

در این شماره می‌خوانید

تورم زمان بندی در برنامه ریزی سازمان

۲

بهره وری و عوامل موثر بر آن

۳

آب؛ مدیریت عرضه یا تقاضا

۳

تحلیل ابعاد مختلف بهره‌وری در فئات

۴



بهره وری آب

یک برگ کاغذ ۴×۱۰ لیتر آب مصرف می‌شود یا یک عدد سیب درختی متوسط حدود ۷۰ لیتر آب مصرف می‌شود. مطمئناً پیشرفت تکنولوژی و روشهای نوین در تولید محصولات مختلف در کاهش حجم آب مجازی محصولات و افزایش بهره‌وری آب موثرند. با توجه به اینکه آب جایگزین دیگری ندارد، ارزش ذاتی آن به راحتی قابل محاسبه نیست. اگرچه افزایش بهره‌وری آب در فرآیند تولید یک محصول بسیار ارزشمند است اما باید توجه داشت در هر منطقه با توجه به شرایط اقلیمی و میزان منابع آب در دسترس باید به تولید محصولات مناسب با آن منطقه پرداخت. ممکن است یک محصول در یک منطقه با بهره‌وری بسیار بالا تولید شود اما آن منطقه به دلیل کمبود آب توان تولید محصول در در یک سطح گسترده را نداشته باشد. این موضوع در بسیاری از مناطق دنیا باعث آسیب به منابع آب در دسترس شده است. در واقع عدم توجه به بهره‌وری آب و همچنین تولید محصولات پر آبخواه در مناطق کم آب باعث بروز مشکلات فراوانی از جمله بحران آب شده است. موضوعی که در بهره‌وری آب اهمیت دارد و باید به آن توجه شود این است که در کنار تولید یک محصول با کمترین میزان مصرف آب (بیشترین بهره‌وری ممکن) می‌بایست محصول تولیدی متناسب با شرایط منطقه باشد. همچنین باید توجه داشت علاوه بر مدیریت مصرف آب و افزایش بهره‌وری، لازم است مدیریت واردات و صادرات در یک منطقه انجام شود تا بیلان واردات در مناطق کم آب مثبت باشد.

بهره‌وری یا کارایی آب (Water efficiency) در واقع استفاده از آب برای رسیدن به یک مقصود خاص به شکل مطلوب است. هرگاه آب مصرفی برای یک منظور خاص کاهش یابد، بهره‌وری آب اتفاق افتاده است. هرچقدر کاهش مصرف بیشتر باشد، بهره‌وری آب بیشتر خواهد بود. در حقیقت منظور از افزایش کارایی آب کاهش مصرف آب است. در کشور ایران بیشترین مصرف آب در بخش کشاورزی است و بعد از آن به بخش شرب و صنعت نسبت داده می‌شود. با توجه به اینکه بیشترین مصرف آب در بخش کشاورزی است و از طرفی سیستم‌های آبیاری عمدتاً سنتی هستند، بیشترین هدر رفت آب نیز در این بخش اتفاق می‌افتد. بهره‌وری آب یک مفهوم نسبی است و به طور مداوم می‌تواند افزایش یابد. به عنوان مثال هرچقدر در تولید یک واحد کالا آب کمتری مصرف گردد، بهره‌وری آب بیشتر خواهد بود. می‌توان اینگونه تصور نمود که هر کالایی حاوی یک مقدار آبی است که در فرآیند تولید آن مصرف گردیده است. هرچقدر این میزان آب مصرفی در فرآیند تولید کمتر باشد، بهره‌وری آب بالاتر می‌رود. در سال ۱۹۹۳ الن مفهوم آب مجازی را ارائه داد. آب مجازی حجم آبی که در مراحل مختلف تولید یک محصول به صورت مستقیم یا غیر مستقیم استفاده می‌گردد، تعریف می‌شود. میزان حجم آب مجازی برای کالاهای مختلف متفاوت است. به عنوان مثال برای



■ سید علی اوهب
رئیس گروه احیاء و تعادل بخشی آبهای زیرزمینی



■ محمد مهدی جوادیان زاده
مدیرعامل شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد

از بهره‌وری تا بهره‌دهی

در سرمقاله شماره پیشین اشاره شد که به دلیل عدم رعایت سازوکار و قواعد بهره‌وری، آنچه شاهد آن هستیم بیشتر عواقب فاجعه‌بار بهره‌دهی از محیط زیست است تا برکات بهره‌وری، که همگی محصول توسعه ناپایدار و ناپرخردانه در جوامع روبه رشد امروز است. حال چه باید کرد که روبه ناپایدار گذشته همچنان ادامه پیدا نکند و به عبارتی این زنجیره و این دور تسلسل باطل با چه تدبیر و اراده‌ای خواهد شکست و در مسیر ترقی و تعالی قرار خواهد گرفت. به قول حضرت حافظ:

