfer to Yazd with monitoring-based approach.” *Iranian Journal of Natural Resources Studies*, 11(4), 75–89. [in Persian].
- Khakpour, H. (2012). “Inter-basin water transfer and its environmental consequences.” In *National Conference on Inter-Basin Water Transfer (Challenges and Opportunities)*. Shahrekord: Islamic Azad University of Shahrekord. [in Persian].
- Mousavi, A., & Abdollahi, S. (2020). “Environmental risk analysis of Caspian Sea water transfer to Semnan with stakeholder participation approach.” *Environmental Planning Journal*, 12(3), 33–48. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019a). *Study on Water Transfer from the Persian Gulf and Oman Sea to the Central Plateau of Iran – Baseline Marine Studies: General Report on Marine Environmental Issues*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019b). *Water Transfer Studies – Limitations and Regulations on Water Intake and Desalination*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019c). *Coastal Classification and Selected Coastal Segments*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019d). *Evaluation Criteria for Shoreline Water Intake*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019e). *Desalination Methods Report*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019f). *Desalination Status in the Middle East and the World*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Pars Ab Tadbir Consulting Engineers. (2019g). *Hydrodynamics and Regional Climate Report*. Tehran: Macro Water and Wastewater Planning Office. [in Persian].
- Raoufi, Y., Shourian, M., & Attari, J. (2015). “Designing inter-basin water transfer systems based on decision-making indices in source and destination basins.” *Iranian Journal of Water Resources Research*, 11(1), 49–61. [in Persian].
- Rasouli, M., Yousefi, N., & Ahmadi, Sh. (2021). “Environmental impact assessment of inter-basin water transfer projects in Iran (Case study: Karun project).” *Environmental Sciences Quarterly*, 18(2), 45–60. [in Persian].
- Safavi, H. R. (2014). “Water transfer to Zayandeh Rood Basin: A choice or a necessity?” *Daneshnama Magazine*, No. 230. [in Persian].
- UN-Water. (2020). *The United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change*. Paris: UNESCO Publishing

## Evaluation of the Water Supply and Transfer Plan From the Persian Gulf and the Oman Sea to the Center of the Iranian Plateau Through Desalination (Desalination Projects)

Elham Ghasemi Ziarani<sup>\*1</sup>, Naghmeh Mobarghaei Dinan<sup>2</sup>

1. Ph.D. Candidate in Environmental Science and Engineering, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran Email: [ghasemielham2023@gmail.com](mailto:ghasemielham2023@gmail.com)
2. Associate Professor, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran Email: [n\\_mobarghei@yahoo.com](mailto:n_mobarghei@yahoo.com)

(Received: 2024/05/06

Accepted: 2025/06/02)

### Abstract

Considering the lack of fresh water resources in Iran, especially in the arid and semi-arid areas of the central plateau of the country, the issue of transferring water from the open seas (Oman and the Persian Gulf) to these areas has been very controversial and important in recent years. Water transfer (between basins and the open sea) can be an effective step in providing fresh water for these communities, establishing social justice and ultimately achieving sustainable development, so it is necessary to examine the infrastructure and capacities required to carry out such projects in the country. Hence, it is important to identify the existing deficiencies and take effective measures to solve these problems. In this study, using SWOT matrix analysis, we examined the strengths, weaknesses, opportunities and threats in the field of water transfer at three systemic, organizational and individual levels. For this purpose, a questionnaire was prepared and completed by 30 experts working in executive departments related to water transfer. The analysis of the questionnaire showed that the strategies designed at this level were defensive by nature. The results of the research reminded the importance of preventing water-hungry activities and taking effective measures in combating desert expansion. Also, the important and basic measures should be implemented in connection with the formulation of water protection laws in the context of the country's five-year national development plans, and efforts should be made to enhance the collection of statistics and information on water resources topics, in a detailed and documented manner so that these data can be a suitable basis for decision-making by managers and officials in the future.

**Key words:** Water transfer, Oman Sea, Persian Gulf, Desert ecosystem, SWOT, Sustainable development