Archive of SID

جغرافیا و پایداری محیط، شمارهٔ ۱۹، تابستان ۱۳۹۵
صص. ۵۱-۳۵

ارزیابی پیامدهای احتمالی انتقال آب حوضهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه

ناصر سلطانی* - استادیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
میرنجف موسوی - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
گلاویژ احمداقبال – کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

وصول: ۱۳۹۴/۱۰/۲۳ **پذیرش:** ۱۳۹۵/۰۲/۲۱

چکیده

تأمین آب مطمئن یکی از چالش‌های اساسی قرن حاضر است. یکی از راهکارهای تأمین آب، طرح انتقال بین‌حوضه‌ای آب است که می‌تواند در برخی موارد مفید و نجات‌بخش حوضهٔ مقصد باشد. یکی از این طرح ها که اخیراً مورد بحث قرار گرفته است طرح انتقال آب از حوضهٔ آبخیز رودخانهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه است؛ لذا هدف این پژوهش، آن است که با بهره‌گیری از نظر یکصد نفر از کارشناسان و متولّیان ذی‌ربط، پیامدهای آمایشی (مثبت و منفی) این انتقال در دو حوضهٔ مبدأ و مقصد شناسایی و با استفاده از تحلیل‌های آماری (رگرسیون خطّی چندمتغیّره) پیش‌بینی شود. نتایج مدل رگرسیون خطّی نشان می دهد با توجّه به وزن ضرایب استانداردشده (بتا B) مؤلّفه های مورد بررسی، به ترتیب پیامد منفی اجتماعی- فرهنگی (۰/۳۲۸)، پیامد منفی اقتصادی (۰/۲۴۹)، پیامد مثبت اقتصادی (۰/۲۱۶)، پیامد منفی زیست‌محیطی (۰/۲۱۰)، پیامد منفی سیاسی - امنیّتی (۰/۱۷۴)، پیامد مثبت زیست محیطی (۰/۱۵۶)، پیامد مثبت سیاسی - امنیّتی (۰/۰۸۷)، و پیامد مثبت اجتماعی - فرهنگی (۰/۰۷۰) محتمل ترین پیامدهایی است که پس از انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه ممکن‌الوقوع است. نکتهٔ جالب و قابل‌توجّه این است که طبق نظر کارشناسان، انتقال آب به لحاظ زیست‌محیطی نمی تواند نجات‌بخش دریاچهٔ ارومیه باشد و شاید به مثابهٔ یک مُسکّن عمل کند. نتایج مدل معادلات ساختاری اثرگذاری هریک از مؤلّفه‌ها بر اجرای طرح نیز نشان می‌دهد که در بین پیامدهای مثبت؛ مؤلّفهٔ زیست‌محیطی با میزان اثر (۰/۸۵) و از میان پیامدهای منفی؛ مؤلّفهٔ اجتماعی - فرهنگی با میزان اثر (۱/۱۰) بیشترین تأثیرگذاری را در اجرای طرح انتقال آب دارند.

واژگان کلیدی: انتقال بین‌حوضه‌ای آب، پیامدهای انتقال آب، رودخانهٔ زاب، دریاچهٔ ارومیه.

*. نویسندهٔ مسئول: ۰۹۱۴۳۴۰۵۲۰۱
E-mail: n.soltani@urmia.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدّمه

آب، شاهراه حیاتی تمدّن بشری بوده و از زمان‌های بسیار قدیم دسترسی به آب عامل کلیدی در امر سکونت و توسعهٔ شهرها بوده است (برگ‌کمپ[1] و همکاران، ۲۰۱۵: ۴۹). افزون بر آن، عنصر اصلی توسعهٔ پایدار محسوب می‌شود و از دیگر سو برای انسان‌ها نیز لازم و ضروری است تا از سلامتی و تندرستی وزندگی سالم بهره‌مند شوند (مددی و همکاران، ۱۳۸۹)؛ همچنین یک منبع طبیعی کمیاب و حیاتی و در عین حال تجدیدپذیر و کالایی باارزش و غیر قابل جایگزین در توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی کشورها و زیرساخت توسعهٔ سایر بخش‌ها می‌باشد و از مهم‌ترین مؤلّفه‌ها در حفظ تعادل و پایداری اکوسیستم و محیط‌زیست است (دفتر کشاورزی و آب اتاق ایران، ۱۳۹۲: ۲). اگرچه آب زیربنای بسیاری از اهداف توسعهٔ این هزاره است، به طوری که نقش آن در تولید موادّ غذایی به منزلهٔ بخشی از ریشه‌کنی گرسنگی و در بهداشت به عنوان ابزار اصلی برای کاهش عفونت‌ها و مرگ‌ومیر کودکان حیاتی است ولی نقش آن در هدف تضمین پایداری محیط‌زیست بسیار پررنگ است (هارلین و کیلن[2]، ۲۰۱۵: ۸). اگر توسعهٔ پایدار به معنی کاهش و رفع فقر، امنیّت غذایی، امنیّت انرژی، سلامت انسان و حفظ محیط‌زیست است قطعاً بدون آب امکان‌پذیر نخواهد بود. افزون بر این، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های طرح‌های آمایش سرزمین، توجّه به منابع آب و پتانسیل‌های تأمین آن در مناطق است که به طور جدّی در بسیاری از طرح‌های توسعه، جامع و آمایش مناطق مختلف کشور مورد توجّه قرار نگرفته است (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۳).

نظریّه‌های مدیریتی مبتنی بر وفور منابع آب، امروزه باید بر فرض‌های محدودیت منابع آب ارائه شوند؛ لذا باید به نظریّه‌های مدیریتی برای توسعهٔ پایدار با توجّه به محدودیت منابع آب نظری جدّی انداخته شود (محمدرضاپور طبری، ۱۳۹۰). قرار گرفتن ایران در منطقهٔ نیمه‌خشک و توزیع ناهمگون زمانی - مکانی بارش، نواحی با منابع آبی متفاوت به وجود آورده است (حلبیان و شبانکاری، ۱۳۸۹) به‌گونه‌ای که بیش از ۸۰٪ کشور پهناور ایران در مناطق خشک قرار گرفته و ۷۵٪ بارش‌ها تنها در ۱۱٪ کشور باریده می‌شود؛ لذا باید بپذیریم که در یکی از کشورهای خشک جهان زندگی می‌کنیم (علی‌محمدی، ۱۳۹۱). از مجموع ریزش‌های جوّی (میانگین بارندگی ۲۵۰-۲۴۰ میلی‌متر در سال) که معادل ۴۱۳ میلیارد مترمکعب است، ۷۱٪ به شکل تبخیر از دسترس خارج می‌گردد، ۹۳ میلیارد مترمکعب به صورت آب جاری در کشور روان می‌شود (۲۳٪) و ۲۵ میلیارد مترمکعب (۶٪) به آبخوان‌های آبرفتی کشور نفوذ می‌کند. با در نظر گرفتن حجم آب سطحی ورودی به کشور از طریق مرزها و رودخانه‌های مشترک، حجم جریان‌های سطحی کشور تا ۱۰۵ میلیارد مترمکعب افزایش می‌یابد. آب‌های زیرزمینی کشور نیز ۵۰ میلیارد مترمکعب است (مخدوم، ۱۳۹۲: ۶).

دریاچهٔ ارومیه به عنوان یکی از حوزه‌های شش‌گانهٔ آبریز کشور، در سطحی معادل ۵۱۸۷۶ کیلومترمربع، در بخش قابل‌توجّهی از قلمرو سرزمینی استان‌های آذربایجان‌غربی و شرقی و بخشی از استان کردستان واقع شده است. (اخوان و جودی حمزه‌آباد، ۱۳۹۴). دریاچهٔ ارومیه با حجمی معادل ۳۲ میلیارد مترمکعب و با وسعت تقریبی ۵۳۲۰ کیلومترمربع در میانهٔ ناحیه شمالی حوضهٔ دریاچهٔ ارومیه قرار دارد (قبادی و همکاران، ۱۳۹۳). مشکل آب در ایران، با کوچک شدن دریاچهٔ ارومیه که سوّمین دریاچهٔ نمک جهان و بزرگ‌ترین دریاچهٔ نمک خاورمیانه است، بیش از پیش مطرح گردید.

1- Bergkamp
2- Harlin & Kjellen

www.SID.ir

Archive of SID

در سال‌های اخیر، تشدید پدیدهٔ خشکسالی و کاهش منابع آب ورودی به دریاچهٔ ارومیه، باعث افت شدید تراز آب آن شده است. پیش‌بینی می‌شود با ادامهٔ خشکسالی و خشک‌شدن بخش بیشتری از دریاچه و عدم اتّخاذ تصمیمی مناسب، وزش بادهای ساحلی موجب انتقال نمک و ترسیب آن در زمین‌های کشاورزی اطراف دریاچه شده و در نتیجه باعث از بین رفتن مرغوبیت زمین‌های کشاورزی اطراف و تبدیل آن به شوره‌زار شود که موجب ایجاد بیکاری و مهاجرت مردم منطقه خواهد شد. از دیگر سو، بادهای حاوی ذرّات ریز نمک موجب ایجاد انواع بیماری‌های تنفّسی در ساکنین مناطق اطراف دریاچه شود (عباسی و رضازاده، ۱۳۹۲). شاید آنچه بر سر دریاچهٔ ارومیه می‌آید یکی از آشکارترین نمونه‌های کلّ کرهٔ زمین است که نشان می‌دهد ما انسان‌ها چقدر سریع می‌توانیم محیط‌زیست خود را نابود کنیم (احمدیان و اصغری، ۱۳۹۲). معضل خشک‌شدن دریاچهٔ ارومیه به عنوان بزرگترین دریاچه داخلی کشور دارای اهمّیّت استراتژیکی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای کشور است (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۱).

