



**The Complexity of Water Conflicts, Social Tensions and Climate Change:
Rethinking the Concept of Water Governance**

Payam Amouzegari*

Watershed Science and Engineering Department, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: 06 February 2025/ **Revised:** 28 February 2025/ **Accepted:** 09 March 2025

<https://doi.org/10.22034/arwe.2025.2056455.1040>

Abstract

Social-ecological systems, as coupled human-natural systems, encompass a wide range of intertwined relationships between human societies and ecosystems. The key role of water resources in development and the link between human societies and ecosystems, on the one hand, and the intensification of climate change and reduced access to water resources in arid and semi-arid regions, on the other, have led to an increase in water conflicts and fueled social conflicts. Given the increasing trend of unsustainable development in most watersheds in Iran, the effectiveness of resource management is linked to water governance practices. In this study, an attempt has been made to identify the policy guidelines for implementing water governance through the SWOT technique. The results of this study show that based on the superiority of weaknesses over strengths and the dominance of threats over opportunities in the socio-ecological system of Iran, the conservative strategy (WO) will be more effective. Therefore, to implement water governance, it is necessary for the country's macro policies to shift from a mode of confrontation to a mode of adaptation to climate change.

Keywords: Biological Justice, Systems Thinking, Ustainable Development, Water Cycle.



درهم‌تنیدگی مناقشات آبی، تعارضات اجتماعی و تغییرات اقلیم (بازاندیشی در مفهوم حکمرانی منابع آب ایران)

پیام آموزگاری*

گروه علوم و مهندسی آبخیز، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

دریافت: ۱۸ بهمن ماه ۱۴۰۳ / اصلاحات: ۱۰ اسفند ماه ۱۴۰۳ / پذیرش: ۱۹ اسفند ماه ۱۴۰۳

<https://doi.org/10.22034/arwe.2025.2056455.1040>

چکیده

نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک به‌عنوان سیستم‌های جفت شده انسانی-طبیعی در برگیرنده مجموعه گسترده‌ای از روابط درهم‌تنیده بین جوامع انسانی و اکوسیستم است. از یک طرف نقش کلیدی منابع آب در توسعه و پیوند بین جوامع انسانی و اکوسیستم و از طرف دیگر تشدید تغییرات اقلیمی و کاهش دسترسی به منابع آب در مناطق خشک و نیمه خشک موجب افزایش مناقشات آبی و دامن زدن به تعارضات اجتماعی شده است. با توجه به روند فزاینده توسعه ناپایدار در اکثر حوزه‌های آبخیز کشور ایران اثربخشی مدیریت منابع به اعمال حکمرانی آب پیوند خورده است. لذا در پژوهش حاضر تلاش شده است تا از طریق تکنیک (SWOT) خط و مشی سیاست‌ها برای اعمال حکمرانی آب مشخص شود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد براساس برتری نقاط ضعف نسبت به نقاط قدرت و غلبه تهدیدها به فرصت‌ها در نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران راهبرد محافظه کارانه (WO) اثربخشی بیشتری خواهد داشت لذا برای اعمال حکمرانی آب ضرورت دارد تا سیاست‌های کلان کشور از حالت مقابله به حالت سازگاری با تغییرات اقلیمی تغییر یابند.

کلمات کلیدی: تفکر سیستمی، توسعه پایدار، چرخه آب، عدالت زیستی.

