



بررسی پیامدهای انتقال آب حوضه ی آبریز رودخانه زاب کوچک به حوضه آبریز دریاچه ارومیه

سیما محمدی^۱، فاطمه میرزایی^۲

۱_ دانشجوی کارشناسی علوم اجتماعی دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید صدوقی کرمانشاه

۲_ دانشجوی کارشناسی علوم اجتماعی دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید صدوقی کرمانشاه

E-mail: simaymohammadi9522@gmail.com

چکیده

مشکل کمبود آب، توزیع نابرابر و تقاضای نامتعادل جامعه، آب را به بحران اساسی چند سده اخیر مبدل کرده است. از قدیم روش‌هایی برای رفع نیاز فوری مناطق به آب وجود داشته است که یکی از این موارد انتقال میان حوضه‌ای آب می‌باشد. هدف پژوهش حاضر بررسی پیامدهای انتقال آب از حوضه ی آبریز رودخانه زاب کوچک به حوضه ی آبریز دریاچه ی ارومیه می‌باشد. در این پژوهش که از روش کتابخانه‌ای و میدانی بهره گرفته شده است به بررسی اثرات منفی این انتقال که شامل سد سازی و تاثیرات آن، خشک شدن رود زاب کوچک (پایین آمدن دبی رود)، آسیب به محیط زیست، گسترش بیماری‌ها، تغییر بافت جمعیتی حوضه مبدأ، افزایش بیکاری، و خشکی چاه‌های آب و کم شدن آب شرب منطقه، می‌باشد پرداخته شده است. یافته های پژوهش حاکی از آن است که مشکل اصلی دریاچه ارومیه مربوط به عوامل متعددی از جمله عوامل انسانی و طبیعی شده و احیای آن تنها با انتقال آب رودخانه زاب کوچک امکان پذیر نبوده و این اقدام نتیجه ای جز خشک شدن رودخانه زاب کوچک نخواهد داشت کما اینکه دریاچه ارومیه نیز با این حجمه آب احیا نخواهد شد.

واژگان کلیدی: انتقال بین حوضه ای، رودخانه زاب، دریاچه ارومیه، پیامدهای انتقال آب

۱-مقدمه

تامین آب سالم نقش بسزایی در ایجاد تعادل در امنیت غذایی کشورهای جهان دارد در ایران با توجه به اقلیم خشک و پراکنش نامناسب بارش، تولید مواد غذایی و ایجاد کشاورزی پایدار، منوط به استفاده صحیح و منطقی از منابع آب و مدیریت صحیح مصرف آن است. هر گونه تنش آبی و تغییر اقلیمی و افت منابع آبی کشور، تاثیر مستقیم بر کاهش میزان تولیدات کشاورزی خواهد گذاشت و امنیت غذایی را دچار تزلزل خواهد کرد. محدودیت منابع آبی، نیاز به توسعه کشاورزی برای نیل به خودکفایی



و ضروری بودن استفاده مطلوب از آب کشاورزی حقایق انکار ناپذیری هستند که باید بیشتر مورد توجه مسئولان قرار گیرند(اسدی و همکاران، ۱۳۸۸). به علت تشدید حوادثی چون تغییرات اقلیمی، گرمایش جهانی و تنش‌های آبی و به سبب اهمیت و تاثیر آب بر شرایط محیطی و اقتصادی و اجتماعی، مدیریت جامع منابع آب به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار در ابعاد زمانی_ مکانی مورد توجه مجامع علمی مختلف قرار گرفته است (حلبیان و شبانکاری، ۱۳۸۹). آب باکیفیت مناسب برای مصارف روزمره، یکی از پر ارزش‌ترین منابع طبیعی است، که متأسفانه به دلیل رشد بی رویه جمعیت در کشورهای در حال توسعه و مناطق خشک و نیمه خشک و پدیده صنعتی شدن و شهری شدن، کمیاب شده است. افزایش جمعیت نیاز به آب را بیشتر کرده در حالی که حجم موجود آبی محدود است. توسعه اقتصادی و اجتماعی در هر منطقه در ارتباط مستقیم با موجودیت منابع آبی و قابلیت استفاده از آن است (کرمی مقدم، ۱۳۸۵). یکی از مهم‌ترین منابع آبی اجتماعات انسانی رودخانه‌ها هستند. وجود رودخانه‌های متعدد، پر آب، طویل و عاری از آلودگی عامل مهم و اساسی در شکوفایی، رشد و توسعه همه جانبه جوامع بوده است. از جمله راهکارهای پیشنهادی برای رفع مشکلات آب طرح انتقال بین حوضه‌ای آب است. انتقال آب بین حوضه‌ای به معنای ساخت پروژه‌های انتقال آب است که شامل دو یا چند حوضه برای انتقال آب از حوضه با منابع آبی فراوان بین حوضه‌هایی است که کمبود آب دارند، در نتیجه این عمل آب میان حوضه‌ها تعدیل می‌شود. در این انتقال حوضه مبدأ آب از دست داده و حوضه مقصد دریافت کننده است مناطق کم آب در طول تاریخ وجود داشته اند و قدمت آنها به ۲۴۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد. زمانی که مصر باستان قصد داشت کشتیرانی را در منطقه جنوبی امروزی اتیوپی انجام دهد، پاشاده آن زمان دستور ساخت اولین پروژه انتقال آب بین حوضه‌ای را داد که طی آن آب از نیل منتقل می‌شد، این عمل باعث رشد و سازندگی تمدن مصر باستان شد. به طور کلی، هر راه انتقال آب به سرعت وضعیت کمبود آب را تغییر می‌دهد، محیط زمین شناسی را بهبود می‌بخشد و توسعه اجتماعی و اقتصادی در حوضه آبرگیر را تسهیل می‌کند. این همان چیزی است که مردم بدون توجه به تأثیرات منفی که ممکن است نادیده گرفته شود انتظار دارند. (Fang, 2005).