مزارج بهره‌ریه شد در این بلا حافظ

کجاست فکر حکیمی و رای برهمنی
اگر نگاهی دیگر به رابطه ساده ریاضیاتی بهره‌وری بیندازیم در می‌یابیم که ستانده برابر است با حاصل ضرب میزان داده در نرخ بهره‌وری. به عبارتی قابل لمس تر بهره‌وری تنظیم‌گر میزان برداشت نسبت به آورده است. پس برای اینکه برداشت بیشتری داشته باشیم که به دلیل افزایش جمعیت، ارتقاء کیفیت زندگی، توسعه جوامع و... قطعاً مورد مطالبه و درخواست انسان امروزی می‌باشد دوره بیشتر نداریم. راحت‌ترین کار این است که همچنان آورده‌مان را بیشتر نماییم تا ستانده بیشتر شود. به عبارتی اگر از منابع، بهره‌دهی بیشتری را خواستار باشیم پس باید داده بیشتر یعنی بهره‌برداری بیشتری از منابع طبیعی در دستور کار باشد. اما سویی دیگر ماجرا این است که چنین سیاستی با دلایلی که سبب شده تا ما خواستار منابع بیشتر باشیم یعنی رشد جمعیت، ارتقاء کیفیت زندگی و توسعه جوامع و... در تناقض می‌باشد. چراکه با برداشت بی‌رویه از منابع طبیعی، این منابع با روندی تصاعدی روبه زوال می‌روند و سهم برخورداران هر یک از افراد جامعه از این منابع روزبه روز کاهش پیدا می‌کند. چیزی که تاکنون رخ داده است. در حقیقت هدف، تلاش برای برخورداران بیشتر افراد جامعه از منابع موجود در جهان است ولیکن روند کنونی در نهایت سبب کاهش سهم افراد جامعه از منابع می‌شود. پس برای پاسخگویی به این مطالبات بدون اینکه عوامل وجودی آن زیرسؤال رود و به نوعی نقض شود راهی جز ارتقاء بهره‌وری یعنی راهکار دوم وجود ندارد. در این راستا تلاش برای پاسخگویی به مطالبات دنیای امروز به معنی دست‌اندازی بیشتر به منابع در حال اضمحلال نیست بلکه تلاش در جهت ارتقاء بهره‌وری با هدف استفاده مناسب‌تر و منطقی‌تر از داده‌های در دسترس می‌باشد. با ارتقاء بهره‌وری، دیگر نیازی به تأمین داده بیشتر، برای برخوردار کردن بیشتر جوامع نیست بلکه ارتقاء سهم برداشت از داده‌های موجود است که جوامع را برخوردارتر از گذشته می‌نماید.



تحلیل وضعیت بارندگی استان یزد در سال آبی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

وضعیت بارندگی استان در فصول مختلف نشان می‌دهد در سال آبی ۱۴۰۱-۰۲ بارندگی زمستان و بهار نسبت به بارش متوسط درازمدت به ترتیب حدود ۴۹ درصد افزایش و ۳۳ درصد کاهش داشته است که بیانگر تغییرات شدید بارندگی طی فصول مختلف طی این سال آبی می‌باشد. (جدول ۱)

متوسط بارندگی استان یزد براساس آمار ۳۷ ساله (منتهی به سال آبی ۰۲-۱۴۰۱) حدود ۹۴/۷ میلیمتر بوده که به دلیل تداوم و شدت دوره‌های خشکسالی در ۲۰ سال اخیر به ۸۶/۲ میلیمتر کاهش یافته است. وضعیت بارندگی استان در طول سالیان اخیر بیانگر تداوم دوره‌های خشکسالی بوده و در برخی از سال‌ها که بارندگی بیش از میانگین سالانه به وقوع پیوسته به دلیل خشکسالی سال‌های قبل تغییر محسوسی در برون‌رفت از خشکسالی ایجاد نشده است. (شکل ۱)

هرچند شاخص‌های خشکسالی متأثر از شرایط بارندگی نشان می‌دهند که طی سال آبی ۰۲-۱۴۰۱ اغلب نقاط استان در شرایط ترسالی قرار دارند اما آورد ثبت شده رودخانه‌های استان در محل ایستگاه‌های هیدرومتری موید این مطلب است که به لحاظ شاخص‌های هیدرولوژیکی، استان کماکان در شرایط خشکسالی به سر می‌برد؛ به گونه‌ای که در اغلب ایستگاه‌های هیدرومتری میزان آبدی نسبت به متوسط دوره آماری بیش از ۹۰ درصد کاهش داشته است.

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/21>

بارندگی استان یزد در سال آبی ۰۲-۱۴۰۱ (از ۱ مهر ۱۴۰۱ تا ۳۱ شهریور ۱۴۰۲) ۱۰۴/۶ میلیمتر بوده و میزان بارندگی در سال آبی گذشته ۸۶/۸ و در متوسط دوره آماری ۹۴/۷ میلیمتر می‌باشد. مقدار بارندگی در سال آبی ۰۲-۱۴۰۱ نسبت به سال قبل ۲۰/۵ درصد و نسبت به متوسط دوره آماری ۱۰/۵ درصد افزایش داشته است. این در شرایطی است که متوسط بارندگی کشور در این سال آبی ۲۱۲/۹ میلیمتر، در سال آبی گذشته ۲۰۳/۹ و در متوسط دوره آماری ۲۴۸/۳ میلیمتر بوده است که مقدار بارندگی نسبت به سال قبل ۴ درصد افزایش و نسبت به متوسط دوره آماری ۱۴ درصد کاهش داشته است.



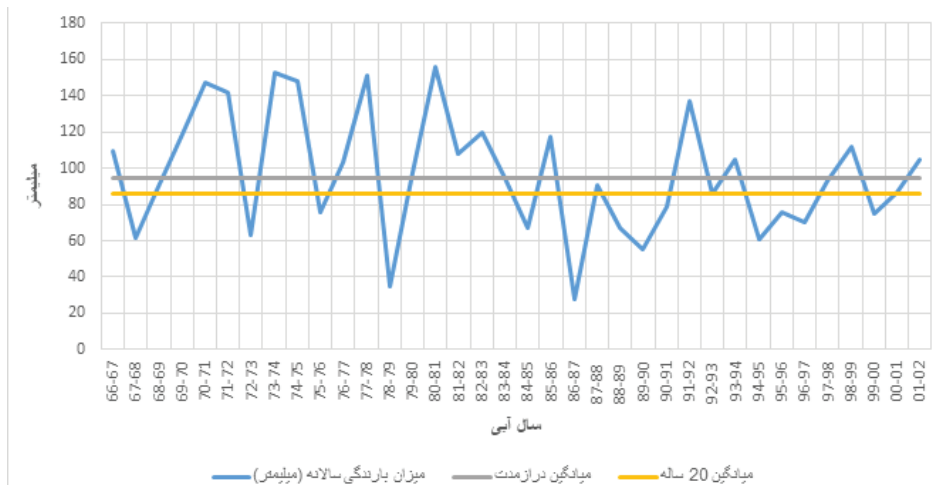
محمدعلی امیریکی یزدی
مدیر مطالعات پایه منابع آب

بررسی بارندگی در شهرستان‌های استان نشان می‌دهد میزان بارندگی سال آبی ۰۲-۱۴۰۱ نسبت به سال آبی گذشته در کلیه شهرستان‌ها افزایش داشته که شهرستان تفت بیشترین و شهرستان بافق کمترین میزان بارندگی را به خود اختصاص داده‌اند، همچنین میزان بارندگی طی این سال آبی نسبت به میانگین دوره آماری در تمام شهرستان‌های استان به استثناء شهرستان‌های مهریز و بافق افزایش داشته و بیشترین افزایش بارندگی نسبت به متوسط دوره آماری مربوط به شهرستان‌های ابرکوه و اردکان است.