از مهم‌ترین طرح‌های مطرح‌شده در این باره می‌توان به انتقال پساب تصفیه‌خانه‌های حوضهٔ آبریز به دریاچهٔ ارومیه، رهاسازی آب ذخیره‌شدهٔ سدهای استان از جمله سدّ شهید کاظمی، لایروبی رودخانه‌های حوضهٔ دریاچه، تجهیز زمین‌های کشاورزی به سیستم آبیاری مدرن و انتقال بین‌حوضه‌ای آب اشاره کرد. طرح‌های انتقال بین‌حوضه‌ای آب که برای احیای دریاچه پیشنهاد شده عبارت‌اند از: انتقال آب از دریای خزر، رودخانه ارس و حوضهٔ آبریز زاب. در این بین تنها گزینه قابل اجرا، گزینه انتقال آب از زاب است که مورد تصویب واقع شده و در حال اجرا می‌باشد[1]؛ که در قالب سیستم جمع‌آوری و تونل‌های انتقال از دریاچهٔ سدهای مخزنی کانی سیب و سیلوه به حوضه رودخانه گدار و در نهایت دریاچهٔ ارومیه صورت می‌گیرد (قنواتی و همکاران، ۱۳۹۴).

انتقال بین‌حوضه‌ای آب عبارت از انتقال فیزیکی آب از یک حوضهٔ آبریز به حوضه دیگر است (حلبیان و شبانکاری، ۱۳۸۹). در این جابه‌جایی، یک حوضهٔ آبریز آب از دست می‌دهد و حوضهٔ دیگر آب به دست می‌آورد (قدرت‌نما، ۱۳۸۳). اگرچه قدمت انتقال آب به صدها سال پیش برمی‌گردد ولی ضرورت طرح این موضوع از ۲۰۰ سال پیش تا کنون بیشتر احساس شده است و اجرای کارگاه‌ها، سمینارها و همایش‌های بین‌المللی با هدف بررسی و شناسایی مسائل انتقال بین‌حوضه‌ای همچون همایش بین‌حوضه‌ای در ایالت نوادا در آمریکا در سال ۱۹۹۲ در پاریس تأکیدی بر این موضوع است (مطیعی، ۲۰۰۰: ۱۸). اوج طرّاحی و اجرای پروژه‌های عظیم انتقال آب در کشورهای صنعتی و پیشرفته به دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بازمی‌گردد و به گفتهٔ وایت، دههٔ ۱۹۷۰ میلادی نقطهٔ عطفی در مدیریت منابع آب جهان بوده است (وایت[2]، ۱۹۷۷: ۳). بر همین اساس، ارزیابی و تحلیل اثرات منفی و مثبت این انتقال، هم بر حوضهٔ مبدأ و هم بر حوضهٔ مقصد با رویکرد آمایشی، مهم‌ترین هدف این مقاله می‌باشد. بر همین اساس، به نظر می‌رسد که این طرح انتقال بین‌حوضه‌ای، واجد پیامدهای منفی در مبدأ و مثبت در حوضهٔ مقصد خواهد بود.

بررسی پیشینهٔ پژوهش هم نشان می‌دهد که در ابعاد مختلف سیاسی - امنیّتی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی، اثرات منفی و مثبت ناشی از انتقال آب را می‌توان مشاهده نمود. در نگاه اوّل، پیامدهای زیست‌محیطی انتقال بین‌حوضه‌ای آب، موضوعی بسیار آشکار است و غالب موافقان و منتقدان انتقال آب، روی این بخش از پیامدهای انتقال آب، تمرکز بیشتری می‌نمایند. احیای چشم‌اندازهای طبیعی، بهبود وضعیّت آب

1- http://ulrp.sharif.ir
2- White

www.SID.ir

Archive of SID

سفره‌های زیرزمینی و چاه‌های آب و بهبود وضعیّت تالاب‌ها و رودخانه‌ها از جمله پیامدهای مثبت انتقال آب برای حوضهٔ مقصد بوده امّا در مقابل، منتقدان انتقال بین‌حوضه‌ای آب به پیامدهای منفی این اقدام چون برهم خوردن اکوسیستم رودخانه، خشک‌شدن چشمه‌ها، قنوات و تحلیل سفره‌های آب‌های زیرزمینی، بیابان‌زایی و تغییر اقلیم (احمدیان و اصغری، ۱۳۹۲؛ یان[1] و همکاران، ۲۰۱۲: ۸۷؛ سعیدی‌نیا و همکاران، ۱۳۸۷؛ خدابخشی و خدابخشی، ۱۳۸۵؛ کنَپ و همکاران، ۲۰۰۳؛ کاراکایا[2] و همکاران، ۲۰۱۴: ۲۰۳ و کاکس، ۱۹۹۹: ۱۵۵) تأکید می‌نمایند.

آب به عنوان یکی از بنیادهای زیستی و مهم‌ترین عنصر در تحقّق اهداف برنامه‌های جامع توسعه از جمله برنامهٔ آمایش سرزمین است. تحرّک‌بخشی به بخش‌های مختلف فعّالیّت‌های اقتصادی چون خدمات، کشاورزی و صنعت و نقش غیر قابل انکارآن در بهبود شاخص‌های توسعهٔ انسانی از جمله ویژگی‌های بارز این منبع مهمّ طبیعی است. اهمّیّت اقتصادی آب به اندازه‌ای بالاست که موافقان انتقال بین‌حوضه‌ای آب، از آن به عنوان عاملی برای افزایش تولیدات و درآمد بخش کشاورزی، ایجاد و توسعهٔ صنایع کوچک و بزرگ وابسته به آب، کاهش قیمت آب مصرفی، بالارفتن ارزش زمین، رونق دام‌پروری و صرفهٔ بالای اقتصادی این روش تأمین آب یاد می‌کنند؛ امّا در عین حال، مخالفان این اقدام، به موضوع انتقال آب به عنوان چالش و مسئلهٔ بزرگ اقتصادی برای حوضهٔ مبدأ نگاه می‌کنند که پیامدهای منفی متعدّدی چون هزینه‌های سنگین ملموس و غیر ملموس برای اجرای طرح انتقال، کاهش سود بخش کشاورزی، توقّف تولید در صنایع کوچک وابسته به کشاورزی، افزایش قیمت آب مصرفی و کاهش ارزش زمین (صفوی، ۱۳۹۱؛ فنج[3] و همکاران، ۲۰۰۷؛ خدابخشی و خدابخشی، ۱۳۸۵؛ کنَپ[4] و همکاران، ۲۰۰۳ و کاکس، ۱۹۹۹: ۱۵۲) را با خود به همراه خواهد داشت.

در کنار پیامدهای مهمّ اقتصادی و زیست‌محیطی ناشی از انتقال آب، می‌توان به پیامدهای سیاسی - امنیّتی مثبت ناشی از این اقدام چون جلوگیری از اختلافات و مناقشات ناشی از کمبود آب کشاورزی، ایجاد و تقویت حسّ رضایت از عملکرد دولت و مسئولین امر و افزایش سرمایه‌های اجتماعی از جمله مشارکت‌های سیاسی اشاره داشت؛ امّا در عین حال نمی‌توان از چالش‌های سیاسی - امنیّتی احتمالی ناشی از این انتقال آب چون ایجاد تنش‌های قومی بین حوضهٔ مبدأ و مقصد، ایجاد اندیشهٔ شورش و استقلال‌طلبی در صورت احساس بی‌عدالتی اجتماعی و امکان شکایت کشور همجوار به مجامع بین‌المللی (اخباری و همکاران، ۱۳۸۶) غفلت نمود. همچنین توجّه به نتایج اجتماعی و فرهنگی ناشی از این اقدام چون جلوگیری از مهاجرت بسیاری از روستاییان و عشایر، ایجاد رضایت‌مندی اجتماعی، انگیزش بیشتر برای انجام فعّالیّت‌های وابسته به آب و افزایش سطح رفاه اجتماعی در حوضهٔ مقصد از یک سو و حاشیه‌نشینی و بیکاری روستاییان و عشایر ساکن کنار رودخانه، به وجود آمدن مناقشات آبی بین ساکنین حوضهٔ مبدأ، ایجاد حسّ تبعیض و رقابت در بین ساکنین حوضهٔ مبدأ از دیگر سو (یازرلو و ذاکری‌نیا، ۱۳۹۱؛ سمیعی و همکاران، ۱۳۹۱؛ خدابخشی و خدابخشی، ۱۳۸۵؛ کاکس[5]، ۱۹۹۹: ۱۴۱)، نتایج مورد انتظار ناشی از این اقدام است.

معرّفی منطقهٔ مورد بررسی

قرارگیری سه حوضهٔ آبریز از شش حوضهٔ کشور در پهنهٔ سرزمینی استان آذربایجان غربی، شرایط متفاوت و خاصّی

1- Yan
2- Karakaya
3- Feng
4- Knapp
5- Cox

www.SID.ir

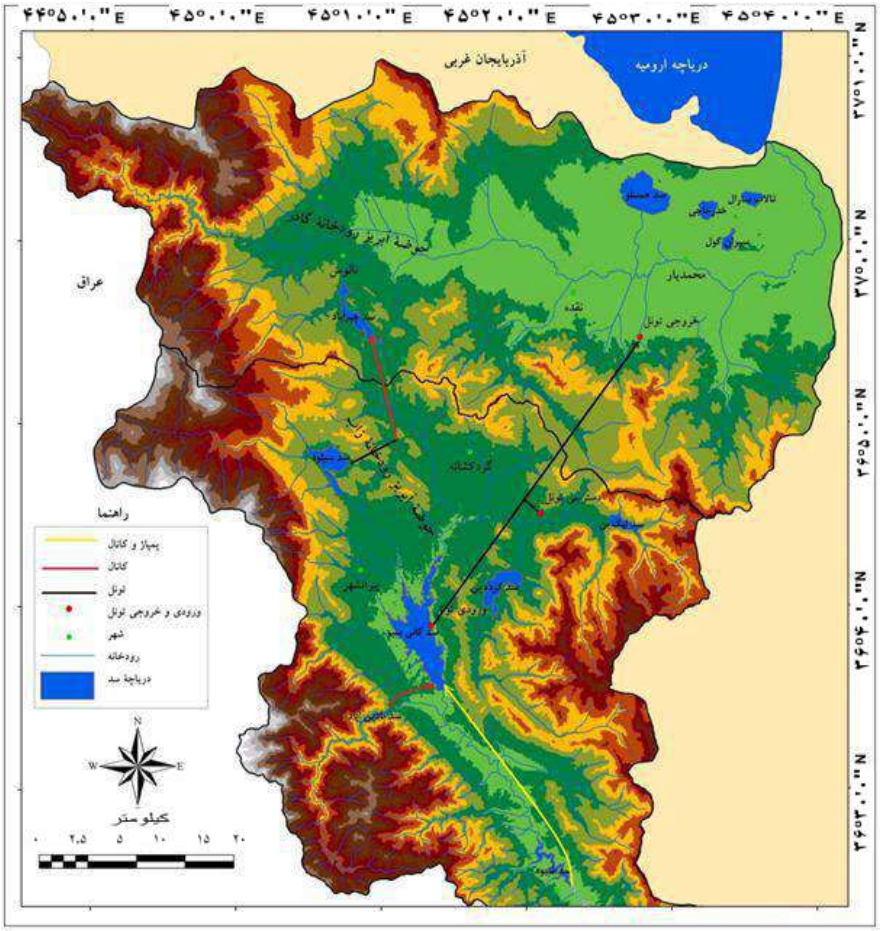
Archive of SID

را برای استان ایجاد کرده است. حوضهٔ آبریز خزر با حوضهٔ فرعی ارس در شمال استان، دریاچهٔ ارومیه در بخش‌های مرکزی استان و حوضهٔ آبریز خلیج‌فارس به حوضهٔ فرعی زاب در جنوب استان ترسیم‌کنندهٔ سیمای هیدرولوژیکی استان می‌باشد. مورد مطالعه در این پژوهش، انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه است (شکل ۱).