مقدمه

انسان جزء کوچک و البته تاثیرگذاری در طبیعت است و روابط تفکیک‌ناپذیری با اکوسیستم دارد لذا هرگونه نقد و برنامه‌ریزی برای استفاده معقول و پایدار از منابع طبیعی در گرو داشتن یک نگرش سیستمی برای اعمال مدیریت است (Sterman, 2002). نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک^۱ به‌عنوان سیستم‌های جفت شده انسانی-طبیعی شامل ذی‌مدخلان^۲ متعدد و تعاملات غیرخطی، پویا و تکاملی بین آن‌هاست و می‌توان آن را مفهومی از ادبیات تفکر سیستمی^۳ دانست که برای درک ماهیت روابط درهم‌تنیده جوامع انسانی و اکوسیستم‌ها بکار می‌رود (Biggs et al., 2021). در قلمرو یک نظام اجتماعی-اکولوژیک مجموعه گسترده‌ای از روابط گوناگون بین انسان و اکوسیستم وجود دارد که با محوریت منابع آب پیوندی ناگسستنی بهم خورده‌اند (Meadows, 2008). همسو با افزایش جمعیت، نیاز به توسعه و افزایش اتکای جوامع انسانی به منابع آب به تدریج در کارکرد نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک اختلال ایجاد می‌شود و بویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک که توسعه به منابع آب وابسته است این اختلال زمینه را برای ظهور بحران‌های محیط‌زیستی آماده می‌سازد (Bayatavrkeshi et al., 2023). در صورت تداوم مستمر تخریب و فشار بر منابع آب انتظار می‌رود که ظرفیت اکوسیستم در کنترل روابط کاهش یابد لذا سیستم به سمت آستانه‌ها گرایش پیدا می‌کند و بنابر ساز و کار سیستم‌ها برای رسیدن به پایداری، وقایع حدی^۴ آشکار می‌شوند (Meadows, 2008). وقایع حدی اعم از سیل، خشکسالی، فرونشست زمین، منازعات اجتماعی و ... بازتاب عدم درک روابط درهم‌تنیده حاکم بر نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک و برنامه‌ریزی ناقص انسان برای اعمال مدیریت بر اکوسیستم است (Gohari et al., 2013). فصل مشترک روابط درهم‌تنیده حاکم بر یک نظام انسانی-طبیعی استفاده از منابع آب و تخصیص عادلانه آب بین تمام ذینفع‌ها و اجزای اکوسیستم است. در مناطقی که گرفتار توسعه ناپایدار شده‌اند تخصیص بهینه منابع آب با چالش مواجه می‌شود (Behzadi et al., 2022). لذا دسترسی به منابع آب برای توسعه محدود می‌شود به‌صورتی که زمینه برای مناقشات آبی^۵ فراهم می‌شود. مناقشات آبی خرد و کلان بویژه در سرزمین‌های خشک جهان در مقیاس‌های مختلف محلی، ملی و منطقه‌ای شکل گرفته است. مناقشات مربوط به رود نیل که پای یازده کشور را به میان می‌کشاند، کاهش دسترسی به منابع آب در یمن، مناقشات عراق، ترکیه و سوریه بر سر رودخانه دجله و فرات، مناقشات ایران و افغانستان بر رودخانه هیرمند و مناقشات آبی شرق آسیا نمونه‌هایی از مناقشات اصلی در مقیاس جهان است (Wolf, 2005). در کشور ایران نیز مناقشات آبی در سطوح مختلف بین استان‌های مختلف شروع شده و در مواردی حاد به تعارضات اجتماعی^۶ منتهی شده است (Naderi et al., 2024). در صورتی که پاسخ سیستمی مناسبی به این مناقشات داده نشود موجبات نارضایتی عمومی و شکل‌گیری تعارضات اجتماعی فراهم می‌شود بطوریکه عدم حفاظت از امنیت آبی معادل تضعیف امنیت انسانی و تهدید در همه سطوح امنیتی می‌شود (Petersen-Perlman et al., 2017). می‌توان امنیت حوزه آبخیز را توانایی پدافند غیرعاملی آن در برابر سلطه هیدرولوژی^۷ دانست. سلطه هیدرولوژی قدرتی است که به واسطه آب در بخشی ایجاد می‌شود و به نوعی سبب تهدید سایر بخش‌ها می‌شود (Flotemersch et al., 2016). این در حالیست که تغییرات اقلیمی از طریق تغییر در الگوهای مکانی و زمانی بارش موجب آشوبناکی چرخه آب و تشدید بی‌نظمی‌های هیدرولوژیکی شده است و استناد به بررسی روندها و گزارش‌های معتبر جهانی تغییرات اقلیمی مدیریت منابع آب را در مناطق خشک و نیمه خشک پیچیده‌تر خواهد کرد (Karimi et al., 2024). بنابراین در کشور خشک و نیمه خشک ایران مدیریت منابع آب جلوه ویژه و استراتژیکی به خود خواهد گرفت چرا که در چند دهه اخیر استمرار تصمیم‌گیری‌های اشتباه در حوزه آب مزید بر علت شده و علاوه بر آسیب‌پذیری انکارناپذیر در برابر تغییرات اقلیمی، حوزه‌های آبخیز ایران از بازخوردهای منفی توسعه ناپایدار در امان نخواهد بود (Mousavi et al., 2025). توسعه ناپایدار در ایران که بازتاب خلاء تفکر سیستمی در تدوین سیاست‌گذاری‌ها بوده است کارکرد حوزه‌های آبخیز را در ارائه مستمر خدمات اکوسیستمی با چالش مواجه ساخته است بطوریکه در حال حاضر توانایی واحد حوزه آبخیز در مهار فرسایش خاک، حفاظت از تنوع زیستی، تلطیف هوا و مطبوعیت محیط‌زیستی، نفوذ آب حاصل از بارش و دیگر کارکردهای اکوسیستم کاهش داده است (AghaKouchak et al., 2021). با توجه به دامنه وسیع تخریب در

1. Social-ecological systems (SES)

2. Stakeholder

3. Systems thinking

4. Extreme events

5. Water Conflicts

6. Social Tensions

7. Hydro-Hegemony

اکوسیستم و ظهور خشکسالی‌های انسان‌ساخت در تمام حوزه‌های آبخیز ایران می‌توان چنین استدلال کرد که به منظور تلاش برای تخصیص بهینه آب ضرورت دارد تا توجه‌ها به اکوسیستم و سامانه آب صرفاً به نحوه مدیریت منابع آب محدود نشود و راهبردهای پایدار حفاظت از منابع آب را در شیوه حکمرانی آب^۱ جست‌وجو کرد (Hayat et al., 2022). در حالت کلی حکمرانی به شیوه اعمال قدرت در مدیریت منابع طبیعی و اجتماعی یک کشور گفته می‌شود (Rogers and Hall, 2003). با توجه به نقش کلیدی منابع آب در ایران که به‌عنوان زیربنای تولید، عامل شکوفایی اقتصادی و محدود کننده توسعه پذیرفته شده است و نیز روند رو به رشد تغییرات اقلیمی و نگرانی فزاینده تأمین آب برای شرب، صنعت، کشاورزی و محیط‌زیست ضرورت دارد تا برای مدیریت منابع آب در این سرزمین در قالب حکمرانی آب انجام شود (Nouri et al., 2023). حکمرانی منابع آب یک هدف نیست بلکه ابزاری برای تحقق اهداف دیگری است که به توسعه پایدار و عدالت زیستی منتهی می‌شود (Araral and Wang, 2013). حکمرانی منابع آب در ایران زمانی پیاده و اجرا می‌شود که سیاست‌گذاری‌های بخش آب منطبق با واقعیت موجود اکوسیستم و بر اساس تفکر سیستمی تنظیم و اجرا شوند. لذا ضروری است که قبل از مدیریت منابع آب ابتدا سیاست‌های گذشته که در بخش آب امتحان شده‌اند و نه تنها که نتیجه مثبت و پایداری نداده‌اند بلکه به تشدید مشکل و پیچیدگی آن نیز دامن زده‌اند کنار گذاشته شوند و مبتنی بر روش‌های علمی خط و مشی سیاست‌گذاری‌های جدید مورد استفاده در تخصیص بهینه منابع آب مشخص شود تا بدین ترتیب زمینه برای اعمال حکمرانی آب فراهم شود. ادبیات پژوهش نشان می‌دهد جامعه جهانی برای تخصیص بهینه منابع آب و حفاظت از کارکردها و خدمات اکوسیستمی نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک تلاش کرده‌اند تا به منظور اعمال حکمرانی آب سیاست‌ها و چارچوب‌های مورد نیاز را فراهم سازند (Rogers and Hall, 2003., Araral and Wang, 2013., Woodhouse and Muller, 2017., Zwarteveen et al., 2017., Özerol et al., 2018., De Carvalho Studart et al., 2021., al., 2021., Hayat et al., 2022., Shunglu et al., 2022., Whaley, 2023., Babuna et al., 2023., Sojamo et al., 2024). از پژوهش‌ها ابعاد اجتماعی سامانه آب و مناقشات آبی را دستمایه‌ای برای اعمال حکمرانی آب دانسته‌اند (Ravnborg et al., 2012; Kuzdas and Wiek, 2014; Bauer, 2015; García et al., 2019; Gleick and Shimabuku, 2023). در برخی دیگر از پژوهش‌های مرتبط با حکمرانی آب، ابعاد اجتماعی تغییرات اقلیمی را برای تخصیص بهینه منابع آب مد نظر قرار داده‌اند (Hendrix and Salehyan, 2012; Sayari et al, 2013., Ashraf Vaghefi et al., 2014; Salehyan, 2014; Hsiang and Burke, 2014; Nordås and Gleditsch, 2014; St'ahel, 2016; Modarres et al., 2016; Khavarian-Garmsir et al., 2019; Koubi, 2019; Olagunju et al., 2021). در پژوهش کنونی نیز به منظور اعمال حکمرانی آب، ارتقاء تاب آوری اکوسیستم و تخصیص عادلانه آب تلاش شده است تا اثرگذاری تغییرات اقلیم و سیاست‌های مورد نیاز برای سازگاری با تغییرات اقلیم در نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران بررسی شود.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر تلاش شده است تا ابعاد اجتماعی تغییرات اقلیم و اکاوی و در فرآیند تصمیم‌سازی دخالت داده شود. این پژوهش از نوع کاربردی است و در سه مرحله به شرح ذیل انجام شده است.