جدول ۱- وضعیت بارندگی استان به تفکیک فصل

ردیف	فصل	بارش (میلیمتر) سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲	بارش (میلیمتر) سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱	بارش (میلیمتر) دوره آماری	درصد اختلاف با سال قبل	درصد اختلاف با دوره آماری
۱	پاییز	۲۰,۳	۲۵,۱	۲۲,۳	-۱۹	-۹
۲	زمستان	۶۶,۸	۲۶,۸	۴۴,۹	۱۴۹	۴۹
۳	بهار	۱۷,۴	۹	۲۵,۸	۹۳	-۳۳
۴	تابستان	۰,۱	۲۵,۹	۱,۷	-۱۰۰	-۹۴
	مجموع سالانه	۱۰۴,۶	۸۶,۸	۹۴,۷	۲۱	۱۰

شکل ۱- میزان بارندگی استان یزد به تفکیک سال‌های آبی



تورم زمان بندی در برنامه ریزی سازمان

بسیاری از سازمان‌ها به جای دنبال کردن یک رویکرد منظم، برنامه ریزی را فرایندی غیرمتفکرانه و عادت وار تلقی می‌کنند. از یک نفر بپرسید برای تهیه گزارش در مورد پروژه X به چه مقدار زمان نیاز دارد؟ به احتمال زیاد فقط



بهروز دهقان منشادی
کارشناس تحقیقات

چند ثانیه طول می‌کشد که جواب بدهد، "دو هفته باید کافی باشد". واقعیت آن است که این گزارش ممکن است پروژه ای یک هفته ای یا سه هفته ای باشد. از آن گذشته افراد زیادی از این قانون نانوشتن پیروی می‌کنند که وقتی در مورد زمان لازم شک دارید، همیشه طرف طولانی تر را بگیرید. هدف آنها ایجاد یک حایل و تحمیل فشار اجرایی کمتر روی خود است. منظور آن است که اگر قول بدهید کاری را طی دو هفته انجام دهید و بعد آن را طی ۱۰ روز تحویل بدهید شبیه قهرمان به نظر می‌رسید. در حالیکه اگر قول بدهید کاری را طی یک هفته تمام کنید و آن را طی ده روز تحویل بدهید شکست خورده به نظر می‌رسید. نتیجه آن، پدیده رایج "تورم زمان بندی" schedule bloat است. پروژه ای چند قسمتی که باید ۳ ماه طول بکشد به کاری ۶ یا ۸ ماهه تبدیل می‌شود. فقط به دلیل آنکه یک سری مشارکت کنندگان فردی، هر یک زمان مورد نیاز برای تکمیل سهم خود را بیشتر تخمین زده اند. وقتی کار به اتمام برسد مدت‌ها از رنگ باختن حس اهمیت آن می‌گذرد. در بسیاری از موارد حتی ممکن است سودمندی پروژه نیز از بین رفته باشد.

عادت تخمین بیش از حد زمان مورد نیاز برای یک کار منابع انسانی سازمان را مصرف می‌کند و از سایر فعالیت‌هایی که می‌شود انجام داد ممانعت می‌کند. راه حل آن است که در برآوردها فرآیند برنامه ریزی جدی گرفته شود. یعنی به شیوه ای هدفمند و برنامه ریزی شده در مورد گام‌های واقعی مورد نیاز برای تکمیل یک کار فکر شود و چارچوب زمانی واقع گرایانه ای برایشان تعیین شود.

وجود مسائل مهم نباید تیمتان را به اجرای اقدامات عجولانه و بی برنامه مجبور کند بلکه باید آنها را به تعیین متفکرانه حداقل زمان و منابع لازم جهت تکمیل کار، تحلیل آنچه را واقعا نیاز است و اختصاص مقدار زمان و منابع مناسب برای انجام دادن آن ترغیب کند نه کمتر و نه بیشتر.

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/14>

بهره‌وری و عوامل موثر بر آن



سید محمد طباطبایی
کارشناس
بهبود سازمانی

تعاریف گوناگونی از بهره‌وری وجود دارد که نقطه مشترک تمامی آن‌ها در نظر گرفتن کارایی و اثر بخشی به صورت همزمان می‌باشد. تعریف بهره‌وری در ساده‌ترین شکل ممکن مجموع کارایی و اثر بخشی می‌باشد. لذا برای درک بهتر مفهوم بهره‌وری می‌بایست واژگان کارایی و اثر بخشی را تعریف کرد. کارایی (Efficiency) را انجام درست کارها، استفاده بهینه از منابع یا نسبت خروجی به ورودی و اثر بخشی (Effective ness) را انجام کارهای درست و یا میزان دستیابی به هدف مورد نظر تعریف می‌کنند. از کنار هم قرار دادن این دو تعریف می‌توان بهره‌وری را دستیابی به هدف مورد نظر از طریق استفاده بهینه از منابع در نظر گرفت. لازم به ذکر می‌باشد که در گذشته بهره‌وری را مدیریت صحیح منابع موجود می‌دانستند که توجه بیشتر، به داخل سازمان‌ها و مایع موجود در آنها بود در حالیکه امروزه بهره‌وری را طرح ایده‌های نو، خلق محصولات جدید و داشتن مشتریان متنوع و توجه به بازار و رقبا و استفاده از توانایی‌های بالفعل و بالقوه سازمان برای استفاده از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدها و چالش‌ها می‌دانند.