اگرچه پروژه‌های انتقال میان حوضه‌ای در مقیاس‌های بزرگ برهیدروسفر و لیتوسفر و بیوسفر و تبادل مواد تاثیر آنچنانی ندارد اما بر آب و هوای منطقه تاثیر گذاشته و توازن و تعادل نسبی اولیه را بر هم می‌زند علاوه بر این هرچه، مسافت و مقیاس پروژه‌های انتقال آب بیشتر باشد تاثیر آن سنگین‌تر خواهد بود. بررسی پیشینه ی پژوهش نشان می‌دهد که در ابعاد مختلف سیاسی- امنیتی، اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و زیست محیطی، اثرات مثبت و منفی ناشی از انتقال آب را می‌توان مشاهده نمود. در نگاه اول، پیامدهای زیست محیطی انتقال آب، روی این بخش از پیامدهای انتقال آب، تمرکز بیشتری می‌نمایند. احیای چشم‌اندازهای طبیعی، بهبود وضعیت آب سفره‌های زیرزمینی و چاه‌های آب و بهبود وضعیت تالاب‌ها و رودخانه‌ها از جمله پیامدهای مثبت انتقال آب برای حوضه‌ی مقصد بوده، اما در مقابل منتقدین انتقال بین حوضه‌ای آب به پیامدهای منفی این اقدام چون برهم خوردن اکوسیستم رودخانه، خشک شدن چشمه‌ها، قنوات و تحلیل سفره‌های آب زیرزمینی، بیابان‌زدایی و تغییر اقلیم اشاره کرده‌اند(سلطانی و همکاران، ۱۳۹۶). انسان امروزی برای رفع نیازهای خود همواره تغییرات بسیاری در محیط ایجاد کرده است و از آنجایی که آب بخش جداناپذیر زندگی ماست همواره متأثر از فعالیت‌های انسانی است. دریاچه ارومیه به عنوان یکی از حوضه‌های ششگانه آبریز کشور، در سطحی معادل ۵۱۸۷۶ کیلومتر مربع، در بخش قابل توجهی از قلمروی سرزمینی استان‌های آذربایجان غربی و شرقی و بخشی از استان کردستان واقع شده است(اخوان و جودی حمزه آباد، ۱۳۹۴). این دریاچه به حجمی معادل ۳۲ میلیارد متر مکعب و با وسعت تقریبی ۵۳۲۰ کیلومتر مربع در میانه ناحیه شمالی حوضه دریاچه ارومیه قرار دارد(قبادی و همکاران، ۱۳۹۳). مشکل آب در ایران با کوچک شدن دریاچه ارومیه که سومین دریاچه نمک جهان



و بزرگترین دریاچه نمک خاورمیانه است پیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. در سالهای گذشته پدیده خشکسالی و کاهش منابع آب ورودی به دریاچه ارومیه باعث افت شدید تراز آب آن شده است. از جمله عوامل خشک شدن این دریاچه می توان به: عوامل طبیعی (بارش)، جریان رودخانه ها، تبخیر زیاد به دلیل افزایش هوا، عوامل انسانی (احداث سدها، شبکه های آبیاری، احداث جاده میانگذر شهید کلانتری، حفر چاه ها) اشاره کرد (کردوانی و همکاران، ۱۳۹۵). مهم ترین طرح های مطرح شده در این باره می توان به انتقال آب از دریای خزر، رودخانه ارس و حوضه آبریز زاب اشاره کرد. که در این بین گزینه قابل اجرا انتقال آب رودخانه زاب کوچک به حوضه آبریز دریاچه ارومیه است که در دست بررسی و اجرا قرار گرفته است. رودخانه زاب کوچک یکی از مهم ترین رودخانه های غرب کشور می باشد، این رودخانه از ارتفاعات غربی پیرانشهر سرچشمه گرفته و در نهایت در عراق به دجله میریزد. در بستر رودخانه زاب کوچک سدهای کانی سیب، سیلوه، بادین آباد، سد سردشت یا کولسه و سد دوکان واقع در استان سلیمانیه اقلیم کردستان عراق به وجود آمده است

این پروژه در قالب سیستم جمع آوری و تونل های انتقال از دریاچه سدهای مخزنی کانی سیب و سیلوه به حوضه رودخانه گادر و در نهایت دریاچه ارومیه صورت میگیرد (قنواتی و همکاران، ۱۳۹۴). ما در این نوشتار قصد داریم که پیامدهای انتقال آب از حوضه آبریز زاب کوچک به حوضه آبریز دریاچه ارومیه و تاثیر این اقدام بر حوضه آبریز مبدأ را مورد بررسی قرار دهیم.

