



از بهره‌وری تا بهره‌کشی

امروز در جای جای دنیا و بخصوص کشور عزیزمان صحبت از بهره‌وری و کرامات و برکات را زیاد می‌شنویم که از جمله آن، درمان زخم‌ها و آلام ناشی از ماشین زدگی می‌باشد. اما چرا امروز، موضوع بهره‌وری تا این حد مهم و پر سروصدا شده است. اگر ساده‌ترین رابطه‌ای که برای بهره‌وری بیان کرده‌اند که همان نسبت بین ستانده به داده می‌باشد را در نظر بگیریم و سیر تاریخی پیشرفت و تکامل بشریت را مدنظر قرار دهیم بر همگان معلوم و مکشوف است که در گذشته بشر به دلیل عدم دسترسی به تکنولوژی و ماشین، معمولاً مغلوب قدرت طبیعت بوده است و به نظر نگارنده این سطور راز توسعه پایدار در گذشته نیز همین بوده است. به عبارت دیگر به دلیل فقر تکنولوژی و نبود ماشین برای بشر، امکان غلبه بر طبیعت یعنی بهره‌کشی بیشتر و در نتیجه ناپایداری طبیعت و محیط زیست امکان پذیر نبوده است. لذا هر آنچه در گذشته بشود نام توسعه بر آن گذارد هرچند بسیار کند و بطئی و حتی کم رفق بوده است ولیکن این بیوست مهم را با خود داشته است یعنی پایداری. پس با نگاه دوباره به فرمول بهره‌وری، داده به دلیل فقر تکنولوژی محدود بوده است در نتیجه ستانده هم در محدودیت قرار می‌گرفته است مگر اینکه بهره‌وری ارتقا یابد. درحقیقت اگر رابطه بهره‌وری را از زاویه دیگر بنگریم ستانده حاصل ضرب داده در بهره‌وری خواهد شد لذا ستانده‌ی بیشتر بهره‌وری بیشتری را طلب می‌کرده است. اما با ورود ماشین به زندگی بشر و امکان غلبه بر نیروی طبیعت، ستانده‌ی بیشتر لزوماً با افزایش بهره‌وری همراه نبود چرا که قدرت ماشین امکان برداشت داده بیشتر به هر قیمت را برای بشر فراهم کرد این موضوع با فرض نامحدودیت منابع همراه شد و در نتیجه جوامع در حال رشد که بیش از هر زمان دیگر نیاز به ستانده بیشتر داشتند اشتباهی سیری ناپذیرشان را به سمت برداشت داده بیشتر از طبیعت سوق دادند و نتیجه توسعه‌ی ناپایدار با عوارضی بزرگ، کم‌مان ناپذیر و نگران کننده بروز و ظهور کرد. در موضوع آب نیز دقیقاً همین ماجرا رقم خورد. نحوه استحصال آب که در گذشته کاملاً سازگار و همراه با طبیعت بود توسط ماشین بطور کامل تغییر یافت و بی توجه به نوع اقلیم و فصل و دوره‌های خشکسالی و ترسالی، رژیم پایداری را برای بهره‌کشی از آبخوار یا حوضه آبریز فراهم نمود یعنی امکان برداشت آب (داده) با حجم و شدت بسیار بیشتر از گذشته فراهم شد اما این رشد در اصلاح روش‌های کشت و آبخوار داری و آبخیزداری (رشد بهره‌وری) اتفاق نیفتاد. لذا آنچه باقی ماند حوضه‌های آبریز و آبخوارهای ناپایدار و رو به اضمحلال بود. اما راهکار چیست؟ راهکار همان است که تقریباً همه دنیا به آن رسیده‌اند. خط بطلان کشیدن بر فرضیه نامحدودیت منابع و اصلاح رویه‌ها و روندهای منجر به برداشت صرف بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های محیط زیستی و رشد بهره‌وری. سند سازگاری با کم آبی استان یکی از سند‌های مهم در حوزه ارتقاء بهره‌وری آب در کشاورزی، صنعت، شرب و بهداشت می‌باشد. اگرچه تکامل و بلوغ این سند هنوز کار بسیار دارد ولیکن نقشه راه مهم و اساسی برای قرارگرفتن در ریل ارتقا بهره‌وری آب در یکی از کم آب‌ترین استان‌های کشور می‌باشد. یک صدایی و عزم راسخ در اجرای این سند هرچند ناقص می‌تواند این استان کم آب را از برکات و معجزات امر بهره‌وری بهره‌مند نماید.

محمد مهدی جوادیان زاده

مدیرعامل شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/3>

در این شماره می‌خوانید

بهره‌وری آب

۲

بهره‌وری سازمانی

۳

بهره‌وری آب، اثر بخشی و کارایی در مصرف

۳

یک روایت زیست - اجتماعی از تاریخ تمدن ما مردمان معمولی

۴



استفاده از قدرت سیستم‌های پایش هوشمند آب برای ارتقای بهره‌وری آب

به حداقل رساندن اتلاف آب را فراهم می‌کند.

**۳. حفاظت از آب و مدیریت تقاضا:** سیستم‌های هوشمند پایش آب به کاربران این امکان را می‌دهد که مصرف آب خود را در زمان واقعی نظارت و مدیریت کنند. با ارائه اطلاعات دقیق در مورد الگوهای استفاده، دولت‌ها می‌توانند حوزه‌های پر مصرف را شناسایی کرده و اقدامات اصلاحی هدفمند را اجرا کنند. علاوه بر این، این سیستم‌ها می‌توانند از طریق هشدارهای خودکار، بودجه بندی آب، و شاخص‌های مصرف، به اجرای استراتژی‌های مدیریت تقاضا کمک کنند و مصرف مسئولانه آب را تشویق کنند.

**۴. پیش بینی و بهینه سازی:** سیستم‌های پیشرفته هوشمند نظارت بر آب از الگوریتم‌های تحلیلی پیش بینی کننده برای برآورد تقاضای آب، شناسایی خرابی‌های احتمالی تجهیزات و بهینه سازی توزیع آب استفاده می‌کنند. با تجزیه و تحلیل داده های تاریخی و در نظر گرفتن عوامل مختلف مانند الگوها و تغییرات آب و هوا و رشد جمعیت، این سیستم‌ها می‌توانند به دولت‌ها کمک کنند تا تصمیمات پیشگیرانه‌ای برای اطمینان از تأمین آب کارآمد و به حداقل رساندن هدررفت اتخاذ کنند.

