نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز
جلد ۱۱، شماره ۲، ۱۳۹۸، صفحات ۲۸۳-۳۰۰

Journal of Watershed Engineering and Management
Volume 11, Issue 2, 2019, Pages 283-300
DOI: 10.22092/ijwmse.2018.121169.1459

آبخیزداری در ایران: تاریخچه، تکامل و نیازهای آتی

جمال مصفایی*[۱]، داود نیک‌کامی[۲] و امین صالح‌پورجم[۳]

[۱ و ۳] استادیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران و [۲] استاد، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۴

چکیده

به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار، طرح‌ریزی یک برنامه مدیریتی صحیح ضروری است. هدف اصلی این پژوهش، بررسی تاریخچه، وضعیت فعلی و نیازهای آتی مدیریت حوزه‌های آبخیز به‌عنوان واحدهای اصلی مدیریت سرزمین در ایران است. بدین منظور، ضمن ارایه مفاهیم آبخیز و مدیریت حوضه، ساختار تشکیلاتی، فعالیت‌ها و رویکرد فعلی آبخیزداری در ایران بررسی شد. همچنین، برای تبیین اهداف پژوهش، نحوه نگرش و انجام مدیریت آبخیز، برای چهار مطالعه موردی در داخل و خارج کشور (دو نمونه داخلی و دو نمونه خارجی) مورد مقایسه قرار گرفت. سیر تاریخی آبخیزداری در ایران بیانگر آن است که نشانه‌هایی از تغییر رویکرد از یک نگاه مکانیکی سنتی به سمت نگاه مدیریت سیستمی در حال تکوین است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که برای عملیاتی شدن مدیریت یکپارچه سرزمین در واحدهای مدیریتی تحت عنوان آبخیز، تشکیل شورایی با مضمون شورای عالی آبخیز که سلامت حوضه را با رعایت اصول توسعه پایدار در راس اهداف خود قرار می‌دهد، ضروری است. همچنین، برای بهبود فرایند مدیریت آبخیزهای ایران، مواردی از جمله تشکیل سازمانی واحد و قدرتمند برای مدیریت آبخیزها، اصلاح ساختار سازمانی فعلی و ایجاد کمیته‌هایی با مضمون شورای آبخیز، حکمرانی مشارکتی آبخیز و ایفای نقش تمامی ذی‌نفعان حوضه در سیاست‌گذاری‌ها، به‌کارگیری الگوی واحد و مناسب مدیریت آبخیز، توجه به موضوع مقیاس حوضه و تدوین راه‌حل‌های بلندمدت و پایدار برای مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی، تغییر نگرش نسبت به ماهیت اقدامات آبخیزداری از فنی-مهندسی به مدیریتی پیشنهاد شد.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، حکمرانی مشارکتی آبخیز، شورای آبخیز، مدیریت یکپارچه آبخیز، مقیاس حوضه

مقدمه

رابطه انسان و طبیعت از آغاز خلقت تا کنون هیچ‌گاه به اندازه امروز نگران کننده و تهدیدآمیز نبوده است (Babaoghli، ۲۰۱۳). مالتوس، کشیش و جمعیت‌شناس معروف انگلیسی معتقد بود که رشد جمعیت به‌صورت تصاعد هندسی پیش می‌رود، در حالی‌که رشد امکانات زندگی به شکل تصاعد حسابی است (Babaoghli، ۲۰۱۳). در اواخر قرن بیستم، رشد سریع جمعیت در بسیاری از مناطق منجر به محدودیت دسترسی به زمین، آب و سایر منابع طبیعی شد و با توسعه فناوری برای بخش‌های مختلف، زمینه بهره‌برداری مفرط و غیر اصولی از اندوخته‌های منابع طبیعی که بستر طبیعی حیات و فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی می‌باشند، فراهم شد.

* مسئول مکاتبات: jamalmosaffaie@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

عوارض این رخداد، در اراضی شیب‌دار و اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک از جمله بیشتر مناطق ایران، به‌دلیل حساسیت و شکنندگی بالای اکوسیستم، به مراتب حساس‌تر و جبران‌ناپذیرتر می‌نماید (Rashvand و Mosaffaie، ۲۰۱۳). نیم قرن توسعه ناپایدار، برون‌دادی جز بر هم خوردن نظام طبیعی و تاریخی حوزه‌های آبخیز کشور را به‌دنبال نداشته است (Mosaffaie و Salehpour Jam، ۲۰۱۸). موضوع توسعه پایدار، مبحثی کلیدی در مدیریت پایدار سرزمین است، به‌طوری‌که توسعه اقتصادی بدون در نظر گرفتن ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی، معیشت پایدار در حوزه‌های آبخیز کشور را با خطر مواجه کرده است. تقریباً تمامی برنامه‌ریزان و سیاست گزاران بخش منابع طبیعی کشور بر این نکته اتفاق نظر دارند که این منابع در حال زوال و تخریب بوده، با شیوه‌های کنونی بهره‌برداری، این روند همچنان ادامه خواهد داشت (Seyed Akhlaghi و همکاران، ۲۰۱۲).

طی چند دهه اخیر، رشد سریع جمعیت کشور و نیاز به تأمین مواد غذایی باعث افزایش سطوح زیر کشت شده، توسعه نامتوازن با شرایط طبیعی و شتاب دستگاه‌های اجرایی برای تامین اهداف سازمانی و منافع اقتصادی کوتاه‌مدت و همچنین، اجرای سیاست های بخشی‌نگر، فشار بر انواع منابع طبیعی تجدید شونده را به حدی زیاد کرده که از دامنه بردباری آن تجاوز کرده و زمینه‌های سیر قهقرایی آن را به‌وجود آورده است. تا جایی که در بعضی موارد، احیا و بازسازی آن‌ها را بسیار دشوار و گاه جبران‌ناپذیر می‌کند (Mosaffaie و Talebi، ۲۰۱۴). خشک شدن دریاچه‌ها و تالاب‌ها، افت سطوح سفره‌های آب زیرزمینی، شور شدن اراضی و تشدید فرایندهای بیابان‌زایی، ایجاد کانون‌های گرد و غبار، تغییرات کاربری اراضی، فرسایش شدید و وقوع سیلاب‌های متعدد از جمله مسائلی هستند که بیانگر عدم اعمال مدیریت صحیح بر منابع طبیعی کشور و در نتیجه ایجاد وضعیت بحرانی آن‌هاست (Mosaffaie و Salehpour Jam، ۲۰۱۸). برای دستیابی به توسعه پایدار، طرح‌ریزی یک برنامه مدیریتی صحیح، ضروری است، چرا که نخستین گام برای دستیابی به توسعه پایدار، تهیه و تدوین راهبرد کلان و ملی برای این امر است (Center for Environmental, Food Security and Natural Resources Studies، ۲۰۱۶). هدف اصلی این پژوهش، بررسی تاریخچه، وضعیت فعلی و نیازهای آتی مدیریت حوزه‌های آبخیز به‌عنوان واحدهای اصلی مدیریت سرزمین، در ایران است.

حوزه آبخیز به‌عنوان واحد مدیریت پایدار سرزمین: حوزه آبخیز عرصه‌ای است که رواناب ناشی از بارش بر روی آن به‌وسیله آبراهه‌ها جمع‌آوری و به یک خروجی نظیر آبراهه، رودخانه، تالاب، دریاچه و یا دریا هدایت می‌شود. به‌عبارتی، آبخیز در مفهوم پهنه مکانی تجمع و جاری شدن رواناب ناشی از بارش‌ها است (Sadoddin و همکاران، ۲۰۱۷). امروزه نگرش سیستمی به حوزه آبخیز در بین دانشمندان علوم مختلف رایج شده، بر این اساس، حوزه آبخیز را به‌عنوان سامانه‌ای باز (دارای تبادلات ماده و انرژی با محیط اطراف خود) در نظر می‌گیرند که دارای اجزای ورودی (انرژی خورشیدی، بارش و غیره)، فرایند (تبدیل انرژی خورشیدی به سایر انواع انرژی و پدیده‌هایی از قبیل رشد گیاه، نفوذ، فرسایش و غیره)، خروجی (رواناب، رسوبات خروجی و غیره) و بازخوردهای مثبت و منفی (مانند حالت‌های فرسایشی و یا رسوب‌گذاری رودخانه) است (Ramasht و همکاران، ۲۰۱۰).

مدیریت ضعیف اکوسیستم در حوزه‌های آبخیز منجر به اختلال در عملکرد آبخیز شده، در محیط‌های شکننده می‌تواند منجر به فروپاشی اکوسیستم شود (Eswaran و Samra، ۱۹۹۷). نگاهی نقادانه به سند چشم‌انداز و برنامه راهبردی درازمدت وزارت نیرو حاکی از آن است که نشانه‌هایی از تغییر تفکر از یک نگاه مکانیکی سنتی به سمت نگاه سامانه‌ای در حال تکوین بوده، تفکر حکمرانی آبخیز که کاملا هم‌سو با نگاه اکوسیستم محور و راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت است، به جای حکمرانی آب مورد تأکید قرار دارد (Sadoddin و همکاران، ۲۰۱۸). امروزه یک توافق جهانی قوی بر سر این مفهوم که حوزه‌های آبخیز نه تنها بهترین واحدها برای مدیریت منابع آب، بلکه برای تمامی اکوسیستم هستند، ایجاد شده است (Montgomery و همکاران، ۱۹۹۵). بانک جهانی از

Archive of SID

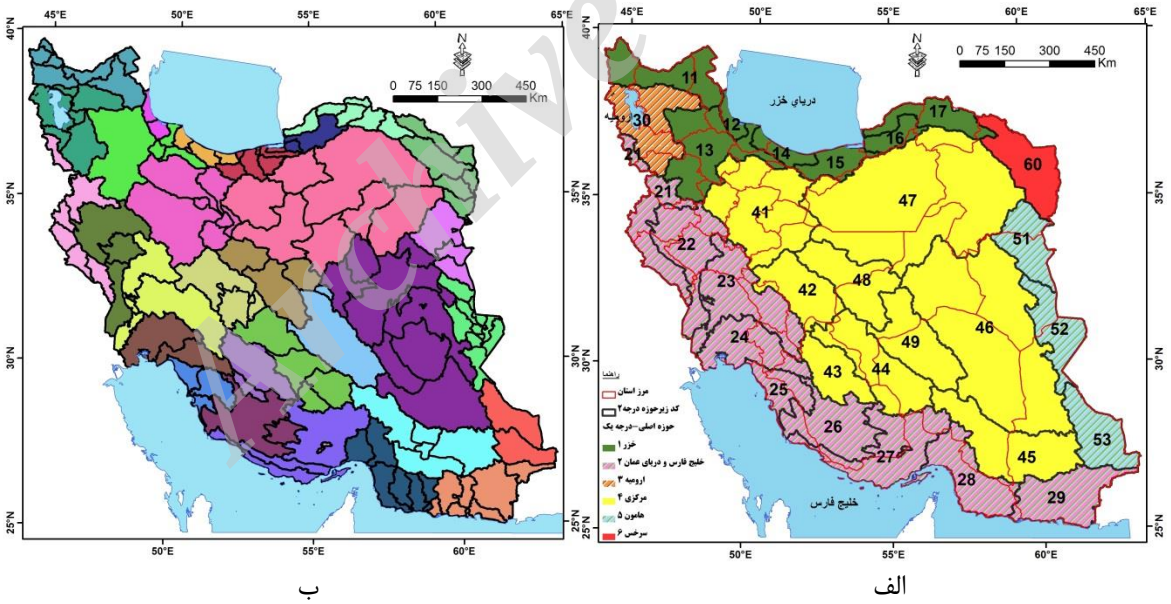
www.SID.ir

رویکردهای ارزیابی مدیریت آبخیز برای تعیین میزان افزایش بهره‌وری و دستیابی به پایداری واقعی منابع طبیعی استفاده می‌کند (Guangyu و همکاران، ۲۰۱۶). رویکرد بانک جهانی به مدیریت آبخیز، فراتر از ملاحظات هیدرولوژیکی بوده، هدف از بهره‌برداری از زمین و منابع حوزه آبخیز، دستیابی به کالا و خدمات، بدون آسیب رساندن به منابع خاک و آب و همچنین، شناخت و به رسمیت شناختن ارتباط بین مناطق بالادست و پایین‌دست است (Nearly، ۲۰۰۰).