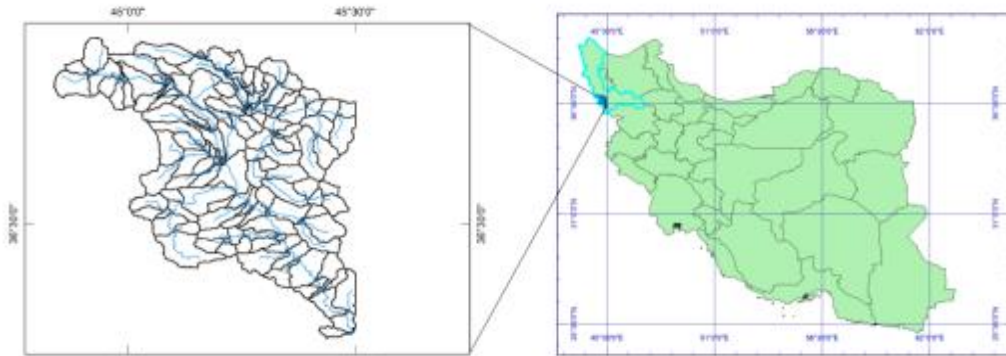
۲- بحث و بررسی:

۱- وجه تسمیه

زابات نام قدیمی رودی در غرب فلات ایران است که امروزه به آن زهاب به معنای رونده، جاری و یک جریان پیوسته است. ویلیام اسمیت در فرهنگ جغرافیایی یونان و روم میگوید زابات رودی در آشور بود که گزنفون به آن اشاره کرد. میرحسن خان پیرنیا مولف تاریخ ایران باستان می نویسد هنگام عبور لشکر یونانی ها در آن سوی دجله رودی قرار دارد که به آن زابات میگویند. مطابق با تاریخ ایران کمبریج، زابات یا زاب از جمله تاریخی ترین رودهای منطقه می باشد. در دهه های اخیر این رود یکی از مهم ترین شاخه های دجله بوده است.

۲_ رودخانه زاب کوچک

حوضه رودخانه زاب کوچک در شهرستان پیرانشهر در جنوب غربی آذربایجان غربی قرار دارد. حوضه رودخانه زاب از مجموعه کوهستانی ارتفاعات سپی ریز، کانی خودا و ارتفاعات قندیل تشکیل شده است. رودخانه زاب پس از گذر از ارتفاعات، رود لاورین را به وجود آورده است و با دریافت شاخه های زیوکه، تمرچین، قلعه تراش، آوجار، بادین آباد، نعلین، آب خورده، پردانان و در مرز ایران عراق در نزدیکی آبادی هرزنه، پس از دریافت شاخه پر آب چومان (بانه چای) وارد خاک عراق می شود. زاب رودخانه ای دائمی و شیرین است که آب بخش کردستان موکریان را جمع آوری می کند.



شکل شماره (۱) : موقعیت حوضه زاب کوچک

حداکثر جریان ماهانه رود زاب $327/3$ متر مکعب بر ثانیه و معادل $876/64$ میلیون متر مکعب در فروردین و حداقل جریان ماهانه $2/3$ متر مکعب بر ثانیه و معادل $5/96$ میلیون متر مکعب در آبان در یک دوره ۴۹ ساله در ایستگاه هیدرومتری گرژال بوده است. میانگین جریان سالانه رود زاب در همین ایستگاه $46/1$ متر مکعب بر ثانیه و حدود $1453/81$ میلیون متر مکعب است (جدول ۱). از نظر اقلیمی این منطقه یکی از بیشینه های بارشی در غرب ایران میباشد میانگین بارش سالانه $70/5$ میلی متر و میانگین دما $11/9$ درجه ی سلسیوس است. (قنواتی و همکاران، ۱۳۹۵).

جدول ۱: تغییرات دبی ماهیانه رودخانه زاب کوچک در ایستگاه هیدرومتری گرژال در یک دوره ی $49 \text{ m}^2/\text{Sec}$ ساله بر حسب

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
دبی	۹/۱	۱۶/۶	۲۰/۶	۲۱/۷	۲۴/۴	۵۰/۱	۱۰۸/۹	۱۳۱/۸	۹۶/۷	۴۳/۳	۱۸/۹	۱۱/۵	۴۶/۱
حداکثر	۱۶	۵۴/۵	۶۵/۶	۶۵/۹	۵۷/۲	۱۷۳/۵	۳۲۷/۳	۲۷۱/۸	۲۱۰/۱	۱۰۰/۷	۳۷/۵	۲۱/۴	۲/۹۷
حداقل	۵	۲/۳	۳/۵	۹/۸	۷/۴	۷۹/۹	۲۷/۷	۵۷/۲	۲۹/۷	۳/۲	۷	۳/۶	۲۴/۱

مأخذ: سازمان آب منطقه ای اذربایجان غربی، ۱۳۹۳



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

این رودخانه که حدود ۳۶۸ کیلومتر طول دارد، ۳۰ کیلومتر مرز مشترک بین دو کشور ایران و عراق را تشکیل داده است. زاب کوچک که در ابتدا چم لالوین نامیده می‌شود در جهت غرب به شرق و سپس در جهت جنوب شرقی جریان یافته، در ۱۰ کیلومتری شرق پیرانشهر، با چم گده (همان آواجارچای) که از شرق به غرب و جنوب غربی جریان دارد متصل می‌شوند و از این نقطه به بعد زاب کوچک نامیده می‌شود. در آن بخش از زاب کوچک که خط مرزی ایران و اقلیم کردستان را تشکیل می‌دهد، شاخه چم چومان (بانه چای) که آب‌های محدوده ی شهرستان بانه را جمع کرده، به آن متصل می‌شود، سپس از گذرگاه آلان واقع در جنوب شهرستان سردشت وارد خاک کردستان عراق می‌شود و در نهایت به دریاچه سد دوکان در اقلیم کردستان می‌ریزد. زاب کوچک در مرز ایران و اقلیم کردستان، وارد استان سلیمانیه می‌شود و پس از آن در جهت جنوب غربی با وارد شدن به استان کرکوک و در بعضی نقاط با شکل دادن خط مرزی با مرز استانی اربیل امتداد می‌یابد تا اینکه در مرز استانی کرکوک با استان صلاح الدین عراق از خاک اقلیم کردستان و حوضه زاب کوچک خارج می‌شود و در فاصله ی ۸۰ کیلومتری از شمال شهر تکریت، به دجله می‌ریزد (نیرومند فرد و شهیدی، ۱۳۹۷).

