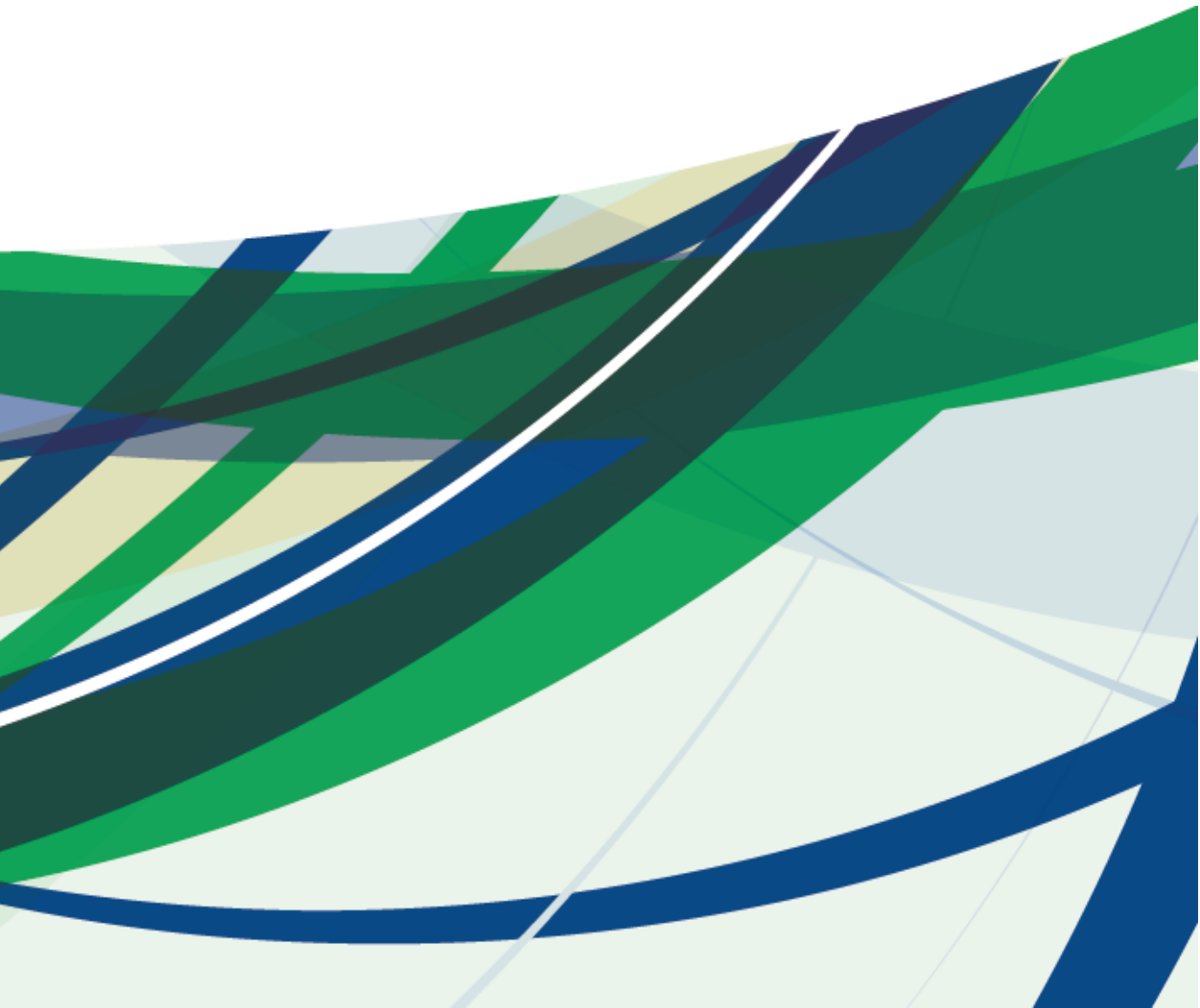


# انتقال میان حوضه‌ای آب

کند و کاوی درباره معیارهای ارزیابی جامع



# انتقال میان حوضه‌ای آب

## کند و کاوی درباره معیارهای ارزیابی جامع

نوشتار حاضر ترجمه‌ای است از:

Interbasin water transfers and integrated water resources management: Where engineering, science and politics interlock. J. Gupta, P. van der Zaag. Physics and Chemistry of the Earth 33 (2008).

طراحی و صفحه‌بندی: دبیرخانه اندیشکده تدبیر آب ایران

چاپ اول: آبان ۹۶

کلیه حقوق این مقاله، محفوظ و متعلق به اندیشکده تدبیر آب ایران است. استفاده از مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است. دیدگاه‌های طرح‌شده در این نوشتار، لزوماً به معنای دیدگاه‌های اندیشکده تدبیر آب ایران نیست.

نشانی: تهران. خیابان کریمخان. خیابان نجات‌اللهی شمالی. روبروی بیمارستان یاس. پلاک ۲۱۲. طبقه ۴. واحد ۴.

تلفن: ۸۸۹۴۷۴۰۰ - ۸۸۹۴۷۳۰۰

[www.iwpri.ir](http://www.iwpri.ir)



اندیشکده تدبیر آب ایران  
اناق پارک‌تاب، صنایع معادن و کشاورزی کرمان



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	۱- مقدمه: چالش‌های انتقال میان حوضه‌ای آب
۴	۲- مسائل کلیدی در پروژه‌های انتقال میان حوضه‌ای آب
۴	۲-۱- زمینه
۶	۲-۲- تأثیر اکولوژیکی: طرح انتقال orange-great fish، افریقای جنوبی
۶	۲-۳- توزیع منافع: طرح انتقال Senque-Vaal، افریقای جنوبی و لسوتو
۷	۲-۴- انتقال آب یا غذا: طرح انتقال آب از جنوب به شمال، چین
۸	۲-۵- فرهنگ جدید آب: طرح انتقال لغوشده Ebro، اسپانیا
۹	۲-۶- نتیجه‌گیری
۱۰	۳- معیارهای ارزیابی طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای
۱۰	۳-۱- تنش ذاتی در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای آب
۱۱	۳-۲- نهادهای بین‌المللی
۱۴	۳-۳- معیارهای پیشنهادشده در اسناد حقوقی
۱۵	۳-۴- معیارهای پیشنهادشده در نوشتارهای علمی
۱۶	۳-۵- معیارهای ارزیابی جامع طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای
۱۸	۴- طرح اتصال رودخانه‌ها در هند
۲۳	۵- بحث درباره تأثیر مقیاس در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای
۲۶	۶- جمع‌بندی



## چکیده

به نسبتی که فشار بر منابع آب افزایش می‌یابد، ریسک در دسترس نبودن آب لازم در بسیاری از نواحی نیمه‌خشک نیز افزایش می‌یابد. انتقال میان‌حوضه‌ای آب با هدف انتقال مصنوعی آب به مناطقی که نیاز به آب وجود دارد، و فراهم آوردن امنیت تأمین آب طراحی می‌شوند. این طرح‌ها از اقدامات بارز عرضه‌گرایی در رویارویی با چالش‌های بزرگ جامعه به شمار می‌آیند. عملیات مهندسی در این طرح‌ها غالباً گسترده بوده، و تأسیسات انحراف، تونل‌ها و/یا پمپاژ و مخازن را شامل می‌شود. به همین نسبت نیز هزینه‌ها زیاد هستند. مقیاس عملیات مهندسی و بودجه مورد نیاز گویای بزرگی نیازها و منافعی است که باید تأمین گردد. انتقال میان‌حوضه‌ای آب پرسش‌های بجایی را از دید گروه‌های مختلف ذینفع و جوامع متأثر از طرح برمی‌انگیزد.

در این نوشتار، انتقال میان‌حوضه‌ای آب از نگاه چندرشته‌ای بررسی می‌شود، و می‌کوشد به این پرسش پاسخ دهد که آیا انتقال آب با یکپارچه‌نگری در مدیریت منابع آب سازگارپذیر است؟ ابتدا مشکلات مربوط به انتقال میان‌حوضه‌ای آب با مرور چهار طرح انتقال میان‌حوضه‌ای منتخب در بخش‌های مختلف جهان استخراج می‌شود. سپس معیارهای پیشنهادشده برای ارزیابی انتقال میان‌حوضه‌ای آب مرور می‌شود. بر مبنای معیارهای پیشنهادشده، مجموعه‌ای منسجم از معیارهای ارزیابی برای طرح‌های انتقال میان‌حوضه‌ای تدوین می‌شود. سپس از این معیارها برای ارزیابی مقدماتی طرح اتصال رودخانه‌ها در هند استفاده می‌شود. سپس به بحث درباره اثرات طرح‌های انتقال بر مقیاس زمانی، مکانی و منابع پرداخته می‌شود. در پایان، جمع‌بندی‌ها درباره ظرفیت نهادی لازم برای کنترل آب و تطبیق با تغییر سیاست‌ها ارائه می‌گردد.

## ۱- مقدمه: چالش‌های انتقال میان حوضه‌ای آب

توزیع زمانی و مکانی موجودی و تقاضای آب، ناهماهنگ است. با اینکه موجودی آب شیرین، علی‌رغم نوسانات طبیعی و افزایش احتمالی در نوسان اقلیمی (ناشی از فعالیت‌های انسان)، نسبتاً ثابت باقی مانده است، ولی تقاضای آب همچنان افزایش می‌یابد. در برخی مناطق جهان، تقاضا به آستانه توان تأمین سیستم طبیعی رسیده است، و شمار مناطقی که تقاضا از موجودی پیشی می‌گیرد، به سرعت در حال افزایش است. تقریباً ویژگی همه این مناطق، فعالیت وسیع اقتصادی و تراکم زیاد جمعیت است، از این رو از نظر سیاسی و استراتژیک نیز پراهمیت به شمار می‌آیند.

بنا بر استدلال برخی از صاحب‌نظران<sup>۱</sup>، وقتی تقاضا به آستانه‌های موجودی آب نزدیک می‌شود، ممکن است به تدریج رویکردهای نوینی در مدیریت آب شکل بگیرد. به بیانی دیگر، از عرضه‌گرایی که نمونه بارز آن سدسازی است، به یک رویکرد جامع‌نگران‌تر و یکپارچه‌تر در مدیریت منابع آب تغییر می‌یابد. این رویکرد می‌کوشد ملاحظات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در تصمیم‌گیری متوازن سازد. این رویکرد به اقداماتی منجر خواهد شد که هدف‌شان تأثیر بر (و کاهش) تقاضای آب، افزایش کارآیی مصرف آب، و بهینه‌سازی بازده اقتصادی مصرف آب با بازتخصیص آب به مصارف باارزش‌تر است. نتیجه این خواهد بود که مصرف آب در حدود پایدار تثبیت خواهد شد (شاید هم کاهش یابد) و جامعه در چارچوب وسع منابع خود به حیات ادامه می‌دهد.

نکته‌ای که در این نوشتار بدان توجه داده می‌شود این است که جایجایی پارادایم که صاحب‌نظرانی مانند آلن (Allan) از آن سخن می‌گویند، به طور کامل درباره مناطق مهم اقتصادی صادق نیست. برای مراکز اقتصادی بسیار مهم است که از نظر تأمین مستمر منابع اساسی، از جمله منبع حیاتی آب که تداوم‌بخش فعالیت آنها است اطمینان داشته باشند. با توجه به بزرگی منافع اقتصادی و سیاسی، این قبیل مراکز می‌توانند مقادیر بزرگ سرمایه‌گذاری را برای اطمینان از اینکه منابع مورد نیازشان تأمین خواهد شد توجیه کنند. اگر تقاضای آب از موجودی آب پیشی بگیرد، رویکرد عرضه‌گرایی

<sup>1</sup> Allan, T., 2003. IWRM/IWRAM: a new sanctioned discourse? Occasional Paper 50. SOAS Water Issues Study Group. School of Oriental and African Studies, King's College, London.

همچنان مهم باقی خواهد ماند و منابع جدید آب باید یافت شود، برای نمونه با شیرین سازی آب دریا در مناطق ساحلی یا با آوردن آب از حوضه‌های مجاور، برای نمونه از طریق انتقال میان حوضه‌ای آب. به نظر می‌رسد انتقال آب در برخی مناطق به شکل فزاینده‌ای به راه حل غالب تبدیل می‌شود.

درک چرایی تداوم رویکرد عرضه گرایی در مراکز اقتصادی چندان دشوار نیست: این قبیل مراکز اقتصادی هرگز نخواهند توانست در چارچوب ظرفیت اکولوژیکی خود برقرار بمانند، و ردپای اکولوژیکی آنها بسیار بزرگ است. برای تأمین نیازهای آبی در این مراکز، مدیریت تقاضا به کار می‌آید، ولی هرگز کافی نخواهد بود.

انتقال میان حوضه‌ای آب از نظر هیدرولیکی دو یا چند حوضه آبریز مجزا را به یکدیگر متصل می‌کند، و در واقع مقیاس مکانی مدیریت آب را افزایش می‌دهد. عملیات و سازه‌های مهندسی در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای آب تقریباً همیشه عظیم است، شامل تأسیسات انحراف، تونل‌ها و/یا پمپاژ بزرگ آب و مخازن، و به همین نسبت هزینه‌ها زیاد هستند. مقیاس عملیات مهندسی و بودجه مورد نیاز حاکی از بزرگی نیازها و منافی است که باید تأمین گردد. انتقال میان حوضه‌ای آب، از اقدامات مهندسی عرضه‌گرا در رویارویی با چالش‌های بزرگ جامعه به شمار می‌آید.

انتقال میان حوضه‌ای آب، پرسش‌هایی را از دید گروه‌های ذینفع و جوامع متأثر از طرح برمی‌انگیزد. این پرسش‌ها مسائل گوناگونی را که با رشته‌های مختلف ارتباط می‌یابد شامل می‌شود: توجیه فنی، چالش‌های تکنولوژیکی و نیاز به سیستم‌های خبره برای طراحی و بهره‌برداری آنها (مهندسی)، اثرات زیست‌محیطی (اکولوژی)، حفاظت از حقوق جوامع محلی و در حالت عمومی‌تر، پیامدها از دیدگاه حقوقی، هم منطقه‌ای و هم بین‌المللی (علم حقوق)، اثرات روی فرهنگ‌های محلی و امرار معاش (مردم‌شناسی و جامعه‌شناسی)، نحوه توزیع منافع و هزینه‌ها (اقتصادی)، و مسائل مرتبط با مشارکت همگانی، حکمرانی خوب و فرایند سیاسی (اداره امور عمومی و علوم سیاسی).

مسائلی که مطرح می‌شوند همگی به یک پرسش محوری اشاره دارند: چگونه انتقال میان حوضه‌ای آب با یکپارچه‌نگری در مدیریت منابع آب ارتباط می‌یابد؟ آیا واقعاً درست (و امکان‌پذیر) است که «یکپارچه‌نگری، همچنان اصل هدایت‌کننده پروژه



انتقال میان حوضه‌ای آب، شامل هر دو حوضه آبریز، در یک تلاش مشترک برای رسیدن به پایداری است؟<sup>۱</sup> آیا انتقال میان حوضه‌ای با ارزش‌های بنیادی یکپارچه‌نگری سازگاری دارد؟ آیا وقتی درباره گزینه انتقال آب تصمیم‌گیری، و وقتی از آن بهره‌برداری می‌شود، امکان در نظر گرفتن دقیق همه ابعاد (مهندسی، اکولوژی، حقوق، اقتصاد، سیاست) وجود دارد؟ آیا برای سازگارساختن ابعاد مختلف در یک چارچوب جامع، روش‌شناسی‌هایی وجود دارد؟

انتقال میان حوضه‌ای پرسش‌های زیادی را بر می‌انگیزد. در این نوشتار نمی‌توان به همه آنها پاسخ داد. آنچه در این نوشتار عرضه می‌شود، مرور نقادانه برخی از رویکردهایی است که برای ارزیابی یکپارچه یا جامع این قبیل پروژه‌های بزرگ انسان‌ساز یا به تعبیری «جراحی آبی»<sup>۲</sup> پیشنهاد شده‌اند.

سازماندهی نوشتار بدین قرار است: نخست چهار طرح انتقال میان حوضه‌ای در بخش‌های مختلف جهان، به منظور استخراج درس‌های کلیدی مرور می‌شود (قسمت دوم). سپس به معیارهای پیشنهادشده برای ارزیابی این قبیل طرح‌ها پرداخته و مجموعه‌ای منسجم از معیارها پیشنهاد می‌شود (قسمت سوم). سپس این مجموعه معیارها برای ارزیابی مقدماتی طرح اتصال رودخانه‌ها در هند به کار گرفته می‌شود (قسمت چهارم). قسمت بعدی به بحث درباره اثرات زمانی، مکانی و منابع پروژه‌های انتقال میان حوضه‌ای اختصاص دارد (قسمت پنجم). در پایان، جمع‌بندی‌ها درباره ظرفیت نهادی لازم برای کنترل آب و تطبیق با تغییر سیاست‌ها ارائه می‌شود (قسمت ششم).

## ۲- مسائل کلیدی در پروژه‌های انتقال میان حوضه‌ای آب

### ۲-۱- زمینه

انتقال میان حوضه‌ای آب را می‌توان چنین تعریف کرد: «انتقال آب از یک حوضه آبریز به حوضه آبریز دیگر، یا از یک بازه رودخانه به دیگری». توجه داشته باشید که این تعریف، انتقال درون حوضه‌ای را نیز شامل می‌شود. معمولاً حوضه‌ها یا رودخانه‌های

<sup>1</sup> Bruk, S., 2001. Interbasin water transfer. Conference report. Water Policy 3, s167-s169.

<sup>2</sup> Navalpotro, J.M., 2005. Ramon Llamas; experto en recursos hidraulicos. Mundo Cristiano julio-agosto. URL: <http://www.unizar.es/fnca/docu/docu87.pdf>.

«دهنده» و «دریافت کننده» متمایز از یکدیگر هستند. در حال حاضر در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای آب، حدود ۵۴۰ میلیارد متر مکعب در سال منحرف می‌شود، که تقریباً ۱۴ درصد کل برداشت جهانی آب را تشکیل می‌دهد (جدول ۱). در طرح‌های پیشنهادی، ۹۴۰ میلیارد متر مکعب دیگر انتقال داده خواهد شد. اگر این طرح‌ها به اجرا برسند، تا سال ۲۰۲۵ طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای آب، بیش از یک چهارم کل برداشت سالانه آب را تشکیل خواهند داد.

جدول ۱- سهم طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای از کل برداشت جهانی آب

برداشت آب (میلیارد متر مکعب در سال)			منطقه
مجموع	در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای		
۱۸۲	۳	۲ درصد	امریکای جنوبی
۷۰۵	۳۰۰	۴۳ درصد	امریکای شمالی
۲۳۵۷	۱۴۶	۶ درصد	آسیا
۴۶۳	۷۹	۱۷ درصد	اروپا
۲۳۵	۱۱	۵ درصد	افریقا
۳۲	۱	۳ درصد	استرالیا و اقیانوسیه
۳۹۷۴	۵۴۰	۱۴ درصد	کل جهان

از این رو، انتقال‌های میان حوضه‌ای را نمی‌توان پدیده‌ای بی‌اهمیت و یک موضوع حاشیه‌ای در مدیریت منابع آب دانست، بلکه یک راه‌حل کاملاً جاافتاده برای یک مشکل خاص، یعنی تأمین نیازهای فزاینده آب در مراکز اقتصادی به شمار می‌آیند. در این موضوع، برخی صاحب‌نظران از ماهیت «تجاوزگرانه» مراکز شهری سخن می‌گویند. برخی دیگر نیز تأکید می‌کنند چنین انتقال‌هایی ممکن است غیر اخلاقی و نیز تخریب‌کننده یکپارچگی اکولوژیکی مناطقی باشد که آب از آنجا انتقال داده می‌شود. با وجود این، انتقال آب در دهه‌های آتی اهمیت بیشتری می‌یابد. در ادامه،

چهار طرح مهم انتقال آب برای شناسایی جنبه‌های حیاتی این طرح‌ها و درس‌های آموخته‌شده مرور می‌شود.

## ۲-۲- تأثیر اکولوژیکی: طرح انتقال orange-great fish، افریقای جنوبی

این پروژه در سال ۱۹۷۷ به بهره‌برداری رسید و حداکثر ۱/۷ میلیارد متر مکعب آب را از حوضه آبریز Orange به رودخانه‌های Great Fish و Sundays در استان Eastern Cape در افریقای جنوبی انتقال می‌دهد. آب انتقال یافته عمدتاً برای آبیاری استفاده می‌شود، ولی برای کنترل سیل و تولید نیروی برقایی نیز برنامه‌ریزی شده است. آثار اکولوژیکی این پروژه به دقت مطالعه شده است. برای نمونه، جمعیت بی‌مهرگان کف‌زی، قبل و بعد انتقال رودخانه Great Fish مقایسه شده‌اند. غنای گونه‌ها اندکی تغییر کرده، ولی ترکیب گونه‌ها به شکل قابل ملاحظه‌ای تغییر کرده است. آشکارترین تغییر، غلبه یافتن گونه‌هایی از مگس سیاه، به جای گونه‌های بی‌خطر اولیه بوده است. گونه‌های جدید خسارت شدیدی به دام‌ها در بازه‌های پائینی این رودخانه زده‌اند: تغذیه گله‌های نر بالغ در فصل بهار سبب خسارت به دام می‌شود. تغییرات در کف‌زیان را می‌توان مستقیماً به تغییرات در رژیم جریان ناشی از طرح انتقال آب، به ویژه حذف جریان حداقل، و تغییر از رودخانه فصلی به یک رودخانه دائمی نسبت داد.

## ۲-۳- توزیع منافع: طرح انتقال Senqu-Vaal، افریقای جنوبی و لسوتو

استان Gauteng در افریقای جنوبی از شهرهای ژوهانسبورگ و پرتوریا تشکیل می‌شود. این استان در دو حوضه آبریز Limpopo و Orange قرار گرفته است. حدود ۱۶ درصد از کل فعالیت اقتصادی در کشورهای جنوب صحرای افریقا به ارزش ۴۰ میلیارد دلار در سال در Gauteng تمرکز دارد. Gauteng بر چندین انتقال میان حوضه‌ای آب برای تأمین نیاز آب و انرژی اتکا دارد؛ شامل انتقال آب از حوضه‌های Thukela (۶۳۰ میلیون متر مکعب در سال)، Incomati (۱۱۱ میلیون متر مکعب در سال) و Maputo (۸۱ میلیون متر مکعب در سال). افزون بر این، طرح انتقال آب از لسوتو، آب را از رودخانه Senqu در لسوتو (تقریباً ۹۵۰ میلیون متر مکعب در سال) به رودخانه Vaal در افریقای جنوبی انتقال می‌دهد. هر دو رودخانه سرشاخه‌های اصلی حوضه آبریز Orange را تشکیل می‌دهند، که لسوتو، افریقای جنوبی، بوتسوانا و نامیبیا در آن سهیم هستند. انتقال آب از

طریق یک تونل ثقلی صورت می‌گیرد که از مرزهای حوضه عبور می‌کند. در این فرایند برق نیز تولید می‌شود. افریقای جنوبی به لسوتو در توسعه زیرساخت‌های لازم کمک کرده است و به لسوتو حق امتیاز تقریباً ۳۵ میلیون دلار در سال پرداخت می‌کند. این حق امتیاز بر مبنای درصد از صرفه‌جویی هزینه برای افریقای جنوبی در مقایسه با مناسب‌ترین گزینه بعدی برای تأمین آب Gauteng محاسبه شده است. پروژه انتقال آب لسوتو به کرات به عنوان نمونه‌ای خوب از تقسیم منافع میان کشورهای همجوار، و یک توافق برنده-برنده نام برده شده است. با این همه، از جمله مسائل جا مانده، چگونگی توزیع هزینه‌ها و فایده‌های این طرح در گروه‌های مختلف ذینفعان است. روشن است که بازتوزیع منافع در گروه‌هایی که تأثیر منفی از این طرح پذیرفته‌اند باید فراتر از نقل و انتقال پول میان دولت‌ها باشد (حق امتیاز پرداخت شده دولت افریقای جنوبی به دولت لسوتو) و جوامع تأثیرپذیرفته را شامل شود. بازتوزیع منافع فرایند آسانی نیست: (الف) کمی کردن پولی برخی اثرات، مانند زیان از دست دادن اراضی آبا و اجدادی یا تغییر در رژیم جریان یک رودخانه دشوار است؛ و (ب) هدف باید توانمندسازی جوامع تأثیرپذیرفته برای تثبیت مجدد در مسیر توسعه اقتصادی باشد که در بلندمدت تداوم داشته باشد؛ کمک‌های پولی ممکن است این هدف را محقق نسازد و در عوض وابستگی را تقویت کند.

#### ۲-۴- انتقال آب یا غذا: طرح انتقال آب از جنوب به شمال، چین

در طرح انتقال آب از جنوب به شمال چین، انحراف حداکثر ۴۳ میلیارد متر مکعب در سال از حوضه یانگ‌تسه به حوضه‌های های (Hai)، زرد (هوانگ) و هوآی (Huai) در جلگه شمال چین برنامه‌ریزی شده است تا مشکل کمیابی آب جمعیت ۳۰۰ میلیون نفری این منطقه را کاهش دهد. با بهره‌برداری کامل از این طرح، ۳ درصد جریان یانگ‌تسه انتقال داده خواهد شد. این مقدار حاکی از آن است که تأثیر بر رودخانه یانگ‌تسه محدود خواهد بود. در مطالعه بانگ جهانی<sup>۱</sup> جمع‌بندی شده است که ساخت مرحله اول طرح که تا ۲۰ میلیارد متر مکعب در سال را انتقال خواهد داد، به هزینه حدود ۱۷ میلیارد دلار از نظر اقتصادی بسیار مهم است. برخی صاحب‌نظران معتقدند

<sup>1</sup> Berkoff, J., 2003. China: the South-North water transfer project – is it justified? Water Policy 5, 1-28.

بدون این پروژه، شمال چین شاهد تنزل بیشتر وضعیت محیط‌زیست و شتاب یافتن فرایند ناخواسته و موجود فقر روستایی و به حاشیه رانده شدن خواهد بود. پرداختن به این مسائل، بسیار دشوار است، چون فشارهای زیست‌محیطی و اجتماعی در حال شکل‌گیری است. هزینه‌های هنگفت طرح انتقال، اختصاص آب به کشاورزی کم‌ارزش و ضرورت اسکان مجدد ۳۰۰,۰۰۰ نفر، از جمله مسائلی هستند که از نظر سیاسی بحث‌برانگیز خواهند بود. Berkoff به این جمع‌بندی می‌رسد که در نهایت، استدلال‌های سیاسی، اجتماعی، زیست‌محیطی و عملگراییانه، در برابر استدلال‌های مطلقاً بر پایه نگرانی‌های اقتصادی یا امنیت غذا، برتری خواهد یافت و تصمیم دولت را به پیشبرد این پروژه سوق خواهد داد.

برخی پژوهشگران در مطالعه خود درباره انتقال آب مجازی در چین، دریافته‌اند که جنوب نیمه‌مرطوب چین، حدود ۵۲ میلیارد متر مکعب در سال آب مجازی در قالب محصولات کشاورزی از شمال نیمه‌خشک چین وارد می‌کند.<sup>۱</sup> به بیانی دیگر، پروژه انتقال آب از جنوب به شمال برای جبران این مقدار «جریان آب مجازی» و کاهش کمیابی آب در شمال در حال پیاده‌سازی است. در واقع با یک متناقض‌نمای جالب توجه روبرو هستیم - انتقال مقادیر عظیم آب از جنوب غنی از آب به شمال کم‌آب، و همزمان انتقال مقادیر اساسی غذا از شمال (کافی از غذا) به جنوب کم‌غذا. از این رو، می‌توان پرسید آیا «اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی انتقال آب از جنوب به شمال، در مقایسه با بازگشت مجدد آن به شکل آب مجازی ارزش دارد؟» آیا منطقی‌تر نیست که غذا را در جایی تولید کنیم که آب وجود دارد؟ با این همه، در این گفته ساده، معانی نهادی عظیمی نهفته است.

## ۲-۵- فرهنگ جدید آب: طرح انتقال لغوشده Ebro، اسپانیا

در اسپانیا طرح بزرگ انتقال میان حوضه‌ای آب از حوضه Tajo به حوضه آبریز Segura بهره‌برداری می‌شود (یک میلیارد متر مکعب در سال یا ۳۳ متر مکعب در ثانیه به طول ۲۸۶ کیلومتر و بار هیدرولیکی ۲۴۲ متر). این انتقال در دهه ۱۹۳۰ مطرح و در دهه

<sup>1</sup> Ma, J., Hoekstra, A.Y., Wang, H., Chapagain, A.K., Wang, D., 2006. Virtual versus real water transfers within China. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 361 (1469).

۱۹۷۰ ساخته شد. موفقیت این طرح بحث‌برانگیز بوده است. برنامه ملی هیدرولوژیکی<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۱، انتقال میان حوضه‌ای جدیدی را پیشنهاد کرد که شامل انتقال آب از Ebro به منطقه خشک جنوب شرق (یک میلیارد متر مکعب به فاصله ۹۱۲ کیلومتر به هزینه برآورد شده ۷-۴ میلیارد یورو) است. این پیشنهاد به شدت بحث‌برانگیز و در اسپانیا و نیز در بیرون از اسپانیا زیر سؤال برده شد. گروه‌های مخالف طرح انتقال، جنبشی با نام «فرهنگ جدید آب» به راه انداختند. «فرهنگ جدید آب» خواهان درک کل‌نگرانه آب، با وقوف بر ارزش «اکوسیستمی» و نیز جنبه معنوی آن است. این جنبش اجتماعی و علمی اظهار می‌کند که فرهنگ گفت و گو و بحث مسالمت‌آمیز درباره توسعه پایدار را ترویج می‌کند. از نظر این جنبش، برنامه ملی هیدرولوژیکی، تداوم رویکرد عرضه‌گرایی است که سیاست دولت اسپانیا درباره توسعه منابع آب در قرن بیستم بر پایه آن بوده است.

برنامه ملی هیدرولوژیکی در سال ۲۰۰۱ رسماً تصویب و قانونی شد، ولی طرح انتقال Ebro در دادگاه عالی اسپانیا در ژوئن ۲۰۰۴، به دلیل نقض مفاد چارچوب مدیریت آب اتحادیه اروپایی (WFD) لغو گردید. این حکم با تغییر دولت اسپانیا همزمان بود. دولت جدید تجدید نظر در رویکرد عرضه‌گرایی در سیاست آب را دنبال می‌کرد.

طرح انتقال Ebro بحث فراوانی را برانگیخت. بسیاری از شهروندان درباره هزینه‌ها و فایده‌ها، از جمله هزینه‌های ناملموس این پروژه عظیم و نحوه‌ای که بر مناطق مختلف، گروه‌های مصرف‌کننده، بخش‌ها و نسل‌های آینده تحمیل و/یا بازتوزیع خواهد شد نامطمئن بودند. بسیاری از مردم به اطلاعات ارائه‌شده دولت اعتماد نداشتند. نتیجه این تلاش‌ها، فاصله گرفتن از راه و رسم‌های مدیریت آب در قرن بیستم، و شکل‌گیری سیاست جدید آب است که همسویی بیشتری با اصول اساسی رویکرد یکپارچه دارد.

## ۲-۶- نتیجه‌گیری

با بررسی چهار تجربه درباره طرح‌های برنامه‌ریزی‌شده و/یا اجراشده انتقال آب، می‌توان به درکی از جنبه‌های گوناگون این قبیل طرح‌ها یا پیامدهای آنها دست یافت. این طرح‌ها ممکن است:

<sup>1</sup> National Hydrological Plan

- ۱- اثرات دامنه‌دار بیوژئوشیمیایی داشته باشند که پیش‌بینی آنها دشوار است؛
  - ۲- مسائل توزیعی درباره هزینه‌ها و فایده‌های ملموس و ناملموس را به وجود آورند که ممکن است شناخت و حل آنها دشوار باشد؛
  - ۳- گزینه‌هایی را که ممکن است جذاب باشند کنار بگذارد؛ برای نمونه جایگزینی جریان مجازی آب به جای جریان فیزیکی آب؛ و
  - ۴- حساسیت مردم را برانگیزد و ممکن است حتی بی‌اعتمادی مردم نسبت به دولت را سبب گردد. در نتیجه ممکن است پیامدهای بزرگ سیاسی در پی داشته باشد.
- در نهایت باید گفت بسیاری از طرح‌های انتقال علی‌رغم عدم قطعیت علمی، هزینه‌های هنگفت اقتصادی و پیامدهای بالقوه بزرگ زیست‌محیطی، به نظر می‌رسد به دلیل همگرایی رویکرد مهندسان، سیاستمداران و تأمین‌کنندگان مالی امکان‌پذیر می‌شود.

### ۳- معیارهای ارزیابی طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای

#### ۳-۱- تنش ذاتی در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای آب

نمونه‌های معرفی شده طرح‌های انتقال آب نشان می‌دهند که در فرایند افزایش مقیاس عملیات مهندسی، ما با عدم قطعیت‌ها و اثرات بزرگ مقیاس جدید روبرو می‌شویم. این موضوع نشان می‌دهد که تنش ذاتی میان اصول رویکرد یکپارچه و توسعه پایدار از یک سو، و از سوی دیگر پروژه‌های بزرگ آبی وجود دارد. انتقال میان حوضه‌ای آب را می‌توان نمونه بارز شیوه‌ای دانست که انسان، طبیعت را برای تأمین نیازهای خود مورد بهره‌برداری، تغییر و بازساخت قرار می‌دهد. از زمان تصویب دستور کار ۲۱ در کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۹۹، تلاش‌هایی برای حل این تنش صورت گرفته است. فعالیت‌های کمیسیون جهانی سدها<sup>۱</sup> را می‌توان روشن‌ترین نمود اراده برای سازگار کردن منافع رقیب و غالباً متعارض در پروژه‌های بزرگ آبی دانست.

در این قسمت برخی از ارزش‌ها و معیارهایی که برای ارزیابی پروژه‌های بزرگ و به ویژه طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای پیشنهاد شده‌اند مرور می‌شود. در ابتدا معیارهای

---

<sup>1</sup> World Commission on Dams (WCD)

پیشنهادی نهادهای بین‌المللی ارائه می‌شود. سپس به توافقات حقوقی و نوشتارهای علمی پرداخته می‌شود. در جدول ۲، معیارهای پیشنهاد شده خلاصه شده است. سپس بر پایه آنها، مجموعه منسجم از معیارهای ارزیابی طرح‌های انتقال میان‌حوضه‌ای تدوین می‌شود.

### ۳-۲- نهادهای بین‌المللی

در سال ۱۹۷۸ کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی در دهمین کنگره خود در آتن، معیارهای زیر را برای ارزیابی طرح‌های انتقال آب پیشنهاد کرد:

۱. نیازهای کنونی و آینده حوضه صادرکننده باید به طور کامل تأمین شود، یعنی آبی که از یک حوضه یا یک منطقه صادر می‌شود، باید مازاد بر تأمین تمام نیازهای حوضه در آینده منطقیاً قابل پیش‌بینی باشد.

۲. نیاز حوضه واردکننده آب باید با این راهکارها به حداقل رسانده شود: (الف) بهره‌برداری از منابع دیگر آب که به استثنای شرایط خاص، باید ارزان‌تر از هزینه آب انتقال یافته پیشنهادی باشد؛ و (ب) صرفه‌جویی در مصارف کنونی آب بدون آسیب به کارایی.

۳. اثرات نامطلوب ناشی از انتقال آب در حوضه صادرکننده آب، تغییرات در رژیم هیدرولوژیکی، منافع زیباشناختی و انسانی آب و املاک و اراضی که تحت تأثیر طرح‌های انتقال قرار می‌گیرند باید به حداقل رسانده شود.

کمیسیون جهانی سدها در سال ۲۰۰۰، چهار ارزش بنیادی را که باید در طرح‌های توسعه منابع آب به حساب آورده شود پیشنهاد کرد. این ارزش‌ها عبارتند از عدالت، کارایی، تصمیم‌گیری مشارکتی، پایداری و پاسخگویی. منظور از عدالت، ضرورت آشتی‌دادن نیازهای رقیب و ذیحقان؛ به رسمیت‌شناختن حقوق فعلی و ارزیابی ریسک‌ها است. کمیسیون جهانی سدها معتقد است شناسایی حقوق، گام نخست برای تشخیص دعاوی و استحقاق مشروع است که ممکن است تحت تأثیر پروژه‌های بزرگ آبی یا جایگزین‌های آن قرار گیرند. در اصل، برگروداران و ذینفعانی که مستحق نقش‌آفرینی رسمی در فرایند رایزنی و مذاکره درباره توافقات پروژه، برای نمونه تقسیم منافع، اسکان مجدد و جبران خسارت هستند تأکید می‌ورزد. ارزیابی ریسک جنبه



مهمی برای فهم چگونگی تأثیر پروژه بر حقوق افراد به شمار می آید. گروه‌هایی که مجبورند ریسک را متحمل می شوند باید در یک فرایند شفاف در مذاکره درباره نتایج عادلانه، به همراه بنیان طرح مشارکت داشته باشند.

جدول ۲- معیارهای ارزیابی انتقال میان حوضه‌ای آب و دیگر پروژه‌ها از نگاه یکپارچه - پیشنهاد شده نهادها و نویسندگان مختلف

Bird et al.	ILA	EU	WCD	Cox	ASCE	UN	Postel	ICID	معیار / ارزش / اصل
(۲۰۰۵)	(۲۰۰۴)	(۲۰۰۰)	(۲۰۰۰)	(۱۹۹۹)	(۱۹۹۸)	(۱۹۹۷)	(۱۹۹۲)	(۱۹۷۸)	
				x				x	۱. نیازهای آبی کنونی و آینده حوضه مبدأ، به طور کامل تأمین می‌شود؛ مازاد واقعی وجود دارد.
	x		x			x	x	x	۲. حوضه دریافت‌کننده، از آب به شکل کارآمد استفاده می‌کند؛ کسری واقعی وجود دارد.
	x			x		x		x	۳. حوضه دریافت‌کننده، هیچ منبع جایگزینی برای تأمین آب ندارد.
			x	x			x		۴. منافع، عادلانه تقسیم می‌شود؛ هزینه‌ها کاملاً جبران می‌شود.
	x	x		x	x		x		۵. اثرات بر محیط‌زیست به حداقل رسانده می‌شود.
				x					۶. اثرات اجتماعی - فرهنگی به حداقل رسانده می‌شود.
	x				x				۷. پروژه انتقال بر مبنای پایداری، و تاب‌آوری و/ یا سازگارپذیر با تنش‌های طبیعی و اجتماعی طراحی می‌شود.
x		x	x						۸. تصمیم‌گیری مشارکتی در پروژه وجود دارد و نسبت به عموم، از جمله افراد تأثیرپذیرفته، پاسخگویی دارد.
x	x	x				x			۹. به حقوق و مسئولیت‌های کنونی (محلی، ملی و بین‌المللی) احترام گذاشته می‌شود.
x		x							۱۰. به عدم قطعیت و ریسک، و خلأها در دانش به کفایت پرداخته می‌شود.

پس از انتشار توصیه‌های کمیسیون جهانی سدها، برخی نهادها به بررسی جوانب و عملیاتی‌سازی رویکرد ریسک و حقوق پرداختند. در گزارش انتشار یافته اتحادیه جهانی حفاظت از محیط‌زیست (IUCN)، افزودن رویکرد حقوق و ریسک به مفهوم مسئولیت پیشنهاد شده است (لازم به یادآوری است که ارتباط تنگاتنگ حقوق و مسئولیت، مفهوم پرسابقه‌ای در علم حقوق به شمار می‌آید). این موضوع تأکید مجددی بر این است که حقوق، بدون شفافیت درباره تکالیف، تعهدات و مسئولیت‌ها ناقص است. علاوه بر این، تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های کشگران مختلف، و ارزیابی فرایندهای تصمیم‌گیری را آسان‌تر می‌کند. این شفافیت همچنین شرایط لازم را برای مذاکره سازنده در مراحل مختلف به وجود می‌آورد، و ساز و کارهای مطالبه پاسخگویی و جبران خسارت را در صورت نقض حقوق یا وقتی که ریسک‌ها نامتناسب بر دوش گروه‌های خاصی از ذینفعان تحمیل می‌شود فراهم می‌آورد. در این گزارش شماری از تنش‌ها و چالش‌های کلیدی درباره حقوق فهرست شده است. دو مسئله مهم عبارتند از: نحوه رفتار با حق دولت برای توسعه منابع آب، زمانی که با حقوق جوامع محلی درباره اراضی و دسترسی آنان به منابع آب در تعارض قرار می‌گیرد؛ چگونه برنامه‌ریزی و رویه تصمیم‌گیری در نظام‌هایی که تفاوت‌های زیادی در قدرت و تأثیر گروه‌های ذینفع وجود دارد می‌تواند شمول‌گرا، شفاف و مشروع باشد.

مشارکت عمومی ابزاری برای اطمینان از تصمیم‌گیری دموکراتیک قلمداد می‌شود. روش‌های مختلفی برای تشویق به مشارکت در علوم اجتماعی تحلیل شده است که راهکار گفت و گو و هیئت منصفه متشکل از شهروندان را شامل می‌شود. با این همه در این قبیل فرایندها ممکن است آثار بلندمدت و غیر محلی به پروژه نسبت داده شود و نیز به ذینفعان سالاری بینجامد.

### ۳-۳- معیارهای پیشنهاد شده در اسناد حقوقی

کنوانسیون سازمان ملل در سال ۱۹۹۷ درباره حقوق استفاده غیر کشتیرانی از آبراهه‌های بین‌المللی، به طور مشخص و به صراحت به طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای نمی‌پردازد (چون فراتر از واحد تحلیل خود که آبراهه یا حوضه آبریز است نمی‌رود). با این همه، این کنوانسیون دو اصل را تعریف می‌کند که به طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای ارتباط

می‌یابد (موقعی که بیش از یک کشور هم‌جوار آبراهه را شامل می‌شود): (۱) حق هر یک از کشورها برای استفاده از منابع آب حوضه به شیوه‌ای عادلانه و معقول (ماده ۵)؛ و (۲) کشورهای سهیم موظفند به دیگر کشورها آسیب قابل ملاحظه نرسانند (ماده ۷). این کنوانسیون چگونگی تعریف اصل «برابری» را در موارد خاص، با ذکر عوامل و شرایط توصیف می‌کند (ماده ۶). با اینکه اولویت استفاده مشخص نمی‌شود، ضروری است توجه ویژه‌ای به نیازهای حیاتی انسان معطوف شود (ماده ۱۰). نکته مهم‌تر توجه به این است که در تعریف مفهوم استفاده عادلانه میان جوامع سهیم، راهکارهای جایگزین (با ارزش قابل مقایسه) برای هر نوع استفاده برنامه‌ریزی شده و کنونی باید در نظر گرفته شود. این شرط درباره طرح‌های برنامه‌ریزی شده انتقال میان حوضه‌ای نیز بجا است.

دستورالعمل چارچوب مدیریت آب اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۰ شماری از معیارها شامل اصل پیشگیرانه، اثربخشی هزینه، ضرورت پایه‌گذاری تصمیمات بر دانش متقن، و اهمیت مشارکت عمومی و فراهم آوردن اطلاعات مناسب برای عموم را تعریف می‌کند.

قواعد برلین درباره منابع آب، بر پایه قواعد هلسنکی (۱۹۹۶) و کنوانسیون آب سازمان ملل (۱۹۹۷) تدوین شده است. قواعد برلین قویاً متکی به مفهوم استفاده پایدار از منابع آب، مدیریت یکپارچه منابع آب و نیز ضرورت به حداقل رساندن آسیب به محیط زیست اتکا دارد.

### ۳-۴- معیارهای پیشنهادشده در نوشتارهای علمی

در دهه ۱۹۹۰ در شماری از مقالات به تعریف و تعمیق مفهوم مدیریت یکپارچه منابع آب پرداخته شد. این مفهوم در فصل ۱۸ (قسمت ۱۸) از دستور کار ۲۱ معرفی شد. دستور کار ۲۱ بر اصول دویلین که در کنفرانس بین‌المللی آب و محیط زیست به تصویب رسید مبتنی بود. همچنین، تعریف‌های مختلفی برای یکپارچه‌نگری در مدیریت منابع آب پیشنهاد شده است. ارزش‌های بنیادی مفهوم یکپارچه‌نگری را عدالت، یکپارچگی اکولوژیکی و کارآیی اقتصادی (شامل کارآیی مصرف و کارآیی تخصیص) تشکیل می‌دهد.

انجمن مهندسان عمران آمریکا (ASCE) بر اهمیت پایداری اذعان می‌کند و معتقد است «سیستم‌های پایدار منابع آب، سیستم‌هایی هستند که برای نقش آفرینی در اهداف کنونی و آینده جامعه، در عین حفظ یکپارچگی اکولوژیکی، زیست‌محیطی و هیدرولوژیکی آنها طراحی و مدیریت می‌شوند». سیستم‌های پایدار مستلزم نهادهای مناسب، حکمرانی خوب و ظرفیت تطبیق‌پذیری هستند.

در یک کارگاه تخصصی که یونسکو در پاریس در سال ۱۹۹۹ برگزار کرد، پنج معیار زیر برای ارزیابی طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای مطرح شد. بعد از آن نیز در دومین اجلاس جهانی آب در لاهه در سال ۲۰۰۰ ارائه گردید:

۱. منطقه دریافت‌کننده باید با کمپایی آب روبرو باشد، آنچنان که نتواند با سایر اقدامات منطقی مرتفع گردد.

۲. منابع آب منطقه مبدأ باید کافی باشد و هرگونه زیان باید جبران شود (به بیان دقیق‌تر، هرگونه ارزشی که انتقال آب را قابل قبول می‌سازد و نه فقط فروش آب).

۳. در هیچ کدام از مناطق نباید خسارت اساسی زیست‌محیطی پدید آید.

۴. هیچ‌گونه اختلال اساسی اجتماعی فرهنگی، حتی تحریک عواطف از جمله عواطف مذهبی نباید در هیچ‌یک از دو منطقه نتیجه شود.

۵. منافع انتقال آب باید عادلانه میان مناطق مبدأ و مقصد تقسیم شود.

### ۳-۵- معیارهای ارزیابی جامع طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای

با بررسی دقیق معیارهای پیشنهادشده قبلی می‌توان ده اصل یا ارزش مختلف را فهرست کرد (جدول ۲). با اینکه این جدول تا حدودی همگرایی را نشان می‌دهد، نشان‌دهنده یک روند تدریجی است که مفاهیم پایداری، حکمرانی خوب (از جمله مشارکت عمومی)، و ریسک و عدم قطعیت به شکل فزاینده‌ای در آثار جدیدتر به رسمیت شناخته می‌شوند. اصول فهرست‌شده لزوماً همه ارزش‌های مهم را در بر نمی‌گیرد و تا حدودی نیز همپوشانی دارند. بنابراین، بازتدوین احتمالی و لازم در اصول فهرست‌شده در قالب مجموعه‌ای منسجم‌تر معیارها امکان‌پذیر است. این کار در جدول ۳ انجام شده است. این جدول بر پایه ارزیابی تطبیقی رویکردهای مختلف رشته‌ای، سیاسی و

حقوقی در ارزیابی توجیه طرح‌های انتقال میان‌حوضه‌ای تهیه شده است. در قسمت بعد از این معیارها برای ارزیابی طرح اتصال رودخانه‌ها در هند استفاده می‌شود.

جدول ۳- مجموعه منسجم معیارهای پیشنهادشده برای ارزیابی طرح‌های انتقال میان‌حوضه‌ای

#### آب با نگرش یکپارچه

---

- ۱ مازاد و کمبود واقعی: در حوضه مبدأ، مازاد واقعی (به طور عینی قابل تأیید است) وجود دارد؛ و در حوضه مقصد، کمبود واقعی (به طور عینی قابل تأیید است) وجود دارد و آب به شکل کارآمد استفاده می‌شود (با به کارگیری بهترین تکنولوژی موجود)
  - ۲ پایداری: طرح انتقال بر مبنای پایداری اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی طراحی می‌شود و در برابر فشارهای طبیعی و اجتماعی، قابلیت سازگاری دارد.
  - ۳ حکمرانی خوب: طرح انتقال مبتنی بر حکمرانی خوب است (شامل تصمیم‌گیری مشارکتی و پاسخگویی به عموم، از جمله افراد تأثیرپذیرفته از طرح)
  - ۴ متوازن‌سازی حقوق موجود با نیازها: طرح انتقال به حقوق موجود (محلی، ملی و بین‌المللی) و مسئولیت‌ها احترام می‌گذارد؛ بدون اثرات منفی فراسرزمینی و سایر اثرات بر کشورهای سهم. اگر با وجود این، این قبیل اثرات پدید آید، درباره تدابیر جبرانی کافی یا اشتراک منافع توافق صورت گرفته است. وضع هیچ شخص یا خانوار یا جامعه محلی یا ایالت در اثر طرح بدتر نخواهد شد.
  - ۵ دانش مطمئن: طرح بر پایه دانش مطمئن استوار می‌شود، شامل تحلیل‌های هیدرولوژیکی، اکولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی. به شکل کافی عدم قطعیت، ریسک و خلأها در شناخت شناسایی می‌شود. تمام جایگزین‌های ممکن در نظر گرفته شده‌اند.
- 

باید یادآور شد که در استفاده از معیارهای پیشنهادی برای ارزیابی طرح‌های انتقال میان‌حوضه‌ای، استحکام کلی یک طرح با معیاری تعیین خواهد شد که پائین‌ترین امتیاز را می‌گیرد، شبیه استحکام یک زنجیر که بر اساس ضعیف‌ترین حلقه آن تعیین می‌شود (شکل ۱).

#### ۴- طرح اتصال رودخانه‌ها در هند

هند یک کشور شبه‌قاره‌ای با مقیاس بزرگ و جمعیت فراوان است، در نتیجه چالش‌هایی نیز که با آن روبرو است مقیاس بزرگی دارد. این خصوصیات، طرح ایده‌های بزرگ را نیز سبب شده است. یکی از این ایده‌ها، طرح اتصال تمام رودخانه‌های هند به یکدیگر است. سابقه قانون آب در هند به بیش از چهار هزار سال پیش برمی‌گردد، و از یک سو بازتاب تغییرات ناشی از فتوحات مسلمانان و بعدها اشغالگران انگلیسی است، و از سوی دیگر هنوز در بسیاری از روستاهای هند قوانین سنتی آئین هندو درباره آب رایج است که غالباً به دوگانگی میان قوانین رسمی و آنچه در واقعیت بدان عمل می‌شود منجر می‌شود. در هند همواره مدیریت جامعه محلی در مقیاس کوچک رواج داشته، ولی فرایندهای مستعمره‌سازی، آبیاری، صنعتی و جهانی شدن، تقاضاهای آب را به شکل اساسی افزایش داده و از این رو به وضوح به فنون جدید مدیریت نیاز پیدا شد. قانون اساسی هند در سال ۱۹۴۵، آب را در قلمرو موضوعات ایالتی قرار داد. این کار، رقابت میان ایالت‌ها بر سر استفاده از منابع آب را سبب گردید. به همین دلیل، قانون اختلافات آب میان ایالت‌ها در سال ۱۹۵۶ وضع گردید. از آن به بعد چندین اختلاف میان ایالت‌ها بر سر چگونگی تقسیم آب رخ داده است. مشکل کشور پهناوری مانند هند این است که در آن مناطقی وجود دارد که همواره سیل را تجربه می‌کنند و از سویی دیگر، مناطقی وجود دارند که از خشکسالی‌ها رنج می‌برند. نخستین سیاست ملی آب هند در سال ۱۹۸۷ تدوین و سیاست جدید آب در سال ۲۰۰۲ تدوین گردید. در ماده ۳۲ سیاست جدید آمده است که:

«به منظور افزایش منابع آب باید روش‌های غیر متعارف بهره‌برداری از آب مانند انتقال میان حوضه‌ای، تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی و نمک‌زدایی آب لب‌شور یا آب دریا و نیز راه و رسم‌های سنتی مانند گردآوری آب باران به کار گرفته شود. پژوهش‌های لازم در زمینه‌های نو ضرورت دارد.»

ماده ۳-۵ دیدگاه ملی را در اقداماتی مانند انتقال میان حوضه‌ای توصیه می‌کند، یعنی ضرورت فراتر رفتن از منافع استانی. از این رو، این سند به دولت هند اجازه می‌دهد انتقال میان حوضه‌ای آب را در نظر بگیرد. در این میان، سازمان ملی توسعه منابع آب

مطالعاتی را انجام داد و ۳۰ راه ممکن را برای اتصال رودخانه‌های هند شناسایی کرد. درباره شش مورد از این راه‌ها تحقیقات بیشتری صورت گرفت. وزارت منابع آب در سال ۲۰۰۲ تصمیم گرفت کارگروهی را برای فراهم آوردن راهنمایی درباره معیارهای ارزشیابی پروژه‌ها از نظر اقتصادی، اثرات اجتماعی اقتصادی، اثرات زیست محیطی و تهیه برنامه‌های اسکان مجدد، پی‌ریزی ساز و کاری برای دستیابی به اجماع میان استان‌ها، اولویت‌بندی پروژه‌ها، پیشنهاد ساختار سازمانی، یافتن بودجه و در نظر گرفتن جنبه‌های بین‌المللی تشکیل داد. هدف نهایی اتصال رودخانه‌های هند بایستی تا سال ۲۰۱۶ محقق شود. مطالعات امکان‌سنجی پروژه‌های گوناگون باید تا پایان ۲۰۰۵ کامل می‌شد. با این همه، این گزارش‌ها در دسترس عمومی قرار ندارند، ظاهراً به این دلیل که این گزارش‌ها تخصصی هستند. کنشگران غیر دولتی در مطالبات خود برای دسترسی به این اسناد سر و صدای زیادی به راه انداختند. نقد و بررسی پروژه اتصال رودخانه‌ها در نوشتارهای علمی، نسبتاً جدید بوده و کمتر مورد مذاقه قرار گرفته، با اینکه پوشش فراوانی در ادبیات خاکستری و در اینترنت یافته است.

در ادامه، معیارهای پیشنهادشده در بخش قبلی را برای ارزیابی طرح اتصال رودخانه‌های هند به کار می‌بریم.

*معیار اول* به مازاد واقعی و قابل اندازه‌گیری و کمیابی آب، به ترتیب در حوضه‌های مبدأ و مقصد می‌پردازد. این توافق وجود دارد که مناطقی با مازاد نسبی و مناطقی با کمیابی نسبی وجود دارند، ولی گرایش به این استدلال وجود دارد که مازاد و کمیابی، بر ساخته‌های اجتماعی به شمار می‌آیند که برای توجیه یک طرح که در نهایت عمدتاً کنشگران ثروتمند و قدرتمند، مانند سیاستمداران، فعالان صنعتی و زارعان بزرگ را بهره‌مند خواهد ساخت به کار می‌رود. در حالی که این نگرانی وجود دارد که پروژه به نفع زارعان فقیر که بیشترین نیاز را به آن دارند نخواهد بود. این استدلال متأثر از سابقه پروژه‌های آب در هند است. در گذشته بسیاری از پروژه‌هایی که برای نفع‌رسانی واقعی به اقشار فقیر و نیازمند تعریف شدند، هرگز به پایان نرسیدند و به شکل مناسب نگهداری نشدند. در بحث‌های صورت گرفته درباره سد بحث‌برانگیز نارمادا، بسیاری از مقالات از شمار بزرگی از سدهای کامل‌نشده و طرح‌های پایان‌نیافته آبیاری در هند و کیفیت پائین نگهداری در مناطق فقرزده اسم می‌بردند. همزمان، نویسندگان دیگری



استدلال می کنند که آب مازاد در حوضه های مبدأ یک برساخته اجتماعی است، چون آب جاری در رودخانه ها که به سمت اقیانوس ها جریان دارد خدمات مهم اکولوژیکی، اجتماعی و زیبایی شناختی فراهم می کند. بر اساس این نگاه، مفهوم آب مازاد «با نگاه تحویل گرایانه هیدرولوژی ریاضی» تطبیق دارد تا دیدگاه جامع گرایانه اکوهیدرولوژی. این نگاه با پارادایم یکپارچه نگری همسویی دارد. هیچیک از استدلال های بالا این واقعیت را انکار نمی کنند که هستند مناطقی که کمبود واقعی آب دارند.

با در نظر گرفتن معیار دوم یعنی پایداری، بی درنگ بزرگی پروژه اتصال رودخانه ها و بار مالی آن مطرح می شود (اتصال ۳۷ رودخانه شامل ساخت حدود ۳۰۰۰ مخزن، انحراف ۱۷۸ میلیارد متر مکعب آب در سال، نصب ۳۴ گیگاوات ظرفیت برقابی و آبیاری ۳۵ میلیون هکتار). در حال حاضر هزینه کل طرح، ۱۲۰ میلیارد دلار پیش بینی می شود. این مقدار با هر استاندارد، و نیز وقتی با تولید ناخالص داخلی هند مقایسه شود (معادل ۶۷۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۴) بسیار هنگفت است. تجربه گذشته پروژه های بزرگ سازه ای نشان می دهد که هزینه های پیش بینی شده غالباً ۴ تا ۵ برابر بیشتر شده اند، بنابراین هزینه های پروژه اتصال رودخانه ها بسیار هنگفت خواهد بود. طرح اتصال رودخانه ها به سرمایه گذاری خارجی بسیار زیادی نیاز خواهد داشت، ولی این هزینه ها باید از مصرف کنندگان داخلی آب بازبایی شود و این کار به ناگزیر به معنای افزایش قابل توجه در قیمت آب خواهد بود. با توجه به اینکه بیشتر اقبال فاقد دسترسی به آب، فقیر نیز هستند، این پروژه ممکن است منافی برای آنان نداشته باشد، در این صورت پایداری اجتماعی پروژه زیر سؤال خواهد رفت. درباره جنبه های زیست محیطی پایداری باید گفت که ارزیابی اثرات زیست محیطی برای تمام پروژه ها انجام خواهد شد (آن گونه که قانون تکلیف کرده است). با این همه، با انتقال آب به حوضه های دیگر، جریان های ورودی به دریاها کاهش خواهد یافت و در نتیجه بر گونه های مختلف آبی و امرار معاش ماهیگیران تأثیر منفی خواهد گذاشت. ریسک خطر زمین لرزه، در نتیجه چنین پروژه بزرگ مقیاس مهندسی نیز باید به حساب آورده شود.

معیار سوم به حکمرانی خوب، تصمیم گیری مشارکتی و پاسخگویی توجه می دهد. همان طور که فراوان مشاهده شده، مشکلات آب را می توان تا اندازه زیادی به

ناکامی‌های حکمرانی و به افزایش اصطکاک میان ایالت‌ها و میان دولت‌های محلی و دولت مرکزی درباره تخصیص آب نسبت داد. به نظر می‌رسد پروژه اتصال رودخانه‌ها این مشکلات را نادیده گرفته، در حالی که به یک چارچوب نهادی بسیار پیچیده‌تر نیاز دارد. علاوه بر این، در حالی که اتصال رودخانه‌ها ممکن است در کشورهای نسبتاً سلسله‌مراتبی مانند چین به کار بیاید، ولی هند یک دموکراسی پرتحرک دارد و کنشگران غیر دولتی، پیاده‌سازی چنین پروژه‌هایی را زیر سؤال خواهند برد، همان‌طور که در گذشته نیز درباره سد نارمادا انجام دادند. استان‌های مختلف مخالفت و بر مشارکت در چنین طرح‌هایی پافشاری خواهند کرد. گزارش روزنامه‌ها نشان می‌دهد که تنها آن دسته از استان‌های دریافت‌کننده که به آب نیاز دارند از پروژه اتصال رودخانه‌ها حمایت می‌کنند.

مطابق معیار چهارم، طرح‌ها باید به حقوق محلی، ملی و بین‌المللی احترام بگذارند. در طرح اتصال رودخانه‌ها با ساخت مخزن‌های بزرگ و خطوط لوله، به ناگزیر به جابجایی اجباری و اسکان مجدد شمار زیادی از جوامع محلی منجر خواهد شد. شمار واقعی معلوم نیست و ارقام نقل‌شده در نوشتارهای خاکستری ذهنی هستند، چون ارزیابی‌های رسمی در معرض عموم قرار نگرفته است. پروژه اتصال رودخانه‌ها را می‌توان به دو مؤلفه تقسیم کرد: بخش شبه‌جزیره‌ای که فقط بر رودخانه‌های ملی تأثیر می‌گذارد، و بخش هیمالیایی که بر رودخانه‌های مشترک با دیگر کشورها، از جمله چین، بوتان، نپال، پاکستان و بنگلادش تأثیر می‌گذارد. اجرای طرح در بخش شبه‌جزیره‌ای ممکن است تنش‌ها میان ایالت‌های مبدأ انتقال (که علاقه‌مند طرح نیستند) و ایالت‌های مقصد در هند به وجود آورد. اجرای طرح در بخش هیمالیایی، پیامدهایی برای روابط هند با کشورهای همسایه خواهد داشت، به ویژه چون توافقاتی میان آنها وجود دارد. بنگلادش نگران است که طرح‌های انتقال از براهماپوترا و گنگک، بر مصارف تثبیت‌شده این کشور از این رودخانه‌ها و به ویژه براهماپوترا تأثیر منفی خواهد داشت.

معیار پنجم به دانش مطمئن، مسائل عدم قطعیت و ریسک، و وجود گزینه‌ها می‌پردازد. برخی نویسندگان معتقدند تصمیم دولت به اتصال رودخانه‌ها بر پایه دانش و شناخت دقیق نیست و استدلال می‌کنند درباره چگونگی پاسخ سیستم منابع آب منطقه هیمالیا به

یک چنین تغییرات عمده، چگونگی تأثیرپذیری اکوسیستم‌ها و در نتیجه چگونگی تغییر امرار معاش شناخت اندکی وجود دارد. این وضعیت، تصمیم‌گیری را پرریسک می‌سازد. علاوه بر این، کاهش احتمالی در جریان رودخانه‌های هیمالیا در نتیجه تغییر اقلیم ممکن است تأثیر منفی بر آوردهای پیش‌بینی‌شده آب در طرح‌های انتقال داشته باشد. همچنین عدم قطعیت دیگری وجود دارد: طرح اتصال رودخانه‌ها ممکن است آلاینده‌ها را در حوضه‌های آبریز مختلف و احتمالاً گونه‌ها را از یک محل به دیگری انتقال دهد. تأثیراتی از این دست هنوز بررسی نشده‌اند، ولی با توجه به تجربه دیگر طرح‌های انتقال، به طور بالقوه زیاد است.

جنبه‌ای دیگر از معیار پنجم به این موضوع می‌پردازد که آیا جایگزین‌ها در نظر گرفته شده‌اند؟ نوشتارهای بررسی‌شده و آثار اینترنتی از وجود گزینه‌های مختلف برای تأمین تقاضای رو به رشد آب در هند سخن گفته‌اند.

روشن است که هند با چالش‌های عظیمی برای تأمین نیازهای جمعیت و اقتصاد رو به رشد خود روبرو است. پروژه اتصال رودخانه‌ها یک عامل کلیدی برای اطمینان از تأمین نیازهای آب، غذا و انرژی تبلیغ می‌شود. با اینکه یکی از توجیحات بنیادی پروژه اتصال رودخانه‌ها بهبود عدالت آبی از طریق بازتوزیع آب از نواحی غنی به فقیر آبی است، به همین اندازه مهم، دیدگاه دیگری نیز وجود دارد که با توجه به اندازه این پروژه، احتمالاً قدرتمندترین کنشگران اجتماعی را بهره‌مند خواهد ساخت و نه اقشار فقیر؛ یعنی به افزایش قیمت‌های آب منجر خواهد شد که برای بسیاری از اقشار، تحمل‌ناپذیر است، و به نقل مکان اجباری شمار زیادی از مردم منجر خواهد شد. این پروژه بر اساس پنج معیار توصیه‌شده در این نوشتار نمره پائینی می‌گیرد. البته اگر دولت، گزارش‌های امکان‌سنجی را انتشار دهد، ذهنیت کنونی درباره مقیاس اثرات منفی احتمالاً تعدیل خواهد شد. به نظر می‌رسد که همانند دیگر پروژه‌های انتقال میان حوضه‌ای، از یک سو همگرایی منافع مهندسان و سیاستمداران را شاهد هستیم که در این میان نقش احتمالی تأمین‌کنندگان مالی باید شفاف شود؛ و از سوی دیگر، بخش‌های بزرگی از جمعیت که به اطلاعات ارائه‌شده توسط دولت اعتماد ندارند و منافع این پروژه را مبالغه‌آمیز می‌دانند، در حالی که هزینه‌های اقتصادی اجتماعی و زیست‌محیطی آن دست کم گرفته می‌شود.

## ۵- بحث درباره تأثیر مقیاس در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای

در ابتدای نوشتار این پرسش را مطرح کردیم که آیا انتقال میان حوضه‌ای آب با یکپارچه‌نگری در مدیریت منابع آب سازگار است یا خیر؟ پنج نمونه‌ای که معرفی شدند نشان می‌دهند انتقال آب به آسانی با ارزش‌های عدالت، یکپارچگی اکولوژیکی و کارآیی اقتصادی که بنیاد یکپارچه‌نگری را تشکیل می‌دهند همسو نمی‌شوند. انتقال میان حوضه‌ای ۱۴ درصد کل برداشت آب را تشکیل می‌دهند، ولی مقوله خاصی در میان تدابیر مهندسی به شمار می‌آیند. در این قسمت به این موضوع می‌پردازیم که چرا مقوله خاصی هستند. بدین منظور، مسئله مقیاس را پیش می‌کشیم، یعنی مقیاس‌های زمانی و مکانی، و نیز «مقیاس منبع» که معتقدیم مشخصه طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای هستند.

مقیاس مکانی. در مهندسی غالباً باور بر این است که افزایش مقیاس اصول طراحی فیزیکی، از کوچک به بزرگ امکان‌پذیر است، حتی با اینکه ممکن است رابطه خطی ساده‌ای وجود نداشته باشد. این موضوع را می‌توان درباره مخزن‌ها مشاهده کرد: از مخزن‌های کوچک به بزرگ، فرایندهای بیوژئوشیمیایی در ظاهر متناسب با مقیاس هستند. ولی اینکه این موضوع برای فرایندهای مدیریتی نیز صادق باشد، چندان روشن نیست. وضعیت طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای آب پیچیده‌تر است، چون یک انتقال به معنای افزایش مقیاس مکانی مدیریت آب است. مرتبط ساختن فیزیکی دو حوضه آبریز مجزا، از دو جنبه مسئله‌ساز می‌شود: (۱) از نظر بیولوژیکی، اتصال جدید میان زیستگاه‌ها برقرار می‌شود که در این صورت، بروز انواع پدیده‌های جدید را محتمل می‌سازد، از جمله هجوم گونه‌های بیگانه (اشغال‌کننده و/یا کشنده)؛ و (۲) از نظر اجتماعی، یک اتصال جدید میان جوامعی که پیش از این به یکدیگر وابستگی نداشتند، (حداقل نه از نظر آب) برقرار می‌شود.

اگر بر موضوع دوم، یعنی جنبه اجتماعی انتقال میان حوضه‌ای تمرکز کنیم، پرسش مهم این است که آیا شکل‌گیری ظرفیت نهادی لازم برای اداره منافع بسیار متنوع دخیل در طرح، برای اطمینان از اینکه منافع و هزینه‌ها به حساب می‌آیند و به شکل اثربخش بازتوزیع می‌شوند، آنچنان که عدالت اجتماعی محقق شود امکان‌پذیر است؟ آیا ظرفیت نهادی می‌تواند منابع آب و دعاوی مصرف‌کنندگان آب را مدیریت کند، و

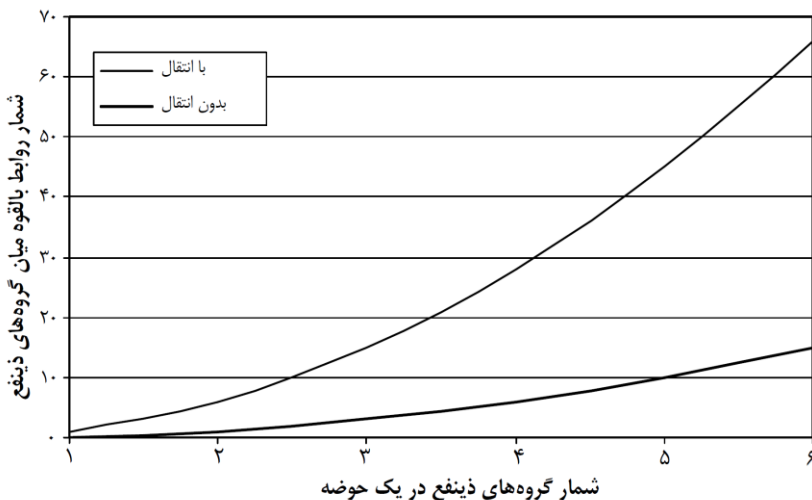
آیا می‌تواند برای پرداختن به مسائل پیچیده‌ای که انتقال میان حوضه‌ای ایجاب می‌کند ارتقا یابد؟

در پاسخ به این پرسش می‌توان گفت که پیچیدگی نهادی، ارتباط خطی با مقیاس مکانی ندارد (شکل ۲). در واقعیت، دوبرابرشدن مقیاس مکانی ممکن است پیچیدگی نهادی را چهاربرابر کند. برای روشن‌تر شدن موضوع، شمار روابط متقابل را که می‌تواند میان کنشگران (با منافع مختلف) برقرار شود، نماینده پیچیدگی نهادی در نظر می‌گیریم. اگر در یک حوضه آبریز چهار گروه ذینفع مختلف وجود داشته باشد (یعنی بخش خانگی، آبیاری، برقایی، نیاز محیط‌زیست)، در کل شش ائتلاف دوجانبه یا تعارض می‌تواند شکل بگیرد. به زبان ریاضی چنین است:

$$n = \binom{4}{2} = \frac{4!}{2! \times 2!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{(2 \times 1) \times (2 \times 1)} = 6$$

بنابراین، اتصال دو حوضه آبریز به تکثیر ائتلاف‌ها و / یا تعارضات می‌انجامد، چون اکنون هشت گروه ذینفع مختلف وجود دارد که به شکل بالقوه می‌توانند تا ۲۸ رابطه متعارض یا همگرا را برقرار سازند:

$$n = \binom{8}{2} = \frac{8!}{6! \times 2!} = 28$$



شکل ۲- افزایش پیچیدگی نهادی در طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای

اگر ظرفیت نهادی با شمار بالقوه منافع متعارض و همگرا ارتباط داشته باشد، بنابراین انتقال میان حوضه‌ای به چهار برابر شدن پیچیدگی نهادی منجر می‌شود. پس در حالیکه از دید فنی، طرح انتقال میان حوضه‌ای ممکن است شدنی باشد، اما تجهیز نهادها با توانمندی‌ها و ظرفیت‌های نهادی لازم برای سازگار ساختن منافع رقیب ناشی از انتقال آب، مشکل‌سازتر خواهد بود.

مقیاس زمانی. انتقال میان حوضه‌ای نه تنها مقیاس مکانی اثرات را افزایش می‌دهد، مقیاس زمانی اثرات را نیز افزایش می‌دهد. علت این است که عمر طراحی سازه‌های بزرگ آبی بسیار طولانی‌تر از سیاست‌هایی است که پیر و آنها ساخته می‌شوند. ارزش‌ها و اولویت‌های یک جامعه در یک دوره ۴۰ تا ۵۰ ساله شاهد تغییر قابل ملاحظه خواهد بود. این دوره زمانی، عمر معمول طراحی یک سازه بزرگ آبی است، ولی در عمل بسیار طولانی‌تر عمر می‌کنند. با این همه، سازه‌های بزرگ آبی بر چگونگی استفاده از منابع آب تأثیر می‌گذارند.<sup>۱</sup>

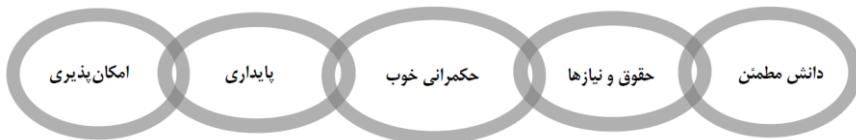
مقیاس منابع. منظور از مقیاس منابع، مقیاسی است که منابع فیزیکی، مالی، اطلاعاتی و انسانی، تجهیز، همسو و تثبیت می‌شوند. مقیاس منابع به کار گرفته شده در طرح‌های انتقال، حداقل به چهار شیوه تأثیرگذار است. نخست، طراحی فنی یک سازه آبی، مرزهای فیزیکی را بر گزینه‌های ممکن و قواعد بهره‌برداری جایگزین اعمال می‌کند. دوم، بسیاری از طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای بسیار پیچیده هستند، بنابراین از سیستم‌های خبره پیچیده در تصمیم‌گیری درباره اینکه چه مقدار آب برداشت، انتقال داده و چه هنگام تخلیه شود استفاده می‌شود. به نظر می‌رسد اتکا به سیستم‌های خبره، نقش افکار عمومی را برای زیر ذره‌بین قرار دادن این موضوع که آیا طرح، منافع عمومی را تأمین می‌کند، محدود و احتمالاً تحت الشعاع قرار می‌دهد. سوم، سازه‌های بزرگ آبی، سرمایه‌گذاری بزرگ قبلی به شمار می‌آیند (هزینه‌های ریخته‌شده) که با تثبیت راه‌حل‌های فنی، متغیرهای تصمیم را شکل می‌دهند.<sup>۲</sup> راه‌حل‌های دیگر ممکن است کنار گذاشته شوند، صرفاً به این دلیل که به سرمایه‌گذاری از قبل نیاز ندارند.

<sup>1</sup> Biswas, A.T., Tortajada, C., 2003. An assessment of the Spanish National Hydrological plan. *Water Resources Development* 19 (3), 377–397.

<sup>2</sup> Janssen, M.A., Scheffer, M., 2004. Overexploitation of renewable resources by ancient societies and the role of sunk-cost effects. *Ecology and Society* 9 (1),

چهارم، این قبیل سازه‌های زیربنایی ممکن است جامعه را در دایره اثرات خود گرفتار سازد. بدین معنا که «زیرساخت پر عمر» و «رفتار و عادت‌های مصرف‌کننده»، «سستی نهادی» و «قواعد مهندسی و برنامه‌ریزی» به گونه‌ای درهم می‌آمیزند که وضعیت تثبیت‌شده‌ای را به وجود می‌آورند و مانع تغییرات به سمت تدابیر پایدارتر مدیریت منابع می‌شوند.<sup>۱</sup> این چهار جنبه به گونه‌ای بر تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارند که ممکن است به تصمیمات نیمه‌بهینه منجر شود.

بنابراین پرسش این است: آیا امکان طراحی سازه‌های بزرگ مهندسی (از قبیل انتقال میان‌حوضه‌ای)، به گونه‌ای وجود دارد که همزمان، به اندازه کافی برای کنترل نوسانات آب آمادگی داشته باشد، و هم به اندازه کافی برای پاسخ به تغییر قواعد بهره‌برداری که نتیجه تغییر سیاست‌ها (ناشی از تغییر اولویت‌ها) انعطاف‌پذیر باشد؟ این موضوع یک چالش برای طراحی و نیازمند بررسی بیشتر است.



شکل ۱- مجموعه منسجم معیارهای ارزیابی در قالب یک زنجیره

## ۶- جمع‌بندی

به نظر می‌رسد اثرات مقیاس ناشی از انتقال میان‌حوضه‌ای آب با روند کنونی به سمت مدیریت تطبیقی و سازمان‌های یادگیرنده در تعارض قرار دارد. بسیاری از طرح‌های انتقال میان‌حوضه‌ای در واقع منشأ اثراتی خواهند شد که جامعه را در یک وضعیت تثبیت‌شده گرفتار می‌سازد و در نتیجه انعطاف‌پذیری ندارند. پرسش این است که آیا می‌توان بر این صُلبیت، با استراتژی‌هایی که یادگیری اجتماعی را ارتقا می‌دهد غلبه کرد، به ویژه اگر گرفتارشدن در یک وضعیت تثبیت‌شده، پیوند نزدیکی با سیاست و قدرت و با ائتلاف‌های قدرتمند و پایدار مهندسان، تأمین‌کنندگان مالی و سیاستمداران

<sup>1</sup> Pahl-Wostl, C., 2002. Towards sustainability in the water sector – the importance of human actors and processes of social learning. Aquatic Sciences 64, 394–411.

داشته باشد؟<sup>۱</sup> یک عامل پیچیده کننده، عدم قطعیت ناشی از اتصال حوضه‌هایی است که اساساً جدا از یکدیگر خلق شده‌اند.

به دلیل منافع و عدم قطعیت‌های بزرگی که وجود دارد، نقش پژوهشگران چندرشته‌ای مستقل در زیر ذره‌بین قرارداد این قبیل طرح‌ها بسیار مهم است. پژوهش‌های مستقل پیش‌نیاز پرداختن به پرسش‌های دشواری از این قبیل است که چگونه حقوق و ریسک‌های افراد و گروه‌های ذینفع مختلف در حوضه‌های همجوار ارتباط می‌یابند و چگونه در اثر زیرساخت آبی تأثیر خواهند پذیرفت؟

طرح‌های بزرگ مهندسی مانند انتقال میان حوضه‌ای آب فقط بعد از آنکه سایر جایگزین‌ها (مقیاس کوچکتر) به کار گرفته شده باشند توجیه می‌یابند، و فقط اگر در هدف‌گذاری و نیز در عمل برای تأمین نیازهای حیاتی انسان باشند. معتقدیم پنج معیار تعریف‌شده در این نوشتار باید برآورده شود، یعنی:

۱- مازاد و کسری واقعی: مازاد واقعی در حوضه مبدأ و کسری واقعی در حوضه مقصد وجود دارد.

۲- پایداری: طرح انتقال از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پایدار است.

۳- حکمرانی خوب: طرح انتقال از طریق فرایند حکمرانی خوب (شامل تصمیم‌گیری مشارکتی، شفافیت، پاسخگویی، حاکمیت قانون و نظایر آن) پی‌ریزی می‌شود.

۴- توازن حقوق موجود با نیازها: طرح به حقوق موجود احترام می‌گذارد؛ در صورت لزوم، تدابیر مناسب برای جبران خسارت مورد توافق قرار می‌گیرد. در اثر طرح، وضع هیچ‌کس بدتر نخواهد شد، و هیچ تأثیر فراسرزیمینی منفی وجود ندارد.

۵- دانش مطمئن: طرح انتقال مبتنی بر دانش مطمئن است، و به اندازه کافی عدم قطعیت و ریسک و خلأها در شناخت شناسایی می‌شود. تمام گزینه‌های ممکن در نظر گرفته می‌شود.

---

<sup>1</sup> Gumbo, B., van der Zaag, P., 2002. Water losses and the political constraints to demand management: the case of the City of Mutare, Zimbabwe. *Physics and Chemistry of the Earth* 27, 805–813.



باید اذعان شود که ممکن است هرگز مازاد واقعی آب وجود نداشته باشد. با این همه، کسری‌ها و کمبودها غالباً واقعی هستند. این وضعیت مستلزم توازن و اشتراک عادلانه منابع و نیز اشتراک در منافع است. این نوشتار ضرورت بازتوزیع را زیر سؤال نمی‌برد، بلکه این پرسش را مطرح می‌سازد که آیا سازه‌های بزرگ مقیاس مهندسی برای تحقق بازتوزیع ضرورت دارند؟ آیا پایدار هستند و آیا امکان پایدار ساختن آنها با طراحی‌های بهتر، قواعد بهره‌برداری و ساختارهای حکمرانی بهتر وجود دارد؟

انتقال میان حوضه‌ای آب با هدف انتقال مصنوعی آب به مناطقی که نیاز به آب وجود دارد، و فراهم آوردن امنیت تأمین آب طراحی می‌شوند. این طرح‌ها از اقدامات بارز عرضه‌گرایی در رویارویی با چالش‌های بزرگ جامعه به شمار می‌آیند. در این نوشتار، انتقال میان حوضه‌ای آب از نگاه چندرشته‌ای بررسی می‌شود، و می‌کوشد به این پرسش پاسخ دهد که آیا انتقال آب با یکپارچه‌نگری در مدیریت منابع آب سازگارپذیر است؟ ابتدا مشکلات مربوط به انتقال میان حوضه‌ای آب با مرور چهار طرح انتقال میان حوضه‌ای منتخب در بخش‌های مختلف جهان استخراج می‌شود. سپس معیارهای پیشنهادشده برای ارزیابی انتقال میان حوضه‌ای آب مرور می‌شود. بر مبنای معیارهای پیشنهادشده، مجموعه‌ای منسجم از معیارهای ارزیابی برای طرح‌های انتقال میان حوضه‌ای تدوین می‌شود. سپس از این معیارها برای ارزیابی مقدماتی طرح اتصال رودخانه‌ها در هند استفاده می‌شود. سپس به بحث درباره اثرات طرح‌های انتقال بر مقیاس زمانی، مکانی و منابع پرداخته می‌شود. در پایان، جمع‌بندی‌ها درباره ظرفیت نهادی لازم برای کنترل آب و تطبیق با تغییر سیاست‌ها ارائه می‌گردد.



انديشكده تدبير آب ايران  
اتاق بازرگاني، صنایع، معدن و کشاورزی کرمان

نشانی: تهران. خیابان کریمخان. خیابان نجات‌اللہی شمالی.

روبروی بیمارستان یاس. پلاک ۲۱۲. طبقه ۴. واحد ۴.

تلفن: ۸۸۹۴۷۴۰۰ - ۸۸۹۴۷۳۰۰

[www.iwpri.ir](http://www.iwpri.ir)