این طرح انتقال آب، شامل طرح ساخت تونل انتقال آب گلاس جهت انتقال بخشی از آب رودخانهٔ لاوین (سرشاخهٔ اصلی رودخانهٔ زاب) به سمت حوضهٔ آبریز دریاچهٔ ارومیه و دشت نقده است. انتقال آب این رودخانه از طریق یک تونل به طول ۳۵۷۰۰ متر امکان‌پذیر خواهد بود. قطر تمام‌شدهٔ این تونل ۵/۵ متر و میزان آب انتقالی به حوضهٔ دشت نقده و دریاچهٔ ارومیه حدود ۶۲۳ میلیون مترمکعب در سال در نظر گرفته شده است. ابتدای تونل در حدود ۷ کیلومتری شمال شرق پیرانشهر و خروجی آن در ۸ کیلومتری جنوب – جنوب شرق شهر نقده قرار دارد. دهانهٔ ورودی این تونل، از بالادست مخزن سدّ گلاس آبگیری می‌نماید و دهانهٔ خروجی آن در دامنهٔ شمالی کوهستان بیگم قلعه، آب را وارد دشت نقده و حوضهٔ آبریز دریاچهٔ ارومیه خواهد نمود.

مواد و روش‌ها

در مرحلهٔ نخست، با مطالعهٔ پیشینه مطالعاتی موضوع مورد مطالعه، اقدام به استخراج متغیّرهای (سیاسی - امنیّتی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی) مثبت و منفی سیاست انتقال بین‌حوضه‌ای آب شد. در مرحلهٔ دوّم و در بخش پیمایش مطالعه، پرسشنامه‌ای طرّاحی شد و پس از سنجش روایی، پرسشنامهٔ مزبور در بین جامعهٔ آماری پژوهش در دو حوضهٔ مبدأ و مقصد و با ترکیب پاسخگویان اساتید دانشگاهی و مدیران دستگاه‌های اجرایی



شکل ۱. مسیر انتقال بین‌حوضه‌ای آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه

www.SID.ir

Archive of SID

تکمیل شد. در مرحلهٔ سوّم، برای سنجش میزان همبستگی و ارتباط بین متغیّرها و میزان اثرگذاری هریک از متغیّرها بر دیگر از ضریب همبستگی پیرسون و برای پیش‌بینی پیامدهای انتقال آب در دو حوضهٔ مبدأ و مقصد از رگرسیون خطّی چندمتغیّره استفاده شد. با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS و با استفاده از رگرسیون خطّی، شاخص‌هایی که پیامدهای مثبت دارند و شاخص‌هایی که اثر آنها بر پیامدهای انتقال بین‌حوضه‌ای آب (متغیّر وابسته) تعیین‌کننده هستند و برای کاهش اثرات مخرّب آن نیاز به شناسایی داشتند، بر اساس مؤلّفه‌های مورد بررسی، محاسبه و پیش‌بینی شدند. در مرحلهٔ چهارم، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت مشخّص شدن میزان تأثیر انتقال بین‌حوضه‌ای آب بر هریک از مؤلّفه‌ها و گویه‌های انتخاب‌شده، از مدل معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل[1] استفاده شده است. پس از بررسی و پیش‌بینی پیامدهای مختلف انتقال آب از طریق رگرسیون خطّی چندمتغیّره، برای بررسی و مشاهده اثرات مستقیم و غیرمستقیم هریک از زیرمعیارها بر امکان‌سنجی طرح انتقال آب از مدل معادلات ساختاری استفاده شد.

نتایج

بررسی میزان همبستگی و روابط بین متغیّرها و سنجش روایی آنها با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون

با توجّه به نتایج جدول مستخرج از ضریب همبستگی پیرسون به نظر می‌رسد یک ارتباط قوی و همبستگی مناسب بین شاخص‌های انتخاب‌شده برقرار است. به طوری که همبستگی میان متغیّر وابستهٔ تحقیق (پیامدهای انتقال آب) با هشت متغیّر مستقل تحقیق در سطح ۰/۰۱٪ معنادار است و با ۰/۹۹٪ اطمینان می‌توان این همبستگی را تأیید کرد. در این میان، ارتباط متغیّر وابسته با متغیّرهای مستقل بر اساس میزان همبستگی به این صورت است که به ترتیب، پیامد مثبت اقتصادی با ۰/۷۵۴، پیامد منفی اجتماعی فرهنگی با ۰/۷۴۵، پیامد مثبت زیست‌محیطی با ۰/۷۳۰، پیامد منفی اقتصادی با ۰/۷۱۵، پیامد مثبت اجتماعی فرهنگی با ۰/۶۴۴، پیامد منفی زیست‌محیطی با ۰/۵۹۵، پیامد منفی امنیّتی سیاسی با ۰/۵۲۳ و پیامد مثبت امنیّتی سیاسی با ۰/۴۳۲ بیشترین همبستگی و ارتباط را برقرار کرده‌اند. ارتباط و همبستگی هریک از متغیّرهای مستقل با یکدیگر نیز به صورت ماتریس مقایسات زوجی در جدول ۱ قابل مشاهده است.

با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS و با استفاده از رگرسیون خطّی، شاخص‌هایی که پیامدهای مثبت دارند و شاخص‌هایی که اثر آنها بر پیامدهای انتقال بین‌حوضه‌ای آب (متغیّر وابسته) تعیین‌کننده هستند و برای کاهش اثرات مخرّب آن به شناسایی نیاز داشتند، بر اساس مؤلّفه‌های مورد بررسی محاسبه و پیش‌بینی شد. در این محاسبات، پیامدهای مثبت اقتصادی، پیامدهای منفی اجتماعی - فرهنگی، پیامد مثبت زیست‌محیطی، پیامدهای منفی اقتصادی، پیامدهای مثبت اجتماعی فرهنگی، پیامدهای منفی زیست‌محیطی، پیامدهای منفی امنیّتی - سیاسی و پیامدهای مثبت امنیّتی - سیاسی به عنوان هشت متغیّر مستقل و شاخص‌های تلفیقی پیامدهای انتقال آب به عنوان متغیّر تابع در نظر گرفته شده است تا احتمالات پیش‌آمد هرکدام از شاخص‌های و مؤلّفه‌های مذکور در مناطق مورد مطالعه مشخّص گردد. برازش مدل حاکی از آن است که بین بخش‌های نه‌گانه (تمامی بخش‌ها)، ارتباط معنی‌داری با سطح اطمینان ۰/۹۹٪ وجود دارد. با توجّه به نتایج ضریب تعیین (جدول ۲)، بخش‌های نه‌گانهٔ داده‌شده میزان ۹۹/۸٪ از تغییرات و پیامدهای مورد نظر را تبیین می‌کند که در واقع مقدار چشم‌گیری است و تنها ۰/۲۰٪ توسّط عوامل ناشناخته تبیین و پیش‌بینی می‌شود.

1- Lisrel

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. سنجش میزان همبستگی بین متغیّرهای تحقیق با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون

مقایسهٔ جفتی متغیّرها بر اساس میزان همبستگی		پیامدهای انتقال آب	اقتصادی (+)	زیست‌محیطی (+)	اجتماعی و فرهنگی (+)	سیاسی و امنیّتی (+)	اقتصادی (-)	زیست‌محیطی (-)	اجتماعی و فرهنگی (-)	سیاسی و امنیّتی (-)
پیامدهای انتقال آب	همبستگی پیرسون	۱	۰/۷۵۴	۰/۷۳	۰/۶۴۴	۰/۴۳۲	۰/۷۱۵	۰/۵۹۵	۰/۷۴۵	۰/۵۲۳
	Sig. (2-tailed)		۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اقتصادی (+)	همبستگی پیرسون	۰/۷۵۴	۱	۰/۳۹۷	۰/۳۲۲	۰/۲۷۶	۰/۹۲۳	۰/۲۳۱	۰/۳۱۹	۰/۲۶۴
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۲۸	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
زیست‌محیطی (+)	همبستگی پیرسون	۰/۷۳	۰/۳۹۷	۱	۰/۳۶۹	۰/۳۱۵	۰/۳۱۸	۰/۶۶۱	۰/۴۲۹	۰/۴۳۶
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اجتماعی و فرهنگی (+)	همبستگی پیرسون	۰/۶۴۴	۰/۳۲۲	۰/۳۶۹	۱	۰/۰۴۷	۰/۳۲۲	۰/۳۷۸	۰/۸۱۵	۰/۰۹۳
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰		۰/۶۶۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۸۳
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
سیاسی و امنیّتی (+)	همبستگی پیرسون	۰/۴۳۲	۰/۲۷۶	۰/۳۱۵	۰/۰۴۷	۱	۰/۱۶۹	۰/۰۷۴	۰/۱۹۱	۰/۶۴۸
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۲	۰/۶۶۰		۰/۱۱۰	۰/۴۸۸	۰/۰۷۲	۰/۰۰۰
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اقتصادی (-)	همبستگی پیرسون	۰/۷۱۵	۰/۹۲۳	۰/۳۱۸	۰/۳۲۲	۰/۱۶۹	۱	۰/۲۲۶	۰/۳۱۹	۰/۱۵۹
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۱۱۰		۰/۰۳۲	۰/۰۰۲	۰/۱۳۵
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
زیست‌محیطی (-)	همبستگی پیرسون	۰/۵۹۵	۰/۲۳۱	۰/۶۶۱	۰/۳۷۸	۰/۰۷۴	۰/۲۲۶	۱	۰/۳۷۱	۰/۱۲۱
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۸۸	۰/۰۳۲		۰/۰۰۰	۰/۲۵۴
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اجتماعی و فرهنگی (-)	همبستگی پیرسون	۰/۷۴۵	۰/۳۱۹	۰/۴۲۹	۰/۸۱۵	۰/۱۹۱	۰/۳۱۹	۰/۳۷۱	۱	۰/۲۹۳
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰		۰/۰۰۵
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
سیاسی و امنیّتی (-)	همبستگی پیرسون	۰/۵۲۳	۰/۲۶۴	۰/۴۳۶	۰/۰۹۳	۰/۶۴۸	۰/۱۵۹	۰/۱۲۱	۰/۲۹۳	۱
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۰/۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۱۳۵	۰/۲۵۴	۰/۰۰۵	
	N	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. جدول آماره‌های برازش مدل رگرسیون خطّی