۳ - تنوع جانوری

خانواده کپور ماهیان، مهمترین خانواده ماهیان آب شیرین رودخانه‌های ایران محسوب می‌شود که از رودخانه‌های خاورمیانه منشاء می‌گیرد و از لحاظ ریخت‌شناسی، فیزیولوژیک و رفتاری دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای می‌باشند (یحیی زاده و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به بررسی‌های صورت گرفته تعداد ۱۸ گونه شناسایی شد که شامل: ۴ زیر گونه، کپور ماهیان که بیشترین تنوع را دارند و شامل ۱۳ گونه می‌باشد. سگ ماهیان جویباری سه گونه و آزاد ماهیان و مارماهیان هر کدام یک گونه از تنوع جانوری رودخانه زاب را تشکیل می‌دهند. در بین ماهیان شناسایی شده به غیر از ماهی قزل آلا و ماهی حوض نقره ای، بقیه ماهیان این منطقه بومی می‌باشد.

۴_ سدهای رودخانه زاب کوچک

نحوه جمع آوری و انتقال آب بدینگونه است که با احداث سدهایی بر روی رودخانه زاب کوچک در دشت پیرانشهر امکان انتقال جریانات آب از طریق سیستم انتقال فراهم می‌شود.

سد مخزنی سیلوه بر روی رودخانه لالوین در ۱۳ کیلومتری شمال شهر پیرانشهر، با گنجایش ۷۴/۶۳ میلیون متر مکعب و میانگین آورد سالانه ۱۶۰ میلیون متر مکعب، سالانه ۹۵ میلیون متر مکعب آب از طریق حفر تونل به طول ۱ کیلومتر و کانالی به طول ۲۱ کیلومتر، به سد چپرآباد بر روی رود کانیرهش در حوضه رودخانه گادر منتقل می‌گردد.

سد بادین آباد بر روی این رود، سالانه ۲۲۰ میلیون متر مکعب آب از طریق حفر کانال به سد کانی سیو منتقل می‌شود.

سد کانی سیب از نوع خاکی با هسته رسی با ارتفاع ۶۸ متر و طول تاج (با احساب دایک آن) ۸۴۸ متر و حجم مخزن ۲۲۱ میلیون مترمکعب و حجم تنظیمی ۷۱۳ میلیون متر مکعب، با حداکثر ۳۵/۷ کیلومتر تونل، سالانه ۶۲۳ میلیون متر مکعب آب از این سد را به حوضه رودخانه گادر و سپس دریاچه ارومیه منتقل می‌کند. این تونل دارای پوشش بتنی است و دهانه ورودی آن



از بالادست مخزن سد کانی سبی آبگیری می‌شود و دهانه خروج آن در دامنه شمالی کوهستان بگم قه لا قرار دارد و آب تونل وارد دشت نقده و حوضه آبریز دریاچه ارومیه خواهد شد.



شکل شماره (۲) : سد کانی سیب

سردشت یا سد کولسه، یک سد سنگریزه‌ای با هسته رسی است که در ۱۳ کیلومتری جنوب شرقی سردشت بر روی رودخانه زاب کوچک قرار دارد. مطالعات مقدماتی سد در سال ۱۳۷۸ توسط شرکت مهندسی مشاور مشاوران انجام شد و ساخت این سد از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۳۹۶ به طول انجامید. این سد ۱۱۲ متر ارتفاع و ۲۸۰ متر طول دارد. سد سردشت دارای نیروگاه برق آبی با ظرفیت ۱۵۰ مگاوات و توان تولید سالانه ۴۲۲ گیگاوات ساعت برق است.

سد دوکان: سد دوکان (به زبان کردی سورانی: به‌نداوی دووکان فارسی: سد دوکان) یک سد قوس بتنی چند منظوره در استان سلیمانیه، اقلیم کردستان عراق است. این سد بر روی رودخانه زاب کوچک ایجاد شده‌است، که در نتیجه آن دریاچه دوکان ایجاد شده‌است. سد دوکان بین سالهای ۱۹۵۴ تا ۱۹۵۹ ساخته شده‌است و نیروگاه آن در سال ۱۹۷۹ کاملاً به بهره‌برداری رسیده‌است. این سد ۳۶۰ متر (۱۱۸۰ فوت) طول و ۱۱۶٫۵ متر (۳۸۲ فوت) بلند و نیروگاه برق آبی آن دارای حداکثر گنجایش ۴۰۰ مگاوات است. سد دوکان بین سالهای ۱۹۵۴ و ۱۹۵۹ به عنوان یک سد چند منظوره برای تأمین آب، آبیاری و برق آبی ساخته شد.