۱. مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی اسناد، گزارش‌ها و مصاحبه با خبرگان به منظور شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای ناشی از

تأثیرات تغییرات اقلیمی بر اکوسیستم ایران

۲. تعریف و اجرای تکنیک (SWOT)^۲ جهت بررسی اثرگذاری ابعاد مختلف تغییرات اقلیم بر اکوسیستم ایران

۳. استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM)^۳ به منظور اولویت‌بندی راهبردهای کلیدی در فرآیند تصمیم‌سازی.

تکنیک (SWOT)

ابزاری برای شناخت تهدیدها و فرصت‌های موجود در محیط خارجی یک سیستم و بازشناسی ضعف‌ها و قوت‌های داخلی آن به منظور سنجش وضعیت و تدوین راهبرد برای هدایت و کنترل آن سیستم است (Jahan et al, 2022). برتری مدل (SWOT) بر دیگر ماتریس‌ها و مدل‌ها ریشه در جامعیت، انعطاف‌پذیری، سرعت و سهولت استفاده از این مدل دارد (Valentin, 2001). ماتریس ارزیابی عوامل خارجی و داخلی براساس جدول ۱ شرح داده می‌شود (David, 2011).

1. Water Governance
2. Strength Weakness Opportunity Threat (SWOT)
3. Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM)

جدول ۱. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی در مدل (SWOT)

Table 1. Evaluation matrix of internal and external factors in the SWOT model

عوامل خارجی	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره	عوامل خارجی	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
فرصت‌ها				نقاط قوت			
تهدیدها				نقاط ضعف			
مجموع	$\sum=1$	$1<X<4$		مجموع	$\sum=1$	$1<X<4$	

تون اول ماتریس ارزیابی عوامل خارجی، شامل فرصت‌ها و تهدیدهاست. در دومین ستون به عوامل راهبردی بر اساس میزان اهمیت و حساسیت، عددی بین ۱ تا ۱۰ اختصاص داده می‌شود. تخصیص ضرایب باید به‌گونه‌ای باشد که مجموع ضرایب ۱ شود. به این منظور این وزن‌ها نرمالیزه خواهند شد. در ستون سوم برحسب میزان آمادگی موجود یا مقابله با عامل خارجی به هر عامل، رتبه‌ای بین ۱ تا ۴ اختصاص داده می‌شود. ۴ فرصتی طلایی و ۱ تهدیدی مخرب است. ستون چهارم نیز نمره هر عامل را مشخص می‌کند که حاصلضرب ستون‌های دوم و سوم است. اگر جمع امتیاز نهایی (نمره جذابیت) بیشتر از (۲.۵) شود، سازمان فرصت‌های بیشتری را در مقایسه با تهدیدها پیش رو خواهد داشت. در غیر اینصورت تهدیدها جدی‌تر از فرصت‌ها خواهند بود. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی هم مشابه عوامل خارجی است. فقط در ستون سوم، برای رتبه‌بندی عوامل، عدد ۴ قوت عالی و ۱ ضعف بحرانی محسوب می‌شود. مشابه ماتریس پیشین اگر جمع کل امتیاز نهایی بیشتر از (۲.۵) شود، قوت‌ها بر ضعف‌ها غلبه خواهند داشت. در غیر این صورت نقاط ضعف سازمان بر قوت‌ها برتری دارند (Helms et al, 2010).

ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM)^۱

ابزاری برای تحلیل سناریوها و انتخاب بهترین سناریو برای اجرای استراتژی در تحلیل‌های تکنیک (SWOT) است. بطور کلی یکی از روش‌ها و فنون ارزیابی، پایش و نظارت برای تحقق راهبرد (استراتژی) استفاده از ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی است. در این روش که در بسیاری از پژوهش‌های مربوط به مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی استفاده می‌شود مشخص می‌شود که کدام یک از گزینه‌های راهبردی انتخاب شده امکان‌پذیر است و در واقع این روش، راهبردها را اولویت‌بندی می‌کند (Pickton and Wright, 1998). این ماتریس از اطلاعات به‌دست آمده در مراحل مختلف مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی استفاده می‌کند و مانند دیگر روش‌های راهبردی نیازمند قضاوت خوب، خبرگی و آگاهی است. ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی برای ارزیابی امکان‌پذیری و پایداری راهکارهای پیشنهادی در مواجهه با شرایط محیطی و وضع موجود است (Zulkarnain et al, 2018). جدول ۲ انتخاب بهترین راهبرد را با استفاده از ماتریس ارزیابی کمی (QSPM) تشریح می‌کند.