Model Summary				
اشتباه معیار	ضریب تعیین تصحیح‌شده	ضریب تعیین	رگرسیون خطّی	Model
۰/۱۳	۰/۹۹۸	۰/۹۹۸	۰/۹۹۹	۱

جدول ۳ تحلیل واریانس رگرسیون خطّی پیامدهای مورد بررسی در مناطق مورد نظر و معنی‌داربودن رگرسیون و رابطهٔ خطّی بین متغیّرها با سطح معنی‌داری (۰/۰۰۰) و کمیّت بالا و مناسب f را نشان می‌دهد. در واقع این جدول نشان می‌دهد که آیا مدل رگرسیون می‌تواند به طور معنی‌داری (مناسبی) تغییرات متغیّر وابسته را پیش بینی کند. برای بررسی معنی‌داری به ستون آخر جدول نگاه می کنیم. این ستون، معنی‌داری آماری مدل رگرسیون را نشان می دهد که چنانچه میزان به دست آمده کمتر از ۰/۰۵ باشد نتیجه می گیریم که مدل به کار رفته، پیش‌بینی‌کنندهٔ خوبی برای متغیّر وابسته است. میزان معنی‌داری در مثال ما کمتر از میزان ۰/۰۵ است که بیانگر این است که مدل رگرسیونی معنی‌دار است.

جدول ۴، اطّلاعاتی را در مورد متغیّرهای پیش‌بین به ما می‌دهد. مشاهده می‌کنیم که متغیّرهای مستقل و متغیّر تابع همگی در مدل معنی‌دار شده‌اند. پس از تعیین معنی‌داربودن مقدار ثابت و متغیّر پیامدها، ستون ضرایب استانداردشده بیانگر ضریب رگرسیونی استانداردشده یا مقدار بتا است. با توجّه به وزن ضرایب استانداردشده (بتا B) مؤلّفه‌های مذکور، به ترتیب پیامد منفی اجتماعی - فرهنگی (۰/۳۲۸)، پیامد منفی اقتصادی (۰/۲۴۹)، پیامد مثبت اقتصادی (۰/۲۱۶)، پیامد منفی زیست‌محیطی (۰/۲۱۰)، پیامد منفی سیاسی - امنیّتی (۰/۱۷۴)، پیامد مثبت زیست‌محیطی (۰/۱۵۶)، پیامد مثبت سیاسی - امنیّتی (۰/۰۸۷) و پیامد مثبت اجتماعی - فرهنگی (۰/۰۷۰) محتمل‌ترین پیامدهایی است که پس از انتقال آب از دریاچهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه ممکن‌الوقوع است. با نگاه به مقادیر B مشخّص است که با یک واحد تغییر در انحراف معیار شاخص‌های پیامد مثبت اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی - فرهنگی، سیاسی - امنیّتی، پیامد منفی اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی - فرهنگی، سیاسی - امنیّتی به ترتیب به اندازهٔ ۰/۱۳۱، ۰/۱۲۴، ۰/۰۳۶، ۰/۱۱۳، ۰/۱۲۷، ۰/۱۴۰، ۰/۲۰۵ و ۰/۱۳۹ واحد تغییر در متغیّر وابسته ایجاد خواهد شد.

جهت ایجاد معادلهٔ رگرسیونی از میزان ضریب رگرسیونی استانداردنشده (B) استفاده می‌کنیم. معادلهٔ رگرسیونی جهت پیش‌بینی دقیق مقادیر متغیّر وابسته مورد استفاده قرار می‌گیرد و معادلهٔ آن بر اساس رابطهٔ ۱ بدین صورت است:

$$Y = a + bx$$ رابطهٔ ۱

است. بر اساس ستون ضرایب غیراستاندارد، معادلهٔ رگرسیون به صورت رابطهٔ ۲ است:

$$Y= -۰.۲۷۵+ ۰/۱۳۱\ ۰/۱۲۴ + ۰/۰۳۶ + ۰/۱۱۳ + ۰/۱۲۷ + ۰/۱۴ + ۰/۲۰۵ + ۰/۱۳۹$$ رابطهٔ ۲

جدول ۳. تحلیل واریانس رگرسیون خطّی (ANOVA)

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی (df)	میانگین مربعات	کمیت f	سطح معنی‌داری (sig)
اثر رگرسیونی	۶۹۳/۳۴۲	۸	۸۶/۶۶۸	۴۸۴۶/۱۲۵	۰/۰۰۰
باقیمانده	۱/۴۴۹	۸۱	۰/۰۱۸		
کل	۶۹۴/۷۹۱	۸۹	-		

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. ضریب همبستگی مدل رگرسیونی بخش‌های مختلف پیامدهای مورد بررسی

نام شاخص‌ها	ضرایب غیراستاندارد		ضرایب استانداردشده	t	سطح معنی‌داری
	B	خطا B	بتا B		
پیامد مثبت اقتصادی	۰/۱۳۱	۰/۰۰۹	۰/۲۱۶	۱۴/۹۰۸	۰/۰۰۰
پیامد مثبت زیست‌محیطی	۰/۱۲۴	۰/۰۰۶	۰/۱۵۶	۱۹/۲۴۸	۰/۰۰۰
پیامد مثبت اجتماعی - فرهنگی	۰/۰۳۶	۰/۰۰۵	۰/۰۷۰	۷/۴۹۶	۰/۰۰۰
پیامد مثبت سیاسی - امنیّتی	۰/۱۱۳	۰/۰۰۹	۰/۰۸۷	۱۲/۸۵۲	۰/۰۰۰
پیامد منفی اقتصادی	۰/۱۲۷	۰/۰۰۷	۰/۲۴۹	۱۷/۹۰۱	۰/۰۰۰
پیامد منفی زیست‌محیطی	۰/۱۴۰	۰/۰۰۵	۰/۲۱۰	۲۹/۴۱۷	۰/۰۰۰
پیامد منفی اجتماعی - فرهنگی	۰/۲۰۵	۰/۰۰۶	۰/۳۲۸	۳۴/۲۵۰	۰/۰۰۰
پیامد منفی سیاسی - امنیّتی	۰/۱۳۹	۰/۰۰۶	۰/۱۷۴	۲۳/۴۶۰	۰/۰۰۰

با در نظر گرفتن مدل رگرسیونی، پیامدهای تأثیرگذار پیش‌بینی‌شده به شرح ذیل هستند:
پیامدهای منفی اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی، پیامد مثبت اقتصادی، پیامدهای منفی زیست‌محیطی، سیاسی - امنیّتی، پیامدهای مثبت زیست‌محیطی، سیاسی - امنیّتی و اجتماعی - فرهنگی.
بنابر نتایج مدل رگرسیونی و تفاسیر فوق، به نظر می‌رسد پیامدهای منفی انتقال آب از دریاچهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه (در حوضهٔ مبدأ) بیشتر و قابل وقوع‌تر از پیامدهای مثبت آن (در حوضهٔ مقصد) است؛ چراکه پیش‌بینی پیامدهای منفی اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی، سیاسی - امنیّتی از نظر کارشناسان متصوّرتر بوده و پس از آن به پیامدهای مثبت خوش‌بین بوده‌اند؛ لذا توصیه می‌شود قبل از اجرای این طرح که چندی است مطرح شده است، بررسی‌های عمیق و دقیق صورت گیرد و با توجّه به تبعات منفی اجرای طرح، یا با تلاش و مدیریت قوی اثرات منفی ناشی از انتقال آب را به حداقل ممکن رساند و پیامدهای مثبت را تقویت کرد.

مدل معادلات ساختاری اثرگذاری پیامدهای پیش‌بینی‌شده بر انتقال بین‌حوضه‌ای آب از رودخانهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه

پس از بررسی و پیش‌بینی پیامدهای مختلف انتقال آب از طریق رگرسیون خطّی چندمتغیّره، برای بررسی و مشاهدهٔ اثرات مستقیم و غیرمستقیم هریک از زیرمعیارها بر امکان‌سنجی طرح انتقال آب از مدل معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل استفاده شد.

چنانکه اشاره شد انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه قطعاً هم پیامدهای مثبت و هم تبعات منفی را به دنبال خواهد داشت که در این بخش ابتدا پیامدهای مثبت و سپس پیامدهای منفی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. پس از انجام تحلیل نظرات کارشناسان که از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد؛ خروجی نرم‌افزار لیزرل و برازش مدل در جدول ۵ قابل مشاهده است. مطابق با اطّلاعات جدول ۵ شاخص‌های برازش الگوی آزمون‌شده که گزارش شده‌اند، برازش مناسبی با داده‌های گردآوری‌شده دارد. این شاخص‌ها عبارت‌اند از شاخص نیکویی برازش[1] و برازش تطبیقی[2] که مقادیر بیشتر از ۰/۹ نشانگر برازش مناسب الگوی هستند، شاخص نیکویی برازش تعدیل‌یافته[3] که مقادیر بیشتر از ۰/۸ قابل قبول هستند و مجذور میانگین مربعات خطای تقریب[4] که مقادیر کمتر از ۰/۰۸ نشانگر برازش مناسب الگو هستند.