۳_ سد سازی و عوارض آن

ایران از اقلیمی متنوع برخوردار است. نواحی پر بارش عمدتاً در رشته کوه‌های شمال و شمال غرب قرار دارند که باتوجه به شیب زمین و الگوی سیلابی بارش، ساخت سد و بند جهت بهره‌برداری از منابع آبی در ایران از دیرباز متداول بوده است. ساخت سدهای بزرگ در ایران از سال ۱۳۴۰ با ساخت سد سفیدرود آغاز شد. البته روند سدسازی در دوره سازندگی (دهه ۱۳۱۰) با شتاب زیادی دنبال شد و با اتمام نقاط مناسب برای سدسازی و ظرفیت‌های برداشت از منابع آب کشور از شدت سدسازی در دهه اخیر کاسته شده است (وصال و تجربی، ۱۳۹۸). سدها مزایا و معایب مختلفی دارند. عمده مزایای سدها عبارتند از: تامین آب، تولید انرژی، کنترل سیلاب، آمایش سرزمین، پرورش ماهی در مخزن، توسعه مناطق تفریحی و توریستی، حمل و نقل آبی و تغذیه سفره های آب زیرزمینی. در مقابل عمده معایب سدها عبارتند از: تولید زمین لرزه و زمین لغزش، اختلال در رژیم طبیعی جریان رودخانه، اختلال در رژیم طبیعی انتقال رسوبات در رودخانه، نابودی زیست بوم های گیاهی و جانوری بالا دست و پایین دست، افزایش تبخیر سطحی، آثار غیر بهداشتی مخزن، آثار نامطلوب اجتماعی و اقتصادی و تغییر در مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در بالا دست و پایین دست (دشتی و حیدری‌پور، ۱۴۰۱). سد کانی سبب که عامل کنترل جریان رودخانه‌ی زاب و انتقال آن به حوضه‌ی دریاچه ارومیه می‌گردد، علی‌رغم مزایای آن در حوضه‌ی مقصد، تأثیرات فراوانی بر بستر و کناره‌های مسیر رودخانه‌ی زاب در در پایین دست به ویژه نزدیک به دیواره‌ی سد بر جای می‌گذارد. اولین تاثیر عمده‌ی سد مذکور بر دبی رودخانه‌ی زاب در پایین دست است. بر اساس آمار ایستگاه هیدرومتری گرژال، متوسط دبی رودخانه‌ی زاب در یک دوره ۴۹ ساله ۱۴۶۴/۷۲ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد. مطابق طرح انتقال آب از حوضه‌ی زاب به دریاچه‌ی ارومیه، مقدار بهینه‌ی انتقال از طریق تونل کانی سیو ۶۷۸/۸ و از طریق تونل جلدیان ۱۳۲/۵ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد. بنابراین پس از اجرای پروژه‌ی دبی رودخانه‌ی زاب به ۶۵۶/۸۳ میلیون متر مکعب در سال کاهش پیدا خواهد نمود (قنواتی و همکاران، ۱۳۹۵). براساس آمارهای منتشر شده از سازمان‌های درمانی و مدیریت انرژی جهان سالانه ۳٫۵ میلیون نفر جان خود را به خاطر بیماری‌های مرتبط با کیفیت پایین آب از دست می‌دهند و بیش از یک میلیارد نفر در سال ۲۰۰۹ به برق دسترسی دائم نداشته‌اند. نکته قابل توجه در این زمینه این است که تا سال ۲۰۳۰ میزان تقاضا برای غذا و انرژی ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت و این موضوع اهمیت سدسازی را بیش از گذشته افزایش می‌دهد. توجه یک‌طرفه به موضوع تامین غذا و انرژی سبب شده در بسیاری از کشورها بدون توجه به واقعیت‌های زیست‌محیطی، تغییرات جمعیتی و مطالعات زمین‌شناسی اقدام به ساخت سد در مناطق مختلف کنند و پس از چند سال با بروز خشکسالی، طوفان‌های شن و گرد و خاک، فرسایش خاک، کمبود آب و نابودی کشاورزی روبرو شوند.

۳_۱: انتخاب رودخانه اشتباه برای ساخت سد

مطمئناً ساخت هیچ سدی بدون تبعات محیطی نخواهد بود اما باید خواص جغرافیایی و زیستی یک رودخانه به خوبی برای ساخت سد مورد ارزیابی قرار بگیرد تا ساخت آن کمترین تاثیر را داشته باشد و در یک کلام مزایای آن بیشتر از مشکلات و معایب آن باشد. دلایل بسیار زیادی وجود دارد که یک رودخانه گزینه نامناسبی برای ساخت سد باشد. جنس خاک بستر رود، میزان لرزه خیز بودن محدوده، طبیعت جانوری منطقه و بسیاری از عوامل دیگر باید برای هر رود به طور کامل مورد بررسی قرار بگیرد. در صورتی که این موارد در نظر گرفته نشود ممکن است گونه‌های جانوری منطقه با خطر نابودی مواجه شوند و در موارد حادتر، با توجه به ضعف جنس خاک منطقه، ممکن است سد قابل استفاده نباشد.



۳_۲: بی توجهی به تغییرات جریان آب پایین دست

اولین و سریع ترین تغییری که ساخت یک سد در یک منطقه به وجود می آورد تغییر روند جریان آب رودخانه های منطقه است. بیشترین تاثیر ساخت سد بر روی جریان های پایین دست است. مخازن سدها تاثیر زیادی بر تغییر روند جریان های پایین دست دارند و ممکن است گاهی جریان آنها را شدیدتر، ضعیف تر و یا حتی متوقف کند. جریان طبیعی یک رودخانه از اکوسیستم منطقه پشتیبانی کرده و باعث ثبات اکولوژی منطقه می شود و به همین دلیل هرگونه تغییر و دستکاری در آن سبب تغییرات بنیادین در نقش رودخانه و حیات جانوری و انسانی محدوده آن می شود. با توجه به نقش جریان های پایین دست در رسوب گذاری و تشکیل دلتاهای حاصل خیز، در صورت تغییر بیش از حد در روند این جریان ها، ثبات مورفولوژیک رودخانه دچار مشکلات جدی می شود.