**۵. یکپارچه سازی:** سیستم‌های هوشمند نظارت آب می‌توانند با سایر تجهیزات هوشمند مانند کنتورهای هوشمند، سیستم‌های آبیاری هوشمند و سیستم‌های مدیریت ساختمان یکپارچه شوند. این ادغام یک رویکرد جامع را برای مدیریت بهره‌ورانه آب امکان پذیر می‌کند و امکان تلاش‌های هماهنگ در حفظ آب، تشخیص نشت و پاسخ به تقاضا را فراهم می‌کند. هم افزایی بین سیستم‌های هوشمند مختلف می‌تواند منجر به کارایی بیشتری شده و

آب یک منبع محدود است و از آنجایی که جهان با کمبود آب رو به افزایش، دست و پنجه نرم می‌کند، اتخاذ راه حل‌های نوآورانه برای مدیریت مؤثر آب، برای کشورها ضروری است. در میان این راه‌حل‌ها، سیستم‌های هوشمند نظارت بر آب، به عنوان یک تغییر دهنده بازی ظاهر شده‌اند و شیوه نظارت، مدیریت و حفظ آب را متحول کرده‌اند. در این مختصر، چند نمونه از سیستم‌های هوشمند نظارت بر آب معرفی شده است که می‌تواند در مدیریت و ارتقای بهره‌وری آب نقش برجسته‌ای ایفا کند.

۱. جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها در زمان واقعی:

سیستم‌های هوشمند نظارت بر آب از حسگرهای پیشرفته و فناوری اینترنت اشیا (IoT) برای جمع‌آوری داده‌های زمان واقعی در مورد مصرف آب، نرخ جریان، فشار و کیفیت استفاده می‌کنند. سپس این داده‌ها از طریق داشبوردهای بصری و پلتفرم‌های تحلیلی، تجزیه و تحلیل می‌شوند. با دسترسی به اطلاعات دقیق و به روز، ذینفعان می‌توانند الگوها و ناهنجاری‌ها را شناسایی کنند، و تصمیمات آگاهانه‌ای برای بهینه سازی مصرف آب بگیرند.

۲. تشخیص نشت و مداخله اولیه:

یکی از مزایای اولیه سیستم‌های پایش هوشمند آب، توانایی آن‌ها در شناسایی و هشدار به کاربران در مورد نشت‌های احتمالی در شبکه توزیع آب است. با نظارت مداوم بر جریان و فشار آب، این سیستم‌ها می‌توانند الگوهای استفاده غیرعادی را شناسایی کرده و به سرعت اپراتورها را از مصارف غیر متعارف مطلع کنند. تشخیص زودهنگام، امکان تعمیرات به موقع و کم هزینه و



ادامه در صفحه ۳



## بهره‌وری آب



بر اساس آمار سازمان ملل متحد حدود ۳ درصد از آب های کره زمین شیرین و بقیه آب های شور هستند که برای مصرف انسان نامناسب می باشند. از این مقدار، ۲۵٪ به عنوان پوشش دائمی برف در مناطق قطب جنوب و قطب شمال و در یخچال ها قرار دارند. بنابراین تنها ۵٫۵ درصد آن برای مصرف انسان و سایر اشکال حیاتی که به آب شیرین وابسته هستند در دسترس می باشد. در مقیاس جهانی، تنش آب شیرین و تولید غذا چالش های دوگانه ای هستند که جامعه با آن مواجه است. این امر با رشد سریع جمعیت جهان تشدید می شود که به دلیل افزایش تولید غذا، فشار بیشتری بر آب وارد خواهد نمود. زیرا جمعیت بیشتر به غذای بیشتری نیاز خواهند داشت. در حالی که جمعیت در حال افزایش است، زمین و آب افزایش نمی یابد. تولید غذا باید در زمین و با آب موجود انجام شود. چالش این است که چگونه می توان تولید غذا را بدون افزایش مصرف آب افزایش داد. کشاورزی بزرگترین مصرف کننده جهانی آب شیرین است که حدود ۷۰ درصد مصرف آب شیرین را به خود اختصاص می دهد و در مصرف آب با بخش های صنعتی و خانگی رقابت می کند و این در حالی است که در کشورهای با درآمد کم، متوسط ۸۲ درصد از آب شیرین برای کشاورزی استفاده می شود و در کشورهای با درآمد بالا ۵۹ درصد در بخش صنعتی مصرف می شود و مصرف آب در بخش کشاورزی تنها ۳۰ درصد مصرف آب را تشکیل می دهد. این نشان می دهد که تنش آبی احتمالاً به شدت بر کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط تأثیر می گذارد که با کشاورزی در مقیاس کوچک همراه با کشاورزی ضعیف و روش های آبیاری سنتی که منجر به هدر رفت آب غیر ضروری می شود، مشخص می شود. این امر از جمله به ظرفیت محدود فنی و مالی برای اعمال روش های کشاورزی و آبیاری مدرن که باعث صرفه جویی در مصرف آب و افزایش عملکرد محصول می شود، نسبت داده می شود.