جدول ۲. ماتریس ارزیابی کمی (QSPM) برای تعیین جذابترین راهبرد

Table 2. Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) for determining the most attractive strategy

(SWOT)	نقاط قوت (S)	نقاط ضعف (W)
فرصت‌ها (O)	راهبردهای (SO) – سیاست تهاجمی (توسعه)	راهبردهای (WO) – سیاست‌های بهبود مستمر (محافظه کارانه)
تهدیدها (T)	راهبردهای (ST) – سیاست‌های تغییر تدریجی رقابتی	راهبردهای (WT) – سیاست تدافعی (کاهش)

با ترکیب عوامل داخلی و خارجی چهار نوع راهبرد ایجاد می‌شوند. برای تحلیل هم‌زمان محیط داخلی از ماتریس ارزیابی کمی (QSPM) استفاده می‌شود. به این منظور، جمع نمره‌های حاصل از ارزیابی عوامل داخلی و خارجی در محورهای افقی و عمودی این

ماتریس قرار داده می‌شوند تا رویکرد مطلوب معین شود. به طور معمول از یک ماتریس چهارخانه استفاده می‌شود که از تناظر نزدیکی با ماتریس برخوردار است. بر مبنای نمره‌های به دست آمده از مجموع عوامل داخلی و خارجی، راهبرد منتخب در یکی از چهار موقعیت (WT)، (WO)، (SO) و (ST) قرار می‌گیرند و براساس آن جذاب‌ترین راهبرد مشخص می‌شود (David, 2011).

نتایج

نتایج پیاده‌سازی تکنیک (SWOT) برای اتخاذ راهبرد مناسب جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی در نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران به شرح ذیل است: عوامل تاثیرگذار داخلی و خارجی تغییرات اقلیمی بر وضعیت نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران با اتکا بر مرور منابع، هم‌اندیشی و مصاحبه حضوری با جوامع محلی، ذینفعان، ذی‌مدخلان، خبرگان و متخصصان تعیین شد. جدول ۳ نشان‌دهنده عوامل داخلی ماتریس (SWOT) شامل نقاط قوت و ضعف در خصوص تاثیر تغییرات اقلیمی بر وضعیت محیط‌زیست ایران است. با توجه به نتایج، تعداد ۱۸ نقطه قوت شناسایی شد که به‌طور کلی شامل توجه ویژه به مشخصات تاریخی و زمین‌شناسی اکوسیستم ایران برای استفاده حداکثری از ظرفیت‌های آن در مواجهه با تغییرات اقلیمی و آشوبناکی چرخه آب است. همچنین ۲۱ نقطه ضعف نیز شناسایی شد که در حالت کلی به توسعه ناپایدار و سیاست‌گذاری‌های نادرست حکمرانی در مواجهه با تغییرات اقلیمی اشاره دارد. همچنین براساس نظرسنجی‌ها و بررسی مطالعات، ۱۱ فرصت و ۱۱ تهدید نیز برای تاثیر تغییر اقلیم بر وضعیت محیط‌زیست ایران شناسایی شد. جدول ۴ عوامل خارجی ماتریس (SWOT) شامل فرصت‌ها و تهدیدهای به وجود آمده از تاثیر تغییر اقلیم بر وضعیت محیط‌زیست ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۳. عوامل داخلی تاثیر تغییرات اقلیمی بر محیط‌زیست ایران

Table 3. Internal factors affecting climate change impacts on Iran's environment

عوامل داخلی	قوت‌ها و ضعف‌ها
وجود مراعات غنی برای ذخیره بارش‌ها	S1
وجود سازنده‌های کارستی در زاگرس برای ذخیره نزولات	S2
تالاب‌های فراوان و امکان ذخیره رواناب و سیل	S3
سدهای متعدد و ظرفیت بالای ذخیره آب	S4
رشته کوه‌های البرز و زاگرس که باعث آبیگری از جو می‌شوند.	S5
وجود دشت‌های سیلابی متعدد و افزایش امکان پخش سیلاب	S6
وجود رودخانه‌های فراوان برای دهکشی مناسب رواناب	S7
تنوع زمین‌شناسی بالا و افزایش امکان ذخیره بارش‌ها	S8
جنگل‌های زاگرس، هیرکانی، ارسباران و ... و تسهیل در فرآیند نفوذپذیری و ترسیب کربن	S9
خاک‌های تکامل یافته در واحد مخروط افکنه و دشت که موجب نفوذپذیری بارش می‌شوند	S10
پوشش گیاهی غنی و افزایش ترسیب کربن	S11
وضعیت ژئوپولیتیک ایران و دوری از آب‌های آزاد که نوعی ایمنی اقلیمی ایجاد ساخته است.	S12
تنوع زیستی غنی که تاب‌آوری اکوسیستم را ارتقاء داده است.	S13
اقلیم منحصر به فرد برای کشت برخی محصولات	S14
تنوع اقلیمی غنی و کاهش آسیب پذیری نسبت به نوسانات دما	S15
نیروی انسانی خوش فکر از منظر پژوهش	S16
ظرفیت‌های تمدنی و دانش بومی ناظر بر مدیریت منابع آب	S17
جا افتادن و جذاب شدن علم آبخیزداری و آبخوانداری در ایران	S18
آسیب‌پذیری تنوع زیستی و در معرض انقراض بودن بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری ایران	W1
موقعیت جغرافیایی ایران در منطقه خشک جهان و پیش‌بینی کاهش بارش‌ها در این منطقه	W2
خشک شدن بسیاری از تالاب‌های ایران و افزایش کانون‌های انتشار ریزگردها	W3
فرسایش خاک بسیار بالای حوزه‌های آبخیز ایران که به تشدید تغییرات اقلیم دامن می‌زند	W4
تخریب پوشش گیاهی و سیل‌خیز شدن عرصه‌های طبیعی کشور که مانع از نفوذ آب می‌شود	W5

نقاط قوت (S)

نقاط ضعف (W)