۳_۳: غفلت از تنوع زیستی

سدها علاوه بر اینکه ذخایر آب هستند محل زندگی مجموعه ای از موجودات آبی نیز محسوب می شوند و اگر تنوع زیستی درون آنها به خوبی ایجاد نشود و زنجیره اتصال غذایی موجودات ایجاد نشود ممکن است تمام موجودات سد از بین بروند. از طرف دیگر وجود سد گاهی سبب بروز سیلاب ها و طغیان رودخانه ها می شود و این موضوع نیز جان بسیاری از موجودات آبی را تحت الشعاع قرار می دهد. برای جلوگیری از نابودی ماهی ها و به حداقل رساندن تلفات می توان از توربین های سازگار با محیط زیست ماهی ها استفاده کرد. در بسیاری از کشورها، گونه های زیستی زیادی که در جریان های پایین دست زندگی می کنند و در بالای آنها سد و این موضوع در مناطقی که ماهی گیری و کشاورزی جزئی از معیشت ساکنان محسوب ساخته شده، در خطر نابودی هستند می شود عواقب انسانی داشته و باعث مهاجرت شده است.

۳_۴: سیاست ها و محاسبات اقتصادی اشتباه

یک پروژه سدسازی پس از آنکه تمام جنبه های محیطی، زیستی و فنی آن مورد بررسی قرار گرفت باید از دیدگاه در زمان انجام محاسبات معمولاً هزینه های زیستی و منطقه ای مورد کم توجهی قرار. اقتصادی نیز سودآور باشد و به همین دلیل اکثر پروژه های سدسازی در مراحل ابتدایی بسیار سودآور تلقی می شوند. متأسفانه زمانی می گیرند که موضوع پیاده سازی عملی پروژه به پایان می رسد مشکلاتی که با بی توجهی دیده نمی شوند خود را نشان می دهند و به همین دلیل اکثر صاحب نظران معتقدند که هزینه واقعی ساخت یک سد در زمان مطالعه آن به درستی محاسبه نمی شود. هر چقدر تناقضات میان محاسبات تئوری و مشکلات واقعی بیشتر باشد صرفه اقتصادی یک سد کمتر می شود تا جایی که گاهی اوقات مضرات از مزایا پیشی می گیرد.



۳_۵: سوءمدیریت در خطرات و تاثیرات

بسیاری از پروژه‌های سدسازی که در دنیا انجام می‌شود فاقد بخشی از استانداردهای روز هستند و به همین دلیل مشکلات آنها بیشتر از مواردی است که در زمان انجام کار مطالعاتی در نظر گرفته می‌شوند. بسیاری از شرکت‌های سدسازی با این دیدگاه که مشکلات آب و هوایی، زیستی و انسانی منطقه ارتباطی به آنها ندارد از مسئولیت خود شانه خالی می‌کنند. خطای نابخشودنی دیگری که در این زمینه انجام می‌شود، قربانی کردن اصول و قواعد برای پایان سریع‌تر پروژه‌هاست. بعضی از شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا با ایجاد شرایط اضطراری و القای حس نیاز کاذب، پروژه‌های سدسازی را سریع‌تر به پایان برسانند و به همین دلیل بسیاری از ملاحظات ایمنی نادیده گرفته می‌شود و این موضوع سبب کاهش عمر سد، عدم کارکرد بهینه و در نهایت شکست برنامه‌ها شود.

۴- خشک شدن رود زاب

یکی از راهکارهای ستاد احیای دریاچه ارومیه انتقال بین حوضه‌ای آب از حوضه زاب است. کارشناسان و خبرگان بر این باورند که مسئله انتقال آب زمانی اهمیت می‌یابد که انتقال آب بین حوضه‌ای در جایی اتفاق بیفتد که مرزهای قومی، استانی و منطقه‌ای بدون توجه به مسائل قومی و اجتماعی در نور دیده می‌شود (دانش‌مهر و همکاران، ۱۳۹۸). در بررسی‌های انجام شده و اطلاعات گردآوری شده همچنین مراجعه به سازمانها و ادارات و سایت اینترنتی و مشاهدات میدانی نتایج نشان می‌دهد که پس از سد کانی سیب و انتقال آب به دریاچه ارومیه دبی رودخانه زاب در ایستگاه هیدرومتری گرژال در پایین دست سد، از ۱۴۶۴ میلیون متر مکعب در سال به ۶۵۳ میلیون متر مکعب در سال کاهش خواهد یافت و بستر رود دچار کاهش شدید جریان آب خواهد شد به طوری که در ماه‌های شهریور و مهر بستر رودخانه ای زاب از پایه دیواره ی سد تا الحاق سرشاخه آبخورده تقریباً خشک می‌شود.

۵- دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه، در شمال غربی ایران و بین استان‌های آذربایجان شرقی و غربی قرار دارد. طول جغرافیایی دریاچه ۴۴ درجه تا ۴۶ درجه شرقی و عرض جغرافیایی آن ۳۶ تا ۳۸ درجه شمالی است. دریاچه ارومیه در دهه گذشته به علت افزایش شوری و کاهش شدید سطح آب، با شرایط بحرانی روبرو شده است. عوامل طبیعی و انسانی کاهش آب دریاچه ارومیه عبارتند از: کاهش بارش و جریان رودخانه، تبخیر زیاد به علت افزایش دمای هوا، احداث سدها و شبکه آبیاری نامناسب، احداث جاده میانگذار شهید کلانتری و حفر چاهها (کردوانی و همکاران، ۱۳۹۵). مدیریت نادرست منابع آب و تشدید پدیده خشکسالی در سالهای اخیر سبب افت شدید تراز آب دریاچه ارومیه در شمال غرب ایران و بروز پیامدهای منفی زیست محیطی شده است. بنابراین، جهت جلوگیری از بروز چنین مشکلاتی، طرح انتقال آب رودخانه زاب کوچک به دریاچه ارومیه در دست مطالبه و اجرا است (فتواتی و همکاران، ۱۳۹۴).