در این راستا، شرکت مدیریت منابع آب ایران، تقسیم‌بندی و کدگذاری حوضه‌های ایران را در سال ۱۳۹۰ بازنگری کرده، به‌طوری که بر اساس آن، پهنه ایران دارای شش حوضه اصلی درجه یک، ۳۰ حوضه درجه دو، ۱۳۵ حوضه درجه سه، ۴۹۵ حوضه درجه چهار، ۵۷۵ حوضه درجه پنج، ۲۳۱ حوضه درجه شش و ۳۹ حوضه درجه هفت است (جدول ۱ و شکل ۱). بر اساس این تقسیم‌بندی، تعداد آخرین حوضه‌ها که به واحدهای کوچک‌تری تقسیم نشده‌اند، ۱۱۱۷ حوضه است (Iran Water Resources Management Company، ۲۰۱۱).

جدول ۱- تعداد زیرحوضه‌های مربوط به درجات مختلف برای هر حوضه اصلی ایران

نام حوضه	یک	دو	سه	چهار	پنج	شش	هفت
مازندران	۱	۷	۲۹	۱۱۴	۹۴	۰	۰
خلیج فارس و دریای عمان	۱	۹	۳۶	۱۵۸	۲۰۱	۹۰	۱۷
ارومیه	۱	۱	۷	۲۵	۴۸	۸	۰
فلات مرکزی	۱	۹	۴۳	۱۴۷	۱۹۲	۱۲۲	۲۲
مرزی شرق	۱	۳	۱۴	۲۹	۲۳	۷	۰
قره‌قوم	۱	۱	۶	۲۲	۱۷	۴	۰
مجموع	۶	۳۰	۱۳۵	۴۹۵	۵۷۵	۲۳۱	۳۹



ب الف

شکل ۱- نقشه حوضه‌های درجه یک و دو (الف) و سه (ب) ایران

مفهوم مدیریت آبخیز: مدیریت آبخیز عبارت از فرایند ایجاد و اجرای طرح‌ها، برنامه‌ها و پروژه‌ها به‌منظور حفظ و ارتقای عملکردهای آبخیز است که کالا، خدمات و سرمایه را برای جامعه فراهم می‌کنند. این نوع مدیریت، دارای رویکردی همه‌جانبه است که ضمن در نظر گرفتن آبخیز به‌عنوان یک سامانه یکپارچه که در آن مولفه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست محیطی در تعامل و اثر متقابل با

Archive of SID

www.SID.ir

هم هستند، از اصول توسعه پایدار به‌عنوان راهنمای مدیریت آبخیز استفاده می‌کند (Muschett و Campbell، ۱۹۹۷). از جمله بخش‌های کلیدی در مدیریت آبخیز، برقراری تعادل میان توسعه و حفاظت است که باید به‌نوعی سازگار با نیازهای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی نیز باشد (Heathcote، ۲۰۰۹). مدیریت آبخیز باید تمام جنبه‌های منابع آبخیز (منابع طبیعی، انسانی و سیاسی، علم و فناوری) و مباحث آبخیز (توسعه اقتصادی، کمبود آب، بلایای طبیعی، تنوع زیستی، فرسایش خاک، رسوب‌گذاری، کاهش منابع و فقر) و همچنین، سازمان‌های متعدد درگیر و قلمرو منطقه‌ای و جوامع محلی را مد نظر قرار دهد (Heathcote، ۲۰۰۹؛ Yang و همکاران، ۲۰۰۶؛ Smit، ۲۰۰۵؛ CCICED، ۲۰۰۵). بنابراین، لازمه مدیریت آبخیز ارزیابی و بررسی عوامل متعددی از قبیل مقیاس مکانی و زمانی، ارتباط بین عملکرد و ساختار اکوسیستم، تنوع و یکپارچگی سامانه، پویایی بوم‌سازگان در مکان و زمان و نحوه استفاده و مدیریت منابع طبیعی به‌منظور ذی‌نفعان است (Guangyu و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین، به‌منظور سازگاری با تغییرات زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی محتمل، مدیریت آبخیز باید راهبردهای اولیه را با کمک دانش و فناوری جدید بازنگری و ارتقا دهد (Heathcote، ۲۰۰۹).

تاریخچه آبخیزداری در ایران: در دنیا مفهوم مدیریت حوضه برای هزاره‌ها وجود داشته است و ۸۰۰ سال قبل از میلاد در کتاب Atharva veda، نوشته هایی موجود است که شاید نخستین مراجع مکتوب مرتبط با مدیریت آبخیز باشد (Guangyu و همکاران، ۲۰۱۶). قسمت ۱، ۲ و ۱۹ Atharva veda بیان می‌دارد "باید اقدام مدیریتی مناسب برای استفاده و حفظ آب از کوه‌ها، چاه‌ها، رودخانه‌ها و همچنین، آب باران برای مصارف شرب، کشاورزی و صنایع" صورت پذیرد (Chandra، ۱۹۹۰). بنجامین فرانکلین نیاز به مدیریت آبخیز را در اوایل سال ۱۷۹۰ به رسمیت شناخت، ولی با این حال، مدیریت آبخیز به‌عنوان یک مفهوم جامع تا اواخر قرن بیستم تعریف نشده بود (Guangyu و همکاران، ۲۰۱۶).

در ایران نیز حفاظت از منابع آب و خاک قدمت زیادی دارد که قنوات، آب‌انبارها و سدهای تاریخی شاهدی بر این امر هستند. در سال ۱۳۲۸ در وزارت کشاورزی، ادارات بررسی‌های آب و خاک و حفظ منابع تشکیل شد. در سال ۱۳۳۷، کارشناسان فائو گزارشی را در مورد فرسایش شدید خاک و لزوم حفاظت آب و خاک در ایران منتشر کردند که حاصل آن ایجاد کمیته حفاظت خاک در سازمان جنگل‌ها در همان سال بود. در سال ۱۳۳۹ و با همکاری کارشناسان فائو عملیات نمونه حفاظت خاک در زیرحوضه سیراچال سد کرج اجرا شد. در سال ۱۳۴۶ و با ایجاد دفتر فنی خاک در وزارت منابع طبیعی، پنج ایستگاه حفاظت آب و خاک در استان‌های مختلف راه‌اندازی شد. در سال ۱۳۵۱ دفتر حفاظت خاک و آبخیزداری در سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور تأسیس شد و در سال ۱۳۵۱ ایجاد شورای عالی آبخیزداری به تصویب هیئت وزیران رسید و نخستین شبکه پخش سیلاب در همان سال در ایستگاه تحقیقات مراتع نودهک قزوین ساخته شد. در دهه ۱۳۷۰ و با ارتقای تشکیلات آبخیزداری کشور از سطح یک دفتر به یک معاونت در وزارت جهاد سازندگی، فعالیت‌های آبخیزداری گسترش چشم‌گیری یافت. در سال ۱۳۸۱ نیز وظایف آبخیزداری به سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور واگذار شد و عنوان این سازمان به سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری تغییر یافت (Forest, Range and Watershed Management Organization of Iran، ۲۰۱۸). مرور منابع نشان می‌دهد که تا کنون با وجود تشکیلات دولتی تحت عنوان آبخیزداری، فعالیت‌های این ارگان بیشتر معطوف به اهداف حفاظت خاک و کنترل سیلاب بوده، توجه چندانی به مقوله مدیریت حوضه نداشته است.

ساختار تشکیلاتی، فعالیت‌ها و رویکرد فعلی آبخیزداری در ایران: در حال حاضر معاونت آبخیزداری، امور مراتع و بیابان سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری که از سازمان‌های ذیل وزارت جهاد کشاورزی است، مسئول انجام فعالیت‌های آبخیزداری در سطح کشور است. البته در سال ۱۳۹۶ و با معرفی مدیر ملی آبخیزداری توسط وزیر جهاد کشاورزی، این مقام نیز که به‌طور مستقیم زیر نظر وزیر جهاد کشاورزی است، عهده‌دار بخشی از فعالیت‌های

Archive of SID

www.SID.ir

آبخیزداری شده است. در سطح استان‌ها نیز معاونت آبخیزداری ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری، فعالیت‌های آبخیزداری را پس از انجام مطالعات تفصیلی-اجرایی از طریق دو اداره به نام‌های اداره آبخیزداری و حفاظت خاک و نیز اداره کنترل سیلاب و آبخوان‌داری به اجرا در می‌آورند. البته سازمان‌های دیگری از قبیل سازمان امور اراضی، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت نیرو نیز بنابر وظایف سازمانی خود، به‌نوعی مسئول حفاظت از سلامت آبخیز از طریق جلوگیری از تغییرات کاربری اراضی، حفظ تالاب‌ها، رودخانه‌ها و مناطق حفاظت شده هستند.

در حال حاضر به‌منظور انجام فعالیت‌های آبخیزداری ابتدا مطالعاتی از نوع تفصیلی-اجرایی که دارای بخش‌های فیزیوگرافی، زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، هوا و اقلیم‌شناسی، خاک‌شناسی، پوشش گیاهی، هیدرولوژی، فرسایش و رسوب، اقتصادی-اجتماعی و نیز سنتز و تلفیق است، برای آبخیزهایی که به‌طور معمول مساحت آن‌ها کمتر از ۲۰ هزار هکتار بوده، معمولا قسمت‌های پایین‌دست دشتی را در بر نمی‌گیرد، انجام می‌شود و در ادامه به‌منظور تأمین اهداف حفاظت خاک و کنترل سیلاب، پروژه‌هایی در قالب دو گزارش عملیات بیولوژیک و عملیات مکانیکی برای اجرا ارائه می‌شود. در مرحله بعد، ادارات اجرایی (آبخیزداری و حفاظت خاک، و کنترل سیلاب و آبخوان‌داری)، پروژه‌های پیشنهادی مطالعات را که معمولا شامل احداث انواع سدهای سنگی-ملاتی، گابیونی، خشکه‌چین، بانکت‌بندی، تراس‌بندی، نهال‌کاری، بذرپاشی، بذرکاری، کپه‌کاری، قرق و غیره بوده و عمدتاً دارای ماهیت فنی-مهندسی‌اند، به اجرا در می‌آورند. علاوه بر فعالیت‌های مزبور، سازمان‌جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور طی سال‌های اخیر، اقدام به اجرای پروژه‌های مدیریتی دیگری از قبیل طرح مدیریت پایدار منابع آب و خاک حبله‌رود، پروژه بین‌المللی منارید و طرح مدیریت جامع آبخیزها نموده است.

