



اعضای شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور در
دینار با رییس امور آب، کشاورزی و محیط زیست سازمان
برنامه و بودجه کشور

خرد جمعی هزار سال تجربه حرفه‌ای و راهبردهای حفظ پایداری آب ایران

شورای مدیریت رسته آب
جامعه مهندسان مشاور ایران

پیشگفتار

ایران با وجود تمام مشکلات، سه مزیت کلیدی و راهبردی دارد که به آن تاب‌آوری و توانایی خاصی می‌بخشد و بسیاری از کشورهای دیگر از آن بی‌بهره‌اند:

جغرافیا و منابع

کشور ما در یک تقاطع مهم جهانی قرار دارد که باعث گردیده به دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان (اقیانوس هند) دسترسی داشته باشد. از سوی دیگر، در ایران ذخایر عظیم هیدروکربن و انواع معادن وجود دارد و نیز این کشور از تنوع آب‌وهوایی و اقلیمی نیز برخوردار است که شامل مناطق حاصلخیز و کوهستان‌های فراوان می‌گردد. نقطه منفی در این زمینه کمبود آب است که همیشه از مهم‌ترین چالش‌های این کشور بوده، اما مزایای زیاد این جغرافیای منحصر به فرد، می‌تواند این نقطه ضعف را جبران کند.

سرمایه انسانی فوق‌العاده

ایران دارای مردمی تحصیل کرده، با استعداد و دارای حس هویت ملی قوی است که به این کشور اجازه می‌دهد در موارد زیادی در عرصه بین‌المللی "فراتر از وزن خودش عمل کند".

همسایگان نسبتاً خوب

مرزهای ایران دیگر از سوی افراد یا قدرت‌های گسترش‌طلبی مانند صدام مورد تهدید نیست. همسایگان ما در مقابله با مشکلات ناشی از تحریم‌ها و فشارهای ایالات متحده به ایران کمک کرده‌اند. برخلاف کره شمالی و عراق که روابطی خصومت‌آمیز با کشورهای همسایه خود دارند، ایران حتی با رقبای منطقه‌ای همچون ترکیه، امارات و قطر نیز تجارت گسترده‌ای دارد.

در چارچوب موارد فوق، به‌کارگیری این "سرمایه فوق‌العاده انسانی" برای تضمین توسعه پایدار این سرزمین می‌تواند بسیار کارا و اثربخش باشد.

باتوجه به موارد فوق و چالش‌های عظیم در زمینه مدیریت منابع آب که به‌ویژه در تابستان ۱۴۰۴ نگرانی روزافزونی را برای مردم و مسؤولان ایجاد کرده، شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور ایران تصمیم گرفت با تکیه بر تخصص و تجارب کارشناسی اعضای خود که نماینده صدها مدیر و کارشناس مجرب در پروژه‌های منابع آب کشور هستند، مهم‌ترین راهبردهای اجرایی کاهش چالش‌های آب کشور را اولویت‌بندی کند.

رشته‌های تخصصی اعضای شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور ایران عبارتند از:

- مدیریت آب‌های سطحی
- مدیریت آب‌های زیرزمینی
- سازه‌های هیدرولیکی و آبی
- مهندسی رودخانه
- کشاورزی
- آبیاری و زهکشی
- مدیریت سیلاب
- سازه
- ... و ...

در دهه‌های اخیر تیم‌های چندرشته‌ای نتایج درخشانی در بهبود پروژه‌ها در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از خود نشان داده‌اند. در آینده‌ای نزدیک، مطالعات میان‌رشته‌ای نه یک انتخاب که یک اجبار خواهد بود. در مطالعات میان‌رشته‌ای، دانش دو یا چند رشته علمی برای شناخت و حل مسائل مهم و چندوجهی با هم تلفیق می‌شوند. در بسیاری از موارد، شناخت یک پدیده مهم، از ظرفیت یک رشته بخصوص علمی و یا حتی در برخی موارد از حوزه علم خارج است و اینجاست که مطالعات میان‌رشته‌ای با عبور از مرزهای سنتی دانش، امکان درک این پدیده‌ها را فراهم می‌سازد. مطالعات میان‌رشته‌ای، سیطره وسیعی از رشته‌هایی چون علوم شناختی، روان‌شناسی تکاملی، آینده‌پژوهی و... گرفته تا تلفیق کلی‌تر حوزه‌هایی چون علم، فلسفه و هنر را در بر می‌گیرد.