۶- نقش رودخانه زاب در احیای دریاچه ارومیه

حوضه آبخیز زاب از طریق دو منبع سد کانی سیب و سد سیلوه و پیوستن به رودخانه ی گذارچای نقشی موثر در احیای دریاچه ارومیه میتواند داشته باشد؛ به طوریکه با کارشناسی های انجام شده مشخص شد این حجم آب میتواند حدود ۱۰٪ از آب دریاچه ارومیه را تامین کند. از این میزان سدسیلوه با ارسال ۹۵ میلیون متر مکعب از طریق کانال بتنی جلدیان و سد کانی سیب با ارسال ۲۲۰ میلیون متر مکعب آب همچنین سد بادین آباد با ارسال ۲۰۰ میلیون متر مکعب از طریق تونل کانی سیب به دریاچه ارومیه میریزند. این آبها که در مجموع چیزی حدود ۷۰۰ میلیون متر مکعب آب می باشد در پایین دست محمدیار با رودخانه ی گذارچای به هم می پیوندند و از طریق کانال بتنی گذارچای به دریاچه ارومیه می ریزند.

۷- نتیجه گیری

انتقال بین حوضه های آب از گزینه های مدیریتی برای مقابله با کمبود آب در بسیاری از منطقه های جهان مورد توجه قرار گرفته است. در حالت کلی، انتقال آب بین حوضه های راهکاری سازه ای برای مقابله با مشکل بحران آب در منطقه ای ویژه از راه انتقال آب از منطقه ای دیگر که دارای آب مازاد است. این راهکار ضمن برقرار کردن توازن در توزیع آب در حوضه مبدأ، زمینه های لازم را برای تامین آب در حوضه مقصد فراهم خواهد کرد. در توجیه پذیری طرح های انتقال بین حوضه های آب باید چالش ها و پیامدهای مثبت و منفی و دیدگاه های اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی، هیدرولوژیک، فنی و سیاسی ناشی از اجرای طرح در دو حوضه مبدأ و مقصد مورد توجه قرار گیرد (رجا و پارسی نژاد، ۱۳۹۹). پروژه انتقال آب از حوضه ی آبریز زاب به دریاچه ی ارومیه، جزء مهمترین مصوبات ستاد احیای دریاچه ی ارومیه می باشد که شکل عملیاتی و اجرایی به خود گرفته است. در این پژوهش به بررسی و ارزیابی تاثیرات مثبت و منفی سد سازی پرداخته شد که مطابق با تحقیقات دشتی و حیدری پور (۱۴۰۱)، فنواتی و همکاران (۱۳۹۵)، امارهای منتشر شده از سازمان درمانی و مدیریت انرژی جهان و همچنین تحقیقات میدانی صورت گرفته نتیجه این است که در اثر سد سازی آب کمتری به منطقه ی پایین می رسد و تاثیرات منفی بر محیط زیست و اکوسیستم منطقه برجای می گذارد. از جمله ی این تغییرات می توان به این موارد اشاره کرد: با آب دریاچه ارومیه شور است و آب رودخانه زاب شیرین که نمی تواند آب مورد نیاز را جبران کند، بیشترین حجم آب رودخانه ی زاب وارد دریاچه ی ارومیه می شود هیچ تدبیری برای جبران آب کسر شده از رودخانه دیده نشده است. از طرفی دیگر مشکل اساسی دریاچه ارومیه سدهای ساخته شده روی رودخانه های اصلی تامین کننده آن است. باید اثرات پروژه بر جامعه اقتصادی و زیست محیطی و برنامه ریزی کلی به منظور تحقق بخشیدن به حداکثر مزایای جامعه به طور کامل در نظر بگیریم. توجه به ظرفیت طرح های انتقال آب حاضر در ایران که به ندرت از ۲۰۰ میلیون مترمکعب تجاوز میکنند، به نظر نمی رسد که راهکار انتقال آب با حجم های فعلی توانایی جلوگیری از کمبودهای آینده را داشته باشد. از این رو، در صورت انتخاب طرح های انتقال آب برای پاسخ به کمبود تأمین و افزایش تقاضا، باید طرح های با حجم بالاتر مدنظر قرار گیرند. این مسئله خود نیازمند بررسی ها و ارزیابی اقتصادی- اجتماعی، زیست محیطی و زیست بومی به مراتب پیشرفته تر از طرح های فعلی است. بنابراین لازم است که به راهکارهای دیگری مانند استفاده از آب شیرین کن ها، سیستم های خانگی جمع آوری آب باران، افزایش بهره وری آب کشاورزی و غیره نیز پیش از ارائه طرح های انتقال های بین حوضه ای نیز توجه شود (رحیمی زاده و وزیرگ حداد، ۱۳۹۷). از همتی دیگر بازیافت آب روشی است که به راحتی می تواند مقدار قابل توجهی از پروژه های آبی را دربرگیرد، به علاوه نمک زدایی آب دریا، برداشت آب باران و استفاده از سایر آب های غیر سنتی از دیگر راهکارها برای جبران کمبود آب هستند. اکثر شهرهای جهان قادر به انجام این کار هستند که مشکل کم آبی



خودشان را حل کنند بنابراین در برنامه‌ریزی و طراحی‌ها باید تاثیر پروژه بر جامعه مد نظر قرار گیرد و یا راه دیگری اتخاذ شود (ژوانگ، ۲۰۱۵).