طرح مدیریت پایدار منابع آب و خاک، بر اساس برنامه مشترک میان دولت جمهوری اسلامی ایران و برنامه توسعه ملل متحد[1] از سال ۱۳۷۶ در حوزه آبخیز حبله‌رود با مساحت ۲/۱ میلیون هکتار به‌عنوان منطقه نمونه آغاز شد. هدف اصلی این پروژه، دستیابی به الگوهای مناسب برنامه‌ریزی، مدیریت، اجرا، بهره‌برداری و پایش و ارزش‌یابی منابع آب و خاک در چند زیرحوزه آبخیز حبله‌رود و تعمیم و توسعه نتایج حاصله به برنامه ملی حفاظت منابع طبیعی از طریق مشارکت مردم روستایی در مدیریت حوزه‌های آبخیز کشور بود. در فاز دوم، سند این طرح با هدف تکیه بر فقرزدایی و تولید پایدار کشاورزان و تولیدکنندگان روستایی در راستای نیل به خودکفایی در محصولات اساسی و تأمین امنیت غذایی کشور ضمن حفظ پایداری و ارتقای بهره‌وری از منابع پایه تدوین و به اجرا درآمد.

پروژه بین‌المللی منارید[2] در چارچوب برنامه توسعه پایدار و یکپارچه کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا در هفت کشور اردن، الجزایر، ایران، تونس، مراکش، مصر و یمن اجرا می‌شود. این پروژه در ایران، با مشارکت تسهیلات جهانی محیط زیست[3]، UNDP و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور به‌عنوان نماینده دولت از شهریور ۱۳۹۰ آغاز شده است. هدف نهایی پروژه منارید، توسعه مدیریت یکپارچه منابع طبیعی تجدیدشونده با توجه به سازگاری با شرایط اقلیمی و منافع محیط زیست جهانی است. همچنین، این پروژه در پی آن است که از ظرفیت زیست‌بوم‌ها در راستای تامین معاش مردم محلی حفاظت کند.

الگوی مدیریت جامع حوزه آبخیز نیز از سال ۱۳۹۳ با رویکرد توانمندسازی جوامع محلی در ۳۳ آبخیز پایلوت در استان‌های کشور که مجموع مساحت آن‌ها به ۱/۵ میلیون هکتار می‌رسد، به اجرا درآمده است. الگوی مزبور که اینفوگراف آن در شکل ۲ ارائه شده است، دارای هفت گام اصلی است که به‌ترتیب عبارتند از: ۱- تشکیل ساختار مناسب برنامه‌ریزی در ستاد، استان و حوزه آبخیز، ۲- انتخاب حوزه آبخیز، ۳- تدوین برنامه راهبردی حوضه، ۴- ظرفیت‌سازی، توانمندسازی و آموزش، ۵- هماهنگ‌سازی پروژه‌های

[1] United Nations Development Program (UNDP)
[2] MENARID
[3] Global Environmental Facility (GEF)

Archive of SID

www.SID.ir

دولتی، نیازها و فعالیت‌های مردمی در چارچوب برنامه راهبردی، ۶- اجرا، نظارت، پایش و ارزیابی و ۷- مستندسازی، فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی.

طرح کلان ملی مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز: با توجه به اهمیت اتخاذ رویکرد مدیریت جامع در توسعه پایدار منابع آبخیزهای کشور، طرح ملی مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، در اولویت‌های کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی شورای عالی عتف قرار گرفت. در این طرح، ابتدا پیش طرحی به‌منظور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به‌عنوان مجری محوری و دانشگاه‌های شیراز، گیلان، علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری به‌عنوان همکار طرح و نیز با همکاری اساتید و کارشناسان خبره سازمان‌های اجرایی تهیه شد که شامل ارکان اساسی، اهداف اصلی و جزیی و مراحل اجرایی دستیابی به اهداف (مشتمل بر فاز صفر، یک، دو و سه) می‌باشد. سپس ساختار مفهومی مدیریت جامع حوزه آبخیز طی مرحله فاز صفر تهیه شد (شکل ۳) که دارای شش گام اصلی شناخت سامانه، ترسیم مدل مفهومی، طرح‌ریزی راه‌حل‌ها، انتخاب راه‌حل‌ها، اجرای راه‌حل‌ها، پایش و ارزشیابی دستاورد است. در حال حاضر، این طرح در مرحله فاز یک (شناخت تفصیلی) بوده و مدل مفهومی در حوزه آبخیز گرگان‌رود و زیرحوضه چهل‌چای که از آبخیزهای پایلوت الگوی مدیریت جامع حوزه آبخیز سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نیز می‌باشد، در حال پیاده‌سازی است (Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources، ۲۰۱۷).

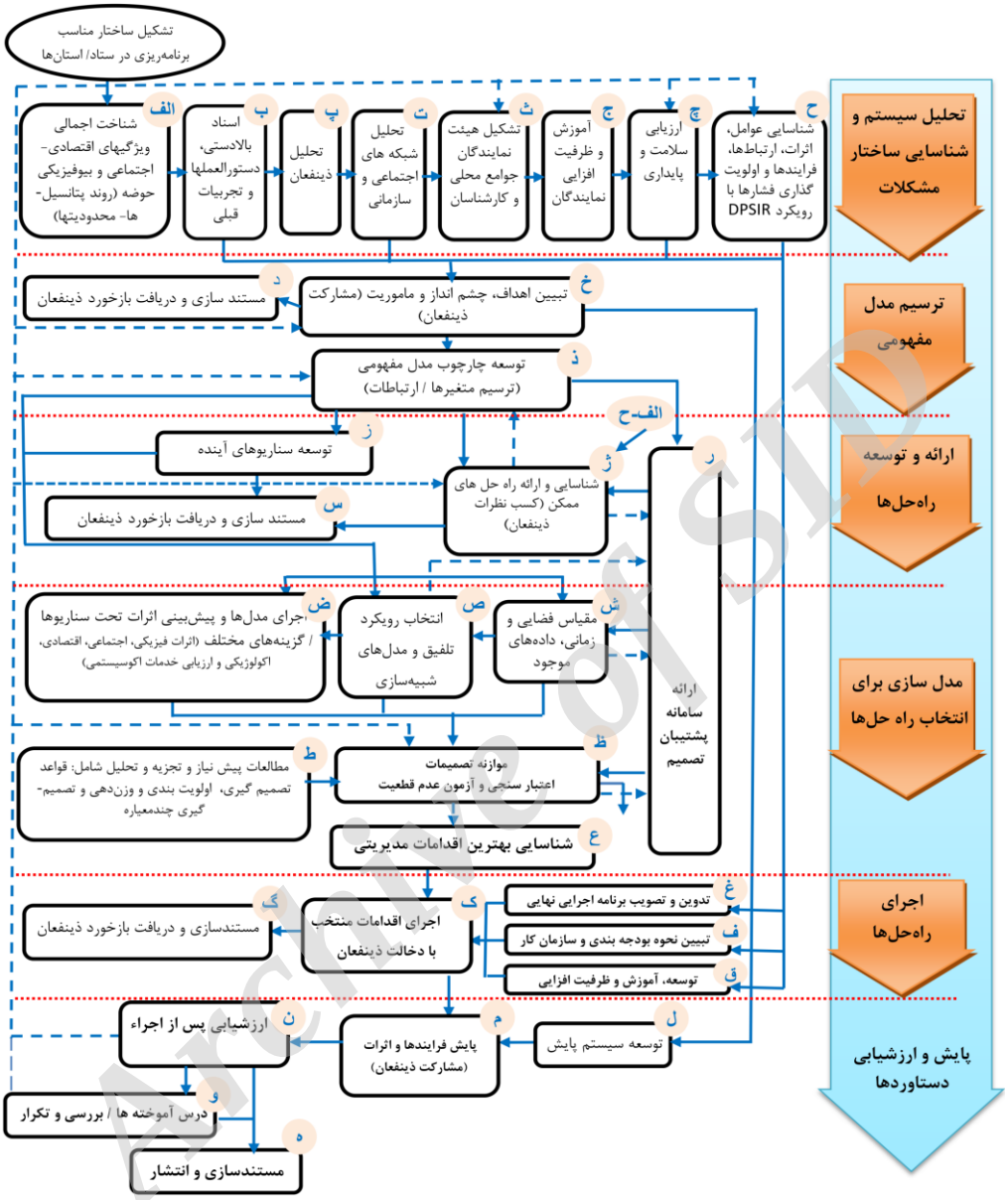
شکل ۲- اینفوگراف الگوی مدیریت جامع حوزه آبخیز

مطالعات موردی

مدیریت آبخیز در دریاچه ارومیه، دشت خوزستان، دریاچه پویانگ و رودخانه راین: برای تبیین اهداف پژوهش، مقایسه‌ای بین نحوه نگرش و انجام مدیریت آبخیز در داخل و خارج کشور صورت گرفته است. بدین منظور، چهار مطالعه موردی مدیریت آبخیز (دو نمونه داخلی و دو نمونه خارجی) در حوضه‌های دریاچه ارومیه، دشت خوزستان و دریاچه پویانگ چین و رودخانه راین اروپا انتخاب و ارائه شده است. این مطالعات موردی برای برجسته کردن موفقیت‌ها و شکست‌های راهبردها و رویکردهای مختلف مدیریت یکپارچه حوضه تحت شرایط متفاوت اکولوژیکی، اجتماعی و سیاسی است. همچنین، هر یک از این حوضه‌ها، از لحاظ اکولوژیکی و اجتماعی- اقتصادی، اهمیت زیادی برای اقتصاد محلی و ملی دارند. در هر حوضه، مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی

Archive of SID
www.SID.ir

متعددی وجود دارد که بررسی و مقایسه نحوه مدیریت آن‌ها، تا حد زیادی گویای کاستی‌های آبخیزداری در داخل کشور و پیشرفت‌های مدیریت آبخیز در خارج بوده و به نوعی بیانگر لزوم تغییر نگرش آبخیزداری در داخل کشور است.