برای بهره‌وری سطوح مختلفی در نظر گرفته می‌شود به عنوان مثال بهره‌وری در سطح فردی، بهره‌وری در سطح گروهی، بهره‌وری در سطح سازمانی و بهره‌وری در سطح ملی بهره‌وری در سطح فردی به معنای استفاده بهینه از مجموعه استعدادها و توانایی‌های بالقوه انسان و نعمت‌های الهی در طول زندگی شخصی و اجتماعی است. بهره‌وری در سطح گروهی مشخص می‌شود که یک تیم یا گروه چقدر خوب از نیروی انسانی حاضر در آن در راستای ایجاد همسویی و ارزش افزای از آن بهره‌وری می‌گیرد که در اختیار دارد مانند انسان، سرمایه، ماشین، مواد و تکنولوژی برای رسیدن به اهداف (تولید خدمت یا کالا) استفاده می‌کند. بهره‌وری سازمانی گویای این واقعیت است که سازمان چقدر خوب از منابعی که در اختیار دارد مانند انسان، سرمایه، ماشین، مواد و تکنولوژی برای رسیدن به اهداف (تولید خدمت یا کالا) استفاده می‌کند. بهره‌وری در سطح ملی مشخص می‌کند یک ملت از آنچه در اختیار دارد مانند معادن و ذخایر زیرزمینی، تکنولوژی، زمین، شرایط اقلیمی، جمعیت، سرمایه برای دستیابی به اهداف ملی چقدر خوب استفاده می‌کند عوامل موثر بر بهره‌وری را می‌توان به عوامل داخل و خارج سازمان به شرح تقسیم بندی کرد.

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/16>

عوامل موثر بر بهره‌وری

عوامل خارجی			عوامل داخلی		
تغییرات چرخه و ساختار کسب و کار	منابع	سیاست دولت	عوامل داده	عوامل فرآیند	عوامل ستانده
<ul style="list-style-type: none"> تغییرات چرخه و ساختار کسب و کار 	<ul style="list-style-type: none"> نیروی انسانی عرضه و تقاضا تحصیلات انعطاف پذیری بهره‌وری زمین سخت‌افزار دسترسی - قیمت مواد و انرژی دسترسی به منابع مالی و تسهیلات 	<ul style="list-style-type: none"> سیاست‌های تعامیل ساختاری سیاست‌های بهره‌وری سیاست‌های چرخه کسب و کار مقررات محیط زیست سیاست‌های مالی و مالیاتی آموزش و تحصیلات نیروی انسانی 	<ul style="list-style-type: none"> عوامل داده 	<ul style="list-style-type: none"> عوامل فرآیند 	<ul style="list-style-type: none"> حجم خدمات ترکیب خدمات قیمت خدمات کیفیت خدمات تأمین در ارائه خدمت خدمات پس از فروش زمان تحویل دردسترس بودن محصول به هنگام نیاز مشتری سیستم‌های گارانتی و واریاتی سهم بازار و نفوذ آن منزلت شرکت در ذهن مشتری

آب؛ مدیریت عرضه یا تقاضا



سیدحسین عرب فراشاهی
رئیس گروه بهره‌برداری خطوط انتقال آب و مخازن

آب مهمترین منبع طبیعی برای توسعه پایدار و کیفیت زندگی است، اما به طور نامساوی توزیع شده است. تقریباً یک پنجم جمعیت جهان در مناطقی زندگی میکنند که آب کمیاب است و یک چهارم از کمبود شدید آب رنج می‌برند. ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه خشک جهان در زمره کشورهای با محدودیت منابع آب قلمداد می‌شود و به همین دلیل نیز این ماده حیاتی، یکی از مهمترین ارکان توسعه کشور است که توسعه سایر بخشها در گرو بهره‌برداری پایدار از آن است. با توجه به کاهش محسوس منابع آب تجدیدپذیر و محدودیتهای موجود در توسعه منابع آب جدید در اکثر نقاط دنیا، تمرکز رویکردهای مدیریتی به میزان قابل توجهی از مدیریت عرضه به مدیریت تقاضا تغییر نموده است. در ایران نیز با توجه وضعیت شدید کم‌آبی، کاهش شدید بارش که منجر به افزایش شرایط خشکسالی شده از یک طرف و افزایش مصارف آب در کاربریهای مختلف نظیر شرب، صنعت و کشاورزی از طرف دیگر، باعث شده است که مقوله مدیریت تقاضا با نگاه جدی تری پیگیری شود. مدیریت مصرف بخش گسترده‌ای را در مدیریت تقاضا به خود اختصاص می‌دهد که با اقداماتی همچون اقدامات فنی، فرهنگی، تعرفه قانونی، سیاستگذاری و ... قابل انجام است. مصرف آب خانگی جزء مهمی از کل مصرف آب است و با توجه به استانداردهای زندگی مصرف کنندگان در مناطق شهری و روستایی متفاوت است. رشد جمعیت، گسترش فعالیت تجاری، توسعه شهری، آلودگی آب، تغییر آب و هوا و خشکسالی به افزایش کمبود آب در بسیاری از نقاط جهان کمک کرده است. راهبردهای مدیریت مصرف آب به مجموعه‌ای از راهبردها گفته می‌شود که با هدف کاهش مصرف و برقراری یک تعادل منطقی و پایدار بین عرضه و تقاضای آب طراحی و اجرا می‌شوند. در این راهبردها، تلاش بر این است که با استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف، افزایش آگاهی مصرف کنندگان، به کارگیری ابزارهای قانونی و تعرفه‌ای و همچنین رویکردهای مدیریتی بهینه، آب را از یک کالای مصرفی به یک کالای ارزشی و اقتصادی تبدیل نمایند. در رابطه با اقدامات فنی، استفاده از تجهیزات و لوازم کاهنده مصرف به عنوان یک اقدام اساسی محسوب شده که می‌تواند تأثیر قابل توجهی در کاهش مصرف آب شرب داشته باشد. از آنجا که در اکثر نقاط کشور آب شرب و بهداشت از یک شبکه تأمین می‌شود، هر آنچه از این شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد الزم است که در بحث مدیریت مصرف به آن توجه شود. یافته‌های تحقیقات نشان می‌دهد که از میان عوامل مختلف، می‌توان با آموزش و افزایش آگاهی خانوارها در چگونگی مصرف آب و استفاده از ادوات کاهنده نقش مهمی در مدیریت مصرف آب ایجاد کرد. با توجه به اهمیت موضوع مصرف و لزوم کنترل منابع در دسترس پیشنهاد می‌گردد تا در جهت مدیریت بهینه مصرف، ابتدا روند تقاضاهای گذشته و سپس شرایط تغییر روند تقاضاهای موجود در چشم انداز بلند مدت بطور جامع مورد بررسی قرار گیرد. میزان عرضه منعکس کننده آب تجدیدپذیر، میزان منابع موجود و میزان تقاضا منعکس کننده رفتار مصرف کنندگان به نسبت منابع خواهد بود. فهم فاکتورهای موثر بر عرضه و تقاضا در گذشته، به مدیران کمک خواهد نمود تا حالت‌های مختلف عرضه و تقاضا در آینده را شناسایی نمایند. اتخاذ روشهایی چون کنترل نشت، مدیریت فشار، اعطای تجهیزات مجانی به مصرف کنندگان و ساختار جدید تعرفه در بخش شرب نیز از راهکارهای ممکن در مدیریت تقاضا و کنترل مصرف می‌باشند. لذا مدیریت مصرف در یک شبکه با بکارگیری توأمان روشهای اجرایی زیر امکان پذیر خواهد شد.