کشاورزی به دو دسته دیم و آبی تقسیم می شود. کشاورزی دیم رایج ترین نوع کشاورزی است که در سراسر جهان انجام می شود که ۸۰ درصد از زمین های زیر کشت را پوشش می دهد و ۶۰ درصد از تولید جهانی غذا را به خود اختصاص می دهد. در مناطقی مانند کشور انگلستان و سایر بخش های شمال اروپا، که دارای بارندگی قابل اعتماد و کافی هستند تولید کشاورزی قابل اعتماد و عملکرد محصول بالا است. اما در مناطقی مانند مناطق خشک آفریقا که بسیاری از افراد فقیر در آن زندگی می کنند، بارندگی کم، نامنظم و غیر قابل اعتماد می باشد و تولید محصول پایین و نامشخص است. در چنین مناطقی به دلیل میزان تبخیر و تعرق بالا، مصرف آب نیز بسیار بالاست. کشاورزان خرده مالک ظرفیت محدودی برای استفاده عاقلانه و مؤثر از آب باران دارند و بیشتر

آن به صورت غیرمولد از بین می رود. هدررفت آب در کشاورزی دیم و آبی یکی از دلایل مهم و قابل توجه تنش آبی است. مهم است که بخش زیادی از آب آبیاری یا باران وارد سیستم تعرق گیاه شود، زیرا این تنها راهی است که آب توسط گیاهان استفاده می شود که منجر به عملکرد محصول می شود. با این حال، در شرایط واقعی مزرعه، آب کمتری توسط گیاهان به عنوان تعرق استفاده می شود. در سطح جهان تنها ۱۰٪ - ۳۰٪ از بارندگی برای تعرق محصول استفاده می شود. گاهی اوقات چنین درصدی به خصوص در مناطق نیمه خشک می تواند تا ۵٪ پایین باشد و بخش باقی مانده از طریق رواناب سطحی، زهکشی و تبخیر غیرمولد از بین می رود در حالی که در کشاورزی دیم، شیوه های مدیریت زمین مسئول تبخیر و تلفات رواناب آب است، در کشاورزی آبی اتلاف آب از طریق تبخیر به مدیریت ضعیف آبیاری نسبت داده می شود. در منطقه مدیترانه جنوبی که عرضه آب محدود است گزارش می دهند که بخش کشاورزی بیش از ۸۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر را مصرف می کند.

آنها همچنین استدلال می کنند که افزایش ۱۰ درصدی در بهره وری مصرف آب کشاورزی، ۴۰ درصد آب اضافی را برای مصارف صنعتی و خانگی فراهم می کند. با توجه به پیچیدگی های الگوی مصرف آب در سیستم های تولید غذا در سراسر جهان، پرداختن به چالش های آب و غذا باید در یک رویکرد یکپارچه و نه به صورت مجزا انجام شود. با روند فزاینده رشد جمعیت که تقاضای غذای بیشتری را ایجاد می کند، در صورت عدم اتخاذ تدابیر مناسب، خطر کاهش منابع عظیم آب شیرین وجود دارد. بهره وری مصرف آب و بهره وری آب شاخص هایی هستند که برای اطمینان از صرفه جویی در مصرف آب و در نتیجه کمک به مدیریت پایدار آب کشاورزی استفاده می شوند. بهره وری بالاتر آب کشاورزی منجر به تولید یکسان از منابع آب کمتر یا تولید بیشتر از منابع آبی مشابه خواهد شد. علاوه بر این، مفهوم بهره وری آب را می توان در زمینه های دیگر به غیر از تولید کشاورزی نیز به کار برد.

به منظور ارتقاء مدیریت آب کشاورزی، نیاز به یک اجماع کلی در تعریف اصطلاحات وجود دارد تا همه بازیگران در بخش کشاورزی بتوانند به طور استدلالی درک مشترکی داشته باشند. این امر تدوین برنامه های مدیریت یکپارچه منابع آب را تسهیل می کند. بنابراین مدیریت آن نیازمند تحولی چشمگیر از سوی همه ذینفعان است. اما اگر ذینفعان معیار مشترکی برای حسابداری آب نداشته باشند، استراتژی های مدیریتی که در یک بخش اجرا می شود ممکن است در بخش های دیگر معکوس باشد. بنابراین در اینجا نیاز به یک معیار استاندارد که در بخش های مختلف مصرف قابل اجرا باشد وجود دارد.

مدیریت منابع آب پایدار تعریف اساسی توسعه پایدار را در بر می گیرد و به عنوان توسعه ای تعریف می شود که قادر به برآوردن نیازهای نسل حاضر بدون به

خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای برآوردن نیازهایشان می باشد. منابع آب جزء حیاتی و جدایی ناپذیر زندگی بشر هستند، از این رو با توسعه پایدار ارتباط مستقیم دارند. بنابراین می توان مدیریت منابع آب پایدار را به عنوان استفاده از منابع آب برای رفع نیازهای انسانی به شیوه ای تعریف کرد که در دسترس بودن آینده را مختل ننماید و توانایی پاسخگویی به تقاضای فعلی آب برای همه مصرف کنندگان آب بدون تأثیر بر عرضه آینده باشد.

در کشور ما خشکسالی و کم آبی یک واقعیت اقلیمی است و با توجه به روند روزافزون نیاز بخشهای مختلف به آب، این مشکل در سالهای آینده حادث تر نیز خواهد شد. میانگین بارندگی دراز مدت کشور یک سوم میانگین جهانی و پتانسیل تبخیر در کشور حدود سه برابر متوسط جهانی است. در چنین شرایطی یکی از راهکارهای مؤثر و عملی استفاده بهینه و صرفه جویی در مصرف آب است. در این میان، مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی که بخش عمده ای از مصارف آب در ایران را نیز شامل میشود، میتواند بسیار مؤثر و راهگشا باشد. بدیهی است که برای دستیابی به این مهم، شناسایی شاخصهای اصلی مدیریت مصرف آب و تعیین این شاخص به روشهای مناسب است. راندمان های آبیاری، بهره وری مصرف آب کشاورزی، مقدار آب مصرفی در بخش کشاورزی و روشهای نوین آبیاری از مهمترین شاخصهای کلیدی و رویکردهای اساسی در برنامه ریزی های کلان مربوط به تأمین، تخصیص و مصرف اصولی از آب در بخشهای مختلف از جمله کشاورزی است. روشن است که مؤثرترین و کاربردی ترین راه برای سازگاری با این وضعیت اقلیمی برنامه ریزی برای استفاده بهینه و صرفه جویی در مصرف آب است. بهره وری مصرف آب یکی از شاخصهای ارزیابی مصرف بهینه آب است. عموماً دو مفهوم بهره وری فیزیکی و اقتصادی آب، کاربرد بیشتری داشته و در تحلیل ها و تصمیم گیری ها مورد استفاده قرار می گیرد. طبق تعریف، بهره وری فیزیکی مصرف آب عبارت از مقدار محصول تولید شده به ازای واحد حجم آب مصرفی است که بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب بیان می شود. در بهره وری اقتصادی ارزش محصول تولید شده یا میزان سود مدنظر قرار می گیرد. با عنایت به موارد مطروحه و به منظور استفاده بهینه از منابع آب موجود توجه ویژه کلیه سازمان و دستگاه های اجرایی به سند چشم انداز، شاخص های برنامه هفتم توسعه و اجرای دقیق مفاد برنامه سازگاری با کم آبی، استفاده از روش های نوین آبیاری و گشت های نوین کم آب خواه و پربازده، استفاده از آب های غیر متعارف در بخش صنعت، تشکیل و راه اندازی بازار آب و راه اندازی اتاق شیشه ای منابع و مصارف مصرف می تواند به استفاده بهینه از منابع آب موجود کمک نموده و موجبات تحقق بهره وری آب را در استان فراهم نماید.