شکل ۳- ساختار مدل مفهومی ارزیابی و مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز (IWM)

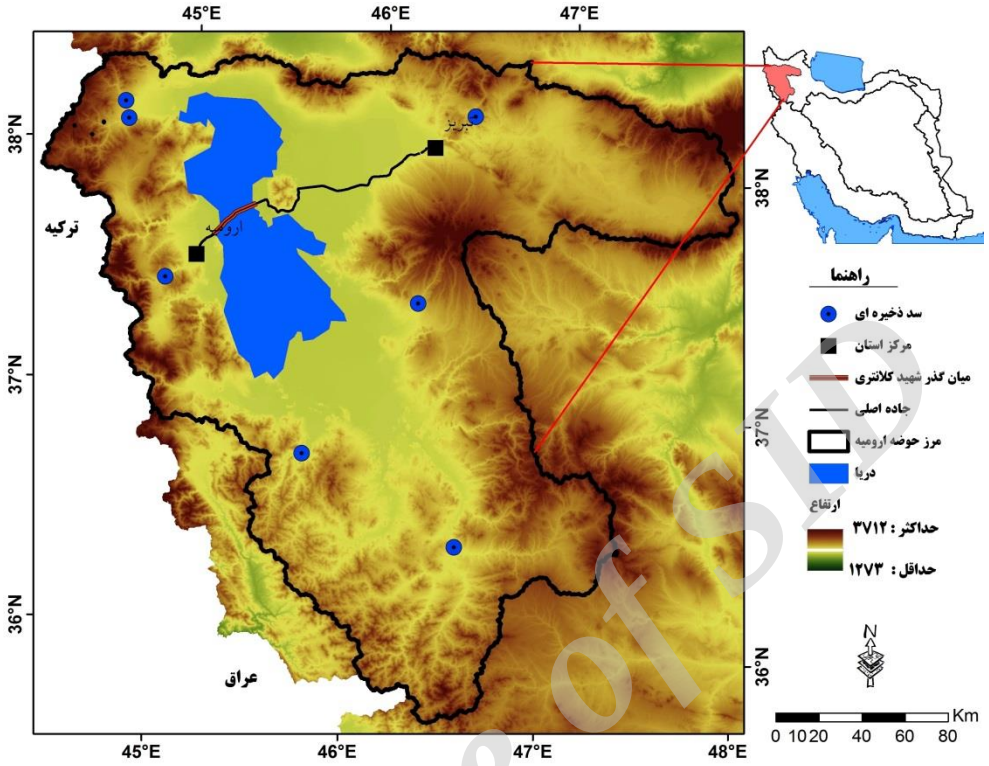
حوضه دریاچه ارومیه

منطقه و مسائل: دریاچه ارومیه واقع در شمال غربی ایران، بزرگ‌ترین دریاچه داخلی کشور و یکی از بزرگ‌ترین دریاچه‌های شور دنیاست (شکل ۴). این دریاچه همچنین، یکی از مهمترین و با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های آبی ایران است که با داشتن حدود ۱۵۰۰ گونه گیاه آوندی (در ۸۵ خانواده) ۳۵۳ گونه ارزش اقتصادی و ۲۹۰ گونه اهمیت اکولوژیک داشته و حدود ۱۵درصد از کل گونه‌های گیاهی کشور را در خود جای داده است (Zarghami، ۲۰۱۱). به‌دلیل ویژگی‌های اکولوژیکی و طبیعت منحصر به فرد، دریاچه به‌عنوان یک پارک ملی و ذخیره‌گاه بیوسفر یونسکو تعیین شده است. حوزه آبخیز دریاچه ارومیه با مساحت ۵۱۸۰۱ کیلومتر مربع (۳/۱۵ درصد کل ایران)، یکی از حوضه‌های بسته ایران است که در تقسیم‌بندی آبخیزهای ایران، حوضه اصلی به شمار

Archive of SID

www.SID.ir

رفته، در استان‌های آذربایجان شرقی (۴۳ درصد)، آذربایجان غربی (۴۶ درصد) و کردستان (۱۱ درصد) قرار گرفته است. بارش سالانه حوضه بین ۲۵۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر در سال متغیر بوده و میزان تبخیر آن ۱۵۰۰ میلی‌متر در سال است.



شکل ۴- موقعیت آبخیز دریاچه ارومیه

قرار داشتن تالاب‌ها در انتهای حوزه‌های آبخیز باعث شده است که هرگونه تغییر و تحولی که در بالادست رخ می‌دهد، در نهایت بر تالاب‌ها تأثیر بگذارد. به‌طور کلی، میزان تغییرات سطح تراز هر دریاچه تابعی از میزان آب سطحی و زیرزمینی ورودی و خروجی آن است که تحت کنترل عوامل طبیعی و دخالت انسانی است. آبخیز دریاچه ارومیه یک ناحیه اکولوژیکی-اجتماعی منحصر به فرد بوده که به‌دلیل ضعف حکمرانی آب و تغییرات اقلیمی، با کمبود شدید آب مواجه شده است. Hassanzadeh و همکاران (۲۰۱۲) نتیجه گرفته‌اند که تغییر اقلیم و افزایش تبخیر، اگر چه عاملی در کاهش تراز آب دریاچه محسوب می‌شود، اما علت اصلی خشک شدن آن نیست (۹۰ درصد علل کاهش سطح دریاچه ارومیه مربوط به عوامل انسانی است). در بخش‌هایی از حوضه، توسعه شدید کشاورزی و گسترش شهرنشینی، باعث کاهش تراز آب زیرزمینی تا بیش از ۱۶ متر شده است (Almohammad و همکاران، ۲۰۱۵). برای مقابله با تبخیر سالانه، این دریاچه نیاز به جریان ورودی دست‌کم سه میلیارد متر مکعب در سال دارد ولی به‌دلیل سدسازی‌های گسترده، پمپاژ و آبیاری بیش از اندازه، استفاده مفرطی از منابع آب سطحی و زیرزمینی اطراف دریاچه صورت گرفته، هر ساله آب کم و کمتری برای جبران تبخیر از دریاچه وجود داشته است. تراز آب دریاچه در ۲۰۱۱، حدود سه متر پایین‌تر از تراز بحرانی بوده است. از آگوست ۱۹۹۸ تا آگوست ۲۰۰۱، سطح دریاچه ارومیه از ۵۶۵۰ کیلومتر مربع به ۴۶۱۰ کیلومتر مربع کاهش یافته است (Zarghami، ۲۰۱۱) که این امر باعث عقب‌نشینی خط ساحلی دریاچه شده، نهشته‌های نمکی دریاچه از آب بیرون مانده‌اند. این مناطق فاقد قابلیت کشت بوده و می‌توانند نقش کانون برداشت رسوبات نمکی را داشته باشند که با ترسیب بر روی اراضی کشاورزی سبب توقف تولیدات کشاورزی می‌شوند (Fathi و

Archive of SID
www.SID.ir

همکاران، ۲۰۱۵). همچنین، گرد و غبار می‌توانند سبب بیماری‌های تنفسی متعددی برای جوامع حوضه شوند.

به‌منظور تسهیل حمل و نقل بین شهرهای شرقی و غربی دریاچه، یک جاده بر روی دریاچه احداث شده است. از آنجا که ورودی بیشتر آب‌های دریاچه، از بخش جنوبی آن است، این جاده باعث تغییر الگوی گردش جریان آب دریاچه شده و مسائل زیست محیطی فراوانی را ایجاد کرده است. به‌عنوان مثال آرتمیا که تنها گونه آبزی جانوری دریاچه بوده و زنجیره غذایی ساده دریاچه به آن وابسته است، قادر به تحمل شوری تا حد ppt ۳۰۰ است، ولی طی سال‌های اخیر، به‌علت افزایش شوری دریاچه ارومیه، بیشتر فعالیت‌های فیزیولوژیکی آن متوقف شده و قادر به بازیابی کامل خود، به‌ویژه در بخش‌های شمال دریاچه نیست (Agh و همکاران، ۲۰۰۸).

بازسازی و مدیریت: از جمله فعالیت‌های اجرایی معاونت‌های آبخیزداری سه استان آذربایجان شرقی، غربی و سنندج در سطح حوضه، می‌توان به مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه‌های آبخیز کوچک سرشاخه (بیشینه تا ۲۰ هزار هکتار)، ساخت انواع مختلف سدهای اصلاحی در آبراهه‌ها و نیز در بعضی موارد به عملیات احیا و تقویت پوشش گیاهی دامنه‌ها اشاره کرد که به‌طور کلی دارای اهداف حفاظت خاک، کنترل سیلاب و تامین آب هستند. با توجه به مشکلات و مسائل یاد شده، در سال ۱۳۹۲ کارگروه نجات دریاچه ارومیه تشکیل شد که در پی آن ستاد احیای دریاچه ارومیه[1] در همان سال شکل گرفت. کمیته راهبری[2] این ستاد در گام اول ساختار سازمانی بدنه اجرایی، شرح وظایف بخش‌های مختلف و نیز گام‌های اجرایی نحوه مدیریت احیای دریاچه ارومیه را تعیین کرد. دفتر برنامه‌ریزی و تلفیق ستاد، شش کمیته تخصصی منابع و مصارف آب و اقلیم، محیط زیست، زمین‌شناسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و تلفیق را تشکیل داد و ۲۷ راه‌کار مختلف برای احیای دریاچه ارومیه ارائه شد. از جمله مهمترین آن‌ها می‌توان کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب برای بخش کشاورزی، انتقال بین‌حوضه‌ای آب به دریاچه ارومیه (انتقال آب از سد کانی سیب و سد سیلوه)، اتصال سیمینه‌رود به زرینه‌رود، تعلیق عمده پروژه‌های سد سازی، ممنوعیت هر گونه افزایش در خروج منابع آب از حوضه و جلوگیری از مصارف جدید آب، نظارت سیستماتیک و مدیریت چاه‌های آب زیرزمینی، اصلاح قوانین و مقررات ناظر بر چاه‌های آب غیر مجاز، ارائه طرح‌های اشتغال جدید و جایگزین به‌منظور کنترل مصارف آب و افزایش جریان ورودی آب دریاچه را نام برد. برای حصول توافق، برخی از موضوعات مشترک میان چند کمیته نیز بیش از ۲۰ کارگروه تخصصی شکل گرفت که از جمله مهمترین آن‌ها می‌توان به کارگروه‌های تخصصی تعیین تکلیف طرح‌های توسعه منابع آب حوضه، بررسی طرح‌های انتقال بین حوضه‌ای، مدیریت تقاضای آب کشاورزی، مدیریت آب‌های سطحی و زیرزمینی، برآورد میزان واقعی آب ورودی به دریاچه، بررسی اثرات بهداشتی ناشی از خشک شدن دریاچه، بررسی اثربخشی سامانه‌های آبیاری مدرن، احیای اکولوژیک، بررسی راه‌کارهای کنترل و تثبیت کانون‌های ایجاد طوفان نمک، بررسی حجم آب قابل رهاسازی از سدهای حوضه، راهکارهای کاهش تبخیر، آسیب‌شناسی ادامه وضع موجود، اشتغال و معیشت جایگزین، اثرات ورود آب شیرین بر شورابه و بستر نمکی دریاچه، بررسی نحوه تعیین و پرداخت خسارت عدم کاشت به کشاورزان را نام برد. همچنین، مطالعات تطبیقی مختلفی از دریاچه‌های مشابه (دریاچه بزرگ نمک، دریای آرال، دریای سالتون و دریاچه اوونز) به‌منظور بهره‌گیری از تجارب سایر کشورها انجام گرفته، از کارشناسان و متخصصین خارجی نیز در این زمینه استفاده شده است (Workgroup of Urmia Lake Restoration، ۲۰۱۷).