- ۱- فرهنگ سازی، آموزش و تبلیغات
- ۲- لوازم کاهنده مصرف آب
- ۳- اصلاح و شناسایی انشعابات غیرمجاز
- ۴- اصلاح شبکه مصرف
- ۵- مدیریت هوشمند فشار و تله متری
- ۶- نشت یابی و تعویض کنتور

در مدیریت جدید منابع آب با توجه به محدودیت در بهره‌برداری و توسعه منابع آبی در دسترس جوامع شهری، بایستی به مدیریت تقاضا بیشتر از مدیریت تأمین توجه گردد. از طرفی رسیدن به الگوی مصرف پایدار، تنها با اعمال مولفه‌هایی نظیر رعایت الگوی مصرف، فرهنگسازی، اصلاح قوانین تعرفه گذاری و سیاست‌های تشویقی، اصلاحی و یا بازدارنده در بخش مدیریت کلان امکان پذیر است. در نتیجه رسیدن به مرز بحرانی استفاده از منابع آب تجدیدپذیر ایجاد میکند که مدیریت تقاضا، مبنای کنترل مصرف و مدیریت منابع آب قرار گیرد تا ضمن تأمین امنیت آبی، قوانین مدون بر این مبنای جهت ایجاد تعادل بین مصرف و تأمین آب ایجاد گردد.

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/15>



نگاهی نزدیک‌تر به بن بست بومی سازی مدیریت یکپارچه منابع آب

گزاره‌ها	وضعیت موجود / سويه حکمرانی
سیاست‌گذاری	پایین به بالا / تصمیم‌گیری بر اساس منافع محلی
تأمین بودجه	مشارکت مالی ذی‌نفعان آب / کمک‌های مالی مرکزی به مشارکت‌کنندگان محلی
نقش آب در توسعه	عامل محدودکننده / توسعه به میزان یاری منابع موجود آب
مسئولیت حکمرانی	اقتدار محلی / دست بالای توسعه پایدار
نقش دولت	پیشران / مشارکت با جامعه محلی در مدیریت آب

این‌گونه به نظر می‌رسد که سند ملی سازگاری با کم‌آبی که در اردیبهشت ۱۴۰۰ از سوی وزارت نیرو ابلاغ شد تلاشی در جهت تحرک حکمرانی آب در ایران برای تطبیق با مبانی IWRM بود. اگرچه مفاد اصلی آن سند تقریباً در تمام دوران سیاست‌گذاری برای آب از سال ۱۳۸۴ تکرار می‌شد، اما انگار حکمرانی از توجه مطلق به «تأمین آب» این بار به سوی حل مساله پایداری «مصرف آب» گرایش پیدا کرده بود. در واقع، وزارت نیرو به عنوان متولی تأمین آب و محافظت از آن، این بار توانسته بود تا مشارکت سازمان‌های دیگری که مسئولیتی در مصارف آب در بخش‌های صنعت، کشاورزی و شرب داشتند را نیز جلب کند و به نوعی به سوی یکپارچگی مدیریت منابع آب حرکت کند. با این حال همچنان عامل اصلی مدیریت آب، دولت بود که بخش‌های مختلف آن دچار تعارض شدید منافع در حوزه‌های آبی بودند و در آن دوباره از تسهیلگری اجتماعی، فرآیندهای آموزش مردم محلی، مداخلات روانشناختی و پذیرش پلورالیسم دانش محلی آب برای افزایش سطح مشارکت عمومی سخنی به میان نیامده بود و در نهایت هم چشم‌انداز ترسیم شده در سند هرگز محقق نشد.

اصولاً مبانی IWRM در ایران هیچ‌گاه نمی‌توانسته جایگزین حکمرانی دستوری آب شود. شکل تمرکزگرای تاریخی حکمرانی آب به ویژه در دوران صنعتی شدن ایران و کاهش تأثیر جوامع محلی در روند حکمرانی آب که پارادایم اصلی کشورهای نو صنعتی شده را شکل می‌داد نمی‌توانست بستری مناسب در جهت فراگیر شدن اصول مدیریت یکپارچه منابع آب را فراهم آورد. بنابراین، IWRM از ابتدای شکل‌گیری مبانی نظری خود، صرفاً ابداً پیرامون آرمان‌گرایانه‌اش قرار هم نبود که تحول چشمگیری در نحوه حکمرانی آب در بسیاری از کشورهای در حال توسعه جهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایجاد کند. در لایحه برنامه هفتم توسعه، فصل هشتم، عنوان «نظام مدیریت یکپارچه آب» آمده که اگرچه ارتباط چندانی به جز عنوان با IWRM ندارد اما شاید بتوان با بومی‌سازی دقیق مبانی آن و فراتر تحلیل آنچه که درین باره در کشور گذشته چیزی به قوانین حوزه آب افزود، چنان‌که بشود با آموختن از سنت که بازاندیشی ست در چارچوبی مشارکت محور، مناسبات محلی حکمرانی آب را با حضور فناوری‌های نوین و بهره‌برداری اقتصادی ذی‌نفعان در طرح‌های آبی بازتعریف کرد و جامعه را به نگاهی نزدیک‌تر به آب فراخواند.