## استفاده از قدرت سیستم‌های پایش هوشمند آب برای ارتقای بهره‌وری آب

### بهره‌وری آب، اثربخشی و کارایی در مصرف

در مباحث مدیریتی، بهره‌وری از جمع شدن اثربخشی و کارایی حاصل می‌شود. اثر بخشی به معنای تعیین و انتخاب راهبردهای درست و کارایی به معنای اجرای صحیح راهبردهای درست می‌باشد. به عبارت دیگر برای نیل به بهره‌وری ابتدا می‌بایست راهبردهای درست تعیین و سپس آن راهبردها به نحو احسن اجرا شود.



باتوجه به اینکه بخش کشاورزی بخش عمده مصرف‌رابه خود اختصاص می‌دهد شاید بر طبق اصل پارتو تمرکز به بهره‌وری در بخش کشاورزی بهترین رویکرد باشد هر چند که این موضوع به منزله غفلت از مدیریت در مصارف دیگر نمی‌باشد. بهره‌وری در بخش کشاورزی در دو بعد قابل بررسی است بهره‌وری کمی و بهره‌وری اقتصادی.

بهره‌وری کمی به منزله کسب بیشترین محصول با کیفیت مشخص به لحاظ حجمی یا وزنی با میزان آب محدود در دسترس می‌باشد. از مهمترین طرح‌های قابل اجرا در بهره‌وری کمی آب کشاورزی می‌توان به استفاده از روش‌های نوین آبیاری شامل قطره‌ای، بارانی، زیرسطحی و... و هوشمند سازی آن، کشتهای گلخانه‌ای، کشت‌های کم‌آب‌خواه، کشت در اراضی شیبدار و... نام برد. در بعد اقتصادی شاید مهمترین طرح، کشت محصولات دارای ارزش اقتصادی بالا شامل پسته، زعفران، بعضی از گیاهان دارویی و... باشد.

بعد از اینکه با توجه به اصل اثربخشی طرح‌های درست مشخص شد لازم است با توجه به اصل کارایی این طرح‌ها به بهترین شکل ممکن اجرایی شود. لازمه نیل به کارایی در روش‌های نوین آبیاری بررسی نوع و ویژگی‌های خاک و زمین‌شناسی محل، کیفیت آب، نحوه اجرای طرح طبق ضوابط و دستورالعمل‌های مربوط به نوع سیستم آبیاری، استفاده از عوامل اجرایی متخصص، پایش مستمر نحوه عملکرد سیستم و در صورت لزوم اصلاح و بهینه‌سازی آن و... می‌باشد. کارایی در کشت‌های گلخانه‌ای در انتخاب نوع کشت مناسب با توجه به وضعیت خاک و کیفیت آب، استفاده از عوامل اجرایی متخصص، استفاده از تجهیزات سرمایشی، گرمایشی و رطوبت‌رسانی مناسب و... نمود پیدا می‌کند. در مورد کشت‌های کم‌آب‌خواه نیز مطالعات اولیه و تعیین نوع کشت با توجه به شرایط آب و هوایی، اقلیمی و زمین‌شناسی منطقه، کیفیت آب در دسترس، انتخاب نوع سیستم آبیاری مناسب و... حائز اهمیت است. توجه به میزان شیب ایده‌آل، نحوه آماده‌کردن زمین (شیب یکنواخت، متغیر یا پلکانی)، نورگیری مناسب، انتخاب نوع محصول و... در نائل شدن به بهترین عملکرد در خصوص کشت در سطوح شیبدار ضروری است. جدا از بعد کمی در بعد اقتصادی نیز توجه به نیاز موجود در بازار (داخلی یا خارجی)، قابلیت‌ارزآوری محصول، امکان اشتغال برای نیروی کار و... می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

هر چند که با استفاده از راهبردهای فوق می‌توان بهره‌وری آب را افزایش داد لیکن لزوماً اجرای راهبردهای فوق خصوصاً در مقیاس منطقه‌ای منجر به کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی نمی‌شود. به عنوان مثال طبق تحقیقات انجام شده با اجرای آبیاری تحت فشار آب برگشتی به سفر تقریباً نزدیک به صفر می‌شود و بعضاً منجر به توسعه کشت می‌شود که نه تنها تغذیه سفره را کاهش داده در صورت توسعه کشت‌های درختی و برچیده شدن آبیاری تحت فشار در آینده به علل مختلف، نیازآبی کشتهای توسعه یافته همچنان وجود دارد و منجر به بهره‌برداری غیر مجاز از منابع آب می‌شود که می‌تواند شرایط سفره‌های آب زیرزمینی را در آینده بحرانی‌تر کند. لذا اجرای راهبردهای مرتبط با بهبود راندمان و بهره‌وری آب می‌بایست همرا با پیوست‌های لازم الاجرای همسو با ضوابط حفاظت از منابع آب باشد که لازمه آن همکاری مشارکتی و بین‌سازمانی چند دستگاه از جمله جهاد کشاورزی و وزارت نیرو می‌باشد.