عوامل داخلی	قوت‌ها و ضعف‌ها
ورشکستگی آبی	W6
اولویت‌های نادرست حکمرانی	W7
رونق طرح‌های انتقال آب و سدسازی	W8
به رسمیت نشناختن حقایق محیط‌زیست	W9
آلودگی آب، خاک و هوا	W10
خلاء آموزش عمومی مسائل تغییر اقلیم	W11
نبود زیرساخت لازم برای استفاده از رواناب‌های مقطعی	W12
نبود رسانه مستقل برای نقد سیاست‌های کلی حکمرانی	W13
سیاست‌گذاری‌های مغایر با روند تغییر اقلیم	W14
توسعه ناپایدار و تشدید پیچیدگی مدیریت منابع آب	W15
وابستگی اقتصادی شدید به منابع آب	W16
کشاورزی غیراصولی و عدم ایجاد مشاغل جایگزین	W17
عدم استفاده از فن‌آوری‌های نوین برای کشاورزی کارآمد	W18
نبود زیرساخت لازم برای استفاده از انرژی‌های پاک	W19
نبود زیرساخت لازم برای استفاده از مطالعات دانشگاهی مرتبط با تغییر اقلیم	W20
نگرش خطی سیاستمداران و عدم درک درهم‌تنیدگی نظام‌های اجتماعی - اکولوژیک	W21

جدول ۴. عوامل خارجی تاثیر تغییرات اقلیمی بر محیط‌زیست ایران

Table 4. External factors affecting climate change impacts on Iran's environment

فرصت‌ها (O)	تهدیدها (T)
O1 افزایش بارش‌ها و امکان دریافت منابع آبی بیشتر از چرخه آب	T1 افزایش گازهای گلخانه‌ای و تشدید تغییرات اقلیم
O2 افزایش دریافت انرژی خورشیدی که معادل افزایش امکان تولید برق است	T2 سرعت بالای تغییرات آب و هوایی نسبت به سرعت سازگاری پایین گونه‌های گیاهی و جانوری با این تغییرات
O3 امکان کشت محصولات جدید در مناطق مختلف	T3 افزایش شدت بارش‌ها و تشدید فرسایش خاک و تغییرات اقلیمی
O4 ظرفیت‌سازی و فرصت مناسب برای تجارت مجازی آب با کشورهای پر آب	T4 بی‌نظمی در الگوهای بارش و مهاجرت‌های اقلیمی
O5 تشدید وزش باد و افزایش امکان تولید انرژی	T5 کاهش امنیت غذایی بنابر جابجاشدن فصل‌ها (نوسانات دمایی) و از بین رفتن محصولات کشاورزی و باغی
O6 جلب توجه جوامع انسانی به حفاظت از اکوسیستم برای یک اتحاد جهانی	T6 خطر انقراض بنابر نوسانات دمایی و اختلال در فرآیند رویش و تکثیر گیاهات و تولید مثل حیات وحش
O7 تشدید وقایع حدی و امکان دریافت رواناب‌های بیشتر	T7 منتفع شدن برخی سرزمین‌ها از تغییرات اقلیمی و دشوار شدن اتحاد برای مواجهه خردمندانه با تغییرات اقلیم
O8 امکان صادرات محصولات منحصر به اقلیم ایران به سایر کشورها و گرفتن امتیازهای ویژه از آن کشورها	T8 تهدیدی علیه بهداشت و سلامت عمومی
O9 افزایش امکان احیای تالاب‌های ایران در زمان وقایع حدی نظیر سیل	T9 تغییر در رژیم بارش و از بین رفتن یخچال‌های طبیعی کشور
O10 بهانه مناسبی برای برقراری ارتباطات بین‌المللی و بهره‌مندی از این ارتباطات	T10 افزایش خطر آتشسوزی در مراتع
O11 فضایی برای توجه به نقش کلیدی زنان در مواجهه با تغییر اقلیم	T11 تحریم‌های بین‌المللی و افزایش اتکای ایران به منابع طبیعی و فشار بر منابع آب

پس از مشخص شدن عوامل داخلی و خارجی تاثیر تغییرات اقلیم بر وضعیت نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران با توجه به میزان اهمیت و حساسیت این عوامل، ضریبی بین صفر و ۱ به هر کدام از آنها اختصاص داده شد. سپس بر اساس وضع موجود هر عامل که چقدر می‌تواند مفید یا مضر باشد رتبه‌ای بین ۱ تا ۴ اختصاص داده شد. در نهایت با حاصل ضرب رتبه و ضریب اهمیت، نمره هر عامل مشخص شد. جدول ۵ امتیاز نهایی عوامل داخلی تاثیر تغییرات اقلیم را بر محیط‌زیست ایران نشان می‌دهد. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۵ مشخص شد که مجموع نمره‌های عوامل داخلی برابر با (۲.۳۷) که کمتر از (۲.۵) است و نشان‌دهنده نقاط ضعف بیشتر در مقایسه با نقاط قوت است. ارزیابی عوامل خارجی اثرهای تغییرات اقلیم بر محیط‌زیست ایران هم مانند عوامل داخلی آن مشخص می‌شود؛ با این تفاوت که به جای نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در نظر گرفته می‌شوند. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۶ مشخص شد که مجموع نمره‌های عوامل خارجی برابر با (۲.۳۱۶۸) است که کمتر از (۲.۵) است و نشان‌دهنده غلبه تهدیدها در مقابله با فرصت‌های به‌وجود آمده است.