متدولوژی اولویت‌بندی راهبردهای حفظ پایداری آب ایران

در ابتدا از اعضای شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور ایران درخواست شد که دیدگاه‌های خود و راهبردهای پیشنهادی‌شان را در ۲۰۰ کلمه ارائه دهند. پس از دسته‌بندی راهبردها، از روش مقایسه دوتایی (زوجی) در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی^(۱) (AHP) برای اولویت‌بندی راهبردها استفاده گردید.

روش مقایسه دوتایی (زوجی) در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) یکی از مهم‌ترین مراحل این روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که برای تعیین وزن معیارها و انتخاب گزینه بهینه کاربرد دارد. در این روش، معیارها یا گزینه‌ها دوجه‌دو با هم مقایسه

می‌شوند تا اهمیت نسبی آنها نسبت به هم مشخص شود. این کار باعث ساده‌تر و دقیق‌تر شدن قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان می‌شود، چون مقایسه هم‌زمان چند گزینه دشوار و پرخطاست. در مقایسه دوتایی، به‌جای پرسیدن مستقیم اینکه «کدام معیار مهم‌تر است؟» پرسش از پاسخ‌دهنده این است که «بین هر دو معیار یا گزینه، کدام یک ترجیح دارد و این ترجیح با چه شدتی است؟» پس از انجام تمامی مقایسه‌های دوتایی بین معیارها یا گزینه‌ها، ماتریس مقایسه زوجی تشکیل می‌شود. سپس وزن نسبی هر معیار یا گزینه از این ماتریس استخراج می‌گردد. این وزن‌ها نمایانگر اهمیت نهایی معیارها یا اولویت گزینه‌ها هستند.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم در روش AHP بررسی سازگاری مقایسه است. در این روش "نرخ ناسازگاری"^(۲) محاسبه می‌شود تا اطمینان حاصل گردد که تصمیم‌گیرنده قضاوت‌های متناقض انجام نداده است. اگر این نرخ کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری قابل قبول است و در غیر این صورت باید مقایسات بازنگری شود.

به طور خلاصه، مقایسه زوجی روش قدرتمندی است که با کاهش پیچیدگی تصمیم‌گیری و ارائه وزن‌های معنادار و قابل اطمینان، به تحلیل‌گران کمک می‌کند تا بهترین گزینه را انتخاب کنند. این روش قابلیت ترکیب معیارهای کمی و کیفی، و انجام تحلیل حساسیت را نیز دارد که به بهبود تصمیم‌گیری کمک فراوانی می‌کند.

نتایج مقایسه‌های دوتایی راهبردها

فرم مقایسه‌های دوتایی راهبردها در نمودار شماره (۱) ارائه شده است. در نمودار شماره (۲) نیز نمونه‌ای از نتایج یکی از اعضای تیم نشان داده شده است. در نهایت متوسط وزن راهبردهای اولویت اول و دوم به عنوان خرد جمعی شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور ایران در نمودارهای شماره (۳) و (۴) ارائه شده است. درباره ۵ اولویت اول راهبردها باید به نکات زیر توجه نمود:

عمده این راهبردها به حاکمیت و تا حدودی به مردم برمی‌گردد و متخصصان و مدیران میانی تنها

1- Analytical Hierarchy Process (AHP)