در ادبیات محیط زیست، مدیریت یکپارچه منابع آب (Integrated Water Resource Management - IWRM)، به معنای فرآیندی است که می‌خواهد سطح توسعه و مدیریت هماهنگ آب، زمین و منابع طبیعی دیگر را به منظور به حداکثر رساندن رفاه اقتصادی و اجتماعی به شیوه‌ای عادلانه و بدون در خطر انداختن پایداری اکوسیستم‌های حیاتی ارتقا می‌دهد. IWRM از گردآوری تجربیات کارشناسان حوزه آب از سراسر دنیا برآمد. بسیاری از بخش‌های این برنامه از سال ۱۹۷۷ و هم‌زمان با اولین کنفرانس جهانی آب در ماردل پلاتای آرژانتین تهیه شد، اما پس از کنفرانس سال ۱۹۹۲ سازمان ملل درباره محیط‌زیست و توسعه (اجلاس زمین) در ریو دوژانیروی برزیل و در دستور کار این نشست بود که IWRM مورد توجه و کاربست ویژه جهانی قرار گرفت (UNEP، ۲۰۰۲).

IWRM، در واقع یک رویکرد بین بخشی است که برای جایگزینی با مدیریت سنتی و پراکنده آب که به استفاده ناپایدار از آن انجامید طراحی شد. مدیریت یکپارچه منابع آب بر این درک اصلی استوار بود که آب یک کالای اجتماعی و اقتصادی است. پیشتر درباره اجلاس جهانی آب در دویلین (۱۹۹۲) نوشتیم (آب بان ۱۶، خرداد ۱۴۰۲) جایی که قرار شد آب، ارزش اقتصادی خود را بازیابد. در همین جا بود که مدیریت یکپارچه منابع آب، ۳ هدف عمده را در تئوری خود به رسمیت شناخت: عدالت اجتماعی، بهره‌وری اقتصادی و پایداری محیط زیست. یونسکو (۲۰۰۹) اهداف توسعه بر مبنای مدیریت یکپارچه منابع آب را در موارد سازگاری با تغییرات اقلیمی، تقلیل مخاطرات طبیعی - اجتماعی، امنیت تولید غذایی، کاهش ریسک‌های سلامت، پایدارسازی مصرف آب، تسهیل مشارکت عمومی در مدیریت منابع آب و تضمین توسعه زیرساخت‌های آبی معرفی کرد. در جداول زیر کوشیده‌ام تا در یک نگاه کلی، تغییر رویه مدیریت منابع آب از وضعیت موجود حکمرانی به وضعیت مورد نظر بر حسب IWRM را خلاصه کنم:

گزاره‌ها	وضعیت موجود / سويه حکمرانی
نوع حکمرانی	اتوکراسی / راهبری آمرانه
قانون اجرایی	تمرکز یافته بر اساس قوانین یکسان
سیاست‌گذاری	بالا به پایین / قوانین در جهت منافع مرکزی
تأمین بودجه	اختصاص بودجه دولتی / بودجه ریزی بر اساس درآمد مرکزی و کمک‌های بین‌المللی
نقش آب در توسعه	عامل یاری‌رسان به منافع اقتصادی / نادیده انگاری مشکلات زیست‌محیطی
مسئولیت حکمرانی	اقتدار مرکزی / دست بالای منافع توسعه اقتصادی
نقش دولت	تأمین‌کننده / نیاز جامعه محلی به دولت
نوع حکمرانی	دموکراسی / راهبری مشارکتی
قانون اجرایی	تمرکززدایی بر اساس قوانین عرفی و مشارکت محلی



عباس فقیه خراسانی

مشاور علمی مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آب

تحلیل ابعاد مختلف بهره‌وری در قنات



الهام رازی

مشاور علمی مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آب

در این نگارش، چاهخانه، یکی از نمونه‌های ارزشمند بهره‌وری آب و انرژی در یزد قدیم مورد بررسی قرار می‌گیرد. قنات، سیستم تأمین آب شهرهای کویری در گذشته،

در مسیر خود بناهای باارزشی پدید می‌آورده و در نهایت دشت‌های کشاورزی را سیراب می‌کرده است. چاهخانه یکی از سازه‌های آبی است که در مسیر قنات‌ها قرار گرفته است. حمام‌های عمومی و خانه‌های متعلق به افراد مرفه در مجاورت قنات قرار داشتند و در بسیاری از آنها چاه آبی وجود داشت که مستقیماً به قنات راه می‌یافت. این چاه‌ها قدری عریض تر از میله‌چله‌های قنات معمولی بودند و قطری بیش از یک متر داشتند. چاه خانه اتاقکی است که معمولاً شامل یک چاه، حوضچه، چرخ و چاه ودلو و گاه بادگیر است.

در حمام‌ها، آب حوضچه چاهخانه را گاوهایی که در مسیر شیب‌داری به نام کارور حرکت می‌کردند می‌کشیدند. اولین مکانی که در آن آب حمام حضور می‌یافت حوضچه‌ها (استخرهایی) بودند که بالاتر از سطح زمین و معمولاً در تراز بام قرار داشتند تا آب با فشار وارد حمام شود. آب به وسیله چرخ و چاه کشیده و به داخل حوضچه ریخته می‌شد. این حوضچه‌ها دریچه‌ای داشتند که با باز شدن آن، آب وارد تنبوشه‌های سفالی و از آنجا وارد فضای حمام می‌شد.

در خانه‌های مسکونی که در طول شبانه روز نیاز به آب چندان زیادی نداشتند، از چاهخانه دستی استفاده می‌کردند. دهانه چاه در طبقه دوم یا پشت بام خانه قرار داشت. مشابه حمام‌ها آب در داخل حوض کوچکی به ظرفیت چند متر مکعب ذخیره می‌شد. در بالای دهانه چاه چرخ چاهی نصب شده و در کنار آن محلی برای استقرار شخصی به نام آب‌کش در نظر گرفته شده می‌شد. این شخص در مواقع لزوم، آب مورد نیاز را با استفاده از چرخ چاه و دلو به سطح زمین منتقل می‌نمود و آب را داخل حوضچه تخلیه می‌کرد. یک شیر آب درست در زیر استخر وجود داشت که آب را به تنبوشه‌ای منتهی به آشپزخانه، حوض آب حیاط، حمام خانه و آب انبار خصوصی می‌رساند. آب چاهخانه برای تأمین نیاز اهالی خانه برای ۱۰ تا ۲۰ روز کافی بود و پس از آن استخر پشت بام باید دوباره پر می‌شد.

امروزه حفظ ارزش‌های معماری و فرهنگی چاه‌خانه‌ها و سایر سازه‌های تاریخی آبی‌نیازی ضروری است. تلاشها، فرهنگ و راهبردهای نیاکان این سرزمین در نگهداری بن‌مایه‌های آب و انرژی، می‌توانند در دنیای امروز در جهت توسعه پایدار مورد استفاده قرار گیرند.

استحصال آب باران و مدیریت منابع آب



■ **منا مسعودی**
کارشناس حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها

آب و مدیریت منابع آب یکی از بزرگترین چالش‌های قرن حاضر بشریت است که می‌تواند سرمنشا بسیاری از تحولات مثبت و منفی جهان قرار گیرد. ایران به عنوان یکی از کشورهای خشک و نیمه خشک جهان در مقایسه با متوسط جهانی میزان بارندگی آن کمتر از یک سوم و تبخیر آن در حدود سه برابر پتانسیل جهانی است. علاوه بر آن توزیع غیریکنواخت آن در سطح کشور، الگوی نامناسب شهرنشینی و مراکز سکونت گاهی و نوع و شیوه تولید محصولات زراعی از منظر سازگاری با اقلیم، تامین آب مورد نیاز را در بسیاری از مناطق کشور مشکل ساخته و به تدریج بر ابعاد آن افزوده است. از طرفی بروز خشکسالی‌های پی در پی در سالهای اخیر دسترسی به آب را با بحران شدیدتری مواجه نموده است، به طوری که تامین آب قابل دسترس و مطمئن برای مصارف مختلف یکی از چالش‌های مهم برای کشور محسوب می‌شود. در حال حاضر یکی از چالش‌های فنی صنعت آب کشور، عدم گسترش فناوری‌های نوین در صنعت آب به ویژه استفاده از آب‌های غیرمتعارف مانند جمع‌آوری آب باران، مدیریت آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌باشد. روش معمول و غالب مدیریت آب در ایران و راه مقابله با سیل و خشکسالی و رفع مشکلات کمبود آب بر این فرض استوار است که همه بارش‌ها به رودخانه‌ها ختم می‌شود و یا به آب‌های زیرزمینی می‌پیوندد و بدین منظور ساخت سد و حفر چاه‌های عمیق توصیه شده است و روش‌های دیگر تامین آب نظیر آبخیزداری و استحصال آب باران، غیرمتعارف یا غیر اقتصادی قلمداد شده است. همچنین با توجه به برخی معضلات زیست محیطی بخشی از جریان‌های سطحی ناشی از بارندگی معمولاً در مسیر خود با انواع آلودگی‌ها مخلوط شده، همراه با رسوبات حاصل از فرسایش خاک از سطح شهرها و اراضی طبیعی، زهکشی و به عنوان جریان‌های مزاحم و مخرب از محیط دفع می‌گردند. با این رویکرد یعنی ناپدید شدن استفاده از چرخه آبی در حوزه‌های بالادستی، عملاً سهم بزرگی از بارندگی که بلافاصله و یا در فاصله کمی از محل بارش بدون استفاده از سطح خاک تبخیر می‌شود، صرفنظر شده است. این کار منجر به تخریب خاک و خشکی زمین و از بین رفتن پوشش گیاهی شده و همچنین منابع آبی عمده ای را هدر می‌دهد. از آنجا که ظرفیت نگهداری و نفوذ آب در خاک محدود است، مازاد بارندگی در صورت عدم تبخیر موجب ایجاد رواناب سطحی و فرسایش بیشتر می‌شود. این

پدیده شرایط وقوع سیلاب رانیز فراهم نموده و باعث از بین رفتن لایه حاصلخیز خاک و خسارات جانی و مالی نیز می‌گردد. اراضی شهری و سطوح بزرگراهی نیز باعث تسریع در روند زهکشی رواناب‌ها می‌شوند چرا که بخاطر سطوح نفوذناپذیر خود جریان خروج آب را کاتالیز کرده و سرعت می‌بخشند. در صورتی که با رعایت مسائل آبخیزداری، آب فرود آمده در حوزه شهری می‌تواند در مبدا به زمین نفوذ داده شود تا به تغذیه سفره آب زیرزمینی کمک کند. این کار باعث تعدیل حرارت زمین و افزایش فتوسنتز در پوشش گیاهی محل و کاهش فرورانشت زمین می‌گردد. در مقابل با رها کردن جریان‌ها، بجای بهره‌برداری از آنها، باعث خواهیم شد تا خروج این جریان‌ها موجب تخریب زمین، فرسایش و سیلاب و در نتیجه خشکی و خشکسالی رافراهم آورد. افزایش آمار سیلاب این موضوع را تایید می‌کند که آب زیادی در کشور بدون استفاده از دست می‌رود که می‌تواند برای تعادل دراز مدت منابع آبی مصرف شود. همچنین با استحصال آب باران می‌توان پوشش گیاهی اراضی مرتعی را تقویت نمود. حاصل این کارها به گسترش تنوع زیستی نیز خواهد انجامید. این همه با بهره‌برداری از آب باران در محل بارش بجای جریان هرزگونه آنها در مسیرهای بشدت در خطر آلودگی و اتلاف امکان پذیر می‌باشد. مهار و بهره‌برداری از آب باران در منشأ آنها تنها به تلافی محیط و تقویت تنوع زیستی کمک می‌کند بلکه می‌تواند کشاورزی دیم را که هم اکنون از کاهش عملکرد رنج می‌برد بشدت تقویت نموده و امکان رقابت و در نتیجه