حوضه دشت خوزستان

منطقه و مسائل: استان خوزستان واقع در جنوب غربی ایران را می‌توان به دو بخش کوهستانی شمالی و دشتی جنوبی و غربی تقسیم کرد. رودخانه‌های متعددی از جمله کارون، دز، کرخه، زهره، جراحی، مارون که از رشته کوه زاگرس و استان‌های واقع در شمال و شمال شرق خوزستان سرچشمه گرفته، جریانات آبی آن‌ها پس از عبور از بخش کوهستانی،

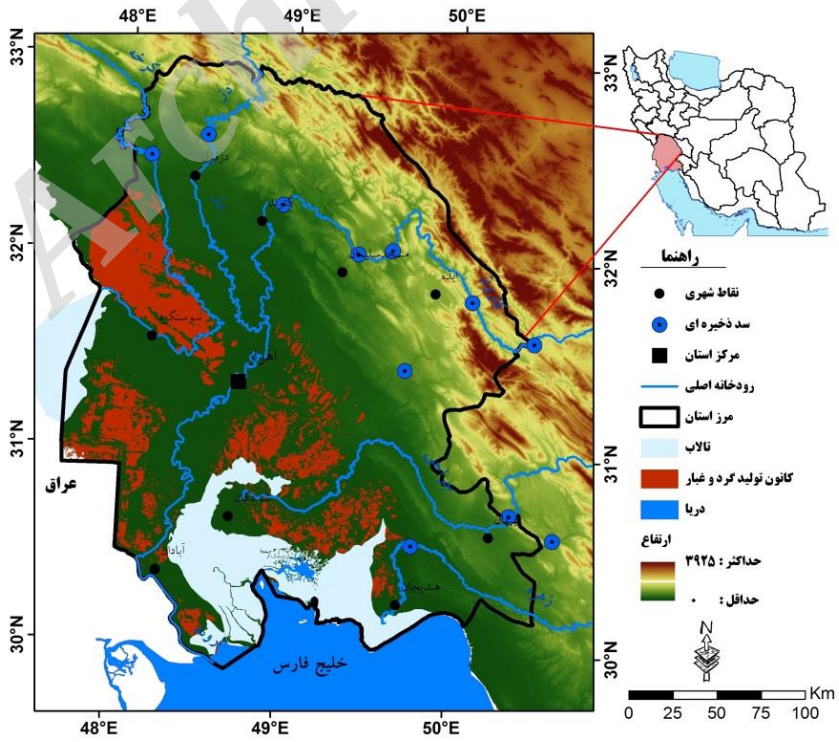
1 Urmia Lake Restoration Program (ULRP)
2 Steering committee

Archive of SID

www.SID.ir

دشت‌های پایین‌دست استان را سیراب کرده و در انتها به تالاب‌هایی نظیر تالاب مرزی هورالعظیم، تالاب شادگان، و هورها و خورهای مجاور ساحلی در شهرستان‌های بندر ماهشهر و هندیجان منتهی شده که خروجی این تالاب‌های مرزی نیز در نهایت به خلیج فارس تخلیه می‌شوند (شکل ۵). در سال‌های اخیر، سدهای بزرگی از جمله کارون ۱، ۲، ۳، سد کرخه، سد دز، سد کوثر، سد گتوند بر روی رودخانه‌های تغذیه‌کننده این دشت و تالاب‌ها احداث شده که از اهداف اصلی آن‌ها می‌توان به کنترل و ذخیره سیلاب به‌منظور توسعه کشاورزی و تولید انرژی برق‌آبی اشاره کرد. همچنین، در دهه‌های اخیر برای تأمین آب بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب در حوضه ایران مرکزی که دارای اقلیمی خشک و فراخشک بوده، حجم زیادی از آب این رودخانه‌ها طی پروژه‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای متعددی به حوضه ایران مرکزی منتقل شده است.

عملیات گسترده سدسازی و انتقال‌های آب بین‌حوضه‌ای به‌همراه توسعه بیش از حد کشاورزی در دشت‌های حاصل‌خیز خوزستان باعث شده که حقابه تالاب‌های پایین‌دست تامین نشده و در نتیجه بخش‌های وسیعی از تالاب‌های شادگان و هورالعظیم که دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک نیز هستند، خشک شوند. قرارگیری رسوبات کف این تالاب‌های خشک شده و دشت‌های حوضه‌های داخلی استان از جمله حوضه رودخانه کوپال که پوشش گیاهی بسیار ضعیفی نیز داشته، در معرض بادهای موسمی قرار دارند. این بخش‌ها تبدیل به کانون‌های برداشت گرد و غبار داخلی شده که تشدید فعالیت آن‌ها از حدود سال ۱۳۸۶، مشکلات درون و برون منطقه‌ای فراوانی را برای ساکنین خوزستان و استان‌های مجاور از جمله شیوع بیماری‌های تنفسی، قطع آب و برق، تعطیلی مدارس و ادارات و غیره را به‌وجود آورده و بحران جدیدی را برای منطقه ایجاد کرده است. همچنین، قرارگیری دریاچه مخزن سد گتوند بر روی گنبدهای نمکی و شور شدن منابع آب در پایین‌دست رودخانه کارون، باعث افت شدید محصولات کشاورزی و خشک شدن نخلستان‌ها و کاهش کیفیت زمین‌های پایین‌دست شده است. در دهه ۱۳۷۰ کشت نیشکر در استان خوزستان شدیدا توسعه یافته که پساب‌های ناشی از آبیاری و زهکشی اراضی تحت کشت این محصول نیز باعث افزایش شوری منابع آب پایین‌دست و تشدید مشکلات ناشی از این پدیده شده است.



شکل ۵- نقشه موقعیت سدهای احداثی، رودخانه‌های اصلی و کانون‌های تولید گرد و غبار استان خوزستان

Archive of SID
www.SID.ir

بازسازی و مدیریت: اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خوزستان برای تثبیت کانون‌های تولید گرد و غبار، مناطق وسیعی از هورها و تالاب‌های خشک‌شده پایین‌دست را نهال‌کاری کرده است. معاونت آبخیزداری استان نیز مطالعات تفصیلی-اجرایی را برای بسیاری از حوزه‌های آبخیز کوچک سرشاخه (بیشینه تا ۲۰ هزار هکتار) انجام داده و چکدم‌های مختلفی را در آبراهه‌ها با هدف حفاظت خاک، کنترل سیلاب و تامین آب ایجاد کرده است. در بعضی موارد نیز احیا و تقویت پوشش گیاهی را در دامنه‌ها به اجرا در آورده است. به‌دلیل تشدید بحران و افزایش آثار سوء پدیده گرد و غبار طی دهه اخیر، کارگروهی در سال ۱۳۸۷، با مسئولیت سازمان حفاظت محیط زیست و عضویت وزارتخانه‌های نفت، جهاد کشاورزی، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، کشور و نیرو تشکیل شد و هیأت وزیران در همان سال طرح مقابله با پدیده گرد و غبار را تصویب کرد و آئین‌نامه آمادگی و مقابله با آثار زیان‌بار پدیده گرد و غبار در کشور تهیه و به دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط ابلاغ شد. در بهمن ۱۳۹۲، ستاد مقابله با پدیده گرد و غبار در سازمان محیط زیست با هدف هماهنگ کردن دستگاه‌های مختلف برای تدوین برنامه جامع مقابله با این پدیده و کاهش خسارات ناشی از آن، تشکیل شد. این ستاد با ایجاد کمیته راهبردی که ۱۲ وزارتخانه و سازمان در آن عضو بودند، برنامه‌های اولیه دستگاه‌های مختلف را تهیه کرد. از دیگر اقدامات این ستاد، تعامل با سازمان هواشناسی به‌منظور ارتقاء سامانه پایش و پیش‌بینی، تعامل با وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، تشکیل سایت اطلاع‌رسانی و درج نکات ایمنی به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری مردم، تعامل با کشورهای منطقه و امضای چهار توافق بین دولی، تشکیل کمیته بررسی و گواهی تثبیت کننده‌های خاک، تعامل با وزارت نیرو و نفت برای رهاسازی حقابه تالاب‌ها و تسهیل در آبگیری آن‌ها بوده است. هر چند تقویت پوشش گیاهی کانون‌های تولید گرد و غبار و آبگیری حوضه‌های ۱ و ۲ و ۳ هورالعظیم، تا حدی باعث افزایش رطوبت منطقه و کاهش شدت گرد و غبار شده، ولی عدم رعایت حقابه سایر تالاب‌ها مانع از تثبیت موثر کانون‌های داخلی گرد و غبار شده است. در مورد کانون‌های خارجی گرد و غبار نیز متأسفانه به‌دلیل عدم تمایل برخی از کشورها در همکاری با ایران و عدم امنیت در برخی دیگر از کشورها، تا کنون موفقیت موثری حاصل نشده است.

حوضه دریاچه پویانگ

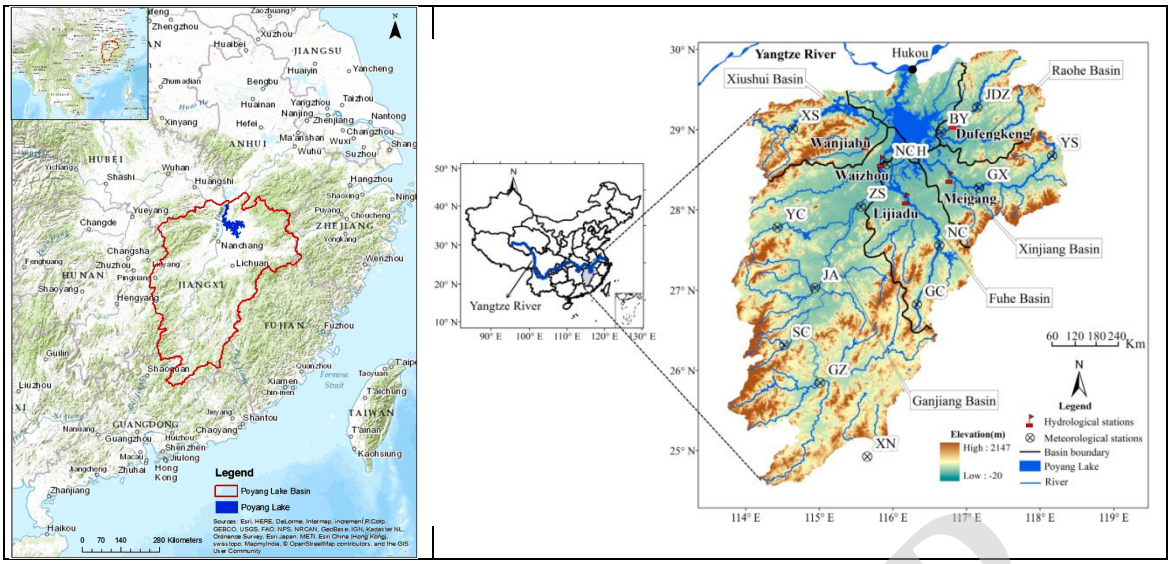
منطقه و مسائل: آبخیز این دریاچه با مساحت ۲۵۰ هزار کیلومتر مربع، دارای پنج شاخه فرعی است و آب را به رودخانه یانگ‌تسه رها می‌کند (Shen و Wu، ۲۰۰۴). این دریاچه در یک دالان مهاجرت پرندگان آبزی قرار گرفته (Takekawa و همکاران، ۲۰۱۰) و برای پرندگان مهاجر بسیار مهم است و به همین دلیل به‌عنوان یکی از تالاب‌های مهم بین‌المللی تعیین شده است (Global Nature Fund، ۲۰۱۶). مسائل و مشکلات عمده این دریاچه عبارتند از تخریب و تغییر کاربری اراضی از جنگل به زراعی در ارتباط با افزایش سریع جمعیت، احیاء زمین از دریاچه، لایروبی شن و ماسه، آلودگی، ترافیک کشتی، و صید بیش از حد ماهی. همچنین، آبگیری سد سه‌گلوگاهی[1] (TGD) در سال ۲۰۰۳، سبب تغییر روابط متقابل بین دریاچه و رودخانه یانگ‌تسه شده و ضمن کاهش حجم دریاچه، باعث تغییر فرایندهای هیدرولوژیکی و تأثیر بر منابع آب شد (Lai و همکاران، ۲۰۱۴؛ Liu و همکاران، ۲۰۱۳؛ Guo و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین، کارکرد زیست محیطی آن به خطر افتاد و سیلاب‌های متعددی به‌وقوع پیوست (Liu و همکاران، ۲۰۱۵). تخریب بوم‌سازگان دریاچه، اثرات نامطلوب متعددی از جمله از بین رفتن تنوع زیستی، از بین رفتن زیستگاه تالاب، گسترش شیستوزومیایس (یک بیماری ناشی از کرم‌های انگلی) و تخریب کیفیت آب را به همراه آورد و همچنین، با افزایش فقر همراه شد (Huang و همکاران، ۲۰۱۲).