جدول ۵. امتیاز نهایی عوامل داخلی تاثیر تغییرات اقلیم بر محیط‌زیست ایران

Table 5. Final scores of internal factors affecting climate change impacts on Iran's environment

عوامل	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
S1	0.031	2.8	0.086
S2	0.013	1.2	0.015
S3	0.018	1.6	0.028
S4	0.018	1.6	0.028
S5	0.027	2.4	0.064
S6	0.018	1.6	0.028
S7	0.013	1.2	0.015
S8	0.036	3.2	0.115
S9	0.031	2.8	0.086
S10	0.027	2.4	0.064
S11	0.022	2	0.044
S12	0.022	2	0.044
S13	0.027	2.4	0.064
S14	0.031	2.8	0.086
S15	0.022	2	0.044
S16	0.013	1.2	0.015
S17	0.013	1.2	0.015
S18	0.022	2	0.044
W1	0.022	2	0.044
W2	0.027	2.4	0.064
W3	0.031	2.8	0.086
W4	0.036	3.2	0.115
W5	0.022	2	0.044
W6	0.036	3.2	0.115
W7	0.040	3.6	0.144
W8	0.031	2.8	0.086
W9	0.031	2.8	0.086
W10	0.022	2	0.044
W11	0.018	1.6	0.028
W12	0.022	2	0.044
W13	0.027	2.4	0.064

عوامل	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
W14	0.031	2.8	0.086
W15	0.036	3.2	0.115
W16	0.031	2.8	0.086
W17	0.018	1.6	0.028
W18	0.018	1.6	0.028
W19	0.031	2.8	0.086
W20	0.018	1.6	0.028
W21	0.027	2.4	0.064
مجموع	1		2.37

جدول ۶. امتیاز نهایی عوامل خارجی تاثیر تغییرات اقلیم بر محیط‌زیست ایران

Table 6. Final scores of external factors affecting climate change impacts on Iran's environment

عوامل	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
O1	0.063	2.8	0.1764
O2	0.042	2	0.084
O3	0.033	1.6	0.0528
O4	0.042	2	0.084
O5	0.033	1.6	0.0528
O6	0.033	1.6	0.0528
O7	0.050	2.4	0.12
O8	0.042	2	0.084
O9	0.042	2	0.084
O10	0.033	1.6	0.0528
O11	0.025	1.2	0.03
T1	0.067	3.2	0.2144
T2	0.076	3.6	0.2736
T3	0.063	2.8	0.1764
T4	0.050	2.4	0.12
T5	0.050	2.4	0.12
T6	0.042	2	0.084
T7	0.050	2.4	0.12
T8	0.033	1.6	0.0528
T9	0.033	1.6	0.0528
T10	0.033	1.6	0.0528
T11	0.063	2.8	0.1764
مجموع	1		2.3168

با به دست آمدن امتیاز نهایی هریک از عوامل داخلی و خارجی، می‌توان با ترکیب این عوامل و قرار دادن جمع نمره‌های حاصل از ارزیابی آن‌ها در محورهای افقی و عمودی ماتریس (QSPM)، موقعیت و نوع راهبرد را مشخص کرد (Zulkarnain et al., 2018). شکل ۲ ماتریس چهارخانه (QSPM) را نشان می‌دهد که براساس برتری نقاط ضعف نسبت به نقاط قدرت و غلبه تهدیدها به فرصت‌ها استفاده از راهبرد محافظه کارانه (WO) را پیشنهاد می‌کند.

	ضعف‌ها W	قوت‌ها S	عوامل داخلی عوامل خارجی
1	WO محافظانه کارانه	SO تهاجمی	فرصت‌ها O
2.5	WT تدافعی	ST رقابتی	تهدیدها T
4			

شکل ۱. تعیین موقعیت راهبردی ماتریس (QSPM)

Fig. 1. Strategic position determination using the QSPM matrix

نتایج خروجی از اعمال تکنیک (SWOT) در خصوص تاثیر تغییرات اقلیمی بر نظام اجتماعی-اکولوژیکی ایران نشان داد که بایستی سیاست‌های اتخاذ شده در این خصوص در گروه سیاست‌های محافظه کارانه قرار گرفته شوند. این سیاست‌ها به شناخت محدودیت‌های واقعی تاکید دارد و در تلاش است تا به تغییر جهت شیوه مدیریت انجامیده شود. بنابر خروجی‌های این تکنیک باید تلاش بر این باشد تا با بهره‌گیری از فرصت‌ها زمینه را برای از بین بردن ضعف‌ها فراهم ساخت.

مفهوم نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک مجموعه جفت شده‌ای از دو سیستم مجزای جوامع انسانی و اکوسیستم را بیان می‌کند که روابط درهم‌تنیده و تفکیک‌ناپذیری بین این دو سیستم جریان دارد که دارای پویایی و سازگاری نیز می‌باشد. منابع آب موجود در چرخه آب به‌عنوان محوریت سیستم تمامی ارتباطات را بهم متصل کرده است و کارکرد این دو سیستم را بهم پیوند می‌زند. در چند دهه اخیر همسو با افزایش جمعیت و توسعه ناپایدار در کشور ایران همانند بسیاری دیگر از کشورهای جهان، تغییرات اقلیمی از طریق آشوبناکی چرخه آب دسترسی به منابع آب را دشوار ساخته است بطوریکه بررسی روندها و گزارش‌های جهانی نشان می‌دهد که منطقه خاورمیانه و ایران وارد خشکسالی خواهد شد لذا مدیریت منابع آب به یک چالش تبدیل شده است. هم‌اکنون بسیاری از مناطق کشور به ورشکستگی آبی دچار شده است. با افزایش جمعیت و نیاز به توسعه در استان‌های مختلف بحث مناقشات آبی شدت یافته و در موارد حاد به تعارضات اجتماعی منجر شده است. این در حالیست که توسعه ناپایدار و سیاست‌گذاری‌های کلان کشوری مغایر با واقعیت اقلیمی و وضعیت منابع آبی کشور تدوین شده‌اند که نتیجه آن خشک شدن بسیاری از تالاب‌های کشور و ناتوانی دولت در تخصیص بهینه منابع آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب بوده است. در چنین وضعیتی با توجه به نقش مهم منابع آب در اقتصاد و توسعه، به ناچار ضرورت دارد تا مدیریت منابع آب در قالب حکمرانی آب تعریف شود. در همین خصوص در پژوهش کنونی بمنظور تعیین خط و مشی سیاست‌گذاری‌های مورد نیاز برای اعمال حکمرانی آب از تکنیک (SWOT) استفاده شد و نقاط قدرت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای ناشی از تاثیر تغییرات اقلیمی بر نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران مشخص شد. در این خصوص بایستی سیاست‌های اتخاذ شده در گروه سیاست‌های محافظه کارانه قرار گرفته شوند. این سیاست‌ها به شناخت محدودیت‌های واقعی تاکید دارد و در تلاش است تا به تغییر جهت شیوه مدیریت انجامیده شود. لذا ضرورت دارد تلاش بر این باشد تا با بهره‌گیری از فرصت‌ها زمینه را برای از بین بردن ضعف‌ها فراهم ساخت. با توجه به وضعیت نگران‌کننده تغییرات اقلیمی و موقعیت سیاسی کشور ایران که تحریم‌های بین‌المللی زیادی را در پی داشته است ضرورت دارد حکمرانی منابع آب در صدر اسناد بالادستی و سیاست‌های کلی کشور قرار گیرد و منابع آب به‌عنوان محور اصلی کلان نظام اجتماعی-اکولوژیک ایران مبتنی بر عقلانیت و آمایش سرزمین تخصیص یابد. برای اعمال حکمرانی آب بایستی فرایند توسعه در هر حوزه آبخیز منطبق با وضعیت منابع آب آن منطقه تعریف شود و از تعریف پروژه‌های انتقال آب جلوگیری شود به شکلی که در یک افق بلند مدت از وابستگی توسعه به منابع آب کاهش یافته و برای تامین معیشت آن دسته از افرادی که رشد اقتصاد خود را به وجود منابع آب گره زده‌اند، مشاغل جایگزینی تعریف شود. همچنین پیشنهاد می‌شود به‌منظور پیاده‌سازی حکمرانی آب تمامی سیاست‌های کلان کشور مورد بازبینی قرار گیرند و با محوریت حفاظت از منابع آبی موردبازبینی قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