جایگزینی آن را با کشت آبی فراهم آورد. این اقدام در گرو فعال کردن جوامع در تمام سطوح آن و استفاده از هردو دانش سنتی و نوین در کنار هم می‌باشد. در حال حاضر عمده حمایت‌های دولت به صورت ارائه انواع تسهیلات به بخش کشاورزی آبی است و بشدت وابسته به بهره‌برداری از چاه‌های عمیق و سدهای بزرگ است که ادامه این سیاست باعث بدتر شدن اوضاع می‌گردد. در حالی که بهره‌برداری از آب باران در واقع استفاده از سهم تبخیر می‌باشد که در حال حاضر در چرخه مدیریت آب کشور قرار ندارد. در این راستا اقدامات مورد نیاز در ابتدا شامل شناسایی مناطق مستعد استحصال آب باران می‌شود و سپس باید روش‌های مناسب برای انجام کار در هر منطقه را تدوین نمود. این اقدامات وقتی می‌تواند در سطح ملی اثرگذار باشد که در گستره کل کشور توسعه یابد و این اقدامات عبارت است از: جمع‌آوری آب باران در نزدیکی محل بارش و جلوگیری از خروج رواناب، نفوذ دادن آب به داخل سفره و یا استفاده از آن توسط پوشش گیاهی و تبدیل آن به تعرق جهت تلطیف هوای محل در صورت تکمیل دومرحله فوق مازاد آن می‌تواند وارد آبراهه شده و تبدیل به رواناب گردد. در هر صورت لازم است مدیران و مسئولان در بخش‌های مختلف منابع آب، کشاورزی، محیط زیست، منابع طبیعی و آبخیزداری و ... با توجه به حیطه کاری خود راهکارهای لازم جهت مقابله با کم‌آبی، کاهش مصرف و سازگاری با شرایط موجود را اتخاذ نمایند.

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/19>

مروری بر بهره‌وری در مدیریت منابع آب



■ **سیده حمیده میرجلیلی**
کارشناس محیط زیست و کیفیت منابع آب

بهره‌وری به معنای میزان استفاده موثر از منابع و توانمندی‌ها برای دستیابی به هدف‌ها و انجام وظایف است. بهبود بهره‌وری در هر حوزه ای موجب افزایش عملکرد و کارآمدی فعالیت‌ها می‌شود. آب در حین انتقال هدر می‌رود یا توسط بسیاری از کاربران به طور ناکارآمد استفاده می‌شود. علاوه بر آن تقاضای آب پیوسته در حال افزایش و دسترسی به

آن در حال کاهش است. استفاده بهینه از منابع آب موجود و استفاده از منابع غیر متعارف آب، روشی برای پاسخگویی به افزایش تقاضا می‌باشد. کمبود آب زمانی رخ می‌دهد که تقاضای آب از عرضه آن فراتر رود. به این ترتیب، هدف از بهره‌وری آب، تطبیق عرضه با تقاضای برای دسترسی مطمئن به آب است. مدیریت کارآمد منابع آب شامل مدیریت تامین آب (مانند حفاظت و گسترش منابع آب و سیستم‌های توزیع)، مدیریت تقاضا (به عنوان مثال، قیمت‌گذاری آب و برنامه‌های آموزشی عمومی در مورد صرفه‌جویی در آب) و مدیریت بازچرخانی پساب می‌باشد. به عنوان مثال در مقوله صنعت بحث بازتخصیص منابع آب نامتعارف با منابع آب باکیفیت می‌تواند به عنوان شاخص ترین مقوله افزایش بهره‌وری به حساب

۱. آید. برخی از مهمترین روش‌های افزایش بهره‌وری در مدیریت منابع آب به شرح ذیل می‌باشد:
۲. کاستن از تلفات در سامانه تامین آب با رفع نشت و بهسازی خطوط انتقال آب
۳. استفاده از فناوری‌های نوین مانند سامانه‌های هوشمند به منظور کمک به مصرف کنندگان جهت مدیریت دقیق تر و بهینه تر منابع آب در اختیار خود
۴. بهبود کیفیت منابع آب با استفاده از احداث تصفیه خانه‌های آب و فاضلاب
۵. برگزاری برنامه‌های آموزشی برای اقشار مختلف جامعه در خصوص استفاده بهینه از منابع آب و روش‌های صحیح آبیاری و اجرای طرح‌های تشویق برای متقاضیان کم مصرف
۶. استفاده از روش‌های آبیاری مکانیزه مانند قطره‌ای به جای روش‌های سنتی آبیاری به منظور کاهش هدررفت آب
۷. حفظ و بهینه‌سازی منابع آب با کنترل تبخیر و تعرق، حذف علف هرز و استفاده از روش‌هایی با بازدهی بالا در کشاورزی
۸. تقسیم منابع آب بین بخش‌های مختلف جامعه به صورت عادلانه و بر اساس نظام قانونی و ساختار سازماندهی شده مناسب
۹. برخورد قانونی با متخلفین بهره‌برداری‌های غیر مجاز به ویژه بهره‌برداران چاه‌های غیر مجاز
۱۰. همکاری و تعامل با سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی در زمینه مدیریت منابع آب و استفاده از تجارب آنها
۱۱. مدیریت مصرف آب شرب از طریق تشویق مصرف کنندگان به استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف آب و استفاده از سیستم‌های سرمایشی مناسب به جای کولرهای آبی به ویژه در مناطق خشک

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/20>