#### ■ مجید زارع بیدکی

رئیس اداره منابع آب شهرستانهای یزد و اشکذر

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/5>

سیستم‌های نظارت بر آب هوشمند، مدیریت بهره‌وری آب را تغییر داده‌اند. این سیستم‌ها با بهره‌گیری از قدرت اینترنت اشیا و تجزیه و تحلیل‌های پیشرفته، این فرصت را فراهم می‌کنند تا شهروندان و مصرف‌کنندگان از طریق تصمیم‌گیری آگاهانه، به صرفه‌جویی در مصرف آب و کاهش هزینه‌های عملیاتی بپردازند. از آنجایی که کمبود آب به یک مسئله جهانی فزاینده تبدیل می‌شود، پذیرش سیستم‌های نظارت هوشمند آب نه تنها یک انتخاب هوشمندانه بلکه گامی مسئولانه به سوی آینده‌ای پایدارتر است.

#### ■ کوثر روشنی

دستیار ریاست سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/4>

## بهره‌وری سازمانی

سازمان کمک می‌کند تا خود در درجه اول، از نظر سطح مهارت و توانمندی‌ها، ارتقاء یابند و سپس به اهداف تعیین شده، دست پیدا کنند. از سوی دیگر بهره‌وری، روحیه سازمان را تقویت و فرهنگ تعالی ایجاد می‌کند که در نتیجه، باعث ارتقاء سطح کیفی محیط کار می‌شود. افزایش بهره‌وری یکی از چالش‌های مدیریت سنتی بود که با گذار به عصر جدید مدیریت، کنترل و بهینه‌سازی آن، به فاز قدرتمندتری وارد شد.

از طرفی، هنگامی که یک سازمان عملکرد موفق و پربازدهی داشته باشد، کارکنان و مدیران میانی، از مشوق‌هایی مانند افزایش حقوق، پاداش و بیمه درمانی برخوردار می‌شوند. این کار باعث ایجاد انگیزه در نیروهای انسانی می‌شود که در ادامه، باعث پیشرفت شغلی افراد و رضایت آنها از کار خواهد شد. برای هر سازمانی، دستیابی به سطح بهره‌وری بالا، یک جنبه ضروری است که مدیر ارشد باید به خوبی آن را درک کرده تا به اهداف از پیش تعیین شده، دست پیدا کند.

بهره‌وری نیروهای انسانی، نقش مهمی در تضمین موفقیت کسب و کارها دارد. از آنجاییکه افراد، جریان اصلی سازمان‌ها را تشکیل می‌دهند، بنابراین منطقی است که شرکت‌ها، زمان و پول خود را صرف سرمایه‌گذاری بر روی آنها کنند تا به افزایش بهره‌وری کسب و کار کمک نمایند.

بدون داشتن یک تیم با انگیزه و هدفمند، سازمان شما نمی‌تواند عملکرد بهره‌ور داشته باشد. به همین دلیل، به عنوان مدیر سازمان، این وظیفه شماست که با توجه به نکاتی که در این مقاله به آنها اشاره شد، اطمینان حاصل کنید که کارکنان، در کارهای محول شده، مشارکت دارند و در راستای خلق بهترین نتایج، عملکرد مناسبی از خود ارائه می‌کنند. منبع: سایت گروه مشاوران مدیریت و فناوری غزال

#### ■ سید ضیاء سجادی

معاون منابع انسانی، مالی و پشتیبانی

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/7>

اگوسیستم آبی پایدارتری ایجاد کند. **۶. تعامل و آموزش کاربران:** سیستم‌های هوشمند نظارت بر آب همچنین پتانسیل تعامل و آموزش کاربران را در مورد عادات مصرف آب دارند. این سیستم‌ها با ارائه بازخورد در زمان واقعی، توصیه‌های شخصی و نکات صرفه‌جویی در مصرف آب، افراد را قادر می‌سازد تا نقش فعالی در حفظ آب داشته باشند. افزایش آگاهی و تغییر رفتار به بهره‌وری و پایداری طولانی مدت آب کمک می‌کند. روند جدید در مدیریت بهره‌وری آب، مسیر پایدار رو به جلو ارائه می‌دهد و کشورها را قادر می‌سازد مصرف آب را کاهش دهند، هدر رفت را به حداقل برسانند و نظارت بر محیط زیست را افزایش دهند.

رشد و گسترش سازمان تا حدی زیادی به توانایی رهبران سازمان برای توسعه ایده‌ها و برنامه‌های استراتژیک بستگی دارد که کل سازمان را قادر می‌سازد به سمت بهره‌وری و کارایی بالا حرکت کند. اساساً فعالیت‌های بدون بهره‌وری، فقط اتلاف وقت هستند. از این رو، مدیران ارشد کسب و کارها، باید استراتژی‌هایی را توسعه دهند که به صرفه‌جویی در زمان و استفاده بهینه از منابع کمک کند و در عین حال، بستری را برای کارکنان ایجاد کنند تا با بهره‌وری بالا کار کنند.

بهره‌وری سازمانی مفهومی است که میزان دقت و کارآمدی رادر جهت رسیدن به اهداف کسب و کار در نظر می‌گیرد. یک سازمان بهره‌ور، مانند یک ماشین، به خوبی طراحی و روغن کاری شده است تا در هر لحظه بتواند در مسیرهای مختلف و با حداقل اتلاف منابع و زمان، در راستای مسیر تعیین شده، حرکت کند.

**بطور کلی، بهره‌وری سازمانی یعنی یک سازمان بداند چگونه می‌تواند به موثرترین شکل ممکن، به اهداف خود دست پیدا کند.** در این راستا، سازمان‌ها باید موارد زیر را در نظر بگیرند:

- رهبران باید اهداف مشخصی را برای کارکنان، تعیین و راه‌هایی را برای اجرای مؤثر آن اهداف ترسیم کنند.
- مدیر باید برای اجرای فرآیندهای تصمیم‌گیری شفاف و مسیرهای ارتباطی میان افراد سازمان، به خوبی عمل کند.
- کارکنانی که برای همکاری با سازمان انتخاب می‌شوند، باید افرادی متعهد و هم‌هدف با سازمان باشند و بر اساس عملکردهایی که از خود نشان می‌دهند، به دقت ارزیابی شوند.