2- Consistency Ratio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T				
A	مدیریت مصرف و تغییر الگوی کشت																			1	A		
B		استفاده از فناوری‌ها. ماشین آلات و تجهیزات نوین																		2	B		
C			کاهش آب بدون درآمد در شبکه شرب																	3	C		
D				هوشمندسازی سامانه‌های بهره‌برداری (شرب، صنعت و کشاورزی)																4	D		
E					تغییر سیاست خودکفایی غذایی ۹۰ درصدی و کشت فراسرزمینی															5	E		
F						استفاده از سامانه‌های پیشرفته و جامع پایش، پیش‌بینی و هشدار (سیل و خشکسالی)														6	F		
G							افزایش آب تجدیدپذیر													7	G		
H								افزایش سرمایه‌گذاری در بخش آب												8	H		
I									تجدیدنظر در تعریف طرح‌ها و پیدایش طرح‌ها											9	I		
J										تغییر محور توسعه از کشاورزی به صنعت و پایداری محیط زیست										10	J		
K											ارتقای حکمرانی آب و اخلاق حرفه‌ای									11	K		
L												حذف بودجه‌های عمرانی آب در وزارت نیرو و جهاد کشاورزی								12	L		
M													توزیع جمعیت متناسب با منابع آب و تغییر ذائقه مردم (به طور مثال از گندم به سیب زمینی)							13	M		
N														پذیرش پویایی بالای هیدروسستم‌ها و عدم قطعیت‌ها						14	N		
O															نیاز به ظرفیت‌سازی در بخش مهندسی آب (تحقیقاتی، کارفرمایی، مشاوره، اجرایی و بهره‌برداری)					15	O		
P																تجدیدنظر در ارزش‌گذاری بهای آب					16	P	
Q																	بازچرخانی آب و استفاده مجدد از پساب تصفیه شده				17	Q	
R																		اجرائی شدن سند آمایش سرزمین				18	R
S																			ایجاد زمینه (قوانین، دستورالعمل‌ها، ضمانت‌های اجرایی و...) برای مشارکت برنده - برنده بخش خصوصی			19	S
T																				کاهش مصرف آب		20	T

افزایش سرمایه‌گذاری در بخش آب است. در دهه اخیر با مهاجرت تعداد زیادی از مدیران و کارشناسان صنعت آب و جذب استعدادها در بخش‌های دیگری که جذابیت‌های مالی بسیار بیشتری از صنعت آب داشته‌اند، بدنه کارشناسی آب در شرایط بحرانی حاضر بسیار تضعیف شده است. بدیهی است پیش‌نیاز افزایش سرمایه‌گذاری در بخش آب، تجدیدنظر در ارزش‌گذاری بهای آب است. در زمینه جلوگیری از پیدایش طرح‌های غیراقتصادی که با منافع ملی همخوانی ندارد نیز ترویج و تقویت اخلاق حرفه‌ای به‌خصوص در مهندسان مشاور نقش حیاتی دارد.

باتوجه به اهمیت راهبردهای با اولویت بالا، شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور ایران تلاش می‌کند در شماره‌های بعدی این فصلنامه مقالاتی در مورد هر کدام از این راهبردها ارائه دهد.

سخن پایانی

با استفاده از منابع موجود، مقایسه‌ای میان بهره‌وری آب در کشورهای ایران، آلمان و فرانسه انجام شده است که به نظر می‌رسد این مقایسه تأییدی بر راهبردهای اصلی شورای مدیریت رسته آب جامعه مهندسان مشاور ایران است که در این مقاله مورد تأیید قرار گرفتند.