بازسازی و مدیریت: راهبردهای مدیریتی دریاچه پویانگ نمونه منحصر به فردی است از همکاری دولت‌های محلی، جوامع محلی و مشارکت بین‌المللی برای ایجاد نظارت و تحقیق جامع در آبخیز که می‌توان از آن برای بهبود شرایط اقتصادی و زیست محیطی استفاده کرد.

[1] Three Gorges Dam (TGD)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۶- آبخیز دریاچه پویانگ، چین

طی ۳۰ سال گذشته چندین پروژه بزرگ در آبخیز دریاچه پویانگ اجرا شده‌اند که هدف آن‌ها مدیریت پایدار منابع آب، حفظ عملکرد اکوسیستم و حمایت از توسعه اقتصادی از طریق یک رویکرد جامع است. یکی از این برنامه‌ها که در سال ۱۹۸۳ ایجاد و اجرا شده است، برنامه ارتباط کوه-رودخانه-دریاچه[1] است (Shen و Wu، ۲۰۰۴) که بر تاثیرات متقابل بین کوه-های اطراف، دریاچه، رودخانه‌های فرعی و جوامع انسانی تأکید می‌کند. ایجاد منطقه اقتصادی-اکولوژیکی دریاچه پویانگ، یکی از پروژه‌های MRL است که در سال ۲۰۱۲ و با اهداف افزایش رفاه اقتصادی ساکنان فقیر آبخیز، بهبود حفاظت از تالاب-ها، پیش‌گیری از آلودگی و کنترل شیستوزومیازیس در دولت تصویب شد (Cao و همکاران، ۲۰۱۲). بانک جهانی نیز پروژه‌هایی را نظیر از بین بردن شیستوزومیازیس (Xianyi و همکاران، ۲۰۰۵؛ Yuan و همکاران، ۲۰۰۰) و برنامه پنج ساله منطقه اقتصادی-اکولوژیکی MRL، ایجاد کرده است که بر توسعه اقتصادی-اکولوژیکی در شهرهای کوچک تمرکز دارد (World Bank، ۲۰۱۶).

علاوه بر این، بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۲، ۱۵ قانون و مقررات، مانند قانون حفاظت از تالاب دریاچه پویانگ و قانون حفاظت از محیط زیست دریاچه پویانگ برای حفاظت از آبراهه‌ها، تالاب‌ها، پرندگان مهاجر، تنوع زیستی و کاهش آلودگی حوضه توسط دولت اجرا شده است. ایجاد ذخیره‌گاه طبیعی ملی دریاچه پویانگ[2] (PLNR) در سال ۱۹۸۳، کمک زیادی به حفاظت از محیط زیست و مدیریت آبخیز از طریق فعالیت‌های تحقیقاتی و مدیریتی کرده است (Global Nature Fund، ۲۰۱۶). در سال ۲۰۱۰، کمیته مشترک حفاظت از تالاب و پرندگان زمستانی منطقه دریاچه پویانگ با هدف نظارت و ارزیابی پرندگان مهاجر زمستانی و حفاظت از تالاب تاسیس شد (Global Nature Fund، ۲۰۱۶). راهبردهای مدیریتی آبخیز به بازسازی اکوسیستم نیز توجه دارند. برنامه بازگرداندن کاربری زمین‌های کشاورزی به جنگل، از طریق بازکاشت زمین‌های کشاورزی و جنگل‌کاری زمین‌های لخت، باعث افزایش مساحت جنگل تا ۶۲۳ هزار هکتار بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸، شد (State Forestry Administration، ۲۰۰۸). احیای جنگل همچنین، به‌طور قابل توجهی سبب تأخیر در متوسط زمان جریان و کاهش زمان و مقدار جریان در طی دوره‌های پر آبی شد و اثرات جنگل‌زدایی دهه‌های گذشته که باعث افزایش مقدار، دوره بازگشت و زمان جریان شده بود را خنثی کرد (Liu و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین، دولت استانی در سال ۲۰۰۲ طرحی را ارائه کرد که هدف آن کنترل سطح و حجم دریاچه پویانگ از طریق محدود کردن

[1] Mountain–River–Lake (MRL) program

[2] Poyang Lake National nature Reserve (PLNR)

Archive of SID
www.SID.ir

رودخانه‌ای بود که جریان آب را از دریاچه پویانگ به رودخانه یانگ‌تسه منتقل می‌کرد (Finlayson و همکاران، ۲۰۱۰). این پیشنهاد با مخالفت دانشمندان بومی و جامعه بین‌المللی مواجه شد و لذا، در سال ۲۰۰۸ به گونه‌ای اصلاح شد که در فصول سیلابی، کنترل کمتری بر رودخانه ارتباط دهنده صورت پذیرفته ولی در فصول خشک میزان کنترل بیشتر شده، آب کمتری از دریاچه به رودخانه یانگ‌تسه تحویل داده شود و در نتیجه ارتباط طبیعی آن‌ها برقرار باشد (Baidu Baike، ۲۰۱۵). در جدیدترین پروپوزال، عمق آب کنترلی به میزان زیادی منطبق با نوسانات طبیعی فصلی دریاچه پویانگ است (Lai و همکاران، ۲۰۱۵) تا میزان تأثیر بر زیستگاه پرندگان آبزی به کمینه ممکن برسد. با وجود چنین اصلاحاتی، دولت چین هنوز در حال برنامه‌ریزی برای ارزیابی بیشتر تأثیرات احتمالی احداث سد بر عوامل زیست-محیطی است و پس از آن در مورد ادامه یافتن اجرای پروژه تصمیم‌گیری خواهد کرد (Baidu Baike، ۲۰۱۵).

حوضه رودخانه راین

منطقه و مسائل: نوع مسائل و نحوه مدیریت آبخیز رودخانه راین اروپا نیز حاوی ویژگی‌های منحصر به فرد خود است. رودخانه راین به‌عنوان پر ترددترین مسیر حمل و نقل اروپا، حاوی مناطق شهری پر جمعیت و چندین مجتمع بزرگ صنعتی است و به‌طول ۱۳۲۰ کیلومتر از سوئیس سرچشمه گرفته، پس از عبور از فرانسه، آلمان و هلند به دریای شمال منتهی می‌شود. مساحت آبخیز آن ۱۷۰ هزار کیلومتر مربع و شامل بخش‌هایی از ایتالیا، اتریش، لیختن-اشتاین، لوکزامبورگ و بلژیک است (Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳؛ Dieperink، ۲۰۰۰). این رودخانه، اهداف متعددی از جمله صنعت، کشاورزی، دفع زباله، تولید انرژی، تفریحی و آب آشامیدنی را برآورده می‌کند که هر یک از آن‌ها دارای اهمیت متفاوتی در بین کشورهای مربوطه بوده، در نتیجه می‌تواند سبب منازعات و نگرانی‌های متعددی از قبیل مسائل مرتبط با کیفیت آب، اکولوژی رودخانه و تخریب زیستگاه‌های بومی شود (Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳). پس از صنعتی شدن و رشد جمعیت از سال ۱۸۵۰ به بعد، مشکلات مربوط به آلودگی راین (فلزات سنگین، آفت‌کش‌ها، هیدروکربن-ها، ترکیبات کلر آلی و همچنین، تخلیه فاضلاب‌های خانگی، صنایع و کشاورزی) به طرز فزاینده‌ای نمایان شد. به‌طوری که در دهه ۱۹۷۰ رود راین تبدیل به یک رود مرده[1] شده بود (Dieperink، ۲۰۰۰). مسئله کیفیت آب به ویژه توسط هلند که در پایین‌دست‌ترین نقطه آبخیز قرار داشت، مورد توجه قرار گرفت. به‌طوری که این کشور نیاز به یک توافق‌نامه بین‌المللی با دولت‌های بالادستی داشت تا استانداردهای لازم برای دستیابی به کیفیت آب مناسب را رعایت کنند (Dieperink، ۲۰۰۰). از طرفی، با وجود اجرای یک معاهده سالمونیک در بین تمام کشورهای هم‌مرز رودخانه از سال ۱۸۸۵، جمعیت ماهی سالمون راین در دهه ۱۹۵۰ افت چشم‌گیری پیدا کرد (Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳). علاوه بر این، توسعه در امتداد رودخانه نیز باعث آسیب به بعضی از مناطق و زیستگاه‌ها شده و احداث کانال‌هایی با هدف کنترل سیل، طول آن‌را حدودا به میزان ۱۰۰ کیلومتر کاهش داده است (Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳؛ Dieperink، ۲۰۰۰). همچنین، کنترل و کاهش طغیان سیلاب، باعث توسعه کشاورزی و کاهش ۸۵ درصدی مساحت دشت‌های سیلابی طبیعی و کاهش زیستگاه حیوانات و گیاهان وابسته به این دشت‌های سیلابی در طی دو قرن گذشته شد (Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳).

بازسازی و مدیریت: در حوضه راین یکی از اجزای ضروری مدیریت پایدار زیست محیطی، همکاری دولت‌های بالادست و پایین‌دست است. استقرار سازمان‌هایی در سطح آبخیز باعث شد تا تحقیقات، اشتراک اطلاعات، توسعه سیاست‌ها و ابتکارات از محدوده حکمرانی هر کشور فراتر رفته، منطقه‌ای شوند (Dieperink، ۲۰۰۰). کمیته بین‌المللی هیدرولوژی حوضه راین[2] (CHR) یک کمیته دائمی، مستقل و بین‌المللی است که در سال ۱۹۷۰ برای ارتقای همکاری میان کشورهای مرتبط با راین ایجاد

[1] Dead river
[2] International Commission for the Hydrology of the Rhine basin (CHR)

Archive of SID

www.SID.ir

شد. این کمیته شامل نمایندگانی از تمامی کشورهای عضو است که مسئول وارد کردن کشور خود (سازمان-های تحقیقاتی بخش عمومی و خصوصی) در مدیریت آبخیز هستند.