اهمیت بهره‌وری در محیط کار از چند منظر قابل بررسی است: از یک سو کارکنان با بهره‌وری بالا به





## تحلیل ابعاد مختلف بهره‌وری در قنات



در بررسی مسایل فنی و بهره‌برداری از قنات، پژوهش (Abbasi et al., ۲۰۱۳) به بررسی بازده کاربرد آب در اراضی پایین دست قنات‌ها در استان‌های مختلف کشور می‌پردازد. بر اساس نتایج این پژوهش، متوسط بازده کاربرد آب در مزارع ۴۵ رشته از قنات استان‌های همدان، خراسان رضوی و سمنان در حدود

۵۲ درصد برآورد شد که بیشتر از متوسط بازده کاربرد روش‌های آبیاری سطحی در اراضی آبخور از منابع آبی چاه یا رودخانه برآورد گردید. این در حالی است که از آب قنات‌ها در فصولی که نیاز به آب برای آبیاری کمتر است استفاده نمی‌شود. در صورتی که برنامه ریزی مناسب برای کاهش تلفات آب قنات‌ها در فصل زمستان صورت گیرد، بازدهی کاربرد آب در قنات افزایش نیز خواهد یافت. همچنین بازده انتقال آب در هرنج قنات‌های مطالعه شده به طور متوسط بیش از ۸۵ درصد و در حد بازده انتقال آب در کانال‌های بتنی محاسبه شد. علاوه بر متوسط کارایی مصرف آب آبیاری برای محصولات مختلف در قنات‌های مطالعه شده ۰٫۸۶ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش شد که در حدود متوسط کارایی مصرف آب آبیاری در کشور است. در مطالعه (سهراب & عباسی، ۱۳۸۸) متوسط بازده کاربرد در اراضی پایین دست قنات‌ها در حدود ۲ تا ۵ درصد بیشتر از متوسط بازده کاربرد روش‌های آبیاری سطحی در اراضی آبخور از منابع آبی چاه یا رودخانه برآورد می‌شود. دلیل این افزایش بازدهی، کمبود آب در قنات‌ها عنوان می‌گردد که عاملی برای اعمال مدیریت دقیق‌تر آبیاری است. در تحلیل بهره‌وری نهایی آب قنات (رحیمی & رحیمی، ۱۳۹۰) به این نتیجه می‌رسند که قیمت گذاری آب (افزایش قیمت) نمی‌تواند باعث بهبود راندمان آب قنات‌ها باشد. دلیل این امر، افزایش درآمد کشاورزان با افزایش آب مصرفی، و کاهش تقاضا برای آب در بخش کشاورزی بیان شده است. بر اساس شاخص پایداری (Abadi et al., ۲۰۲۳) بحث می‌نمایند که از منظر ابعاد اجتماعی - اقتصادی، احیای قنات چگونه توجیه می‌گردد. از منظر دانش بومی، احیای قنات و از منظر دانش نوین، توزیع آب به کارآمدترین وجه ممکن در زمین‌های کشاورزی در این تحقیق توضیح داده می‌شود. از این منظر، قنات به دسته‌های مختلف شاخص پایداری تقسیم می‌گردند، که اولویت انتخاب هر قنات به منظور احیا را می‌توان بر اساس آن تعیین کرد.

به عنوان نتیجه کلی، ساختارهای سنتی قنات ایران، نه تنها از جنبه فنی و دانش بومی، بلکه از منظر شاخص‌های توسعه مدرن نیز پس از گذشت قرن‌ها ساختارهایی پایدار، و حائز کارآمدی‌های قابل توجه از منظر بهره‌وری در نظام توزیع و تقسیم آب به شمار می‌روند. بنابراین، حفظ، احیا، و نگهداری قنات بر اساس دانش بومی امری لازم، و بر اساس دانش نوین امری موجه است.

### منابع:

- Abadi, B., Sadeghfam, S., Ehsanitarbar, A., & Nadiri, A. A. (2023). Investigating socio-economic and hydrological sustainability of ancient Qanat water systems in arid regions of central Iran. *Groundwater for Sustainable Development*, 23, 100988. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100988>
- Abbasi, F., Bahramlou, R., Zolfagharaan, A., & Naderi, N. (2013). Evaluation of Technical and Operational Issues in Some Qanats in Khorasan Razavi, Hamedan and Semnan Provinces. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 44(4), 329-338. <https://doi.org/10.22059/ijswr.2013.50405>
- رحیمی، م. و رحیمی، م. (۱۳۹۰). تعیین بهره‌وری آب قنات و تحلیل استفاده بهینه از آب قنات مطالعه موردی باغات انار شهرستان ارسنجان. همایش بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب. <https://civilica.com/doc/136204>
- سهراب، ف. و عباسی، ف. (۱۳۸۸). ارزیابی بازده در آبیاری کشور و ارائه نقشه هم بازده آبیاری. دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی. <https://civilica.com/doc/113169>