1- GFI
2- CFI
3- AGFI
4- RMSEA

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. شاخص‌های برازش برای مدل ساختاری تأثیر متغیّرهای مستقل (پیامدهای مثبت) مورد بررسی بر متغیّر وابسته

شاخص‌ها	نام شاخص	مدل اصلاح شده	برازش قابل قبول
برازش مطلق	سطح تحت پوشش کای اسکور	۰/۰۹	بزرگ‌تر از ۰/۰۵٪
	نیکویی برازش	۰/۹۵	GFI> > ۹۰
	نیکویی برازش اصلاح‌شده	۰/۹۴	AGFI> > ۹۰
برازش تطبیقی	برازش نرمال‌نشده	۰/۹۵	NNFI> > ۹۰
	برازش نرمال‌شده	۰/۹۲	NFI > > ۹۰
	برازش تطبیقی	۰/۹۱	GFI > > ۹۰
	برازش افزایش	۰/۹۰	IFI > > ۹۰
برازش تقلیل یافته	شاخص برازش نرمال تقلیل‌یافته	۰/۸۵	بالاتر از ۵۰٪
	ریشهٔ میانگین مربعات خطای برآورد	۰/۰۶۷	RMSEA % کمتر از ۱۰
	کای اسکور نرمال‌شده به درجهٔ آزادی	۱/۳۳	۱ تا ۳

بر اساس نمودارهای خروجی نرم‌افزار لیزرل از تخمین غیراستاندارد تحلیل مسیر پیامدهای مثبت پروژهٔ انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، هریک از چهار مؤلّفهٔ مورد بررسی، اثرات مستقیمی را به ترتیب زیر گذاشته‌اند: پیامدهای مثبت زیست‌محیطی با اثر مستقیم ۰/۸۵، پیامدهای مثبت اجتماعی - فرهنگی با اثر مستقیم ۰/۷۷، پیامدهای مثبت اقتصادی با اثر مستقیم ۰/۶۷، پیامدهای مثبت سیاسی - امنیّتی با اثر مستقیم ۰/۵۳ از آنجا که قدرت رابطهٔ بین عامل (متغیّر پنهان) و متغیّر قابل مشاهده به وسیلهٔ بار عاملی نشان داده می‌شود؛ و همان‌طور که قبلاً ذکر شد اگر بار عاملی کمتر از ۰/۳ باشد رابطهٔ ضعیف در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت اثرات مستقیم مؤلّفه ها و همچنین تمامی اثرات غیرمستقیم متغیّرهای قابل مشاهده، معنی‌دار و قوی هستند. در این میان، چنانچه بیان شد پیامدهای مثبت زیست‌محیطی با میزان اثر مستقیم ۰/۸۵ بیشترین و پیامدهای مثبت سیاسی امنیّتی با میزان اثر مستقیم ۰/۵۳ کمترین اثرگذاری را از نظر کارشناسان بر فرایند انتقال آب دارند و یا به عبارتی پیامدهای محتمل‌تری هستند. در ادامه به بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم هشت متغیّر مستقل تحقیق بر متغیّر وابسته (پیامدهای انتقال آب) به صورت مجزّا پرداخته می‌شود.

بر اساس نمودارهای خروجی نرم‌افزار لیزرل از معنی‌داری اعداد در تحلیل مسیر پیامدهای مثبت پروژهٔ انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، یافته‌ها بیانگر معنی‌داری اعداد مربوط به مؤلّفه‌های مورد بررسی (اعم از بار عاملی و خطاهای آن) و همبستگی بین متغیّرهای هشت‌گانهٔ مکنون اقتصادی، زیست محیطی، فرهنگی – اجتماعی، سیاسی - امنیّتی (مثبت و منفی) است زیرا معنی‌داری اعداد (t-value) از ۱/۹۶ بزرگتر است.

بر اساس نمودارهای خروجی نرم‌افزار لیزرل از الگوی تحلیلی تأثیرگذاری مؤلّفه‌های انتخابی بر متغیّر وابسته در حالت معنی‌داری پروژهٔ انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، نشان می‌دهد که یک نوع همبستگی و ارتباط منطقی و معنی‌دار در ارتباط مؤلّفه‌ها نسبت به یکدیگر ایجاد شده است. بر اساس نتایج به دست آمده از نظرات کارشناسان، اهداف و پیش‌بینی‌های اصلی و اوّلیه از انتقال آب رودخانهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه قبل از هر هدف دیگری متوجّه مسائل زیست‌محیطی در حوضهٔ مقصد است. چرا که دلیل اصلی این انتقال، احیای دریاچهٔ ارومیه و حیات‌بخشی به آن است؛ لذا مؤلّفهٔ زیست‌محیطی به ارزش ۰/۸۵ بیشترین اثرگذاری را بر اجرای طرح انتقال آب به دریاچهٔ ارومیه دارد. از بین ۹ فاکتور زیست‌محیطی، بهبود وضعیّت تراز اکولوژیکی دریاچه، احیای چشم‌اندازهای طبیعی در حوضهٔ مقصد، پرآب‌شدن برکه‌ها و رودخانه‌های پایین‌دست رودخانه، جلوگیری از به وجود آمدن هزاران هکتار بیابان نمک و کنترل ریزگردها، بهبود وضعیّت آب سفره‌های زیرزمینی و چاه‌های آب در حوضهٔ مقصد، جلوگیری از تغییر الگوی کشت، تلطیف نسبی آب‌وهوای منطقه، جلوگیری از انقراض گونه‌های مختلف آبزی موجود در دریاچهٔ ارومیه

www.SID.ir

Archive of SID

و بهبود وضعیّت تالاب‌های اقماری دریاچهٔ ارومیه به ترتیب بر اساس میزان اثر مستقیم و غیرمستقیم در جدول زیر بیشترین اثرگذاری را بر اجرای طرح یاد شده دارند.

برای بررسی پیامدهای منفی انتقال بین‌حوضه‌ای آب و اثرات آن بر اجرای طرح همان مراحل بالا انجام شده است که در این بخش تشریح می‌شود. بر اساس جدول ۶ نیکویی برازش مدل ساختاری برای پیامدهای منفی نیز همانند پیامدهای مثبت، قابل قبول است و نشان‌دهندهٔ مدلی مناسب و قابل اطمینان می‌باشد.

بر اساس نمودارهای خروجی نرم‌افزار لیزرل از تخمین غیراستاندارد تحلیل مسیر پیامدهای منفی پروژهٔ انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، میزان اثرگذاری پیامدهای منفی در حوضهٔ مبدأ بر اجرای طرح انتقال استخراج شد. در واقع، هریک از این پیامدها به نحوی می‌تواند بر اجرا و یا عدم اجرای طرح انتقال آب اثرگذار باشد. از بین چهار عامل مورد بررسی مشخّص شد که پیامدهای منفی اجتماعی – فرهنگی با میزان اثر ۱/۱۰، پیامدهای منفی زیست‌محیطی با میزان اثر ۰/۴۸، پیامدهای منفی سیاسی - امنیّتی با میزان اثر ۰/۴۳ و پیامدهای منفی اقتصادی با میزان اثر ۰/۳۹ به ترتیب بیشترین اثرگذاری را بر امکان‌سنجی اجرای طرح انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه دارند. نتایج گویای این واقعیّت است که به دلایل مختلف از جمله تفاوت قومی و مذهبی در دو حوضهٔ مبدأ و مقصد، طرح انتقال آب اگر در حوضهٔ مقصد و دریافت‌کننده، بهبود وضعیّت زیست‌محیطی و اقتصادی را به دنبال داشته باشد ولی هم‌زمان تبعات منفی فرهنگی و اجتماعی را نیز در حوضهٔ مبدأ یا ارسال‌کننده خواهد داشت. ضمن اینکه بر اساس نتایج به دست آمده این انتقال آب، نه تنها نمی‌تواند به طور کامل دریاچهٔ ارومیه را احیا و از خطر خشکیدن نجات دهد بلکه تبعات زیست‌محیطی از جمله کاهش سطح آب رودخانه و تقلیل کیفیّت آن، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی، برهم خوردن اکوسیستم رودخانه و... را در حوضهٔ مبدأ یا انتقال‌دهنده به دنبال خواهد داشت.

بر اساس نمودارهای خروجی نرم‌افزار لیزرل از معنی‌داری اعداد در تحلیل مسیر پیامدهای منفی پروژهٔ انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، تمامی چهار مؤلّفه و ۲۹ فاکتور زیرمجموعهٔ آن، به جزء شاخص هفتم از مؤلّفهٔ زیست‌محیطی و شاخص سوّم از مؤلّفهٔ سیاسی - امنیّتی در حالت معنی‌داری قرار دارند و اثراتی بیش از ۱/۹۶ گذاشته‌اند. البتّه به دلیل میزان مجذور خطای مربعات که در این مدل بسیار پایین است (۰/۰۵۹) هیچ‌گونه اختلالی در برازش مدل وارد نکرده و قابل‌چشم‌پوشی است.

جدول ۶. شاخص‌های برآزش برای مدل ساختاری تأثیر متغیّرهای مستقل (پیامدهای منفی) مورد بررسی بر متغیّر وابسته

شاخص‌ها	نام شاخص	مدل اصلاح شده	برازش قابل قبول
برازش مطلق	سطح تحت پوشش کای اسکور	۰/۰۹	بزرگتر از ۰/۰۵٪
	نیکویی برازش	۰/۹۴	GFI> > ۹۰
	نیکویی برازش اصلاح‌شده	۰/۹۲	AGFI> > ۹۰
برازش تطبیقی	برازش نرمال‌نشده	۰/۹۵	NNFI> > ۹۰
	برازش نرمال‌شده	۰/۹۲	NFI > > ۹۰
	برازش تطبیقی	۰/۹۱	GFI > > ۹۰
	برازش افزایش	۰/۹۰	IFI > > ۹۰
برازش تقلیل یافته	شاخص برازش نرمال تقلیل‌یافته	۰/۸۸	بالاتر از ۵۰٪
	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	۰/۰۵۹	RMSEA % کمتر از ۱۰
	کای اسکور نرمال‌شده به درجهٔ آزادی	۱/۳۱	۱ تا ۳

www.SID.ir

Archive of SID

الگوی تحلیلی تأثیرگذاری مؤلّفه‌های انتخابی بر متغیّر وابسته در حالت معنی‌داری نیز یک ارتباط معنی‌دار و مناسب را در بین چهار مؤلّفهٔ مورد بررسی نشان می‌دهد که در این میان، دو مؤلّفهٔ زیست‌محیطی و اجتماعی - فرهنگی با شدّت ارتباط ۰/۵۲ بیشترین تناسب و ارتباط را با یکدیگر برقرار کرده‌اند. همان‌طور که در مباحث بالا نیز اشاره شد، برای بررسی پیامدهای منفی انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه چهار مؤلّفهٔ اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی - فرهنگی و سیاسی - امنیّتی در نظر گرفته شده است. مؤلّفهٔ اجتماعی - فرهنگی از میان پیامدهای منفی به عنوان اثرگذارترین مؤلّفه با میزان اثرگذاری ۱/۱۰ انتخاب شده است. دور از انتظار نیست انتقال آب از حوضه‌ای با فرهنگ و مذهب و زبان متفاوت نسبت به حوضهٔ مقصد و با علم به اینکه این انتقال ممکن است در درازمدّت حوضهٔ مبدأ را نیز به لحاظ زیست‌محیطی و اقتصادی تحت تأثیر قرار دهد؛ تبعات و پیامدهای اجتماعی و فرهنگی داشته باشد.

بحث

پروژه‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای یک گزینه مناسب برای تعادل توزیع غیریکنواخت مکانی و زمانی منابع و نیازهای آبی به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد (کارآموز[1] و همکاران، ۲۰۱۰) انتقال بین‌حوضه‌ای آب می‌تواند منشأ تغییرات زیادی در حوضه‌های مبدأ و مقصد باشد که باید از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. این امر، می‌بایست با لحاظ نمودن عوامل فنّی، اقتصادی و زیست‌محیطی و تأکید بر ملاحظات اجتماعی و سیاسی صورت گیرد (حلبیان و شبانکاری، ۱۳۸۹). یک پروژهٔ انتقال آب در صورتی قابل اجرا است که امکان‌پذیری فنّی آن تأیید شده و ارزیابی زیست‌محیطی و اقتصادی انجام آن قابل توجیه باشد. افزون بر این موارد، ارزیابی اجتماعی لازم را داشته باشد. بر اساس استانداردهای تعریف‌شده از سوی یونسکو، ناحیهٔ مقصد باید پس از توجّه به منابع جایگزین تأمین آب و تمامی اقدامات منطقی برای کاهش تقاضای آب، در تأمین نیازهای فعلی و پیش‌بینی‌شده، کمبود جدّی داشته باشد تا طرح انتقال آب قابل توجیه گردد. در واقع، تأکید یونسکو بر انجام تمامی اقدامات منطقی کاهش تقاضای آب، نشان‌دهندهٔ اولویّت مدیریت تقاضا بر مدیریت عرضه است؛ یعنی اگر کمبود آبی را بتوان با مدیریت تقاضا و هزینه‌های معقول حل کرد، به انتقال بین‌حوضه‌ای آب نیازی نخواهد بود. (دهقان منشادی و همکاران، ۱۳۹۲)

انتقال آب از یک حوضه به حوضهٔ دیگر، در بعضی از کشورها، از جمله ایالات متّحدهٔ آمریکا، شوروی سابق و چین یکی از راه‌های معمول افزایش منابع آب حوضه‌های خشک بوده است. کَنپ و همکاران (۲۰۰۳) با ارزیابی تجربی اثرات انتقال آب بر سیستم مخازن آب زیرزمینی و تولیدات کشاورزی در منطقهٔ کرن واقع در ایالت کالیفرنیا دریافتند، از آنجا که بسیاری از مناطق کشاورزی به شدّت به سفره‌های آب زیرزمینی متّکی هستند، انتقال آب‌های سطحی از این مناطق به خارج از حوضه به منظور استفادهٔ شهری و زیست‌محیطی، موجب افزایش برداشت از آبخوان‌ها و افت تراز آب زیرزمینی خواهد شد. این در حالی است که اجرای طرح، تغذیهٔ مجدّد آن را کاهش خواهد داد. مطالعات صورت‌گرفته در خصوص پروژهٔ انتقال آب از جنوب به شمال چین بیانگر تخریب دائمی پوشش گیاهی در طول احداث سد و انتقال آب و تأثیر قابل توجّه بر وضعیّت هیدرولوژیکی طبیعی رودخانه، تأثیر بر آب‌وهوای محلّی، انواع تالاب‌ها و ذخایر طبیعی و محیط‌زیست حوضهٔ پایین رودخانه پس از استخراج آب بوده است (یان و همکاران، ۲۰۱۲). بدین منظور، فنج و همکاران (۲۰۰۷) ضمن مطالعهٔ اثرات این انتقال آب از جنوب به

1- Karamouz

www.SID.ir

Archive of SID

شمال چین، اقدام به ارائهٔ یک سامانهٔ پشتیبانی در تصمیم‌گیری برای ارزیابی اثرات اجتماعی و اقتصادی طرح انتقال آب کردند. این سیستم، قابلیّت تحلیل کیفی آسیب‌پذیری منابع آبی منطقه‌ای با استفاده از مدلسازی ریاضی را دارا است. همچنین این سیستم می‌تواند پویایی تعادل تقاضا و تأمین آب منطقه‌ای را بر پایهٔ سناریوهای مختلف برای یک افق زمانی طولانی بررسی کند (کارآموز و همکاران، ۱۳۸۶) پروژهٔ انتقال آب رودخانهٔ ملامچی به کاتماندو پایتخت نپال جهت تأمین آب شرب و کمک به توسعهٔ اقتصادی منطقه از دیگر تجربیات جهانی است. این پروژه، با وجود تولید سود فراوان برای جمعیّت شهری، چون انتقال از یک محیط روستایی به منطقهٔ شهری مدّنظر بوده و همچنین به خاطر از هم گسیختگی سطح اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی حوضهٔ مبدأ، خالی از جنجال نبود؛ چراکه با اجرای طرح، علاوه بر از دست رفتن زمین‌های کشاورزی و به تبع آن محصولات کشاورزی، موقعیّت‌های شغلی روستاییان و جوانان منطقه نیز از بین رفته و حقّ توسعهٔ فعّالیّت‌های وابسته به آب از جامعهٔ روستایی در آینده نیز سلب شده است (باتارای[1] و همکاران، ۲۰۰۲).

همان‌گونه که طرح‌های مشابه انتقال آب در کشورهای کمترتوسعه‌یافته (برمه) تا توسعه‌یافته (آمریکا و چین) نشان می‌دهد، در حوضه‌های مبدأ، چالش‌ها و مسائلی برای جوامع انسانی و فعّالیّت‌های مرتبط با این جوامع رخ داده است. شاخص‌های سنجش پیامدهای منفی انتقال آب در حوضهٔ مبدأ و پیامدهای مثبت انتقال آب در حوضهٔ مقصد و یافته‌های ناشی از پیمایش در هر دو محیط مطالعه، نشان می‌دهد که توجّه و حسّاسیت هردو جامعه از زمان شروع فاز اجرایی پروژهٔ انتقال به شدّت افزایش یافته است. مقایسهٔ تطبیقی یافته‌های این پژوهش با تجربیات جهانی نشان می‌دهد که غالب نگرانی‌ها در تجربیات دیگر کشورها، زیست‌محیطی و اقتصادی بوده امّا در خصوص موضوع مورد مطالعه، در کنار بروز مسائل زیست‌محیطی ناشی از این انتقال آب در حوضهٔ مبدأ، به مسائل اجتماعی و فرهنگی نیز اشاره شده است. این در حالی است که انتظار تغییرات زیست‌محیطی و اقتصادی ناشی از انتقال آب در جامعهٔ مقصد و پاسخ مثبت پاسخگویان به این دو مؤلّفه (اقتصادی و زیست‌محیطی) معقول به نظر می‌رسد. برجسته‌سازی شاخص‌های اجتماعی - فرهنگی در کنار مسائل زیست‌محیطی ناشی از انتقال بین‌حوضه‌ای آب از سوی جامعهٔ مبدأ، ریشه در بهره‌برداری از مناسبات اجتماعی استان دارد. همچنین توجّه بیشتر به احتمال واکنش کشور همجوار (عراق) به این اقدام ایران، بسط یک موضوع غالباً زیست‌محیطی و اقتصادی به مسائل سیاسی - امنیّتی است؛ امّا از سوی دیگر، تمرکز جامعهٔ مقصد به بهره‌برداری اقتصادی و زیست‌محیطی انتقال آب، حکایت از این دارد که مدیریت تقاضای آب در حوزهٔ دریاچهٔ ارومیه، از اولویّت بسیار پایینی در بین مردم و مسئولین برخوردار بوده و درصدد رفع این کمبود با عرضهٔ آب از حوضهٔ آبریز دیگر هستند.

به طور کلّی، در ارتباط با پروژهٔ ۳۵۷۰۰ متری انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، دو نوع نگرش کاملاً متفاوت در بین حوضهٔ مبدأ و مقصد وجود دارد. ادراک جامعهٔ مبدأ نسبت به این اقدام، متمرکز بر ابعاد منفی چون وقوع تنش‌های اجتماعی - فرهنگی و زیست‌محیطی می‌باشد؛ امّا واقعیّت امر این است که بهره‌برداران اصلی این آب انتقالی در حوزهٔ زاب، دو شهرستان پیرانشهر و سردشت هستند که با عنایت به حجم بارش‌های دریافتی بسیار بالاتر از میانگین استانی این دو شهرستان و وضعیّت توپوگرافی آنها، امکان بهره‌برداری از این حجم آب در فعّالیّت‌های توسعه‌ای (غالباً کشاورزی) در آنها وجود ندارد و بخش قابل‌توجّهی از این آب رودخانه‌ها، تبدیل به آب مرزی شده و وارد عراق و سپس خلیج فارس می‌شود؛ بنابراین، در کنار تأمین منابع آب پایدار با بهره‌برداری

1- Bhattarai

www.SID.ir

Archive of SID

پایدارتر برای توسعهٔ فعّالیّت‌های کشاورزی و صنعتی، نباید این طرح را با معیارهای قومی، مذهبی و زبانی در محاق برد. بدون تردید، شهرستان سردشت به دلیل قرارگیری در بخش سفلای این رودخانه، بیشتر از شهرستان پیرانشهر تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. نگرانی دیگر ناشی از این انتقال، محدودیت‌های اِعمالی از سوی مقرّرات و قوانین بین‌المللی علیه کشورهای مبدأ در برداشت از رودخانه‌های مشترک است؛ بنابراین، طرّاحان و تصمیم‌گیران این پروژه، ضمن توجّه به حقابهٔ زیست‌محیطی حوضهٔ مبدأ از حجم آب‌های تولیدی در این حوزه، بایستی زمینه‌های توسعهٔ فعّالیّت‌های صنعتی و خدماتی با وابستگی کمتر به منابع آب را در حوضهٔ مبدأ توسعه دهند.

از سوی دیگر، با این انتقال، بخشی (هرچند نازل) از نگرانی‌های زیست‌محیطی دریاچهٔ رو به نابودی ارومیه مرتفع خواهد شد امّا برخلاف نظر جامعهٔ مقصد در یافته‌های پیمایشی، این انتقال نباید بهانه‌ای برای استفادهٔ بیشتر از این آب انتقالی و یا منابع آب موجود در حوضهٔ دریاچهٔ ارومیه به دست دهد. آشکار است که بخش قابل توجّهی از بحران کمبود آب در حوضهٔ دریاچهٔ ارومیه، ناشی از سوء مدیریت در تولید، انتقال و مصرف بوده است. بدون تردید، امیدواری به حلّ مشکل دریاچهٔ ارومیه از این پروژهٔ انتقالی، غیرواقع‌بینانه بوده و باید، این پروژهٔ بزرگ، تنها بخش ناچیزی از مأموریت‌های طولانی جامعه و مسئولان حوضهٔ مقصد تلقّی شود و نسبت به اتّخاذ و تداوم تدابیر مدیریتی، کنترلی، ریاضتی و... در بهره‌برداری از منابع آب اقدام شود. تمرکز بیش از اندازه به پروژه و ناگوارتر از آن، پروراندن رؤیای بهره‌برداری از این آب انتقالی در اذهان مردم و مدیران حوضهٔ مقصد و تخصیص بخش ناچیزی از این آب به دریاچهٔ ارومیه، بدترین سناریوی ممکن خواهد بود. یادآوری دیگر برنامه‌های فراروی ستاد احیای دریاچهٔ ارومیه و پیشرفت ناچیز آنها، تأییدکنندهٔ بخشی از نگرانی جامعهٔ مبدأ (زاب) در این مطالعهٔ پیمایشی است که به درستی، انگشت بر روی مدیریت منابع آب در حوضهٔ مقصد گذاشته‌اند.

نتیجه‌گیری

پروژهٔ انتقال آب از حوضهٔ آبریز زاب به دریاچهٔ ارومیه، از جمله مهم ترین مصوّبات ستاد احیای دریاچهٔ ارومیه است که برخلاف بسیاری دیگر از طرح‌های این ستاد، شکل عملیاتی و اجرایی به خود گرفته است. حوضهٔ مبدأ به واسطهٔ برخورداری از منابع آب (به‌ویژه سطحی) از یک‌سو و ظرفیّت تعریف‌شدهٔ پایین مصرف در بخش‌های زیست‌محیطی، سکونتگاهی و فعّالیّت (کشاورزی و صنعت)، دارای آب مازاد و ایجاد جریان‌های خروجی آب‌های سطحی به آن سوی مرز می‌باشد. از این رو، نگرانی ایجاد شده در حوضهٔ مبدأ، بیشتر از آنکه تحت تأثیر واقعیّات و پیش بینی‌های دقیق مصرف در حال و آینده باشد، متاثّر از فضای روانی ناشی از این اقدام است. حوضهٔ مبدأ به دلیل شرایط اقلیمی و توپوگرافیکی، ضمن برخورداری از میزان بالای بارش و ایجاد جریان‌های سطحی با دبی بالا، قادر به استفاده از تمام منابع آب سطحی نبوده و بخش قابل توجّهی از جریان‌های سطحی در فصل زمستان و بهار از مرز خارج و وارد عراق می‌شود؛ بنابراین، اصل مدیریت این بخش از آب خروجی از کشور از طریق انتقال بین حوضه‌ای از جمله اقدامات مطابق با اسناد بالادستی بخش آب در خصوص مهار و هدایت آب‌های خروجی از مرزهای کشور است.

تحلیل نتایج منفی ناشی از این انتقال در حوضهٔ مبدأ نشان می‌دهد که انگیزهٔ غالب برای مخالفت و گاه بزرگ‌نمایی پیامدهای منفی این انتقال در بُعد اجتماعی - فرهنگی، ریشه در شرایط قومی، زبانی و مذهبی متفاوت دو بخش مبدأ و مقصد انتقال آب دارد. در ارتباط با بروز پیامدهای منفی سیاسی - امنیّتی در حوضهٔ مقصد به واسطهٔ انتقال آب، تبعات بین‌المللی آن، بیش از نگرانی‌های امنیّتی در حوضهٔ مبدأ در داخل کشور است؛ امّا نگرانی‌های اقتصادی ناشی از این انتقال در حوضهٔ مبدأ به دلیل توسعهٔ کشاورزی (به‌ویژه کشاورزی صنعتی)، تا حدود زیادی، معقول به نظر می‌رسد. در یک دههٔ اخیر، بخش قابل توجّهی از زمین‌های کشاورزی (غالباً دیم) این

www.SID.ir

Archive of SID

منطقه به زیر کشت آبی (زراعی و باغی) رفته است. توسعهٔ شبکه‌های آب‌رسانی به مزارع و باغات در محورهای جلدیان به پیرانشهر و پیرانشهر به سردشت گواهی بر این مدّعاست. در خصوص پیامدهای زیست‌محیطی انتقال آب، تبدیل رودخانه‌های دائمی به فصلی در حوزهٔ مقصد، محتمل‌ترین گزینه بعد از بهره‌برداری از تونل انتقال آب خواهد بود.

برخورداری سکونتگاه‌ها، فعّالیّت‌های اقتصادی، عرصه‌های زیست‌محیطی (به‌ویژه دریاچهٔ ارومیه) از یک منبع حیاتی برای توسعه، مهم‌ترین پیامد مثبت ناشی از این انتقال می‌تواند باشد؛ امّا وسعت و دامنهٔ مشکلات ناشی از کمبود آب در حوضهٔ مقصد به اندازه‌ای بالاست که انتظار زیاد از این پروژهٔ انتقال برای مرتفع ساختن آنها، غیر کارشناسانه و غیر منطقی به‌نظر می‌رسد. در بدنهٔ اجرایی امور، امیدواری بالا به این پروژه و تمرکز بخش قابل توجّهی از برنامه‌های ریز و درشت ستاد احیای دریاچهٔ ارومیه به انتقال آب از زاب به دریاچهٔ ارومیه، باعث کم‌توجّهی و تداوم سوء مدیریت به گزینه‌های مهم و کلیدی برنامه‌ریزی‌شده در داخل حوضهٔ مقصد شده است. بازگشایی مسیر آبراهه‌های ورودی به دریاچه و تالاب‌های جنوبی دریاچهٔ ارومیه و تسهیل در انتقال آب به دریاچه، ساماندهی چاه‌های حوضهٔ آبریز دریاچهٔ ارومیه و نصب کنتور هوشمند، تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه، جلوگیری از برداشت غیر مجاز از آب‌های سطحی، جلوگیری از توسعهٔ سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی و تنبیهی متناسب، مدیریت نهاده‌های کشاورزی در حوضه با توجّه به محدودیت منابع آب و عدم واگذاری این نهاده‌ها به بهربرداران غیر مجاز منابع آب، آیش‌بندی کشت‌های یک‌ساله با اعمال محدودیت عرضهٔ آب و تدوین و اجرایی‌کردن الگوی کشت مناسب برای هر منطقه، عملیات آبخیزداری با تأکید بر آبخوان‌داری جهت تغذیهٔ سفره‌های آب زیرزمینی حاشیهٔ دریاچه، توقّف کلّیّهٔ طرح‌های سدسازی در دست مطالعه و اجرایی و طرح‌های شبکه‌های آبیاری و آب‌رسانی پایین‌دست در حوضهٔ آبریز دریاچهٔ ارومیه، تنها بخشی از سیاست‌ها و مصوّبه‌های در نظر گرفته شده جهت احیای دریاچهٔ ارومیه است که در مواردی، پیشرفت برنامه‌ها نزدیک به هیچ است.

بر همین اساس، توجّه و پیشبرد سایر مصوّبات ستاد احیای دریاچهٔ ارومیه در کنار انتقال بین‌حوضه‌ای آب به مقصد، برنامه‌ریزی میان‌مدّت برای کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب بخش کشاورزی در مقصد، هدایت بخش قابل توجّهی از آب انتقالی به پیکرهٔ دریاچهٔ ارومیه و عدم تعریف مصارف دیگر برای آب انتقالی در حوضهٔ مقصد، ارزش‌گذاری واقعی آب در فرآیند تولید و ارتقاء ارزش آن در بین نهاده‌های تولید با قید فوریّت، تداوم سیاست جلوگیری از تعریف پروژه‌های جدید سدسازی در مقصد و تمرکز طرح‌های توسعهٔ آب در بخش توسعه و اصلاح شبکهٔ آب‌رسانی سدهای موجود، برآورد دقیق از مصارف تعریف‌شده برای سدها و اجتناب از ذخیره‌سازی مازاد بر مصرف و در نهایت، اولویّت‌بندی تخصیص‌های جدید آب در حوضهٔ مقصد به ترتیب بر اساس شرب، بهداشت، صنعت، خدمات، زراعت و باغداری پیشنهاد می‌شود.

همچنین در حوضهٔ مبدأ، جهت کاستن از پیامدهای منفی انتقال آب به دریاچهٔ ارومیه، رعایت عدالت اکولوژیکی، شفاف‌سازی حقابه‌ها در مقیاس مکانی و زمانی و لحاظ نمودن آنها در تحلیل‌ها و نیز شفاف‌سازی طرح از دیدگاه زیست‌محیطی و اجتماعی در جهت توجیه‌پذیری زیست‌محیطی طرح، تخصیص درصد عادلانه‌ای از منافع انتقال آب در زمان بهره‌برداری و حتّی قبل از آن به حوضهٔ مبدأ، تأمین آب کشاورزی و صنعت بر اساس ۲۵ تا ۳۰٪ آب ورودی (سطحی و زیرزمینی) در حوضهٔ مبدأ و تخصیص سهم و حقابهٔ محیط‌زیست حوضهٔ مربوطه و مدیریت تخصیص آب به فعّالیّت‌های کشاورزی، شرب، صنعت و محیط‌زیست بر اساس استانداردهای مصرف و واگذاری امور مربوط به توزیع و مصرف آب بهره‌برداران با جهت‌گیری واقعی‌سازی قیمت آب پیشنهاد می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

احمدیان، محمدعلی؛ اصغری، سمیرا (۱۳۹۲) عواقب زیست‌محیطی کاهش سطح آب دریاچهٔ ارومیه و راهکارهای نجات آن، **سرزمین**، ۱۰ (۴)، صص. ۹۶-۸۱.

اخباری، محمد؛ عبدی، عطاالله؛ مختاری‌هشی، حسین (۱۳۸۶) بررسی پیامدهای انتقال آب رودخانه‌های مرزی به حوضه‌های داخلی، مورد: رودخانهٔ زاب کوچک، **همایش مرز**، ارومیه.

اخوان، سمیرا؛ جودی حمزه‌آباد، آیدین (۱۳۹۴) شبیه‌سازی جریان ورودی به دریاچهٔ ارومیه با استفاده از مدل SWAT، **علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب‌وخاک**، ۱۹ (۷۲)، صص. ۳۴-۲۳.

حلبیان، امیرحسین؛ شبانکاری، مهران (۱۳۸۹) مدیریت منابع آب در ایران (مطالعهٔ موردی: چالش‌های انتقال آب از بهشت‌آباد به زاینده‌رود)، **چهارمین کنگرهٔ بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام**، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

خدابخشی، بهناز؛ خدابخشی، فرناز (۱۳۸۵) انتقال بین‌حوضه‌ای آب، رویکردی پایدار در مدیریت منابع آب کشور، **دوّمین کنفرانس مدیریت منابع آب**، دانشگاه اصفهان.

خلیلی، کیوان؛ احمدی، فرشاد؛ فروزنده، ایمان؛ بهمنش، جواد (۱۳۹۱) نقش تغییر اقلیم بر انتقال آب بین‌حوضه‌ای (مطالعهٔ موردی حوضهٔ زاب و دریاچهٔ ارومیه)، **همایش ملّی انتقال آب بین‌حوضه‌ای (چالش‌ها و فرصت‌ها)**، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد.

دفتر کشاورزی و آب اتاق ایران (۱۳۹۲) **ارزیابی وضع موجود بخش آب**، دفتر کشاورزی و آب اتاق ایران.

دهقان منشادی، حمیدرضا؛ نیک‌سخن، محمدحسین؛ اردستانی، مجتبی (۱۳۹۲) برآورد آب مجازی حوضهٔ آبخیز و نقش آن در سامانه‌های انتقال بین‌حوضه‌ای، **مهندسی آب**، ۶ (۱۹)، صص. ۱۱۴-۱۰۱.

سعیدی‌نیا، مهری؛ صمدی بروجنی، حسین؛ فتاحی، روحا... (۱۳۸۷) بررسی طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای با استفاده از مدل WEAP (مطالعهٔ موردی: تونل بهشت‌آباد)، **پژوهش آب ایران**، ۲ (۳)، صص. ۴۴-۳۳.

سمیعی، محمدجواد؛ فشایی، محمد؛ رسولی، محمدبهنام؛ زینلی، مهدی (۱۳۹۱) بررسی لزوم توجّه به نگرش مردم نسبت به کمبود آب در اجرای طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای، **همایش ملّی انتقال آب بین‌حوضه‌ای (چالش‌ها و فرصت‌ها)**، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد.

صفوی، حمیدرضا (۱۳۹۱) انتقال آب به حوضهٔ زاینده‌رود یک انتخاب یا یک ضرورت، **همایش ملّی انتقال آب بین‌حوضه‌ای (چالش‌ها و فرصت‌ها)**، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد.

عباسی، مهدی؛ رضازاده، علیرضا (۱۳۹۲) تونل انتقال آب گلاس جهت احیای دریاچهٔ ارومیه، **سی و دوّمین گردهمایی و نخستین کنگرهٔ بین‌المللی تخصّصی علوم زمین**، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

علی‌محمدی، رحیم (۱۳۹۱) انتقال آب بین‌حوضه‌ای و ارائهٔ راهکارها، **همایش ملّی انتقال بین‌حوضه‌ای آب (چالش‌ها و فرصت‌ها)**، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد.

قبادی، فاطمه؛ ثقفیان، بهرام؛ عراقی‌نژاد، شهاب (۱۳۹۳) تعیین آستانهٔ خشکسالی ابزار مدیریت واقع‌بینانهٔ منابع آب در حوضهٔ دریاچهٔ ارومیه، **تحقیقات منابع آب ایران**، ۱۰ (۳)، صص. ۷۶-۶۶.

قدرت‌نما، قهرمان (۱۳۸۳) انتقال حوضه به حوضه‌ای آب معیارها و سیاست‌ها، **سمینار انتقال بین‌حوضه‌ای آب و نقش آن در توسعهٔ پایدار کشور**، دانشگاه صنعت آب و برق، تهران.

قنواتی، عزت‌الله؛ خضری، سعید؛ طالب‌پور، داوود (۱۳۹۴) ارزیابی اثرات انتقال آب بین‌حوضه‌ای بر مخازن آب زیرزمینی و نشست زمین (مطالعهٔ موردی: انتقال آب رودخانهٔ زاب به دریاچهٔ ارومیه)، **پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی**، ۴ (۲)، صص. ۴۴-۲۹.

www.SID.ir

Archive of SID

کارآموز، محمد؛ مجاهدی، سیدعلی؛ احمدی، آزاده (۱۳۸۶) ارزیابی اقتصادی و تعیین سیاست‌های بهره‌برداری انتقال بین‌حوضه‌ای، **تحقیقات منابع آب ایران**، ۳ (۲)، صص. ۲۵-۱۰.

محمدرضاپور طبری، محمود (۱۳۹۰) بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی با رویکرد انتقال آب بین‌حوضه‌ای: محدودهٔ مطالعاتی پیرانشهر، **آب و فاضلاب**، ۲۲ (۴)، صص. ۱۱۳-۱۰۳.

مخدوم، مجید (۱۳۹۲) **شالودهٔ آمایش سرزمین**، چاپ چهاردهم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

مددی، ابوالفضل؛ کمالی، حسین؛ فراهانی، ابراهیم (۱۳۸۹) نگاهی اجمالی بر آب برای توسعهٔ پایدار در خاورمیانه، **مجموعه مقالات چهارمین کنگرهٔ بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام**، زاهدان.

هاشمی، سید علی‌اصغر؛ کاشی، حامد؛ رحمانی، محمود (۱۳۹۳) پارادایم انتقال آب بین‌حوضه‌ای در مناطق خشک و آمایش سرزمین، **اوّلین همایش ملّی رویکردهای نوین آمایش سرزمین در ایران**، سمنان.

یازرلو، بهناز؛ ذاکری‌نیا، مهدی (۱۳۹۱) انتقال آب بین‌حوضه‌ای: بررسی فرصت‌ها و چالش‌های مرتبط با انتقال آب، **همایش ملّی انتقال آب بین‌حوضه‌ای (چالش‌ها و فرصت‌ها)**، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد.

Bergkamp, G., Diphoorn, B., Trommsdorf, C. (2015) **Water and Development in the Urban Setting,** International Water Institute (SIWI).

Bhattarai, M., Pant, D., Molden, D. (2002) **Socio-Economics and Hydrological Impacts of Intersectoral and Interbasin Water Transfer**, Melamchi Water Transfer Project in Nepal.

Cox, W. E. (1999) **Determining When Interbasin Water Transfer Justified: Criteria for Evaluation**, Proceeding, International Workshop on Interbasin Water Transfer, UNESCO, Paris.

Fenga, S., Lib, L. X., Duana, Z. G., Zhangc, J. L. (2007) Assessing the Impacts of South-to-North Water Transfer Project with Decision Support Systems, **Decision Support Systems**, 42 (4), pp. 1989-2003.

Harlin, J., Kjellén, M. (2015) **Water and development in the urban setting International Water Institute**, SIWI, ISSN: 1404-2134 Stockholm.

http://ulrp.sharif.ir/projects-monitoring

Karakaya, N., Evrendilek, F., Gonenc, E. (2014) Interbasin Water Transfer Practices in Turkey, Ecosystem & Ecograph, **Ecosystem & Ecography**, 4(2), pp 1-5.

Karamouz, M., Mojahedi, S. A., Ahmadi, A. (2010) Interbasin Water Transfer: Economic Water Quality-Based Model, **Irrigation and Drainage Engineering**, 136 (2), pp. 90-98.

Knapp, K. C., Weinbergb, M., Howittc, R., Posnikoffd, J. F. (2003) Water Transfers, Agriculture, and Groundwater Management: A Dynamic Economic Analysis, **Environmental Management**, 67(4), pp. 291–301.

Motiee, H. (2000) **The Study of Impacts of Transferring Water from Wet Regions to Dry Regions in Iran**, PWIT-Water and Weaste Water Eng. DEPT. Tehran, Iran.

White, G. (1977) **Comparative Analysis of Complex River Development, in Environmental Effect of Complex River Development**, Gilbert White (editor), West View Press, Boulder, Colorado.

Yan, D. H., Wang, H., Li, H. H., Wang, G., Qin, T. L., Wand, D. Y., Wang L. H. (2012) Quantitative Analysis on the Environmental Impact of Large-Scale Water Transfer Project on Water Resource Area in a Changing Environment, **Hydrology and Earth System Sciences,** 16, pp. 2685–2702.

www.SID.ir