بحران آب در ایران، به‌عنوان یک چالش چندبعدی در نظام اجتماعی-اکولوژیک، نیازمند تحولی اساسی در حکمرانی آب است. این نظام نشان می‌دهد که توسعه ناپایدار، تغییرات اقلیمی، و سیاست‌گذاری‌های ناهماهنگ با واقعیت‌های اکولوژیک، کشور را به مرز ورشکستگی آبی کشانده است. تحلیل SWOT مؤید آن است که حل این بحران مستلزم سیاست‌های محافظه‌کارانه مبتنی بر محدودیت‌های واقعی منابع آب، تمرکززدایی در مدیریت حوضه‌ای، و بازتعریف توسعه بر اساس آمایش سرزمین است. همچنین، اجتناب از پروژه‌های انتقال آب و ایجاد مشاغل جایگزین برای کاهش وابستگی معیشت به آب، از جمله راهکارهای کلیدی است. برای تضمین پایداری، ضروری است حکمرانی آب به‌عنوان محور سیاست‌های کلان کشور در نظر گرفته شود و تمامی اسناد بالادستی با اولویت حفاظت از منابع آبی بازنگری شوند. تنها از این طریق می‌توان پیوندهای حیاتی بین جوامع انسانی و اکوسیستم‌ها را احیا کرد و از تشدید تعارضات اجتماعی-زیست‌محیطی جلوگیری نمود.

منابع

- AghaKouchak, A., Mirchi, A., Madani, K., Di Baldassarre, G., Nazemi, A., Alborzi, A. ... & Wanders, N. (2021). Anthropogenic Drought: Definition, Challenges, and Opportunities. *Reviews of Geophysics*, 59(2), e2019RG000683.
- Araral, E., & Wang, Y. (2013). Water governance 2.0: A review and second generation research agenda. *Water Resources Management*, 27, 3945-3957.
- Ashraf Vaghefi, S., Mousavi, S. J., Abbaspour, K. C., Srinivasan, R., & Yang, H. (2014). Analyses of the impact of climate change on water resources components, drought and wheat yield in semiarid regions: Karkheh River Basin in Iran. *hydrological processes*, 28(4), 2018-2032.
- Babuna, P., Yang, X., Tulcan, R. X. S., Dehui, B., Takase, M., Guba, B. Y., ... & Li, M. (2023). Modeling water inequality and water security: The role of water governance. *Journal of Environmental Management*, 326, 116815.
- Bauer, C. J. (2015). Water conflicts and entrenched governance problems in Chile's market model. *Water alternatives*, 8(2).
- Bayatavrkesi, M., Imteaz, M. A., Kisi, O., Farahani, M., Ghabaei, M., Al-Janabi, A. M. S., ... & Yaseen, Z. M. (2023). Drought trends projection under future climate change scenarios for Iran region. *Plos one*, 18(11), e0290698.
- Behzadi, F., Yousefi, H., Javadi, S., Moridi, A., Shahedany, S. M. H., & Neshat, A. (2022). Meteorological drought duration-severity and climate change impact in Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 149(3), 1297-1315.
- Biggs, R., De Vos, A., Preiser, R., Clements, H., Maciejewski, K., & Schlüter, M. (2021). *The Routledge handbook of research methods for social-ecological systems* (p. 526). Taylor & Francis.
- Castro, J. E. (2007). Water governance in the twentieth-first century. *Ambiente & sociedade*, 10, 97-118.
- David, Fred R. (2011), *Strategic management: concepts and cases*, Prentice Hall, 13th ed, 172- 352.
- De Carvalho Studart, T. M., Campos, J. N. B., de Souza Filho, F. A., Pinheiro, M. I. T., & Barros, L. S. (2021).
- Flotemersch, J. E., Leibowitz, S. G., Hill, R. A., Stoddard, J. L., Thoms, M. C., & Tharme, R. E. (2016). A watershed integrity definition and assessment approach to support strategic management of watersheds. *River Research and Applications*, 32(7), 1654-1671.
- Garcia, M. M., Hileman, J., & Bodin, Ö. (2019). Collaboration and conflict in complex water governance systems across a development gradient. *Ecology and Society*, 24(3).
- Gleick, P. H., & Shimabuku, M. (2023). Water-related conflicts: definitions, data, and trends from the water conflict chronology. *Environmental Research Letters*, 18(3), 034022.
- Gohari, A., Eslamian, S., Mirchi, A., Abedi-Koupaei, J., Bavani, A. M., & Madani, K. (2013). Water transfer as a solution to water shortage: a fix that can backfire. *Journal of Hydrology*, 491, 23-39.
- Hayat, S., Gupta, J., Vegelin, C., & Jamali, H. (2022). A review of hydro-hegemony and transboundary water governance. *Water Policy*, 24(11), 1723-1740.
- Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis-where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of strategy and management*, 3(3), 215-251.
- Hendrix, C. S., & Salehyan, I. (2012). Climate change, rainfall, and social conflict in Africa. *Journal of peace research*, 49(1), 35-50.
- Hsiang, S. M., & Burke, M. (2014). Climate, conflict, and social stability: what does the evidence say?. *Climatic change*, 123, 39-55.
- Jahan, H., Rahman, M. W., Islam, M. S., Rezwani-Al-Ramim, A., Tuhin, M. M. U. J., & Hossain, M. E. (2022). Adoption of agroforestry practices in Bangladesh as a climate change mitigation option: Investment, drivers, and SWOT analysis perspectives. *Environmental Challenges*, 7, 100509.