### ■ امیرمهدی زربو

مشاور علمی مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آب

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/9>

## یک روایت زیست - اجتماعی از تاریخ تمدن ما مردمان معمولی

مبنای مرجع جامعه یا محیط زیست تصور کرد که در همه نظریه پردازی‌ها حضوری کامل دارد و دیگری در خدمت تفسیر ماهیت و کنش اولی انگاشته می‌شود. برای غلبه بر این دوگانه انگاری که خود مبنای اختلاف نظری میان گفتمان‌های گوناگون جامعه‌شناختی است، وایت (۲۰۱۵) نظریه ترکیب را با اشاره به نظریه اندیشمندانی مانند برونو لاتور، دوناهاروی و اولریش بک پیشنهاد می‌کند. به زعم وی، این نظریه پردازان دیدگاهی تلفیقی‌تر از روابط میان جامعه و محیط زیست دارند (دانلاپ، ۲۰۱۵؛ مورفی، ۲۰۱۶). این درست همان مساله‌ای است که نسلی از جامعه‌شناسان ایرانی بدان دچار شدند. بدین معنا که کوشیدند با وام‌گرفتن از تئوری‌های شیوه تولید آسیایی و استبدادزدگی شرقی، تحلیل خود را تنها بر پایه مسائل اقلیمی یا تنها به خلیقات و نگرش‌های ایرانی تقلیل دهند. در اینجا یا طبیعت یک منبع منفعل یا مجموعه‌ای از موانع است که جوامع انسانی برای بهبود وضعیت خود باید از آن عبور کنند. ما اما در یک سیستم تعاملی میان طبیعت و انسان زندگی می‌کنیم. در این سیستم، تغییرات در یک مکان به طور حتم باعث ایجاد تغییر در بقیه سیستم می‌شود. اختیار انسان به طور مداوم بنیان‌های طبیعی جامعه را دگرگون می‌کند و در عوض وضعیت زندگی بشری دگرگون می‌شود. بنابراین نمی‌توان با محیط به عنوان یک پس زمینه برخورد کرد. این بینش برای تحلیل جوامع گذشته و همچنین معاصر کاربرد دارد. آنچه که می‌توان از آن به عنوان نقطه گره یا نود شبکه‌ی جامعه و طبیعت در سنت از آن یاد کرد، بهره‌وری است. در اینجا ممکن‌ترین راه تعامل با طبیعت تجربه شده که جامعه توانسته از تاب‌آوری خود در برابر طبیعت در طول تاریخ پاس‌داری کند. بگذارید از زاویه‌ای دیگر بدین معنا بنگریم. اگر ما مردم معمولی، راه بهره‌وری را نمی‌دانستیم زیر همان شن‌های تاریک تاریخ مدفون شده بودیم اما نشدیم. چیزی در سنت برای امروز ما هست و همان بهره‌وری است اگر راهش را در مدل‌های جدید تکنولوژیک بیابیم چنانکه پیش‌در تکنولوژی قنات و بادگیر و طاق ضربی یافتیم. این معنای نوسازی بازنديشانه است. در آب‌بان بعدی از توسعه بازنديشانه خواه نوشت.

### ■ عباس فقیه خراسانی

مشاور علمی مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آب

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/8>

این مطلب، با نهایت احترام، به «جناب آقای مهندس افشین عالمی» - مدیر حوزه مشارکت‌های مردمی شرکت آب منطقه‌ای یزد - به



پاس نیک‌اندیشی ایشان به اهمیت علوم اجتماعی و کوشش صادقانه‌شان برای جلب مشارکت‌ی نفعان در حکمرانی محلی آب تقدیم می‌شود.

تاریخ‌انگار درباره زندگی ما مردم معمولی حرف زیادی هم برای گفتن ندارد. اینکه که بودیم و چه کردیم و چگونه یک تمدن را از اعماق زمان در وسط بیابان خشک جغرافیا تا امروز با خود کشاندیم و رها نکردیم. «جیمز بیلی فریزر»، نقاش و سیاح اسکاتلندی نویسنده «سفرنامه زمستانی» در خاطرات سفر خود بدینجا که خاورمیانه‌اش می‌خوانند (۱۸۳۴-۱۸۳۵) درباره زوال شکوه شرقی در عثمانی آن روز، عراق فعلی می‌نویسد: «در سایه طاق کسرا، نماد عظمت ساسانی، اعراب سرگردان گله‌های خود را می‌چرانند. این واقعا یک منظره مالیخولیایی بود» (I: ۲۰۵f). خرابی‌های بجا مانده از تمدن دیروز، داستانی طولانی در تاریخ این حوالی دارد. به شعر اعراب پیش از اسلام اگر بازگردیم، امرؤالقیس (قرن ۶ میلادی)، از اصحاب معلقات سبع، در مطلع معلقه خویش که به رسم زمانه بر کعبه آویخته شده بود: «ففا نَبک من ذکری حبیب و منزل - بسقط اللوی بین الذخول فحومل»؛ «اندکی درنگ کنی - ای همسفران - تا گریه کنیم. به یاد دوست و منزلش که اینجا بود، در ریگستان میان دُخول و حومل». خانه دوست گم شده است! در اعماق تاریکی شن‌های تاریخ. آنچه که بدان در عربی اطلال و دمن می‌گویند. خرابی‌های بجا مانده از روزگار پیشین. به نظر می‌رسد در نوع روایت از تاریخ، آنچه که همیشه از قلم افتاده، تعامل ما با طبیعت بوده است. تاریخ زیست - اجتماعی تمدن کویر.

اگر جامعه و طبیعت را به عنوان دو موجود متمایز و اساساً متفاوت در نظر بگیریم که هرکدام با مجموعه قوانین خاص خود اداره می‌شوند، اولی توسط قوانین فرهنگی و دوم توسط قوانین طبیعی به اجبار از توصیف یک تاریخ اجتماعی - محیط زیستی دور افتاده‌ایم. دوگانه انگاری جامعه - طبیعت را می‌توان به زعم دریدا (۱۹۶۷) شروعی با

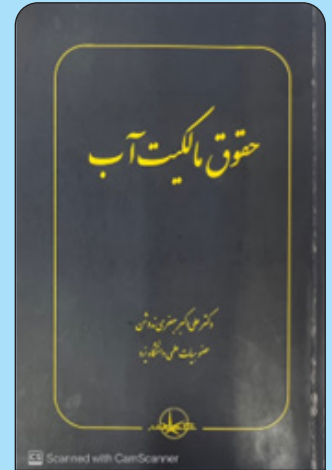
## معرفی کتاب

### کتاب حقوق مالکیت آب

مختلفی که برای اشخاص نسبت به اموال حاصل می‌شود به حق مالکیت اعم از عین و منفعت و حق انتفاع و ارتفاق اشاره داشته است ویژگی‌های حق بهره برداری منابع آب را با حق انتفاع نزدیک دیدیم که ذیل آن این ماهیت حقوقی، بهره برداران آب از هرگونه مشی مالکانه از جمله حق انتقال و اتلاف این حق بی بهره اند و دولت که این امانت عمومی را در اختیار دارد فارغ از رفتارهای مالکانه حسب مصالح عمومی با تجویز و تعدیل پروانه‌های بهره برداری بر منابع و مصارف آب نظارت می‌کند. در این کتاب از یاری مدیرعامل شرکت آب منطقه‌ای یزد دکتر محمد مهدی جوادیان زاده و همکاران ارجمندشان دکتر بهروز دهقان و دکتر سید علی معاشری در مدیریت تحقیقات این شرکت بهره مند بودم که مراتب قدر شناسی خود را از آنها ابراز می‌دارم.

معقول) یا (مصرف بهینه) در سیطره و نظارت حقوق عمومی باز تعریف و تثبیت شود. از آن جا که در مجموعه قوانین و مقررات ناظر به منابع آب ایران، از رابطه حقوق اشخاص با این منابع با عنوان حق بهره برداری یاد شده است که براساس مبانی فقهی و حقوقی که آب را در زمره مشترکات و به عبارتی امانت عمومی می‌شناسد، مبتنی است. لذا با نفی هرگونه حق مالکانه از بهره برداران آن، صرفاً حق بهره برداری به آنان می‌دهد. بنابراین به جهت ابهام در ماهیت حقوقی این حق بهره برداری، همچنان شاهد رفتار مالکانه بهره برداران و تعارض آرای مراجع اداری و حقوقی در این باره هستیم. از این رو با دقت نظر در مبانی فقهی و حقوقی و نظریاتی که بر پایه اشتراکی و امانی بودن این ثروت عمومی به تاسیس حق بهره برداری منابع آب در قوانین مربوطه، مبادرت نموده است و در رجوع به ماده ۲۹ قانون مدنی که در مقام بیان حقوق

انتظام عرفی و ملهم از مبانی فقهی مبتنی بر مالکیت خصوصی منابع آب بود، در اثر بهره برداری مکانیزه و بی رویه از آن طی یکصدسال اخیر به ناگزیر جای خود را به نظام مالکیت و مدیریت متمرکز بخش عمومی داده است. از سال ۱۲۸۵ تا ۱۳۷۴ حدود قانون مرتبط با آب در عرصه قانون گذاری تصویب شده که رویکرد آن مبتنی بر حقوق خصوصی و حمایت از مالکیت شخصی بوده است. این رویکرد در حوزه آب، براساس مبانی فقهی و عرفی حاکم بر جامعه در موضوعاتی چون (حیازت) و (حریم) منابع آب انجام گرفته بود. از هنگام تصویب (قانون آب و نحوه ملی شدن آن) در سال ۱۳۴۷ دخالت دولت با توجه به ضرورت انضباط آبی متناسب با استفاده از فناوری ها و سازه های جدید و در جهت محدود کردن حقوق خصوصی، به سرعت گسترش یافت و تلاش شد تا به نحوی حقوق خصوصی و (مصرف



با همکاری شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد: کتاب حقوق مالکیت آب منتشر شد نوبت اول چاپ کتاب حقوق مالکیت آب با همکاری شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد با نویسندگی علی اکبر جعفری ندوشن منتشر شد. در بخشی از مقدمه این کتاب چنین آمده است: نظام حقوقی آب که در گذشته حسب قواعد خود

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/10>

### تحلیل بارندگی استان یزد تا پایان تیرماه ۱۴۰۲

نسبت به متوسط دوره آماری بیش از ۹۰ درصد کاهش داشته است. بررسی درجه حرارت ایستگاه‌های تبخیرسنجی نشان می‌دهد متوسط درجه حرارت تیرماه استان ۳۱/۷ درجه سانتی‌گراد بوده که نسبت به سال گذشته ۱/۴ و نسبت به متوسط درازمدت ۲/۲ درجه سانتی‌گراد افزایش داشته است. در تیرماه ۱۴۰۲ بیشترین دمای ثبت شده ایستگاه‌های تبخیرسنجی استان مربوط به ایستگاه مغستان با ۴۶ درجه سانتی‌گراد است و کمترین دما، ۱۸/۷ درجه سانتی‌گراد در ایستگاه ده‌بالا به ثبت رسیده است.

محمد علی امیریکی یزدی  
مدیر مطالعات پایه منابع آب

<https://www.yzrw.ir/cs/EMagazine/640/11>

حدود ۲۰۶/۴ میلی‌متر می‌باشد و طی این مدت استان یزد رتبه ۲۶ را به لحاظ میزان بارندگی در بین سایر استان‌ها دارا است و استان گیلان با ۸۲۶/۶ میلی‌متر بیشترین و استان سیستان و بلوچستان با ۶۶ میلی‌متر کمترین میزان بارندگی را داشته‌اند. بررسی شاخص‌های خشکسالی متأثر از شرایط بارندگی نشان می‌دهد طی سال آبی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ اغلب نقاط استان در شرایط ترسالی قرار دارند اما آورد ثبت شده رودخانه‌های استان در محل ایستگاه‌های هیدرومتری مویب این مطلب است که به لحاظ شاخص‌های هیدرولوژیکی، استان کماکان در شرایط خشکسالی به سر می‌برد. به گونه‌ای که در اغلب ایستگاه‌های هیدرومتری میزان آبدهی

تفت و بافق با ۲۰۸/۱ و ۶۳ میلی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین میزان بارندگی را در بین شهرستان‌های استان دارا هستند. با توجه به آنکه عمده بارندگی‌های استان در ماه‌های آذر تا اردیبهشت رخ می‌دهند متوسط بارندگی درازمدت استان در تیرماه ۰/۴ میلی‌متر است و در سال جاری و سال گذشته در این ماه استان فاقد بارندگی بوده است. هرچند میزان بارندگی استان در سال آبی جاری نسبت به متوسط درازمدت حدود ۱۱ درصد افزایش داشته است اما مقدار بارندگی ثبت شده طی چهار ماه ابتدایی سال ۱۴۰۲ نسبت به مدت مشابه درازمدت حدود ۲۷ درصد کاهش داشته است. شایان ذکر است متوسط بارندگی سال آبی جاری کشور تا پایان تیرماه

مقدار بارندگی استان یزد تا پایان تیرماه سال آبی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ براساس داده‌های ایستگاه‌های منتخب شرکت آب



منطقه‌ای ۱۰۴/۵ میلی‌متر است. مقدار بارندگی در دوره مشابه سال گذشته و درازمدت به ترتیب ۶۱ و ۹۳/۷ میلی‌متر بوده است. بیشترین میزان بارندگی در بین ایستگاه‌های آب و هواشناسی شرکت آب منطقه‌ای یزد مربوط به ایستگاه تبخیرسنجی ده‌بالا با ۳۱۵/۲ میلی‌متر و کمترین میزان بارندگی مربوط به ایستگاه بارانسنجی بافق با ۵۰/۶ میلی‌متر می‌باشد. همچنین شهرستان‌های