تشکر و قدردانی

از اداره منابع آب شهرستان پیرانشهر و کارشناسان مربوطه، و تمامی اهالی محترم روستای سیلوه قدیم و لاوین کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- _ اسدی، هرمز؛ سلطانی فسقندیس، غلامرضا؛ ترکمانی، جواد. (۱۳۸۶). قیمت‌گذاری آب کشاورزی در ایران مطالعه موردی اراضی زیر سد طالقان. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۵ (۵۸)، ۶۱-۹۰.
- _ اخوان، سمیرا؛ جودی حمزه آباد، آبتین. (۱۳۹۴). شبیه‌سازی جریان ورودی به دریاچه ارومیه با استفاده از مدل SWAT. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی-علوم آب و خاک. ۱۹ (۷۲)، ۳۴-۲۳.
- _ حلبیان، امیرحسین؛ شبانکاری، مهران. (۱۳۸۹). مدیریت منابع آب در ایران (مطالعه موردی: چالش‌های انتقال آب از بهشت‌آباد به زاینده‌رود). چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیادانان جهان اسلام، زاهدان. <https://civilica.com/doc/8284>
- _ دانش‌مهر، حسین؛ احمدرش، رشید؛ کریمی، علیرضا. (۱۳۹۸). درک معنایی نخبگان و ذی‌مدخلان محلی از طرح انتقال آب رودخانه‌ی زاب به دریاچه‌ی ارومیه؛ ارائه مدل داده بنیاد. مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران. ۸ (۱)، ۳۲-۱.
- _ دشتی رحمت‌آبادی، محمد علی؛ حیدری پور، سید حسین. (۱۴۰۱). عملکرد و کارایی سد سازی در ایران و جهان. اولین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در مهندسی عمران و محیط زیست، رامسر. <https://civilica.com/doc/1636676>
- _ رجا، امید؛ پارسی نژاد، مسعود. (۱۳۹۹). نگرش همه جانبه بر انتقال آب بین حوضه‌ای. پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۵ (۲)، ۱۵۲-۱۶۵.
- _ رحیمی‌زاده، محمدرضا؛ بزرگ حداد، امید. (۱۳۹۷). بررسی اثرهای انتقال آب بین حوضه‌ای بر منابع آب ایران. مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۳ (۱)، ۴۲-۲۷.
- سلطانی، ناصر؛ موسوی، میرنجف؛ احمداقبال، گلاویژ. (۱۳۹۵). ارزیابی پیامدهای احتمالی انتقال آب حوضه زاب به دریاچه ارومیه. جغرافیا و پایداری محیط (پژوهشنامه جغرافیایی)، ۶ (۱۹)، ۳۵-۵۱.
- _ قبادی، فاطمه؛ ثقفیان، بهرام؛ عراقی نژاد، شهاب. (۱۳۹۳). تعیین آستانه خشکسالی ابزار مدیریت واقع بینانه منابع آب در حوضه دریاچه ارومیه. تحقیقات منابع آب ایران. ۱۰ (۳)، ۶۶-۷۶.



- قنواتی، عزت اله؛ طالب پوراصل، داوود؛ خضری، سعید. (۱۳۹۵). ارزیابی آثار انتقال آب بین حوضه ای بر مورفولوژی بستر رودخانه در حوضه مبدا مطالعه موردی: حوضه رودخانه زاب. جغرافیا و توسعه. ۱۴(۴۴)، ۶۵-۸۸.
- _ کردوانی، پرویز؛ سرور، رحیم؛ صوفی، اکبر. (۱۳۹۵). علل کاهش سطح آب دریاچه ی ارومیه. فصلنامه ی علمی پژوهشی و بین المللی انجمن جغرافیای ایران. ۱ (۵)، ۱۹۳-۱۱۰.
- _ کرمی مقدم، امین؛ حاجی مشهدی، سمانه. (۱۳۸۵). بررسی نقش تغییرات دبی رودخانه گرگانرود در روند تاثیر پذیری بنیانهای شیمیایی کیفیت آب آن (مالعہ موردی بر روی ایستگاه های گنبد، قراقلی و سد گرگان). هفتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، اهواز. <https://civilica.com/doc/12889>
- _ نیرومندفر، فریبا؛ شهیدی، علی. (۱۳۹۷). هیدروپلوتیک ایران و عراق و بهینه کردن مصرف ابهای مشترک مرزی. فصلنامه سیاست جهانی. ۷ (۲)، ۲۵۹-۲۳۳.
- _ وصال، محمد؛ تجربی، محمدسعید. (۱۳۹۸). اثرات اقتصادی سدسازی در ایران. تحقیقات منابع آب ایران، ۱۵(۱)، ۲۴۷-۲۵۶.
- _ یحیی زاده، میریوسف؛ صیدگر، مسعود؛ شیری، صابر؛ علیزاده اوصالو، ژاله. (۱۳۹۵). گطارش ماهی گلچراغ در رودخانه ی زاب استان اذربایجان غربی و اهمیت آن در بهداشت انسان. فن آوریهای نوین در توسعه ی آبی (شیللات). ۱۰ (۱)، ۶۱-۶۶.
- Fang, Y. (2005). *Inter-basin water diversion projects abroad and the corresponding eco-environment influences*. Yangtze River, 36(10):9-10, 28.
- Zhuang, W, (2016). *Eco-environmental impact of inter-basin water transfer projects: a review*. Environ Sci Pollut Res, doi 10.1007/s11356-016-6854-3.