- Karimi, M., Tabiee, M., Karami, S., Karimi, V., & Karamidehkordi, E. (2024). Climate change and water scarcity impacts on sustainability in semi-arid areas: Lessons from the South of Iran. *Groundwater for Sustainable Development*, 24, 101075.
- Khavarian-Garmsir, A. R., Pourahmad, A., Hataminejad, H., & Farhoodi, R. (2019). Climate change and environmental degradation and the drivers of migration in the context of shrinking cities: A case study of Khuzestan province, Iran. *Sustainable Cities and Society*, 47, 101480.
- Koubi, V. (2019). Climate change and conflict. *Annual review of political science*, 22(1), 343-360.
- Kuzdas, C., & Wiek, A. (2014). Governance scenarios for addressing water conflicts and climate change impacts. *Environmental Science & Policy*, 42, 181-196.
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea green publishing.
- Modarres, R., Sarhadi, A., & Burn, D. H. (2016). Changes of extreme drought and flood events in Iran. *Global and Planetary Change*, 144, 67-81.
- Mousavi, A., Ardalan, A., Takian, A., Naddafi, K., & Mesdaghinia, A. (2025). A policy context and process analysis to implement the Paris Agreement on climate change in the health system of Iran. *BMC Public Health*, 25, 893.
- Naderi, L., Karamidehkordi, E., Badsar, M., & Moghadas, M. (2024). Impact of climate change on water crisis and conflicts: Farmers' perceptions at the ZayandehRud Basin in Iran. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 54, 101878.
- Nordås, R., & Gleditsch, N. P. (2014). Climate change and conflict. In *Competition and conflicts on resource use* (pp. 21-38). Cham: Springer International Publishing.
- Nouri, M., Homace, M., Pereira, L. S., & Bybordi, M. (2023). Water management dilemma in the agricultural sector of Iran: A review focusing on water governance. *Agricultural Water Management*, 288, 108480.
- Olagunju, T. E., Adewoye, S. O., Adewoye, A. O., & Oposola, O. A. (2021, February). Climate change impacts on environment: Human displacement and social conflicts in Nigeria. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 655, No. 1, p. 012072). IOP Publishing.
- Özerol, G., Vinke-de Kruijf, J., Brisbois, M. C., Flores, C. C., Deekshit, P., Girard, C., ... & Schröter, B. (2018). Comparative studies of water governance. *Ecology and Society*, 23(4).
- Petersen-perlman JD, Veilleux JC, Wolf AT (2017) International water conflict and cooperation: challenges and opportunities. *Water International* 42(2):105-120.
- Pickton, D. W., & Wright, S. (1998). What's swot in strategic analysis?. *Strategic change*, 7(2), 101-109.
- Ravnborg, H. M., Bustamante, R., Cissé, A., Cold-Ravnkilde, S. M., Cossio, V., Djiré, M., ... & Yen, N. T. (2012). Challenges of local water governance: the extent, nature and intensity of local water-related conflict and cooperation. *Water Policy*, 14(2), 336-357.
- Rogers, P., & Hall, A. W. (2003). *Effective water governance* (Vol. 7). Stockholm: Global water partnership.
- Salehyan, I. (2014). Climate change and conflict: Making sense of disparate findings. *Political Geography*, 43, 1-5.
- Sayari, N., Bannayan, M., Alizadeh, A., & Farid, A. (2013). Using drought indices to assess climate change impacts on drought conditions in the northeast of Iran (case study: Kashafrood basin). *Meteorological Applications*, 20(1), 115-127.
- Shunglu, R., Köpke, S., Kanoi, L., Nissanka, T. S., Withanachchi, C. R., Gamage, D. U., ... & Withanachchi, S. S. (2022). Barriers in participative water Governance: A critical analysis of community development approaches. *Water*, 14(5), 762.
- Sojamo, S., Keulertz, M., Warner, J., & Allan, J. A. (2024). Virtual water hegemony: the role of agribusiness in global water governance. In *The Future of Public Water Governance* (pp. 85-98). Routledge.
- St'ahel, R. (2016). Climate change and social conflicts. *Perspectives on Global Development and Technology*, 15(5), 480-496.
- Sterman, J. (2002). *System Dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*.
- Turbulent waters in Northeast Brazil: A typology of water governance-related conflicts. *Environmental Science & Policy*, 126, 99-110.
- Valentin, E. K. (2001). SWOT analysis from a resource-based view. *Journal of marketing theory and practice*, 9(2), 54-69.
- Whaley, L. (2022). Water governance research in a messy world: A review. *Water Alternatives*, 15(2), 218-250.
- Wolf AT (2005) *Transboundary water conflicts and cooperation, in search of sustainable water management: International lessons for the american west and beyond*. Edward Elgar Publishing, 185p.
- Woodhouse, P., & Muller, M. (2017). Water governance—An historical perspective on current debates. *World development*, 92, 225-241.
- Zulkarnain, A., Wahyuningtias, D., & Putranto, T. S. (2018, March). Analysis of IFE, EFE and QSPM matrix on business development strategy. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 126, No. 1, p. 012062). IOP Publishing.
- Zwarteveen, M., Kemerink-Seyoum, J. S., Kooy, M., Evers, J., Guerrero, T. A., Batubara, B., ... & Wesselink, A. (2017). Engaging with the politics of water governance. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 4(6), e1245.