شکل ۷- آبخیز رودخانه راین-اروپا

این همکاری بین‌المللی، پایگاه داده و پروژه‌های پیچیده و یکنواختی را ایجاد کرده است که به جای بخش‌های مجزای رودخانه، می‌توانند مربوط به تمام حوضه راین باشند. کمیته بین‌المللی حفاظت از راین[1] (ICPR)، عهده‌دار تحقیق در مورد نوع، منبع و میزان آلودگی راین، پیشنهاد اقدامات برای کاهش آلودگی و فراهم کردن زمینه توافق‌نامه بین کشورهای عضو است (Raadgever و همکاران، ۲۰۰۸؛ Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳؛ Dieperink، ۲۰۰۰). این سازمان، در سطح یک مرکز مذاکره و پیشنهاد دهنده به دولت‌های عضو است و مسئولیت سرمایه‌گذاری و اجرای تحقیقات و پروژه‌های مختلف بر عهده دولت‌ها است. برنامه عملیاتی راین[2] (RAP) نیز یک برنامه انعطاف‌پذیر و سازگار دیگر است که در سال ۱۹۸۷ (Raadgever و همکاران، ۲۰۰۸) به‌منظور جلوگیری از آلودگی محیط زیست و ارتقای بازسازی بوم‌سازگان از طریق تشویق بخش صنعت به بهبود مداوم فناوری ارائه شد (Loucks و همکاران، ۲۰۰۵؛ Frijters و Leentvaar، ۲۰۰۳؛ Dieperink، ۲۰۰۰). برنامه عملیاتی راین دربردارنده پروژه‌هایی است که هدف آن‌ها بهبود اکوسیستم و فراهم کردن شرایط لازم برای بازگشت مهاجرت و گونه‌های بومی است.

نتیجه‌گیری

بررسی سیر تاریخی فعالیت‌های آبخیزداری در

[1] International Commission for the Protection of the Rhine (ICPR)

[2] Rhine Action Plan (RAP)

Archive of SID
www.SID.ir

ایران، بیانگر آنست که نشانه‌هایی از تغییر رویکرد از یک نگاه مکانیکی سنتی به سمت نگاه مدیریت سامانه‌ای در حال تکوین است و تفکر حکمرانی آبخیز که کاملاً هم‌سو با نگاه اکوسیستم محور و راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت است، مورد تأکید قرار دارد. مقایسه مطالعات موردی تا حد زیادی گویای کاستی‌های آبخیزداری در داخل کشور و پیشرفت‌های مدیریت آبخیز در خارج بوده، به نوعی بیانگر لزوم تغییر نگرش آبخیزداری در داخل کشور است. در نمونه‌های خارج از کشور، هر چند که ساختار تشکیلاتی دولتی به نام آبخیزداری وجود ندارد، ولی نگرش مدیریت یکپارچه آبخیز برای حوضه‌های پویانگ و راین سبب تشکیل کمیته‌هایی در سطح کل حوضه شده که برنامه‌های آن‌ها نتایج بسیار مثبتی را در پی داشته است. این در حالی است که در داخل کشور با وجود بستر مناسب از لحاظ وجود ساختار دولتی مستقیم به نام معاونت آبخیزداری در سطوح ملی و استانی، متأسفانه مشکلات روزافزونی در پایین‌دست از قبیل افت تراز آب زیرزمینی، خشک شدن تالاب‌ها، تشدید فرایندهای بیابان‌زایی و ایجاد کانون‌های گرد و غبار ایجاد شده است. طی چند سال اخیر، کمیته‌های مختلفی برای مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی رخ داده در آبخیزهای کشور، ایجاد شده است که در این مقاله دو نمونه از آن‌ها تشریح شد. واقعیت امر این است که چنین کمیته‌هایی با صرف هزینه‌های گزاف درمانی، سعی بر تعدیل وضعیت بحرانی موجود دارند و چه بسا ادامه نحوه مدیریت ناکارآمد فعلی موجبات تشکیل کمیته‌هایی مشابه برای سایر آبخیزهای کشور را فراهم آورد. در حالی‌که می‌توان با انجام اقدامات پیش‌گیرانه و کم‌هزینه در قالب مدیریت یکپارچه حوزه آبخیز، از شکل‌گیری بحران برای سایر آبخیزهای کشور جلوگیری کرد (اصل بهتر بودن پیش‌گیری نسبت به درمان). این موضوع ضرورت تغییر در ساختار و جایگاه تشکیلات سازمانی حاضر آبخیزداری که بر اساس تقسیم‌بندی‌های سیاسی (استانی) است را برجسته کرده و اصلاح آن بر اساس مرز حوضه‌ها (ایجاد تشکیلاتی به نام شورای آبخیز) را مشخص می‌سازد. به‌عبارتی، برای عملیاتی شدن مدیریت جامع سرزمین در واحدهایی تحت عنوان حوزه آبخیز، تشکیل شورایی با مضمون شورای عالی آبخیز که سلامت حوضه را با رعایت اصول توسعه پایدار در راس اهداف خود قرار می‌دهد، ضروری است. تدوین برنامه‌های راهبردی در مقیاس حوضه که در راستای سلامت و پایداری حوضه و برون‌رفت از مشکلات کنونی است، از جمله وظایف اصلی این شوراست. این شورا با برخورداری از نمایندگانی از تمامی ذی‌نفعان حوضه از جمله جوامع محلی و دستگاه‌های بازیگر در حوضه، اقدامات مطرح در سطح حوضه را با نگاه مدیریتی سراب تا پایاب رصد کرده، با هدف حفظ سلامت و پایداری حوضه، اقدام به اتخاذ تصمیم می‌کند. همچنین، مقایسه نحوه نگرش و انجام مدیریت آبخیز در چند مثال ارائه شده از داخل و خارج کشور، توجه به موضوع مقیاس حوضه را برای موفقیت در امر توسعه پایدار ضروری می‌سازد. شناخت ارتباطات در سامانه‌های بالادست-پایین‌دست سرزمین، مطالعه منابع سرزمین و به ویژه منابع آب که دسترسی به سایر منابع را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نیازمند مطالعه و بررسی در مقیاس حوضه است. در حوضه‌های پویانگ و راین، نگرش مدیریت یکپارچه برای حوضه‌های با مساحت‌های به‌ترتیب ۲۵۰ هزار و ۱۷۰ هزار کیلومتر مربع اعمال می‌شود، ولی فعالیت‌های معاونت آبخیزداری در حوضه‌های با مساحت غالبا کوچک‌تر از ۲۰ هزار هکتار و واقع در سرشاخه‌ها و بالادست اجرا می‌شود. البته ذکر این نکته نیز ضروری است که مقیاس، ریشه در ماهیت سلسله مراتبی طبیعت و چند مقیاسی بودن فرایندهای سرزمین دارد. بنابراین، بهتر است به‌منظور پوشش همه ابعاد، بررسی‌ها ماهیت چند مقیاسی داشته باشند. پایش بزرگ مقیاس قبل از بررسی‌های تفصیلی‌تر، پیامدهای فعالیت‌ها یا تحولات ساختار سرزمین و منابع را بررسی می‌کند. بدین‌ترتیب، نشانه های مرتبط با مدیریت مسبب تخریب سرزمین و عوامل مولد فشارها را شناسایی می‌کند. لذا، توجه به موضوع مقیاس حوضه می‌تواند سبب درک بهتر از مسائل آبخیز شده و منجر به ارائه راهبردهایی از جنس مدیریت شود که در پی آن می‌توان با در نظر گرفتن اجزای مختلف سامانه آبخیز، راه‌حل‌های بلندمدت و پایداری را برای مقیاس‌های مختلف ارائه

Archive of SID

www.SID.ir

کرد. این مساله ضمن کاهش هزینه‌های اجرایی، ضامن موفقیت و اجرای موثرتر پروژه‌هاست.

تفاوت عمده دیگر در نحوه اقدامات اجرایی برای مدیریت آبخیز در نمونه‌های داخلی و خارجی است. حکمرانی مشارکتی آبخیز که بازیگران اصلی آن حکومت، بخش خصوصی و جامعه مدنی می‌باشند، یکی از مباحث جدید در ادبیات توسعه و سیاست‌گذاری مدیریت آبخیز است که در کشورهای در حال توسعه جایگزین برنامه‌ریزی‌های از بالا به پایین دولتی شده است. در حوضه‌های پویانگ و راین، اقدامات اجرایی، بیشتر شامل تشکیل کمیته‌ها و ارائه برنامه‌هایی با مشارکت تمامی ذی‌نفعان در سطح حوضه، برای هماهنگی فعالیت و همکاری نهادهای واقع در بالادست و پایین‌دست است که بیشتر دارای ماهیت مدیریتی هستند. این در حالی است که اقدامات اجرایی آبخیزداری در ایران غالباً در پی تصمیمات از بالا به پایین و محدود به عملیات حفاظت آب و خاک به‌ویژه در آبراهه‌ها بوده که دارای ماهیت فنی-مهندسی هستند. بنابراین، باید حکمرانی مشارکتی آبخیز جایگزین برنامه‌ریزی‌های از بالا به پایین دولتی شده، تغییر نگرشی نسبت به ماهیت اقدامات آبخیزداری از فنی-مهندسی به مدیریتی صورت پذیرد که لازمه آن تجدید نظر در واحدهای دانشگاهی رشته‌های منابع طبیعی و به‌خصوص آبخیزداری و تربیت مدیران متخصص آبخیز است.

نکته دیگری که باید به آن توجه داشت، این است که در داخل کشور اقدامات مربوط به مدیریت مسائل آبخیز محدود به فعالیت‌های معاونت آبخیزداری نشده، ارگان‌ها و کمیته‌های مختلفی در این زمینه نقش ایفا می‌کنند. در حال حاضر ارگان‌هایی مانند سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، محیط زیست، امور اراضی، مدیریت آب منطقه‌ای و غیره که به نوعی مسئولیت مستقیم در حفاظت از منابع طبیعی مختلف دارند، دارای تعدد و پراکندگی زیاد و در عین حال قدرت محدودی هستند و در چنین شرایطی، اعمال مدیریت یکپارچه آبخیز امری بسیار دشوار و تا حدی دست‌نیافتنی است. بنابراین، شرط لازم (و البته نه شرط کافی) برای عملیاتی شدن موفق اهداف مدیریت یکپارچه آبخیز، تشکیل ساختار سازمانی منسجم و تصمیم‌گیرنده در خصوص برنامه‌های این ارگان‌های پراکنده در یک سازمان واحد قدرتمند است که تأکید می‌شود این سازمان نباید زیرمجموعه سایر سازمان‌های بهره‌بردار از منابع طبیعی قرار گیرد. زیرا در این‌صورت فعالیت‌های مدیریتی و نظارتی آن متأثر از اهداف سازمان مافوق شده و در نتیجه تخریب منابع طبیعی را به مانند شرایط کنونی منابع طبیعی کشور، به همراه خواهد داشت.