اختلاف شدید در شاخص تولید اقتصادی آب بین ایران، آلمان و فرانسه به دلایل مختلفی برمی‌گردد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

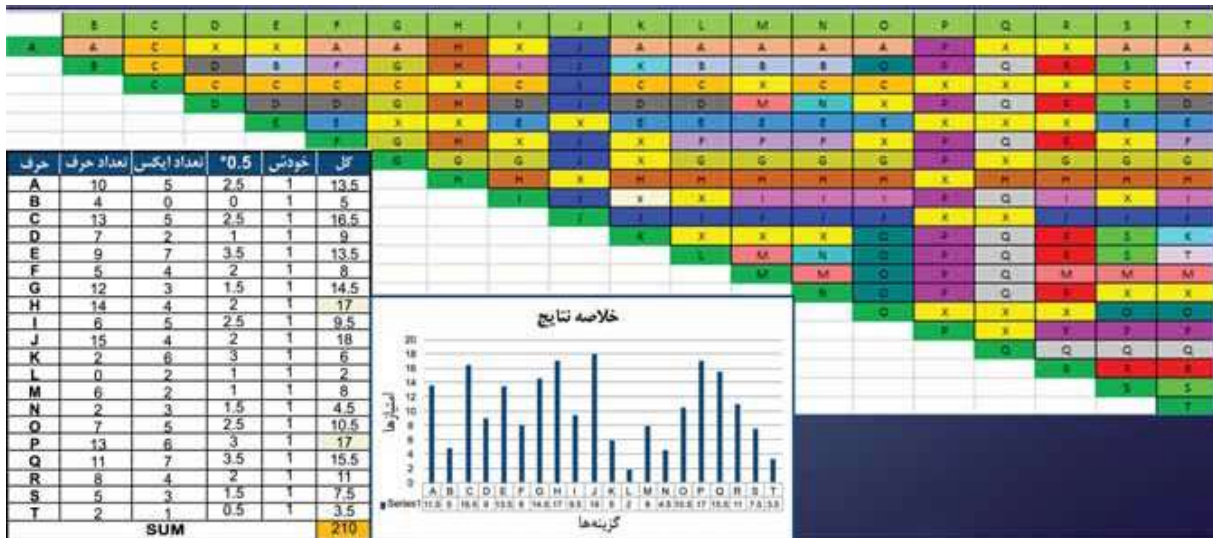
۱- تفاوت در دسترسی و تنش آبی: ایران کشوری با تنش شدید آب است، به طوری که بیش از ۹۰ درصد فعالیت‌های اقتصادی آن در معرض کمبود آب قرار دارد. منابع آب تجدیدپذیر ایران نسبت به جمعیت و نیازهای آن کمتر است و مصرف بی‌رویه آب و برداشت‌های غیرمجاز از منابع زیرزمینی باعث کاهش بهره‌وری آب شده است. در مقابل، آلمان و فرانسه دسترسی بیشتری به منابع آب دارند و با مدیریت بهتر منابع، تنش آبی کمتری را تجربه می‌کنند.

۲- ساختار اقتصادی و بخش‌های غالب: اقتصاد آلمان و فرانسه بیشتر بر پایه صنایع،

نقش تصمیم‌سازی دارند. در مورد مدیریت مصرف و تغییر الگوی آن تعامل جدی و مثبت دولت و مردم و فرهنگ‌سازی و همچنین تجدیدنظر در ارزش‌گذاری بهای آب نقش کلیدی دارند. بدیهی است که توسعه اقتصادی پیش‌نیاز اصلی تجدیدنظر در ارزش‌گذاری بهای آب است و کلید برون‌رفت از بحران‌های جاری و پیش‌رو تغییر جهت جدی و عزم راسخ حاکمیت در رابطه با توسعه اقتصادی است. در ضمن همان طوری که مشاهده می‌شود این راهبردها با یکدیگر هم‌افزایی دارند.

بسیاری از طرح‌های مشکل‌دار کشور به مشکلات حکمرانی آب و تعریف و پیدایش طرح‌ها برمی‌گردد. در این میان نمایندگان مجلس که در بیشتر موارد فاقد دیدگاه‌های کارشناسی لازم هستند، با دیدگاه‌های کوتاه‌مدت سیاسی، نقش اساسی در شکست بسیاری از طرح‌های آب داشته‌اند. در همین چارچوب باید اشاره کرد که طبق قانون اساسی لیبرال ۱۸۴۸ هلند، پادشاهان این کشور در ۱۷۷۲ سال گذشته از دخالت در تعریف و پیدایش طرح‌ها به صورت قانونی منع شده‌اند. البته تعاملات بخش‌هایی از دولت و تعدادی از نمایندگان مجلس نیز در پیدایش طرح‌های غیراقتصادی و شکست‌خورده مؤثر بوده است.

از سوی دیگر، پیش‌نیاز ظرفیت‌سازی در بخش مهندسی آب (تحقیقاتی، کارفرمایی، مشاوره و اجرایی)،



نمودار شماره (۴): ۵ اولویت دوم راهبردها طبق جدول AHP

- ۶- ارتقای حکمرانی آب و اخلاق حرفه‌ای
- ۷- افزایش سرمایه‌گذاری در بخش آب
- ۸- تجدیدنظر در تعریف طرح‌ها و پیدایش طرح‌ها
- ۹- بازچرخانی آب و استفاده مجدد از پساب تصفیه شده
- ۱۰- نیاز به ظرفیت‌سازی در بخش مهندسی آب (تحقیقاتی، کارفرمایی، مشاوره و اجرایی)

نمودار شماره (۳): ۵ اولویت اول راهبردها طبق جدول AHP

- ۱- تغییر محور توسعه از کشاورزی به صنعت و پایداری محیط زیست
- ۲- تغییر سیاست خودکفایی غذایی ۹۰ درصدی و کشت فراسرزمینی
- ۳- اجرایی شدن سند آمایش سرزمین
- ۴- تجدیدنظر در ارزش‌گذاری بهاء آب
- ۵- مدیریت مصرف و تغییر الگوی کشت

قیمت‌گذاری ناکارآمد و نبود سرمایه‌گذاری کافی در بخش آب مواجه است، درحالی‌که کشورهای پیشرفته سیاست‌های مناسبی برای افزایش بهره‌وری آب و کاهش هدررفت آن اتخاذ کرده‌اند.

۵- اثرات تغییرات اقلیمی: تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی مانند خشکسالی بیشتر در کشورهای خشک مانند ایران نمود دارد و این خود باعث کاهش بیشتر منابع آب و فشار بر اقتصاد می‌شود.

در مجموع، ترکیب عوامل طبیعی و انسانی از جمله کمبود منابع آب، وابستگی عمده به بخش آب‌بر کشاورزی، عدم استفاده از فناوری‌های پیشرفته و مدیریت ناکارآمد منابع آب باعث می‌شود ایران نسبت به آلمان و فرانسه تولید اقتصادی کمتر به‌ازای هر مترمکعب آب داشته باشد.

رسته آب جامعه مهندسان مشاور به خود می‌بالد که در قرن‌ی که مدیریت کارآ منابع آب از مهم‌ترین چالش‌های جهان و ایران است، با امکانات حداقلی، علم، تخصص، خلاقیت و اخلاق حرفه‌ای خود برای تضمین پایداری آب این سرزمین به کار بندد.

خدمات و فناوری‌های پیشرفته است که نسبت به آب کمتر وابسته‌اند یا بهره‌وری بالاتری در مصرف آب دارند. در ایران، بخش کشاورزی که آب‌بر است، سهم بسیار بالایی از مصرف کل آب را دارد و این بخش به طور مستقیم در تولید اقتصادی نیز تأثیرگذار است.

۳- فناوری و بهره‌وری مصرف آب: کشورهای توسعه‌یافته‌تر همچون آلمان و فرانسه از فناوری‌های بهینه مصرف آب و مدیریت هوشمند منابع بهره می‌برند که باعث می‌شود همان مقدار آب مؤثرتر مصرف شود و ارزش افزوده اقتصادی بیشتری خلق کند. این موضوع در ایران به دلیل ضعف زیرساخت‌ها و نبود فناوری‌های مناسب کمتر دیده می‌شود.

۴- سیاست‌ها و مدیریت منابع آب: ایران با چالش‌هایی مانند حکمرانی ضعیف آب،