منابع مورد استفاده

1. Agh, N., G. Van Stappen, P. Bossier, H. Sepehri, V. Lotfi, S.M. Razavi Rouhani and P. Sorgeloos. 2008. Effects of salinity on survival, growth, reproductive and life span characteristics of Artemia population from Urmia Lake and neighboring lagoons. Pakistan Journal of Biological Sciences, 11(2): 164-172 (in Persian).
2. Almohammad, S., B. Malekmohammadi, A.R. Yavari and M. Yazdanpanah. 2015. Policy making in order to sustainable governence and land resources management in Urmia Basin. Journal of Strategic Policies and Macro, 23(72): 151-179 (in Persian).
3. Babaoghli, M. 2013. Overview of the environmental crisis in Iran around the air pollution and water resources destruction. Journal of Economic, 5: 59-72 (in Persian).
4. Baidu Baike. 2015. Poyang Lake water conservancy hub project. Available online at: http://baike.baidu.com/subview/3313644/3313644.htm. Accessed 02, May 2016.
5. Cao, L., M. Gemmer and T. Jiang. 2012. Adaptation to climate change in China: policy, action and progress. Social Sciences Academic Press, China, 292 pages.
6. Center for Environmental, Food Security and Natural Resources Studies. 2016. Concepts and indicators of progress in the fields of water, environment, food security and natural resources, 84 pages (in Persian).
7. China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED). 2005. Lessons learned for integrated River Basin management. Proceedings of International Symposium on Integrated River Basin Management. CCICED Task Force Task on Integrated River Management. China Environmental Science Press, Beijing, 328 pages.

Archive of SID

www.SID.ir

8. Chandra, S. 1990. Hydrology in ancient India. National Institute of Hydrology, Rookee, 106 pages.
9. Dieperink, C. 2000. Successful international cooperation in the Rhine catchment area. Water International, 25(3): 347–355.
10. Fathi, M.H., A. Madadi, E. Beheshti and N. Sarmasty. 2015. Assessment of Urmia Lake water level fluctuations and increase in salt areas in the north-west Iran. Physical Geography Research Quarterly, 47(2): 271-285 (in Persian).
11. Finlayson, M., J. Harris, M. Mc Cartney, L. Young and Z. Chen. 2010. Report on Ramsar visit to Poyang Lake Ramsar site, P.R. China, 12–17 April 2010. Report Prepared on Behalf of the Secretariat of the Ramsar Convention, 34 pages.
12. Forest, Range and Watershed Management Organization of Iran. 2018. Available online at: http://www.frw.org.ir/00/Fa/StaticPages/Page.aspx?tid=1496, Accessed 29, July 2018 (in Persian).
13. Frijters, I.D. and J. Leentvaar. 2003. Rhine case study. UNESCO-IHP, Technical Documents, in: hydrology, project PCCP series no. 17. http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001333/133303e.pdf
14. Global Nature Fund. 2016. The introduction of Jiangxi Poyang Lake National nature reserve. Available online at: http://www.globalnature.org/33539/Nature-Reserve/02_vorlage.asp. Accessed 20, Apr 2016.
15. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, the national mega project on the integrated watershed management. 2017. Available online at: watershedmg.com/pictures/1.pdf, Accessed 27, December 2017 (in Persian).
16. Guangyu, W., Sh. Mang, H. Cai, Sh. Liu, Zh. Zhang, L. Wang and J. Innes. 2016. Integrated watershed management: evolution, development and emerging trends. Journal of Forest Research, 27(5): 967–994.
17. Guo, H., Q. Hu, Q. Zhang and S. Feng. 2012. Effects of the Three Gorges Dam on Yangtze River flow and river interactions with Poyang Lake, China: 2003–2008. Journal of Hydrology, 416–417: 19–27
18. Hassanzadeh, E., M. Zarghami and Y. Hassanzadeh. 2012. Determining the main factors in declining the Urmia Lake level by using system dynamics modeling. Water Resources Management, 26:129–145.
19. Heathcote, I.W. 2009. Integrated watershed management, principles and practice. 2nd ed., Wiley, New Jersey, 464 pages.
20. Huang, L., Q. Shao and J. Liu. 2012. Forest restoration to achieve both ecological and economic progress, Poyang Lake Basin, China. Ecological Engineering, 44: 53–60.
21. Integrated watershed management in the global ecosystem. CPC Press, Boca Raton, 19–32.
22. Iran Water Resources Management Company. 2011. Report on the division and coding of catchment areas and study areas across the country (revised in 2010-2011). Iran Water Resources Management Company, 163 pages (in Persian).
23. Lai, X., Q. Liang, J. Jiang and Q. Huang. 2014. Impoundment effects of the Three-Gorges-Dam on flow regimes in two China's largest freshwater lakes. Water Resources Management, 28(5): 5111–5124.
24. Lai, G., P. Wang, X. Huang, J. Xiong, Y. Liu and F. Zeng. 2015. A simulation research of impacts of the Lake Poyang hydraulic project on hydrology and hydrodynamics. Journal of Lake Sciences, 27(1): 128–140.
25. Liu, Y., G. Wu and X. Zhao. 2013. Recent declines in China's largest freshwater lake: trend or regime shift? Environmental Research Letters, 8: 1-9.
26. Loucks, D.P., E. Van Beek, J.R. Stedinger, J.P.M. Dijkam and M.T. Villars. 2005. Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Italy, 680 pages.
27. Montgomery, D.R., G.E. Grant and K. Sullivan. 1995. Watershed analysis as a framework for implementing ecosystem management. Water Resources Bulletin, 31: 369–386.
28. Mosaffaie, J. and A. Salehpour Jam. 2018. Economic assessment of the investment in soil and water conservation projects of watershed management. Arabian Journal of Geosciences, DOI: 10.1007/s12517-018-3706-0.
29. Mosaffaie, J. and A. Salehpour Jam. 2018. The need for planning and governance for watershed management in the river basin scale in Iran. 3rd National Conference on Soil Conservation and Watershed Management, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI), Tehran, Iran (in Persian).
30. Mosaffaie, J. and A. Talebi. 2014. A statistical view to the water erosion in Iran. Extension and Development of Watershed Management, 2(5): 9-17 (in Persian).
31. Muschett, F.D. and C.L. Campbell. 1997. Principles of sustainable development. CRC Press, Boca Raton, 176 pages.
32. Nearly, D.G. 2000. Changing perceptions of watershed management from a retrospective viewpoint.

Archive of SID

www.SID.ir

USDA For Serv Process RMRS, 13: 167–176.
33. Raadgever, G.T., E. Mostert, N. Kranz, E. Interwies and J.G. Timmerman. 2008. Assessing management regimes in transboundary river basins: do they support adaptive management? Ecology and Society, 13(1): 14-34.
34. Ramasht, M.H., A.M. Ahmadi and H. Ara. 2010. River basins from a systematic point of view, case study: Gamasiab River Basin. Geography and Regional Planning, 1(1): 127-145 (in Persian).
35. Rashvand, S. and J. Mosaffaie. 2013. Investigation of human population pressure on environment, case study: Masile Basin of Qazvin. Human and Environment, 11(25): 41-55 (in Persian).
36. Sadoddin, A., M. Shahabi and M. Bai. 2017. Integrated watershed assessment and management, principles and approaches for modelling and decision making. Gorgan, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 170 pages (in Persian).
37. Sadoddin, A., M. Ownegh, A. Najafinezhad, S.H.R. Sadeghi and A. Zare Garizi. 2018. Governance and planning of the river basin or watershed. 1st Symposium on Water Science and Environment Experts, Research Institute of the Ministry of Power, Tehran, Iran (in Persian).
38. Seyed Akhlaghi, S.J., N. Ansari and S. Yusof Kalafi. 2012. Investigation of socio-economic factors on natural resources degradation of Ardebil Province from the viewpoint of utilizers and experts. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 19(1): 133-148 (in Persian).
39. Shen, D. and J. Wu. 2004. Mountain-river-lake integrated water resources development program, Jiangxi, People's Republic of China, water and poverty: the realities, experience from the field. Asian Development Bank, Mandaluyong, 129–138.
40. Smit, A.J.M. 2005. Evolution of river basin management in the Rhine River Basin and lessons for China in its quest to develop a sustainable land use and water management strategy. In: CCICED task force task on integrated river management (ed.) Lessons learned from integrated River Basin management. Proceedings of International Symposium on Integrated River Basin Management. China Environmental Science Press, Beijing, 75–87.
41. State Forestry Administration. 2008. Jiangxi Province forest statistical yearbook. China Forestry Publishing House, Beijing, 356 pages.
42. Takekawa, J.Y., S.H. Newman, X. Xiao, D.J. Prosser, K.A. Spragens, E.C. Palm, B. Yan, T. Li, F. Lei, D. Zhao, D.C. Douglas, S.B. Muzaffar and W. Ji. 2010. Migration of waterfowl in the east Asian flyway and spatial relationship to HPA1 H5N1 outbreaks. Avian Diseases, 54: 466–476.
43. The World Bank. 2016. Cn-jiangxi Poyang Lake Basin and ecological economic zone small town development project. Available online at: http://www.worldbank.org/projects/P126856/cn-jiangxi-poyanglake-basin-ecological-economic-zone-small-town-developmentdemonstration-project?Lang=en. Accessed 18, Apr 2016.
44. Workgroup of Urmia Lake Restoration. 2017. Available online at: http://ulrp.sharif.ir/fa, Accessed 19, February 2018 (in Persian).
45. Xianyi, C., W. Liying, C. Jiming, Z. Xiaonong, Z. Jiang, G. Jiangang, W. Xiaohua, D. Engels and C. Minnang. 2005. Schistosomiasis control in China: the impact of a 10-year World Bank Loan Project (1992–2001). Bull World Health Org, 83: 43–48.
46. Yang, G.S., X.P. Yu, H.P. Li and J.F. Gao. 2006. Introduction to integrated watershed management. Science Press, Beijing, 238 pages.
47. Yuan, H., G. Jiagang, R. Bergquist, M. Tanner, C. Xianyi and W. Huanzeng. 2000. The 1992–1999 World Bank schistosomiasis research initiative in China: outcomes and perspectives. Parasitology International, 49: 195–207.
48. Zarghami, M. 2011. Effective watershed management, case study of Urmia Lake, Iran. Lake and Reservoir Management, 27: 87–94.

Archive of SID

www.SID.ir

DOI: 10.22092/ijwmse.2018.121169.1459

Watershed management in Iran: history, evolution and future needs

Jamal Mosaffaie[*1], Davood Nikkami[2] and Amin Salehpour jam[3]

[1 and 3] Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran and [2] Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 19 May 2018 Accepted: 26 August 2018

Abstract

In order to achieve sustainable development, planning an appropriate management program is essential. Watersheds are the main units of land management and the main objective of this paper is to review the history, current status and future management needs of these units in Iran. For this purpose, the concepts of watershed and watershed management were explained and organizational structure, activities and current approach to watershed management have been investigated. Four case studies of the approach and practices of watershed management in Iran and abroad were also mentioned (two internal samples and two external). The historic course of watershed management in Iran indicates that signs of changing approach are ongoing from a traditional mechanical to the systemic management approach. As a general conclusion for improving integrated management of watersheds in Iran, some suggestions were offered as follow: improving the current organizational structure of watershed management and establishing committees called watershed council, considering the scale of the watershed, applying a united and appropriate watershed management model, shifting the attitudes from technical engineering to managerial approaches toward the nature of watershed management, watershed participatory governance and establishing an unitary and coherent organizational structure.

Keywords: Integrated watershed management, Participatory governance of watershed, Sustainable development, Watershed council, Watershed scale

[*] Corresponding author: jamalmosaffaie@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir