تحقیقات منابع آب ایران
انجمن علوم و مهندسی منابع آب ایران

ارزیابی شکاف حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران با رویکرد شاخص OURdata

حسین دهقانی سانیج[1*] و فرشته بتوخته[2]

[1] استاد، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران (* نویسنده مسئول: (dehghanisanij@yahoo.com

[2] دانش آموخته دکتری، گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران

ویراستاری نشده و در حال استناد

چکیده

در شرایطی که بحران آب به یکی از چالش‌های راهبردی ایران در بخش کشاورزی تبدیل شده، استقرار حکمرانی داده‌محور می‌تواند نقش کلیدی در ارتقای بهره‌وری و تصمیم‌گیری آگاهانه ایفا کند. این پژوهش با هدف شناسایی شکاف‌ها، چالش‌ها و راهکارهای پیاده‌سازی حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران انجام شده است. با بهره‌گیری از چارچوب شاخص OURdata سازمان OECD و طراحی پرسشنامه‌ای ساختاریافته در سه بُعد دسترسی، داده‌های قابل استفاده و حمایت دولت از بازآفرینی ارزش، نظر ۵۵ کارشناس و سیاست‌گذار ملی در حوزه آب و کشاورزی گردآوری و تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد که وضعیت کنونی حکمرانی داده در ایران با استانداردهای مطلوب فاصله دارد و شکاف‌هایی نظیر نبود چارچوب قانونی مشخص، وجود ناهماهنگی بین‌سازمانی، ضعف در یکپارچه‌سازی سامانه‌های اطلاعاتی، و مشارکت محدود ذی‌نفعان در فرآیندهای داده‌ای به‌چشم می‌خورد. در پاسخ به این چالش‌ها، مجموعه‌ای از راهکارهای ساختاری، فناورانه و نهادی پیشنهاد شد؛ از جمله طراحی سامانه ملی داده باز، توسعه زیرساخت‌های ابری، تدوین مقررات شفاف برای داده‌باز، و نهادینه‌سازی فرهنگ داده‌محور در سازمان‌های اجرایی. این پژوهش با ارائه تصویری نظام‌مند از موانع موجود و مسیرهای اصلاحی، می‌تواند به‌عنوان گام اولیه‌ای در تدوین نقشه راه حکمرانی داده‌محور و تقویت تاب‌آوری نظام مدیریت آب کشاورزی در ایران مورد استفاده سیاست‌گذاران قرار گیرد.

کلمات کلیدی: حکمرانی داده‌محور، زیرساخت داده، سیاست‌گذاری آب، فناوری‌های نوین، مدیریت پایدار آب.

مقدمه

در عصر تحول دیجیتال، با رشد سریع فناوری‌های نوین و انباشت عظیم داده‌ها، مفهوم «حکمرانی داده‌محور» به یکی از ارکان کلیدی سیاست‌گذاری عمومی در حوزه‌های حیاتی مانند منابع آب تبدیل شده است (Argente Garcia et al., 2024) در این چارچوب، حکمرانی داده‌محور آب، رویکردی نوظهور برای بهره‌برداری پایدار، عادلانه و هوشمندانه از منابع محدود آبی است که می‌تواند نقش مؤثری در مواجهه با

بحران‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از سوءمدیریت ایفا کند (Klingenberg et al., 2021). از آن‌جا که بسیاری از چالش‌های جهانی، از تغییرات اقلیمی تا امنیت غذایی، به‌طور مستقیم به آب وابسته‌اند، مدیریت مؤثر منابع آبی بدون بهره‌گیری از داده‌های دقیق، شفاف و به‌هنگام امکان‌پذیر نیست (Jiménez et al., 2020).

حکمرانی آب در ذات خود مجموعه‌ای از سازوکارهای سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی برای تنظیم نحوه استفاده از منابع آبی است که مشخص می‌سازد چه کسی، چه مقدار، در چه زمانی و چگونه از این منابع بهره‌مند شود (Allan, 2001). با توجه به تنوع و گاه تعارض منافع میان ذی‌نفعان، حکمرانی اثربخش نیازمند رویکردی فراگیر، مشارکتی و داده‌محور است (UNDP, 2006; Larsen et al., 2016; Fliervoet et al., 2016). چنین حکمرانی‌ای زمینه‌ساز افزایش مشروعیت، کاهش منازعات، جذب سرمایه‌گذاری، و تخصیص بهینه منابع می‌شود (Akhmouch and Clavreul, 2016) و نقشی بنیادین در تحقق هدف ششم توسعه پایدار (دسترسی به آب سالم برای همگان) و نیز سایر اهداف توسعه پایدار (SDGs) ایفا می‌کند (SIWI, 2025).

با این حال، تجربه بسیاری از کشورها، از جمله ایران، نشان می‌دهد الگوهای سنتی حکمروایی منابع آب که مبتنی بر تمرکزگرایی، داده‌های محدود، و مشارکت حداقلی جامعه هستند، با چالش‌های جدی در پاسخ‌گویی به بحران‌های پیچیده منابع آب مواجه‌اند (Fliervoet et al., 2016; Brouwer, 2015). این نوع مدیریت دولتی متمرکز نه‌تنها ظرفیت‌های بومی را نادیده می‌گیرد، بلکه به تصمیم‌سازی‌هایی منجر می‌شود که بعضاً ناپایدار، غیرعادلانه و ناکارآمد هستند. در مقابل، حکمرانی داده‌محور با تأکید بر اصل « همگانی‌سازی داده‌ها »، ضمن ارتقای شفافیت و پاسخ‌گویی، زمینه مشارکت معنادار جوامع محلی در تصمیم‌گیری را فراهم می‌آورد (Sustainability Directory, 2025) این امر مستلزم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های داده‌محور، ارتقای سواد داده‌ای، توسعه ابزارهای کاربرپسند و رفع شکاف فناورانه است (World Bank, 2020). در حکمرانی داده‌محور آب، داده‌ها نه‌تنها ابزار پشتیبانی از سیاست‌گذاری، بلکه عنصری ساختاری در فرایند حکمرانی به‌شمار می‌روند. این رویکرد نیازمند زیرساخت‌های حقوقی، نهادی، فنی و انسانی برای تولید، اشتراک‌گذاری و بهره‌برداری مؤثر از داده‌ها است (Bharani Baanu and Jinesh Babu, 2021; Boyle et al., 2013; Hu et al., 2021; Ibrahim et al., 2021; Jena and Gupta, 2021; Tariq et al., 2021). در این میان، کشورهایی مانند ایران که با اقلیم خشک و نیمه‌خشک مواجه‌اند، بیش از پیش به نظام‌های داده‌محور در مدیریت منابع آبی خود نیاز دارند (یوسفیان و همکاران، ۱۴۰۰؛ اسکویی و اسماعیلی، ۱۴۰۰)

با وجود اهمیت موضوع، مطالعات داخلی نشان می‌دهند که ناکارآمدی سیاست‌های آبی ایران ناشی از مجموعه‌ای از چالش‌های ساختاری، نهادی، اطلاعاتی و فرهنگی است. ضعف قوانین و مقررات، پراکندگی نهادی، فقدان رویکرد نظام‌مند ، نارسایی‌های فنی و اطلاعاتی، نادیده گرفتن دانش بومی، و مشارکت حداقلی ذی‌نفعان در فرآیندهای تصمیم‌گیری از جمله عوامل کلیدی این ناکارآمدی محسوب می‌شوند (پورخسروانی و همکاران، ۱۳۹۹؛ اسلامی و رحیمی، ۱۳۹۸؛ احمدی‌پور و احمدی، ۱۳۹۹؛ کریمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۷؛ قربانیان و همکاران، ۱۳۹۸؛ رنجبر و وحید، ۱۳۹۷). در فقدان نهادسازی مبتنی بر مشارکت، شفافیت و قانون‌مداری، الگوی حکمرانی آب ایران از اقتدار و مشروعیت لازم برخوردار نبوده

ویراستاری شده غیر قابل استناد

و فاصله زیادی با استانداردهای بین‌المللی دارد (اندیشکده آب، ۱۳۹۴؛ مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۱) .در سطح جهانی، نهادهایی مانند OECD (2022)، FAO (2021) و World Bank (2021) بر لزوم حرکت به‌سوی حکمرانی داده‌محور، توسعه زیرساخت‌های داده، استفاده از تحلیل‌های شواهدمحور و مشارکت واقعی ذی‌نفعان تأکید کرده‌اند. با توجه به کمبود مطالعات نظام‌مند در زمینه ارزیابی حکمرانی داده‌محور در بخش آب ایران، در این پژوهش برای نخستین بار از شاخص بین‌المللی OURdata[1]، به‌عنوان یک ابزار مرجع سنجش شفافیت، مشارکت‌پذیری و کارآمدی داده‌های دولتی، برای تحلیل وضعیت حکمرانی داده‌ای در مدیریت آب کشاورزی ایران استفاده گردید. تلفیق این شاخص جهانی با شرایط نهادی و چالش‌های بومی ایران، رویکردی نو فراهم می‌کند که در پژوهش‌های داخلی پیشین به‌طور جامع مورد توجه قرار نگرفته است. افزون بر این، این مطالعه با شناسایی شکاف‌های کلیدی و ارائه نقشه‌ای از عدم انطباق وضعیت موجود با استانداردهای جهانی، زمینه را برای تدوین چارچوب‌های سیاستی به‌روز و مبتنی بر شواهد در حوزه حکمرانی آب فراهم می‌سازد. از این‌رو، پژوهش حاضر نه‌تنها خلأ نظری موجود را پوشش می‌دهد، بلکه مبنایی کاربردی برای بهبود تصمیم‌سازی‌های مبتنی بر داده در مدیریت منابع آب کشور ارائه می‌دهد.

پیشینه نظری و مفهومی

حکمرانی داده‌محور به‌عنوان رویکردی نوین در مدیریت عمومی، بر استفاده نظام‌مند و هدفمند از داده‌ها در فرآیندهای تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری و ارزیابی عملکرد تأکید دارد (OECD, 2019; Kitchin, 2014). در این رویکرد، داده‌ها نه‌تنها به‌عنوان منابع اطلاعاتی، بلکه به‌مثابه دارایی‌های راهبردی برای ارتقاء شفافیت، پاسخ‌گویی، بهره‌وری و اثربخشی سیاست‌ها تلقی می‌شوند. به‌ویژه در حوزه مدیریت منابع طبیعی نظیر آب، بهره‌گیری از داده‌ها می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش اتلاف منابع، بهینه‌سازی تخصیص، پیش‌بینی بحران‌ها و افزایش مشارکت ذی‌نفعان ایفا کند. برخلاف مدل‌های سنتی، حکمرانی داده‌محور به فناوری‌های نوین مانند کلان‌داده، تحلیل آنی، هوش مصنوعی و داده‌های مشارکتی شهروندان متکی است و تصمیم‌سازی‌ها را به سمت شواهدمحوری و پاسخ‌گویی بیشتر سوق می‌دهد (Janssen et al., 2017; Chang et al., 2023). تحقق چنین رویکردی نیازمند زیرساخت‌های فناورانه پیشرفته، نظام‌های داده‌ای یکپارچه، و چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی برای صیانت از امنیت اطلاعات و اعتماد عمومی است (World Bank, 2020).

در شرایطی که بحران‌های فزاینده ناشی از تغییرات اقلیمی، کم‌آبی و فشار بر منابع طبیعی به چالشی جهانی بدل شده‌اند، بهره‌گیری از حکمرانی داده‌محور می‌تواند تحولی اساسی در مدیریت منابع آب ایجاد کند. استفاده از داده‌های دقیق و تحلیل‌های علمی، امکان شناسایی الگوهای مصرف، تعیین منابع هدررفت، و بهینه‌سازی بهره‌برداری را فراهم می‌آورد. تحلیل داده‌های مرتبط با پارامترهایی مانند بارش، دما، رواناب و سطح منابع زیرزمینی، به ارتقاء توان پیش‌بینی و برنامه‌ریزی برای مواجهه با بحران‌ها کمک کرده و زمینه‌ساز تدوین سیاست‌های تخصیص منابع در مقیاس محلی، منطقه‌ای و ملی می‌شود. همچنین، با فراهم آوردن دسترسی آزاد و عادلانه به اطلاعات برای همه ذی‌نفعان، شفافیت تصمیم‌گیری‌ها

[1] Open, Useful and Re-usable data

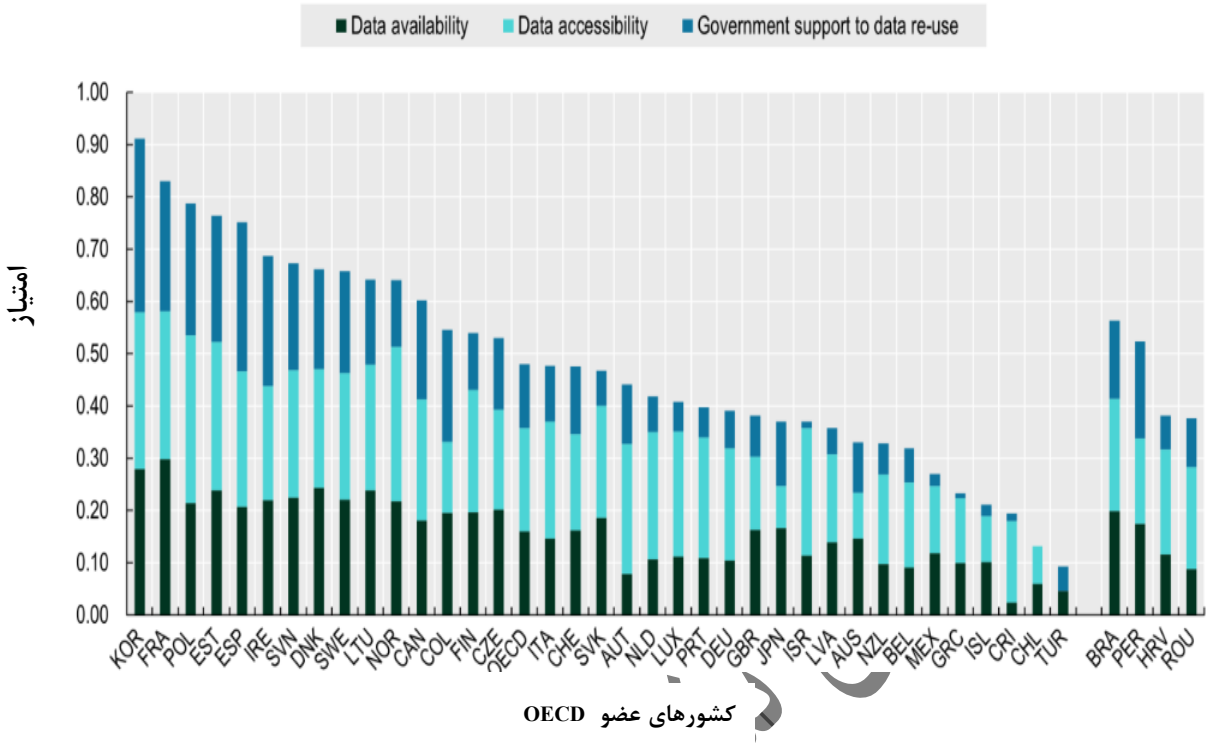
ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

افزایش یافته و اعتماد عمومی نسبت به نهادهای مسئول تقویت می‌گردد. بر این اساس، حکمرانی داده‌محور بستری را برای طراحی سیاست‌های اثربخش‌تر و مبتنی بر شواهد علمی فراهم می‌سازد (Zogheib et al., 2018; Rogers and Hall, 2003). اصول بنیادین این رویکرد در چارچوب "انقلاب داده‌ها" که توسط گروه مشورتی مستقل دبیرکل سازمان ملل متحد (UN IEAG) ارائه شده، تبیین شده‌اند. این اصول بر کیفیت، دقت، جامعیت و به‌موقع بودن داده‌ها، تولید داده‌های تفکیک‌شده با حفظ حریم خصوصی، شفافیت در فرآیندهای جمع‌آوری و تحلیل داده، و دسترسی آزاد و بی‌طرفانه به داده‌ها تأکید دارند. همچنین، تقویت ظرفیت فنی نهادهای آماری، استقلال نهادهای داده‌ای از مداخلات سیاسی، و توسعه سامانه‌های کاربرمحور از دیگر الزامات کلیدی حکمرانی داده‌محور به شمار می‌روند (WEF, 2015). در این میان، دولت‌ها به‌عنوان بازیگران اصلی، نقش تنظیم‌گر، تسهیل‌گر و ناظر را در تحقق حکمرانی داده‌محور ایفا می‌کنند. آن‌ها مسئول تدوین چارچوب‌های قانونی برای تضمین مالکیت داده، امنیت اطلاعات، حفظ حریم خصوصی و ترویج دسترسی آزاد به داده‌های عمومی هستند (OECD, 2022). دولت‌ها با ایجاد زیرساخت‌های فناورانه نظیر سکوی ملی داده باز، توسعه فناوری‌هایی چون اینترنت اشیاء و سامانه‌های اطلاعات مکانی، و حمایت از ظرفیت‌سازی در سطح جامعه، زمینه بهره‌برداری گسترده از داده‌ها را برای طیف وسیعی از بازیگران شامل کشاورزان، پژوهشگران، کسب‌وکارها و نهادهای محلی فراهم می‌سازند (World Bank, 2021). آن‌ها همچنین با تدوین استانداردها و شیوه‌نامه بین‌المللی، به یکپارچگی داده‌ها در سطوح مختلف کمک می‌کنند و نقش واسطه‌ای میان بخش خصوصی، جوامع محلی و نهادهای بین‌المللی برای اطمینان از بهره‌برداری عادلانه، مسئولانه و پایدار از داده‌ها ایفا می‌کنند (IWA, 2020).

در همین راستا، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) در سال ۲۰۲۳ نسخه چهارم شاخص OURdata (شاخص داده‌های باز، مفید و قابل استفاده مجدد) را منتشر کرد که تلاش دولت‌ها در طراحی و اجرای سیاست‌های ملی داده‌های باز را ارزیابی می‌کند (شکل ۱). این شاخص شامل سه مؤلفه اصلی است: نخست، دسترس‌پذیری داده‌ها که میزان تعهد دولت‌ها به انتشار داده‌های باز و مشارکت ذی‌نفعان در شناسایی نیازهای داده‌ای را بررسی می‌کند؛ دوم، قابلیت استفاده از داده‌ها که بر کیفیت، فراداده‌ها، به‌موقع بودن، قالب‌های قابل استفاده‌ی مجدد و ارائه از طریق رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی (APIها[1]) تمرکز دارد. سوم، حمایت دولت از بازآفرینی ارزش که فعالیت‌های دولت‌ها در آموزش، ارائه راهنما و ایجاد زیرساخت‌های حمایتی برای استفاده مجدد از داده‌ها را می‌سنجد (OECD, 2023).

[1] Application Programming Interface

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد



شکل ۱- شاخص OURdata برای ارزیابی سیاست‌های داده باز در کشورهای OECD

Fig 1- The OURdata Index for the Evaluation of Open Data Policies in OECD Countries

بررسی تجربه کشورهایی که در مسیر تحقق حکمرانی داده‌محور گام‌های موفقی برداشته‌اند، نشان می‌دهد که چارچوب‌ها و راهبردهای ملی منسجم، نقش تعیین‌کننده‌ای در نهادینه‌سازی این رویکرد دارند. در این میان، مطابق شکل ۳ کره جنوبی حکمرانی داده‌محور را بر پایه ساختاری منسجم و چندلایه بنا نهاده که ترکیبی از نهادهای اجرایی، سیاست‌گذاری راهبردی، و تعامل گسترده با بخش مدنی و خصوصی را در بر می‌گیرد. نهادهایی چون وزارت کشور و ایمنی (MOIS) و سازمان ملی جامعه اطلاعاتی (NIA) به همراه شورای راهبردی داده باز، مسئول تدوین، تأیید و نظارت بر اجرای سیاست‌های داده‌باز هستند که در قالب «برنامه جامع داده باز» و اسناد مکمل آن پیاده‌سازی می‌شود. افزون بر این، کره جنوبی با اجرای برنامه‌های بلندمدتی نظیر «برنامه اقدام ملی دولت باز» و «برنامه جامع نوآوری دولت» که هر دو با مشارکت فعال جامعه مدنی طراحی شده‌اند، توانسته چارچوبی مشارکتی، شفاف و نوآورانه برای مدیریت داده‌های عمومی ایجاد کند. وجود درگاه مرکزی مانند data.go.kr، سیاست‌های حمایت از استفاده مجدد داده‌ها، و تمرکز جدید بر حفاظت از حریم خصوصی از طریق رویکرد طراحی مبتنی بر حریم خصوصی[1] نیز نقش مهمی در تکامل این ساختار داشته‌اند. این تلاش‌ها موجب شده کره جنوبی در شاخص بین‌المللی OURdata (شاخص داده‌های باز، مفید و قابل استفاده

[1] Privacy by Design

مجدد OECD) با امتیاز ۰/۹۱ از ۱، رتبه نخست را در میان کشورهای عضو کسب کند؛ جایگاهی که به‌واسطه دسترسی گسترده به داده‌ها، حمایت دولت از استفاده مجدد آن‌ها و تعهد به شفافیت و مشارکت عمومی حاصل شده است(Pauken et al., 2023)..

در فرانسه نیز، پیاده‌سازی حکمرانی داده‌محور بر پایه تصویب قوانین شفاف در خصوص دسترسی آزاد به داده‌ها، راه‌اندازی درگاه ملی داده‌های عمومی[1]، و تقویت همکاری میان نهادهای دولتی، پژوهشی و بخش خصوصی شکل گرفته است. این کشور با تمرکز بر تضمین کیفیت داده‌ها، تقویت فرادادهها و مشارکت کاربران در فرآیند بهبود داده‌ها، توانسته است پیوند مؤثری میان تولید، تحلیل و استفاده از داده برقرار سازد. فرانسه نه‌تنها بر انتشار داده‌های با کیفیت و به‌روز تأکید دارد، بلکه با ترویج فرهنگ نوآوری داده‌محور و برگزاری رویدادهای مشارکتی مانند چالش‌های داده‌ای[2]، بهره‌برداری از داده‌ها در سیاست‌گذاری‌های بخش آب و محیط‌زیست را ارتقا داده است. سیاست‌های حمایتی دولت فرانسه در قالب قانون «جمهوری دیجیتال» نیز تضمین‌کننده حقوق شهروندان در دسترسی آزاد، بدون تبعیض و مبتنی بر شفافیت به داده‌های عمومی محسوب می‌شود (DINUM, 2021).

در حوزه مدیریت منابع آب، کشورهایی مانند هلند و هند نمونه‌های برجسته‌ای از کاربست حکمرانی داده‌محور ارائه داده‌اند. در هلند، حکمرانی آب بر پایه ساختاری چندسطحی شکل گرفته است که در آن دولت مرکزی، مقامات محلی، سازمان‌های آب و بخش خصوصی نقش‌های مشخص و مکملی ایفا می‌کنند. در مواقع بحران‌هایی چون خشکسالی، کمیته‌های ملی هماهنگ‌کننده نظیر «کمیته توزیع آب (LCW) «با مشارکت ذی‌نفعان مختلف تشکیل می‌شوند تا درباره نحوه تخصیص منابع آب تصمیم‌گیری کنند(SWECO, 2020) . این ساختار مشارکتی، به افزایش اثربخشی اقدامات و کاهش هزینه‌های اقتصادی ناشی از خشکسالی، به‌ویژه در بخش کشاورزی، منجر شده است. همچنین، سطح بالای اعتماد عمومی به نهادهای مدیریت آب در این کشور، زمینه‌ساز همکاری مؤثرتر میان دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی در شرایط بحرانی شده است. طراحی دقیق نظام حکمرانی چندسطحی در هلند به افزایش سرعت واکنش به نیازهای محلی و ارتقاء ظرفیت تطبیق‌پذیری در برابر بحران‌ها کمک شایانی کرده است(Havekes, 2023; Voogd et al., 2021) . جدول ۱ مروری بر نهادها و مسئولیت‌های کلیدی حکمرانی آب و مدیریت خشکسالی در هلند ارائه می‌دهد (SWECO, 2020). این جدول با هدف ارائه نمایی سازمان‌یافته از ساختارهای نهادی، وظایف و حوزه‌های مسئولیت در مدیریت منابع آب و خشکسالی طراحی شده است. اطلاعات جدول، امکان مقایسه تطبیقی با نظام حکمرانی آب ایران و دیگر کشورها را فراهم می‌آورد و نشان می‌دهد که چگونه تقسیم وظایف و هماهنگی میان نهادها می‌تواند کارایی و پاسخ‌گویی سیستم‌های مدیریت آب را ارتقا دهد.

[1] data.gouv.fr
[2] Data Challenges

ویراستاری شده عرفان استاد

جدول ۱- نهادها و مسئولیت‌های حکمرانی آب و مدیریت خشکسالی در هلند (SWECO, 2020)

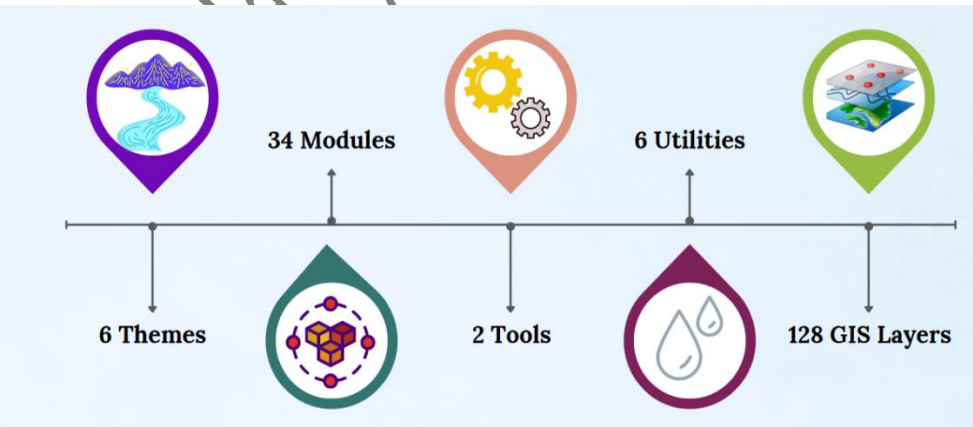
Table 1-Institutions and Responsibilities of Water Governance and Drought Management in the Netherlands

نهادها	مسئولیت‌ها
دولت ملی (National Government):	نقش قانون‌گذاری در حوزه آب. تدوین سیاست‌های ملی و اقدامات مقابله با خشکسالی. ایجاد قانون آب.(Water Act)
. ریکس‌واترستات (Rijkswaterstaat):	زیرمجموعه وزارت زیرساخت و مدیریت آب مسئول طراحی، ساخت، مدیریت و نگهداری زیرساخت‌های اصلی آبی، از جمله سطح آب رودخانه‌های بزرگ تعین قواعد تقسیم آب در زمان خشکسالی (Verdringingsreeks)
هیئت‌های آب (Waterboards) – مجموعاً ۲۱ هیئت	صدور مجوز برداشت آب‌های زیرزمینی برای مصارف معمول و کشاورزی. مدیریت سطح آب‌های زیرزمینی و سطحی در مناطق روستایی (به جز رودخانه‌های بزرگ) نگهداری آب‌های سطحی و اجرای پروتکل‌های خشکسالی و ایجاد تیم‌های مدیریت بحران محلی
شهرداری‌ها (Municipalities)	مدیریت سطح آب‌های زیرزمینی و سطحی در مناطق شهری. تصویب قوانین محلی مرتبط با آب به ویژه برای پروژه‌های ساختمانی جدید. مسئولیت مدیریت آب باران و آب‌های زیرزمینی شهری.
شهروندان	مسئول مدیریت سطح آب‌های زیرزمینی در املاک شخصی خود
بخش کشاورزی	مسئول مدیریت آب‌های زیرزمینی در زمین‌های کشاورزی خصوصی.
استان‌ها	صدور مجوز برای برداشت‌های بزرگ آب زیرزمینی (بیش از ۱۵۰,۰۰۰ مترمکعب در سال) و آب آشامیدنی. ترجمه سیاست‌های ملی به سیاست‌های منطقه‌ای.
مؤسسه هواشناسی سلطنتی هلند (KNMI):	تهیه سناریوهای ملی تغییرات اقلیمی با تمرکز بر بارش، طول دوره‌های خشکسالی، تبخیر–تعرق و دما. ارائه پیش‌بینی‌های سالانه در خصوص مازاد یا کمبود بارندگی در فصل رشد. نقش مشاوره‌ای کلیدی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با خشکسالی.

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

شبکه مدیریت آب کمیته ملی تقسیم آب (LCW) تیم مدیریت تقسیم آب (MTW):	LCW هماهنگی تقسیم آب رودخانه‌ها میان بخش‌های مختلف در زمان خشکسالی (این کمیته مشورتی است و تصمیم نهایی نمی‌گیرد). MTW در مواقع بحرانی‌تر، این تیم که متشکل از تصمیم‌گیرندگان وزارت زیرساخت، ریکس‌واترستات و هیئت‌های آب است، اقدامات اجرایی لازم را اتخاذ می‌کند
برنامه ملی تطبیق مکانی با تغییرات اقلیم (DPRA)	برنامه‌ای برای آماده‌سازی شهرها و مناطق مختلف هلند در برابر تغییرات اقلیمی. نقش مستقیم در مدیریت خشکسالی ندارد، اما از طریق ترویج تطبیق شهری با اقلیم آینده، به کاهش اثرات کمک می‌کند.

در هند نیز، حکمرانی داده‌محور در حوزه آب با راه‌اندازی زیرساخت‌های فناورانه و سامانه‌های اطلاعاتی پیشرفته تقویت شده است. دولت هند در سال ۲۰۱۸ مرکز ملی اطلاعات آب (NWIC[1]) را به‌عنوان مخزن مرکزی داده‌های منابع آب کشور تأسیس کرد که مأموریت آن جمع‌آوری، تجمیع، مدیریت و انتشار داده‌های بلادرنگ و تاریخی مرتبط با منابع آب است. این مرکز، مدیریت دو سامانه کلیدی را بر عهده دارد: سامانه اطلاعات منابع آب هند (India-WRIS[2]) و سامانه مدیریت اطلاعات آب (WIMS[3]). سامانه India-WRIS به‌عنوان یک بستر عمومی تحت وب، نمایش و انتشار داده‌های مکانی و غیرمکانی مرتبط با منابع آب، شامل پارامترهایی نظیر بارندگی، دبی رودخانه‌ها، تراز مخازن، و کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی را تسهیل می‌کند. این داده‌ها که عمدتاً از طریق سامانه WIMS به‌صورت آنی گردآوری می‌شوند، در قالب داشبوردهای تحلیلی و نقشه‌های مبتنی بر GIS در اختیار کاربران قرار می‌گیرند (شکل ۲).



شکل ۲- نمای کلی سامانه WIMS

Fig 2- General Overview of the WIMS System

[1] National Water Informatics Centre
[2] Water Resource Information System in India
[3] Water Information Management System

India-WRIS با فراهم‌سازی دسترسی یکپارچه و استاندارد به اطلاعات، بستری برای تصمیم‌گیری‌های داده‌محور، شفاف و علمی در حوزه مدیریت منابع آب ایجاد کرده و از توسعه پایدار در چارچوب مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM) حمایت می‌کند. ابزارهای این سامانه، نظیر «ویرایشگر برخط»، «ورود داده‌های ARS»، «نمایشگر جغرافیایی» و واحدهای مرتبط با فراداده و تولید گزارش، امکان تعامل فعال با داده‌ها را برای کاربران مجاز فراهم می‌سازند. این رویکرد فناورانه و باز، ضمن ارتقاء شفافیت، موجب توانمندسازی نهادهای محلی، پژوهشگران و برنامه‌ریزان در مدیریت بهتر منابع آب شده است.

ویراستاری نشده غیر قابل استناد

مواد و روش‌ها

۱- جمع‌آوری اطلاعات

برای تحلیل وضعیت حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب ایران، از چارچوب شاخص OURdata که توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)توسعه یافته است، بهره گرفته شد. در این مطالعه، برای جمع‌آوری داده‌ها از رویکرد پیمایشی با استفاده از پرسشنامه استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل کارشناسان، مدیران، و پژوهشگران فعال در حوزه آب و کشاورزی کشور (حدود ۱۸۰ نفر در سطح ملی و استانی) بود که دارای تجربه و آگاهی کافی در زمینه حکمرانی داده و سیاست‌گذاری در بخش آب بودند. به‌منظور تمرکز بر دیدگاه‌های خبرگان، از روش نمونه‌گیری هدفمند[1]بهره گرفته شد. در این فرآیند، فهرستی از متخصصان از طریق مرور مقالات علمی، سوابق پژوهشی، و سمت‌های اجرایی مرتبط در وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، و مؤسسات پژوهشی شناسایی شد.

با توجه به هدف تحقیق که تمرکز بر تحلیل دیدگاه خبرگان در سه محور اصلی حکمرانی داده شامل دسترسی به داده‌ها، قابلیت استفاده از داده ها و حمایت دولت از بازآفرینی ارزش توسط داده‌ها بود، از روش نمونه‌گیری هدفمند از خبرگان استفاده شد. معیارهای انتخاب خبرگان شامل داشتن حداقل ۱۰ سال سابقه کاری یا پژوهشی در زمینه‌های مرتبط، مشارکت در طرح‌ها یا پروژه‌های داده‌محور در بخش آب، و آشنایی با فرآیندهای تصمیم‌سازی و سیاست‌گذاری ملی بود. بر اساس توصیه‌های مطالعات پیشین (Rowley, 2014; Okoli & Pawlowski, 2004)، حجم نمونه مناسب برای تحلیل نظرات خبرگان بین ۱۵ تا ۵۰ نفر در نظر گرفته می‌شودشد. ازاین‌رو، به‌منظور افزایش اعتبار نتایج و تنوع دیدگاه‌ها، در مجموع ۵۵ پرسشنامه تکمیل‌شده گردآوری و مورد تحلیل قرار گرفت.

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش، پرسشنامه‌ای ساختاریافته و بومی‌سازی‌شده بر اساس چارچوب شاخص OURdata سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) بود. این پرسشنامه با هدف سنجش وضعیت حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران طراحی شد و مشتمل بر ۱۶ سؤال در قالب شش بخش اصلی بود که شامل ارزیابی زیرساخت و فناوری داده‌ای (۳ گویه) از جمله سطح توسعه زیرساخت‌های دیجیتال

[1] Purposive Sampling

نظیر IoT، سنسورها و GIS، استانداردسازی داده‌ها و میزان تبادل داده بین نهادهای متولی، کیفیت و دسترسی داده‌ها (۳ گویه) برای سنجش دقت، به‌روزبودن و میزان شفافیت و دسترسی عمومی به داده‌های مرتبط با منابع آب، سیاست‌گذاری، قوانین و چارچوب‌های نهادی (۳ گویه) برای بررسی وجود و کارایی سیاست‌ها، شفافیت نقش نهادها و رعایت اصول امنیت و حریم خصوصی داده‌ها، ظرفیت نهادی و انسانی (۲ گویه) جهت ارزیابی سطح آموزش کارشناسان، مهارت‌های داده‌محور و بهره‌گیری از ابزارهای نوین تحلیل داده مانند هوش مصنوعی، شفافیت، پاسخگویی و مشارکت ذی‌نفعان (۳ گویه) برای بررسی انتشار عمومی تصمیمات، سازوکارهای مشارکت کشاورزان و استفاده از داده‌های شهروندمحور در تصمیم‌گیری‌ها، و در نهایت پرسش‌های کیفی تکمیلی (۲ سؤال باز) برای شناسایی مهم‌ترین چالش‌ها و پیشنهادهای خبرگان برای بهبود حکمرانی داده‌محور. تمامی گویه‌ها بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (۱ = بسیار ضعیف تا ۵ = عالی) طراحی شدند.

۲-روش تحلیل داده‌ها

در این مطالعه، برای تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه، از رویکرد تحلیل توصیفی، سنجش پایایی، و تحلیل شکاف استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Minitab 21.4.2 مورد تحلیل قرار گرفتند. روش‌های آماری به شرح زیر هستند:

تحلیل آماری توصیفی[1]: در گام نخست، برای توصیف داده‌های به‌دست‌آمده از پاسخ‌های کارشناسان، از شاخص‌های آماری توصیفی نظیر میانگین، انحراف معیار، بیشینه، کمینه، و درصد فراوانی پاسخ‌ها استفاده شد. این تحلیل‌ها به تفکیک هر گویه و در سه محور اصلی انجام شد تا تصویری از وضعیت موجود در ابعاد مختلف حکمرانی داده ارائه شود.

سنجش پایایی پرسشنامه با آلفای کرونباخ: به منظور بررسی پایایی درونی پرسشنامه، از ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از محورها استفاده شد. این ضریب میزان سازگاری پرسش‌های مرتبط با یک عامل (محور) را می‌سنجد. فرمول محاسبه آلفای کرونباخ به صورت زیر است:

$$a = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{K} \delta_i^2}{\delta^2}\right) \qquad (۱)$$

که در آن، K: تعداد پرسش‌ها، i: واریانس هر پرسش و δ^2: واریانس کل پرسش‌ها است.

مقادیر آلفای بالاتر از ۰/۷ نشان‌دهنده پایایی قابل قبول، بالاتر از ۰/۸ نشان‌دهنده پایایی خوب، و بالاتر از ۰/۹ نشانه پایایی عالی است (منبع).

۳- تحلیل شکاف (Gap Analysis)

[1] Descriptive Statistics

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

شکاف حکمرانی داده‌محور در این مطالعه به‌صورت تفاوت نسبی (درصدی) میان وضعیت موجود ایران و حداکثر امتیاز قابل دستیابی در شاخص OURdataمحاسبه شد. در این چارچوب، شکاف مثبت بیانگر فاصله از وضعیت مطلوب و نیاز به بهبود در آن محور است، در حالی که شکاف منفی نشان‌دهنده عملکرد فراتر از انتظار خواهد بود. برای تحلیل هر محور (دسترسی به داده‌ها، قابلیت استفاده مجدد از داده‌ها، و حمایت دولت از استفاده از داده‌ها)، ابتدا میانگین نمره گویه‌های مرتبط محاسبه و به‌عنوان شاخص تجمیعی آن محور در نظر گرفته شد. سپس شکاف هر محور بر اساس اختلاف میان این میانگین و امتیاز معیار (score reference) برتر جهانی برآورد شد. شایان ذکر است که نمره‌های ارائه‌شده برای ایران بر اساس میانگین ساده پاسخ‌های خبرگان محاسبه شده و هیچ وزن‌دهی مشابه روش OECD در آن‌ها اعمال نشده است. بنابراین، مقایسه با نمره‌های OECD صرفاً برای تحلیل تطبیقی و بررسی شکاف انجام شده و نباید به‌عنوان تطبیق مستقیم روش‌شناسی تلقی شود. در گزارش OECD، امتیازها بر پایه ترکیبی از پرسشنامه، اسناد رسمی و شواهد عینی محاسبه می‌شوند، در حالی که در این مطالعه، نمره‌ها تنها از پرسشنامه خوداظهاری خبرگان استخراج شده‌اند. برای نمایش تصویری شکاف‌ها، از نمودارهای راداری استفاده شد تا مقایسه‌ای بصری از ابعاد مختلف حکمرانی داده‌محور فراهم آید. این تحلیل، زمینه‌ساز شناسایی حوزه‌های اولویت‌دار برای مداخلات سیاستی و اصلاح حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب ایران بوده و مبنایی برای تدوین راهبردهای ملی در این زمینه فراهم می‌کند.

نتایج و بحث

۱- بررسی پایایی ابزار پژوهش

به‌منظور اطمینان از پایایی ابزار گردآوری داده‌ها، ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه طراحی‌شده محاسبه گردید. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که مقدار آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه برابر با ۰/۸۶ است که نشان‌دهنده‌ی پایایی مطلوب و انسجام درونی قابل‌قبول میان پرسش‌های مورد بررسی می‌باشد(Nunnally, 1978)..

برای ارزیابی دقیق‌تر، آماره‌های مربوط به حذف هر پرسش[1] نیز مورد بررسی قرار گرفت. مطابق جدول، با حذف هیچ‌یک از پرسش‌ها، مقدار آلفای کرونباخ افزایش معناداری نمی‌یابد، به‌ویژه آنکه مقدار آلفای کرونباخ در صورت حذف پرسش QU7 به ۰/۸۶ افزایش می‌یابد که بسیار نزدیک به مقدار اولیه است و این تغییر ناچیز نشان می‌دهد که حذف این پرسش ضرورتی ندارد. همچنین، همبستگی اصلاح‌شده هر پرسش با نمره کل[2] در اغلب موارد بالاتر از ۰/۴ بوده و در برخی پرسش‌ها مانند QU6، QU13 و QU14 حتی از ۰/۶ نیز فراتر رفته است که بیانگر مشارکت بالای این پرسش‌ها در تبیین سازه اصلی پرسشنامه است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که پرسشنامه طراحی‌شده از پایایی مناسبی برای تحلیل شکاف

[1] Omitted Item Statistics
[2] Item-Total Correlation

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب برخوردار است و داده‌های حاصل از آن قابلیت اتکا برای تحلیل‌های آماری و استنباطی بعدی را دارا می‌باشند.

جدول ۲- شاخص‌های آماری پرسش‌های حذف‌شده جهت بررسی پایایی پرسشنامه

Table 2- Statistical Indicators of the Eliminated Items for Assessing the Reliability of the Questionnaire

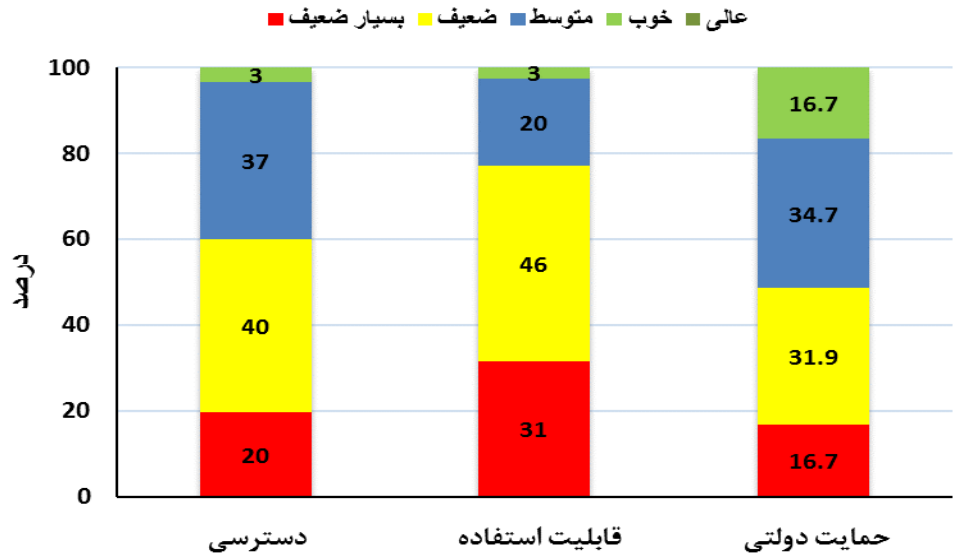
پرسش	میانگین کل تعدیل‌شده	انحراف معیار کل تعدیل‌شده	همبستگی پرسش با مجموع امتیاز	ضریب تعیین چندگانه (R^2)	ضریب آلفای کرونباخ
QU1	29.23	6.24	0.53	0.48	0.85
QU2	28.96	6.20	0.52	0.60	0.85
QU3	28.42	6.23	0.43	0.34	0.86
QU4	28.55	6.18	0.51	0.53	0.85
QU5	29.0	6.11	0.59	0.69	0.85
QU6	29.23	6.04	0.71	0.74	0.84
QU7	28.51	6.12	0.39	0.47	0.87
QU8	28.28	6.25	0.38	0.52	0.86
QU9	28.26	6.22	0.49	0.50	0.86
QU10	28.25	6.09	0.54	0.59	0.85
QU11	28.91	6.05	0.53	0.56	0.85
QU12	28.75	6.25	0.47	0.51	0.86
QU13	29.30	6.07	0.65	0.67	0.85
QU14	29.36	6.17	0.61	0.68	0.85

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

۲- توصیف آماری و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه

توصیف آماری گزینه‌های انتخابی توسط پاسخ‌دهندگان در هر محور و درصد و الگوی انتخاب‌ها در شکل ۳ ارائه شده است. در محور دسترسی، بیشترین فراوانی مربوط به گزینه ضعیف با ۴۰ درصد و پس از آن متوسط با ۳۷ درصد گزارش شده است؛ تنها ۳ درصد از پاسخ‌دهندگان وضعیت دسترسی را خوب ارزیابی کرده‌اند و هیچ‌یک گزینه عالی را انتخاب نکرده‌اند. همچنین، ۲۰ درصد وضعیت را بسیار ضعیف دانسته‌اند. این الگوی پاسخ‌دهی نشان‌دهنده ضعف محسوس در زمینه‌هایی همچون الزامات رسمی انتشار داده‌های دولتی، وجود راهبرد ملی داده‌باز، و شناسایی مجموعه‌داده‌های ارزشمند در حوزه آب است. چنین وضعیتی هم‌راستا با گزارش‌های بین‌المللی نظیر OECD (2019) است که به کمبود زیرساخت‌های مناسب برای انتشار منظم و مؤثر داده‌ها در ایران اشاره دارد. در محور قابلیت استفاده، بیشترین فراوانی مربوط به گزینه ضعیف با ۴۶ درصد است. تنها ۳ درصد از پاسخ‌دهندگان وضعیت را خوب ارزیابی کرده‌اند؛ این در حالی است که ۳۱ درصد وضعیت را بسیار ضعیف و ۲۰ درصد متوسط دانسته‌اند. این نتایج بیانگر چالش‌های جدی در زمینه ارائه داده‌ها در قالب‌های قابل استفاده مجدد، دسترسی به API ها، و مستندسازی فنی داده‌های دولتی در سامانه‌های اطلاعاتی آب است. نبود استانداردهای فنی مشخص و الزامات حقوقی برای ارائه داده‌ها در قالب‌های باز، از

مهم‌ترین موانع در این زمینه محسوب می‌شود. در محور حمایت دولتی، برخلاف دو محور پیشین، توزیع پاسخ‌ها پراکنده‌تر بود. حدود ۳۵ درصد از پاسخ‌دهندگان وضعیت را متوسط ارزیابی کرده‌اند، در حالی که ۳۲ درصد آن را ضعیف دانسته‌اند. همچنین، ۱۷ درصد گزینه خوب و ۱۷ درصد نیز گزینه بسیار ضعیف را انتخاب کرده‌اند. به نظر می‌رسد تنوع در دیدگاه‌ها، تا حدی بازتابی از تغییرات سیاستی و نهادی در زمینه داده‌باز باشد. در ایران، روند سیاست‌گذاری داده‌باز تاکنون بیشتر در قالب اقدامات و برنامه‌های موردی و غیرنظام‌مند دنبال شده است؛ روندی که مشابه آن در بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه مشاهده می‌شود (OECD, 2023). در این شرایط، عدم استمرار حمایت‌ها الزاماً ناشی از توقف رسمی برنامه‌ها نیست، بلکه ریشه در نبود سیاست‌های پایدار، چارچوب نهادی مشخص و سازوکارهای تشویقی کارآمد دارد.



شکل ۳- درصد فراوانی پاسخ‌ها در سطوح حکمرانی داده‌محور در بخش آب

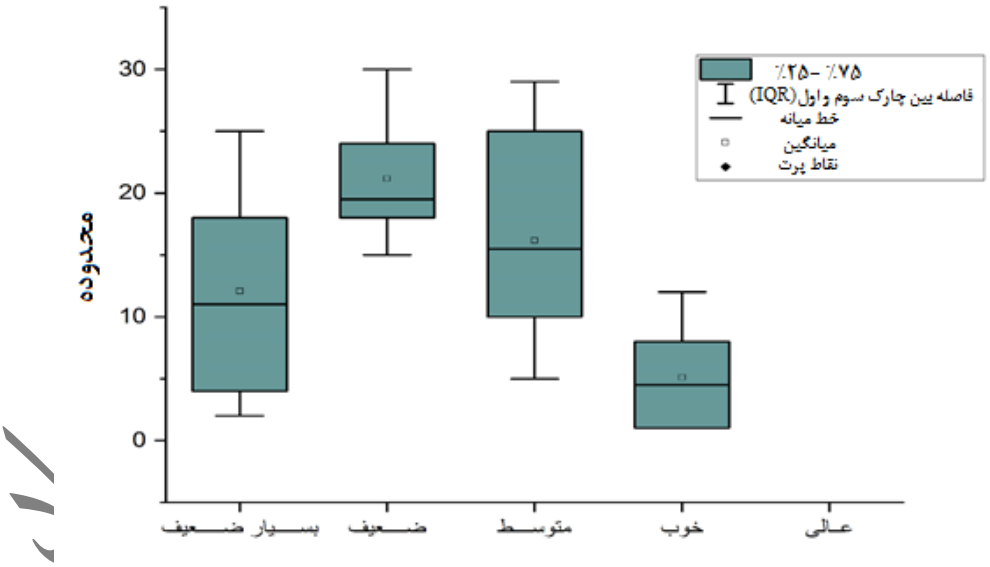
Fig 3- Percentage Frequency Distribution of Responses Across Levels of Data-Driven Governance in the Water Sector

در شکل شماره ۴، تحلیل توصیفی ارزیابی پاسخ‌دهندگان از وضعیت حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب به تفکیک پنج سطح «بسیار ضعیف»، «ضعیف»، «متوسط»، «خوب» و «عالی» نمایش داده شده است. این نمودار، شاخص‌هایی همچون میانه، میانگین، دامنه بین چارکی یعنی فاصله بین چارک سوم و اول (IQR[1]) و نقاط پرت را برای هر سطح نشان می‌دهد و تصویر روشنی از نحوه پراکندگی داده‌ها و گرایش مرکزی هر گروه ارائه می‌دهد. محور عمودی نمودار، مقادیر متغیر را در بازه‌ای از صفر تا ۳۰ نشان می‌دهد که بیانگر دامنه تغییرات در هر گروه است.

[1] Interquartile Range

در سطح «بسیار ضعیف»، میانه در نیمه پایینی چارک‌بندی قرار گرفته که بیانگر تمرکز پاسخ‌ها در نمرات پایین و غلبه دیدگاه‌های منفی در میان پاسخ‌دهندگان است. دامنه نسبتاً گسترده و پراکندگی قابل توجه داده‌ها نیز گویای آن است که شدت نگرش‌های منفی نسبت به حکمرانی داده‌محور در این سطح، تنوع زیادی داشته است. در سطح «ضعیف»، اگرچه دامنه بین چارکی نسبت به سطح قبلی محدودتر است، اما همچنان نوساناتی مشاهده می‌شود. نزدیکی میانگین و میانه در این سطوح، حاکی از توزیع نسبتاً متقارن داده‌ها بوده و تراکم نسبی مشاهدات در این محدوده بیانگر همگونی نسبی داده‌ها این گروه در کل پاسخ‌هاست. سطح «متوسط» بیشترین دامنه بین چارکی را داراست که نشان‌دهنده تنوع و گاه تضاد دیدگاه‌ها در این سطح ارزیابی است. در سطح «خوب»، چارک‌بندی بسیار فشرده و متمرکز در پایین محور دیده می‌شود که بیانگر محدود بودن تعداد پاسخ‌های مثبت و تراکم پایین داده‌ها در این سطح است. در نهایت، در سطح «عالی»، هیچ نمودار چارکی ترسیم نشده که نشان می‌دهد یا داده‌ای در این سطح وجود نداشته یا فراوانی آن به‌قدری اندک بوده که در نمایش نمودار بازتاب نیافته است.

در مجموع، الگوی توزیع داده‌ها بیانگر آن است که ارزیابی کلی از وضعیت حکمرانی داده‌محور در بخش آب کشور عمدتاً در سطوح پایین و متوسط متمرکز بوده و ارزیابی‌های بسیار مثبت تقریباً غایب هستند. این امر می‌تواند بازتابی از نارضایتی ذی‌نفعان، فقدان زیرساخت‌های لازم یا خلأهای سیاستی و نهادی در زمینه حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب کشور باشد.



شکل ۴- تحلیل توصیفی ارزیابی پاسخ‌دهندگان از سطوح حکمرانی داده‌محور در بخش آب

Fig 4- Descriptive Analysis of Respondents' Assessment of Data-Driven Governance Levels in the Water Sector

۳- شکاف حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب

شاخص OURdata، که توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) توسعه یافته است، عملکرد دولت‌ها را در سه محور اصلی حکمرانی داده‌محور شامل دسترسی به داده‌ها، قابلیت استفاده از داده‌ها و حمایت دولتی از بازآفرینی ارزش داده‌ها ارزیابی می‌کند. تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از پرسشنامه این پژوهش در ایران نشان می‌دهد که میانگین امتیاز کشور در سه محور مذکور به ترتیب برابر با ۰/۳۱ برای دسترسی، ۰/۲۴ برای قابلیت استفاده، و ۰/۳۸ برای حمایت دولتی از داده‌ها بوده است (شکل ۵). در مقایسه، میانگین امتیاز کشورهای عضو OECD در همین شاخص‌ها به‌ترتیب برابر با ۰/۴۸، ۰/۵۹ و ۰/۳۷ گزارش شده است. همچنین در میان کشورهای عضو، حداکثر امتیاز در هر محور به ترتیب ۰/۹۱، ۰/۹۶ و ۱ بوده است در حالی که حداقل امتیازها به‌ترتیب برابر با ۰/۰۷، ۰ و ۰/۰۳ بوده‌اند. بالاترین عملکرد در کشورهای کره جنوبی، فرانسه، لهستان، استونی، اسپانیا، ایرلند، اسلوونی، دانمارک، سوئد و لیتوانی گزارش شده است که رویکردی جامع در زمینه ابتکارات داده‌های باز اتخاذ کرده‌اند، به‌ویژه، در مقایسه با سایر کشورها، این کشورها تعامل بیشتری با کاربران داده و ذی‌نفعان دارند و به‌طور کلی تلاش‌های بیشتری برای ترویج استفاده مجدد از داده‌ها انجام داده‌اند. همچنین پایین ترین عملکرد در کشورهای لتونی، استرالیا، نیوزیلند، بلژیک، مکزیک، یونان، ایسلند، کاستاریکا، شیلی و ترکیه گزارش شده است که در هر سه محور شاخص OURdata با شکاف‌هایی مواجه هستند (OECD, 2023).

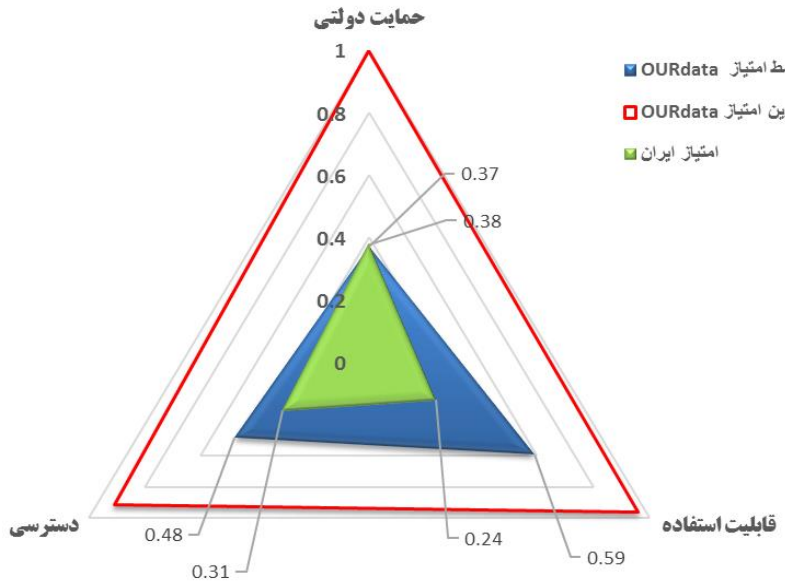
این مقایسه نشان می‌دهد که ایران در تمامی محورها نسبت به میانگین OECD پایین‌تر است. با محاسبه فاصله بین امتیازهای ایران و حداکثر امتیاز ممکن، شکاف حکمرانی داده‌محور در ایران به‌صورت میانگین برابر با ۰/۶۲ در محور حمایت دولتی، ۰/۷۲ در قابلیت استفاده و ۰/۶ در دسترسی به داده‌ها به‌دست آمده است (جدول ۳). به‌طور خاص، بیشترین شکاف مربوط به محور قابلیت استفاده از داده‌ها است که نشان می‌دهد حتی در صورت انتشار داده‌ها، عدم رعایت اصول فنی و حقوقی لازم برای استفاده‌پذیری داده‌ها—مانند فرمت‌های باز، استانداردسازی متادیتا و وجود مجوزهای مناسب—یکی از موانع اصلی توسعه حکمرانی داده‌محور محسوب می‌شود. همچنین، امتیاز پایین ایران در محور دسترسی به داده‌ها بیانگر فقدان راهبردهای مؤثر برای شناسایی داده‌های با ارزش بالا، عدم اجرای الزامات رسمی انتشار داده‌ها و ضعف مشارکت ذی‌نفعان در تعیین تقاضای داده است.

از سوی دیگر، هرچند امتیاز ایران در محور حمایت دولت از بازآفرینی ارزش نسبت به سایر محورها بالاتر است، این امر لزوماً به معنای عملکرد واقعی مطلوب نیست، بلکه احتمالاً بازتابی از برداشت ذهنی پاسخ‌دهندگان و تأکید آن‌ها بر برخی اقدامات اخیر دولت در زمینه توسعه دولت الکترونیک، سیاست‌های شفاف‌سازی و زیرساخت‌های داده‌محور است. به عنوان نمونه، مجموعه‌ای از داده‌های وزارت نیرو از طریق «درگاه ملی داده باز ایران» منتشر شده و دسترسی عمومی به بخشی از داده‌های بخش آب را فراهم کرده است. با این حال، هنوز شواهدی مبنی بر وجود یک «سامانه ملی و یکپارچه پایش هوشمند مصرف آب کشاورزی» با پوشش کامل و عملکرد اجرایی پایدار در سطح کشور مشاهده نمی‌شود و اغلب اقدامات موجود در حد پروژه‌های آزمایشی یا سیاست‌های کلی باقی مانده‌اند. این وضعیت نشان می‌دهد که اگرچه حمایت‌های سیاستی و گفتمان داده‌محور در سطح کلان شکل گرفته است، اما هنوز به سازوکارهای اجرایی منسجم، پایدار و بین‌بخشی تبدیل نشده‌اند. در نتیجه، می‌توان گفت شکاف قابل توجهی میان اراده سیاسی و ظرفیت نهادی واقعی در ایران وجود دارد؛ شکافی که مانع گذار از «دولت داده‌محور» به «حکمرانی

ویراستاری نشده غیر قابل استناد

داده‌محور واقعی» شده است. برای پر کردن این فاصله، تقویت زیرساخت‌های فنی، ایجاد نهاد هماهنگ‌کننده بین‌بخشی و تدوین آیین‌نامه‌های الزام‌آور برای اشتراک و بازآفرینی داده‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

این یافته‌ها با تجربه کشورهای دیگر نیز تطابق دارد. برای مثال، در بحرین با وجود برنامه‌های ملی برای داده‌های باز، محدودیت‌های اعتماد کاربران، آگاهی پایین و کمبود مهارت‌های لازم مانع بهره‌برداری مؤثر از داده‌ها شده است (Katbi et al., 2020)، در حالی که در فنلاند دسترسی به داده‌های باز استاندارد و قابل استفاده توانسته ارزش افزوده اقتصادی و بهبود تصمیم‌گیری‌ها را به همراه آورد (Leviakangas and Molarius, 2020). بنابراین، نتایج ایران نشان می‌دهد که علاوه بر دسترسی به داده‌ها و سیاست‌های کلان، توسعه زیرساخت‌های فنی، استانداردسازی داده‌ها و توانمندسازی ذی‌نفعان به ویژه کارشناسان و بهره‌برداران، از پیش‌شرط‌های اساسی برای ارتقای حکمرانی داده‌محور در بخش آب کشور است.



شکل ۵- مقایسه عملکرد کشورهای عضو OECD و ایران در سه محور اصلی شاخص OURdata

Fig 5- Comparison of the Performance of OECD Member Countries and Iran Across the Three Main Pillars of the OURdata Index

جدول ۳- شکاف حکمرانی داده‌محور در مدیریت منابع آب ایران با توجه به شاخص OURdata

Table 3- Data-Driven Governance Gaps in Iran's Water Resources Management Based on the OURdata Index

	دسترسی	قابلیت استفاده	حمایت دولتی
متوسط امتیاز کشورهای عضو OECD	0.48	0.59	0.37
بالاترین امتیاز کشورهای عضو OECD	0.91	0.96	1
پایین ترین امتیاز کشورهای عضو OECD	0.07	0	0.03

امتیاز ایران	**0.31**	**0.24**	**0.38**
شکاف با وضعیت مطلوب	**0.60**	**0.72**	**0.62**

۴- چالش‌های پیاده‌سازی حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران

بر اساس نتایج تحلیل کیفی و کمی نظرات پاسخ‌دهندگان و در راستای اولویت‌بندی چالش‌ها، تحلیل فراوانی پاسخ‌ها انجام شد. نتایج حاصل از دسته‌بندی کمی، هم‌راستایی بالایی با تحلیل کیفی داشت و نشان داد که کیفیت و دسترسی به داده‌ها، زیرساخت فناوری، و ناهماهنگی نهادی به‌ترتیب سه چالش اصلی از منظر پاسخ‌دهندگان هستند. جدول ۴ درصد پاسخ‌دهندگان اشاره‌کننده به هر محور چالش را نشان می‌دهد:

جدول ۴- رتبه‌بندی چالش‌ها و فراوانی آن‌ها بر اساس تحلیل محتوای پاسخ‌های باز

Table 4- Ranking of Challenges and Their Frequency Based on Content Analysis of Open-Ended Responses

رتبه	محور چالش‌های مطرح شده	فراوانی (درصد)
1	کیفیت و دسترسی به داده‌ها	52
2	زیرساخت و فناوری	46
3	ناهماهنگی نهادی	37
4	فرهنگ و آموزش	22
5	مشکلات قانونی	19
6	اراده سیاسی	17

لذا چالش‌های اصلی پیش‌روی پیاده‌سازی حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران را در شش محور اصلی طبقه‌بندی شد:

۱- ضعف کیفیت داده‌ها و محدودیت در دسترسی

بیشترین فراوانی پاسخ‌ها به چالش‌هایی مربوط به کیفیت پایین داده‌ها، دسترسی محدود و عدم شفافیت بانک‌های اطلاعاتی مربوط بود. بسیاری از پاسخ‌دهندگان تأکید کردند که داده‌های موجود عمدتاً ناقص، قدیمی و بعضاً ناسازگار با نیازهای تصمیم‌گیری هستند. همچنین، فقدان استانداردهای مشخص برای تولید، ذخیره‌سازی و انتشار داده‌ها، منجر به تکرار داده‌ها و کاهش اعتماد به اطلاعات موجود شده است. عدم دسترسی عمومی پژوهشگران و بخش خصوصی به داده‌های مرتبط، یکی از موانع اساسی در توسعه سامانه‌های داده‌محور ارزیابی شد.

۲- ضعف زیرساخت‌ها و فناوری‌های داده‌محور

ویراستاری استاندارد غیر قابل استناد

بخش قابل‌توجهی از مشارکت‌کنندگان، نبود زیرساخت‌های فنی مناسب را به‌عنوان مانعی جدی عنوان کردند. فقدان سامانه‌های یکپارچه اطلاعاتی، نبود تجهیزات سنجش هوشمند، ضعف در زیرساخت‌های اینترنتی و دیجیتالی در مناطق کشاورزی، و هزینه بالای توسعه فناوری‌ها، از مهم‌ترین چالش‌های این محور محسوب می‌شوند. این مسئله نشان‌دهنده شکاف فناورانه در حوزه مدیریت داده‌های کشاورزی است که بدون رفع آن، استقرار حکمرانی داده‌محور با محدودیت‌های جدی روبرو خواهد بود.

۳- ناهماهنگی نهادی و بخشی

یکی دیگر از چالش‌های پرتکرار، عدم هماهنگی میان نهادهای متولی مانند وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان محیط زیست و دیگر دستگاه‌هاست. پاسخ‌دهندگان اشاره داشتند که فقدان سازوکارهای بین‌بخشی برای تبادل داده و عدم وجود مدیریت یکپارچه منابع آب، منجر به موازی‌کاری، مقاومت در برابر اشتراک داده و کاهش کارایی تصمیم‌گیری شده است.

٤- ضعف در فرهنگ داده‌محوری و آموزش نیروی انسانی

بخش قابل‌توجهی از مشارکت‌کنندگان، به وجود موانع فرهنگی و آموزشی در مسیر حکمرانی داده‌محور اشاره کردند. از جمله، آشنا نبودن کارشناسان و مدیران میانی با مفاهیم داده‌محور، مقاومت سنتی در میان کشاورزان نسبت به فناوری‌های جدید، و کمبود برنامه‌های آموزشی هدفمند برای ارتقای سواد داده‌ای، از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه هستند.

٥- نارسایی‌های حقوقی و نبود الزامات قانونی مشخص

پاسخ‌ها نشان داد که نبود قوانین یکپارچه، الزام‌آور و به‌روز برای اشتراک‌گذاری داده‌ها یکی دیگر از موانع مهم است. وجود مقررات پراکنده، نبود چارچوب‌های حقوقی برای مدیریت و مالکیت داده، و نبود نهاد ناظر بر اجرای قوانین داده‌محور از جمله موضوعاتی بود که مشارکت‌کنندگان مطرح کردند.

٦- نبود اراده سیاسی و رویکرد کل‌نگر

تعداد کمتری از پاسخ‌دهندگان، اما با تأکید جدی، به نقش نبود اراده سیاسی، نگرش مصلحتی به داده‌ها و ناپایداری سیاست‌ها اشاره کردند. به‌نظر می‌رسد که عدم باور به اهمیت داده‌ها در سطح کلان تصمیم‌گیری، سبب شده که حکمرانی داده‌محور هنوز به‌عنوان یک اولویت سیاستی در برنامه‌های ملی تلقی نشود.

۵- راهکارهای پیشنهادی برای بهبود حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران

ویراستاری شده، غزل استاد

براساس تحلیل محتوای پاسخ‌های ارائه‌شده از سوی ۵۵ نفر از متخصصان و ذی‌نفعان به پرسش «چه اقدام فوری می‌تواند بیشترین تأثیر را در بهبود حکمرانی داده‌محور داشته باشد؟»، راهکارهای پیشنهادی برای بهبود حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران را می‌توان در ۹ محور اصلی دسته‌بندی کرد. جدول ۵ فراوانی نسبی هر محور را بر حسب تعداد پاسخ‌دهندگانی که به آن اشاره کرده‌اند، نمایش می‌دهد.

جدول ۵- رتبه‌بندی راهکارها و فراوانی آن‌ها بر اساس تحلیل محتوای پاسخ‌های باز

Table 5- Ranking of Solutions and Their Frequency Based on Content Analysis of Open-Ended Responses

رتبه	محور راهکار پیشنهادی	فراوانی (درصد)
1	دسترسی و شفافیت داده‌ها (آزادسازی، استانداردسازی، داده‌باز)	33
2	آموزش، آگاهی‌بخشی و تغییر نگرش به داده‌محوری	28
3	ایجاد زیرساخت‌های فنی و سکوهای ملی یکپارچه	24
4	هماهنگی نهادی و ایجاد مدیریت یکپارچه منابع آب	20
5	تدوین قوانین الزام‌آور و سیاست‌گذاری مؤثر	15
6	استفاده از فناوری‌های نوین (مانند IoT و هوش مصنوعی)	11
7	تدوین نقشه راه و ایجاد نهاد فرادست سیاست‌گذار	9
8	جلب مشارکت ذی‌نفعان و بهره‌برداران در تصمیم‌سازی	9
9	تغییر نگاه کلان به حکمرانی آب از منظر توسعه‌گرا و کل‌نگرانه	7

۱- ارتقای دسترسی و شفافیت داده‌ها

یافته‌های حاصل از تحلیل کیفی و کمّی پاسخ‌های دریافتی نشان می‌دهد که اولویت اول از دید پاسخ‌دهندگان، «افزایش دسترسی به داده‌ها و شفافیت اطلاعات» است. این یافته مؤید آن است که هرگونه تحول در حکمرانی داده‌محور بدون دسترسی آزاد و شفاف به داده‌های دقیق، قابل اعتماد و استاندارد، غیرممکن خواهد بود. این محور شامل مواردی همچون:

- پیاده‌سازی سیاست‌های داده‌باز (Open Data)
- استانداردسازی قالب‌ها و متادیتای داده‌های آبی
- تسهیل در دسترسی نهادها، پژوهشگران و کشاورزان به داده‌ها
- انتشار عمومی داده‌های سنجش از دور، منابع آب، و بهره‌برداری‌ها به‌صورت دوره‌ای و ساختاریافته

۲- آموزش، آگاهی‌بخشی و تغییر نگرش

ویراستاری شناور قابل استناد

یکی از محورهای پرتکرار، نیاز به افزایش سواد داده‌ای و ایجاد فرهنگ داده‌محوری در میان کارکنان دولتی، بهره‌برداران، و تصمیم‌گیران است. این پاسخ‌ها بر اهمیت فرهنگ‌سازی، ارتقای سواد داده‌ای و تغییر ذهنیت تصمیم‌گیرندگان و مدیران آب نسبت به ارزش راهبردی داده‌ها تأکید دارند. این یافته، بر لزوم اقدامات نرم‌افزاری در کنار راهکارهای فنی صحه می‌گذارد. این اقدامات شامل:

- برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه حکمرانی داده‌محور
- آشنا ساختن مدیران و کارشناسان با مزایای داده‌محور بودن
- طراحی برنامه‌های آموزشی برای کشاورزان درباره اهمیت داده‌ها در بهره‌وری و تصمیم‌گیری

۳- توسعه زیرساخت‌های فنی و سکوهای ملی

نبود سامانه‌های جامع یکپارچه، ضعف در ذخیره‌سازی و تبادل داده، و پراکندگی اطلاعات از چالش‌های مهم شناخته شد. این دسته از پاسخ‌ها به ضعف ساختاری موجود در بسترهای فناورانه، به‌ویژه در زمینه پایش، ذخیره‌سازی، پردازش و تبادل داده‌های آبی در سطح ملی اشاره دارد. نبود سکوهای جامع و همسان‌سازی‌شده موجب جزیره‌ای شدن اطلاعات در میان نهادهای مختلف شده است. پیشنهادات این دسته شامل:

- راه‌اندازی سامانه‌های ملی داده‌محور برای پایش، پردازش و تحلیل داده‌های منابع آب و کشاورزی
- ایجاد زیرساخت‌های ابری و پایگاه‌های داده قابل تعامل بین‌نهادی
- استانداردسازی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در مراکز تولید و پردازش داده

٤- تقویت هماهنگی نهادی و مدیریت یکپارچه

پاسخ‌دهندگان بر لزوم کاهش موازی‌کاری، تعامل بین نهادها و انسجام سیاستی در حوزه داده‌های آبی تأکید کردند:

- تشکیل کارگروه‌های مشترک داده‌ای میان وزارتخانه‌ها
- تنظیم توافق‌نامه‌های همکاری داده‌ای میان دستگاه‌ها
- ارتقاء نقش دبیرخانه‌های میان‌سازمانی برای هم‌افزایی اطلاعاتی

٥- تدوین قوانین الزام‌آور و سیاست‌گذاری هدفمند

بخش قابل‌توجهی از پاسخ‌دهندگان، نبود قوانین مشخص در حوزه داده را چالش دانسته و بر:

- تدوین مقررات برای الزام به اشتراک‌گذاری داده‌ها
- تعیین سطح محرمانگی داده‌های عمومی و قابل‌انتشار
- تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی در سطح ملی و استانی

ویراستاری نشده غیر قابل استناد

۶- بهره‌گیری از فناوری‌های نوین

فناوری‌های جدید همچون اینترنت اشیاء(IoT) ، سنجش‌ازدور، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌توانند تحول‌ساز باشند.

- توسعه شبکه سنسورها برای پایش داده‌های خاک، رطوبت، و منابع آب
- بهره‌گیری از AI در تحلیل الگوهای بهره‌برداری از آب
- به‌کارگیری پهپادها و ماهواره‌ها برای جمع‌آوری داده دقیق مکانی

۷- تدوین نقشه راه و نهاد سیاست‌گذار فرادست

فقدان چشم‌انداز روشن و نبود نهاد راهبری داده در سطح ملی، از موانع مهم است. برخی پیشنهادات این دسته:

- تدوین نقشه راه حکمرانی داده‌محور در بخش آب
- تعیین مرجع نهایی هماهنگ‌کننده برای راهبری داده‌های کشاورزی

۸- مشارکت ذی‌نفعان در تصمیم‌سازی

در مسیر تقویت حکمرانی داده‌محور، مشارکت فعال ذی‌نفعان به‌ویژه بهره‌برداران محلی ضروری است:

- تشکیل شوراهای محلی داده‌محور
- مشارکت کشاورزان در فرآیند تصمیم‌گیری و طراحی سامانه‌ها
- استفاده از بازخورد کاربران نهایی در بهبود سامانه‌های داده‌ای

۹- اصلاح نگرش کلان و اتخاذ رویکرد توسعه‌گرا

تعدادی از پاسخ‌دهندگان بر لزوم تغییر نگاه حکمرانی آب از رویکرد بخشی به نگرش توسعه‌گرا و کل‌نگرانه تأکید داشتند. از جمله:

- تلفیق حکمرانی داده‌محور با اهداف توسعه پایدار
- نگاه کل‌نگر به ارتباط آب، انرژی، غذا و محیط‌زیست در سیاست‌گذاری داده‌ها

نکته قابل توجه این است که موارد تدوین نقشه راه ملی، تشکیل نهاد فرادست تصمیم‌گیر، جلب مشارکت ذی‌نفعان، و اصلاح نگرش کلان به حکمرانی آب اگرچه از نظر فراوانی در مراتب پایین‌تری قرار دارند، اما از حیث راهبردی نقشی کلیدی در شکل‌دهی به سیاست‌های حکمرانی داده‌محور دارند. به‌طور کلی، نتایج فوق نشان می‌دهد که پیش‌نیازهای فنی، نهادی و فرهنگی به‌طور توأمان باید مدنظر قرار گیرد و هیچ‌یک

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

به‌تنهایی برای موفقیت در حکمرانی داده‌محور کافی نخواهد بود که بیانگر ماهیت چندبُعدی چالش‌ها و نیاز به رویکرد ترکیبی در سیاست‌گذاری هستند. این امر مستلزم اقداماتی هم‌زمان در حوزه سیاست‌گذاری، سرمایه‌گذاری در فناوری، توسعه سرمایه انسانی و ارتقای شفافیت است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با تمرکز بر تحلیل شکاف‌ها و شناسایی موانع و راهکارهای پیاده‌سازی حکمرانی داده‌محور در مدیریت آب کشاورزی ایران، نشان داد که ساختار موجود در زمینه جمع‌آوری، تحلیل و به‌کارگیری داده‌ها فاقد انسجام، شفافیت و مشارکت مؤثر ذی‌نفعان است. تحلیل‌های آماری حاصل از پرسشنامه مبتنی بر شاخصOURdata، بیانگر آن است که ایران در ابعاد سه‌گانه داده‌های باز، قابلیت استفاده و مشارکت، در مراحل آغازین حکمرانی داده‌محور قرار دارد. از منظر ساختاری، نبود سامانه‌های یکپارچه و شفاف داده، فقدان الزامات قانونی الزام‌آور برای انتشار و به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها، و وجود ناهماهنگی بین‌سازمانی که منجر به موازی‌کاری، اتلاف منابع و نبود سازوکارهای مؤثر برای تبادل داده می‌شود، از موانع کلیدی محسوب می‌شوند. از بُعد فناورانه، توسعه زیرساخت‌های ابری، استفاده از فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا، و بهره‌گیری از داده‌های سنجش‌ازدور می‌تواند به‌عنوان پیشران‌های تحول نقش‌آفرین باشد. در سطح نهادی نیز، ارتقای سواد داده، مشارکت‌پذیری نهادها، و ایجاد فرهنگ داده‌محور در تصمیم‌سازی‌ها از ضرورت‌های تحول در حکمرانی آب کشاورزی است. در نهایت، این مطالعه پیشنهاد می‌دهد که یک نقشه راه ملی برای حکمرانی داده‌محور در آب کشاورزی تدوین شود که بر پایه اصول شفافیت، دسترسی‌پذیری، مشارکت و پاسخگویی بنا شده باشد. اتخاذ این رویکرد، می‌تواند زمینه‌ساز گذار از مدیریت سنتی به مدیریت دانش‌بنیان و شواهدمحور در یکی از بحرانی‌ترین بخش‌های منابع طبیعی کشور گردد. به‌صورت کلی، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که تقویت زیرساخت‌های داده و بهبود سازوکارهای مشارکتی، شرط لازم برای افزایش کارایی، شفافیت و پایداری در مدیریت آب کشاورزی ایران است.

محدودیت‌های پژوهش

این پژوهش با وجود دستاوردهای علمی خود، دارای چند محدودیت است که باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرد. نخست، جامعه آماری محدود به خبرگان بخش آب کشاورزی بود و به‌دلیل استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، نتایج قابلیت تعمیم کامل به کل ذی‌نفعان را ندارد. دوم، تمرکز مطالعه بر سطح ملی موجب نادیده ماندن تفاوت‌های منطقه‌ای و نهادی میان استان‌ها شد. سوم، پژوهش صرفاً بر بخش آب کشاورزی متمرکز بود و سایر زیربخش‌های حکمرانی آب نظیر آب شهری و صنعتی بررسی نشدند. همچنین، اتکا به داده‌های خوداظهاری ممکن است بر دقت ارزیابی‌ها تأثیر گذاشته باشد. با توجه به این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با بهره‌گیری از روش‌های ترکیبی (کمّی و کیفی)، مطالعه تطبیقی میان استان‌ها و بخش‌های مختلف آب کشور را در دستور کار قرار دهند. همچنین، بررسی میدانی تأثیر زیرساخت‌های فنی و نهادی بر بهبود حکمرانی داده‌محور می‌تواند به تبیین دقیق‌تر روابط میان سیاست، فناوری و مدیریت آب در ایران کمک کند.

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

منابع

احمدی‌پور، ز. و احمدی، ع. ۱۳۹۹. تحلیل عوامل مؤثر بر شکست «حکمرانی آب» در ایران. فصلنامه سیاست‌های کلان و راهبردی، ۸ (ویژه‌نامه)، ۱۴۰-۱۱۰.

اسکوهی، م. و اسماعیلی، ک. ۱۴۰۰. تحلیل نظریه‌های حکمرانی و مدیریت منابع آب در ایران. مجله آب و توسعه پایدار. ۸ (۱): ۱-۱۰

اسلامی، ر.ا. و رحیمی، ا. ۱۳۹۸. سیاست گذاری و بحران آب در ایران. فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان. ۷ (۳): ۴۳۴ – ۴۱۰

اندیشکده تدبیر آب ایران . ۱۳۹۴. ارزیابی مقدماتی حکمرانی آب کشور. اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان. چاپ دوم، ویرایش اول.

پورخسروانی ، ا.، توحیدفام، م.، امینی، ع. ا. و جلالی، ر. ۱۳۹۹. عوامل مؤثر بر ناکارآمدی سیاست منابع آب در ایران. فصلنامه مطالعات سیاسی. ۱۳(۵۰): ۱۰۹-۸۷.

رنجبر، م. و وحید، م. ۱۳۹۷. آسیب شناسی بعد سیاسی حکمرانی آب در ایران (۱۳۶۸-۱۳۹۲). فصلنامه سیاستگذاری عمومی. ۴(۴): ۲۰۳ – ۲۲۳

رهبرقاضی، م.ر. و طالعی حور، ر. ۱۴۰۳. چالش‌های حکمرانی آب در ایران، بررسی علل و پیامدها از منظر داده بنیاد. مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی، فصلنامه سیاست. ۵۴ (۲): ۴۱۵-۴۳۸

قربانیان، م.، فیحی هرندی، م. و لیاقت، ع.ا. ۱۳۹۸. بانکداری اجتماعی آب، بازتعریف رژیم‌های حکمرانی آب. تحقیقات منابع آب ایران. ۱۵(۴): ۴۲۵ – ۴۳۷

کریمی نژاد، م.، گلشنی، ع.ر. و بوستانیف، ف. ۱۳۹۷. آسیب شناسی سیاست گذاری بحران آب در ایران با رویکرد آینده نگاری. فصلنامه راهبرد. ۲۷(۸۹): ۹۵- ۱۲۴

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (دفتر مطالعات زیربنایی). ۱۳۹۱. بررسی تطبیقی و آسیب شناسی ساختار حاکمیتی مدیریت آب در ایران و ارائه ساختار مطلوب. مدموضوعی ۲۵۰، شماره مسلسل ۱۲۶۵۰

یوسفیان، ا.، فقیهی، ا و دانشفرد، ک.ا. ۱۴۰۰. طراحی الگوی خط مشی منسجم حکمرانی آب در ایران. فصلنامه علوم مدیریت ایران. ۱۶(۶۴): ۳۲-۱

Akhmouch, A. and Clavreul, D. 2016. Stakeholder Engagement for Inclusive Water Governance: “Practicing What We Preach” with the OECD Water Governance Initiative. Water, 8:2-17.

Allan T. 2001. The Middle East Water Question: Hydropolitics and the global economy. London and New York. The Arab Studies Journal, 9.10(2.1):160-164.

Argente García, J.E., Yazici, B., Richa, A., Touil, S., Richart Díaz, V.J., Ramallo-Gonz´alez, A.P., Skarmeta G´omez, A.F. 2024, Digitalising governance processes and water resources management to foster sustainability strategies in the Mediterranean agriculture. Environmental Science and Policy. 158 (2024) 103805. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.103805

Bharani Baanu, B., Jinesh Babu, K.S., 2021. Smart water grid: a review and a suggestion for water quality monitoring. Water Supply. 22 (2): 1434–1444. https://doi.org/10.2166/ws.2021.342.

Boyle, T., Giurco, D., Mukheibir, P., Liu, A., Moy, C., White, S., Stewart, R., 2013. Intelligent metering for urban water: a review. Water. 5 (3):1052–1081. https://doi.org/10.3390/w5031052.

Brouwer, S. 2015. Policy Entrepreneurs in Water Governance, Strategies for Change. London. Publisher: Springer ISBN: 978-3-319-17240-8. https://www.researchgate.net/publication/277329080.

Chang, Y., Guo, M., Hu,Y. and Tu, Y. 2023. Data-driven method for water resources carrying capacity assessment: a case study of the Han River Basin. BDSIC '23: Proceedings of the 2023 5th International Conference on Big-data Service and Intelligent Computation. Pages 56 – 63. https://doi.org/10.1145/3633624.3633633.

DINUM (Direction interministérielle du numérique .2021. L’action du numérique de l’État en faveur de la donnée. Ministère de la Transformation et de la Fonction publiques. Retrieved from https://www.numerique.gouv.fr/numerique-etat/dinum

ویراستاری شناه، غیر قابل استناد

FAO. 2021. Digital agriculture: Farmers in the digital age. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/digital-agriculture/detail/en/c/1416468/

Fliervoet, J., Geerling, G., Mostert, E., & Smits, A. 2016. Analyzing collaborative governance through social network analysis: A case study of river management along the Waal River in The Netherlands. Environmental management. 57(2):355-367.

Havekes, H.J.M. 2023. Successful decentralisation? A critical review of Dutch water governance. Wolters Kluwer. https://dutchwaterauthorities.com/wp-content/uploads/2023/11/Inaugural-lecture-Successful-Decentralisation-A-critical-review.pdf.

Hu, Z., Tariq, S. and Zayed, T. 2021. A comprehensive review of acoustic based leak localization method in pressurized pipelines. Mech. Syst. Sig. Process. 161. https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2021.107994.

Ibrahim, K., Tariq, S., Bakhtawar, B., Zayed, T., 2021. Application of fiber optics in water distribution networks for leak detection and localization: a mixed methodology-based review. H2Open J. 4 (1), 244–261. https://doi.org/10.2166/h2oj.2021.102.

IWA (International Water Association). 2020. Engage with the Digital Water Programme. https://iwa-network.org/projects/digital-water/

Janssen, M., Charalabidis, Y., and Zuiderwijk, A. 2017. Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. Information Systems Management, 29(4), 258–268. https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740

Jiménez, A., Saikiay, P., Giný, R., Avello, P., Leten, J., Liss Lymer, B., Schneider, K. and Ward, R. 2020. Unpacking Water Governance: A Framework for Practitioners. Water, 12: 1-21.

Jena, S., Gupta, A., 2021. Review on pressure sensors: a perspective from mechanical to micro-electro-mechanical systems. Sens. Rev. 41 (30), 320–329. https://doi.org/10.1108/SR-03-2021-0106.

Katbi, A., AlAmmari, J. and AlSoufi, A. 2020. The Demand Side of Open Government Data: A Case Study of Kingdom of Bahrain. DOI:10.48550/arXiv.2006.07618

Kitchin, R. 2014. The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences. SAGE Publications.

Klingenberg, C. O., Borges, M. A. V. and Antunes, J. A. V. 2021. Industry 4.0 as a data-driven paradigm: a systematic literature review on technologies. Journal of Manufacturing Technology Management, 32(3): 570–592. https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2018-0325.

Larsen, T.A., Hoffmann, S., Lüthi, C., Truffer, B., & Maurer, M. 2016. Emerging Solutions to the Water Challenges of an Urbanizing World. Science. 352: 928–933.

Leviakangas, P. and Molarius, R. 2020. Open government data policy and value added - Evidence on transport safety agency case. Technology in Society, 63:101389. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101389.

Lis, D., Arbter, M., Spindler, M., & Otto, B. 2023. An investigation of antecedents for data governance adoption in the rail industry - findings from a case study at Thales. IEEE Transactions on Engineering Management, 70(7): 2528-2545. https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3166109

Madani, K. 2014. Water management in Iran: what is causing the looming crisis?. Journal of Environmental Studies and Sciences. 4(4): 315–328

OECD, 2023. "2023 OECD Open, Useful and Re-usable data (OURdata) Index: Results and key findings", OECD Public Governance Policy Papers, No. 43, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/a37f51c3-en.

OECD. 2022. Data Governance in the Public Sector. OECD Publishing. https://www.oecd.org/gov/data-governance-in-the-public-sector-e3b69c5c-en.htm.

OECD. (2019). The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector. OECD Digital Government Studies. https://doi.org/10.1787/059814a7-en

Rogers, P. and Hall, A.W. 2003. Effective water governance, global water partnership technical committee (TEC), TEC BACKGROUND PAPERS. NO 7.

Singh, M., Mishra, P., Yadav, A. and Gupta, N. 2024. Artificial Intelligence in Water Resource Management Systems (1st ed., pp. 65-79). Noble Science Press. https://doi.org/10.52458/9788197112492.nsp.2024.eb.ch-07

SIWI (Stockholm International Water Institute). 2025. Water governance. https://siwi.org/why-water/water-governance.

ویراستاری نشده، غیر قابل انتشار

Sustainability Directory. 2025. Community-Driven Data Governance in Water Management, https://prism.sustainability-directory.com/scenario/community-driven-data-governance-in water-management

SWECO, 2020. An overview of Dutch water and drought management. Projectnummer: 13010155. https://www.sweco.se/wp-content/uploads/sites/3/2021/08/Bilaga-3-Dutch-water-and-drought-management.pdf.

Tariq, S., Hu, Z., Zayed, T., 2021. Micro-electromechanical systems-based technologies for leak detection and localization in water supply networks: A bibliometric and systematic review. J. Clean. Product. 289, 125751 https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125751.

United Nations Development Programme (UNDP). 2006. Human Development Report 2006. Beyond scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis; United Nations Development Programme: New York, NY, USA.

Voogd, R., de Vries, J.R. and Beunen, R. 2021. Understanding public trust in water managers: Findings from the Netherlands. Journal of Environmental Management. 300 (2021) 113749. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113749.

World bank group, 2020. Data Governance Activity Diagnostic Tool. MNA Tech Initiative (Phase I). P171209

World Bank. 2021. Data Governance Toolkit. World Bank Group. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents

World Economic Forum (WEF). 2015. Data-Driven Development: Pathways for Progress. Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development. https://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DataDrivenDevelopment_Report2015.pdf.

Zogheiba, C., Ochoa-Tocachia, B.F., Paula, J.D., Hannah, D.M., Clark, J. and Buytaerta, W. 2018. Exploring a water data, evidence, and governance theory. Water Security 4–5 (2018) 19–25. https://doi.org/10.1016/j.wasec.2018.11.004.

ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

تحقیقات منابع آب ایران
انجمن علوم و مهندسی منابع آب ایران

Assessing the Data-Driven Governance Gap in Agricultural Water Management in Iran Using the OECD OURdata Index Framework

H. Dehghanisanij[1]* and F.Batoukhteh[2]

[1] Professor, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Alborz, Iran (*Corresponding Author Email: dehghanisanij@yahoo.com)
[2] Ph.D. Graduate, Department of Water Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran

Abstract

As water scarcity has emerged as a strategic challenge in Iran's agricultural sector, the implementation of data-driven governance can play a key role in enhancing productivity and enabling informed decision-making. This study aims to identify the gaps, challenges, and solutions for implementing data-driven governance in Iran's agricultural water management. Using the OECD OURdata Index framework, a structured questionnaire was designed around three dimensions—access, usable data, and government support for value creation—and responses from 55 national water and agriculture experts and policymakers were collected and analyzed. The findings indicate that the current state of data governance in Iran falls short of desired standards, revealing gaps such as the absence of a clear legal framework, inter-organizational misalignment, weak integration of information systems, and limited stakeholder participation in data-related processes. In response to these challenges, a set of structural, technological, and institutional solutions was proposed, including the design of a national open data system, development of cloud-based infrastructures, formulation of transparent open data regulations, and institutionalization of a data-driven culture within executive organizations. By providing a systematic overview of existing barriers and corrective pathways, this study serves as an initial step toward developing a roadmap for data-driven governance and enhancing the resilience of Iran's agricultural water management system.

Keywords: Data-Driven Governance, Data Infrastructure, Emerging Technologies, Sustainable Water Management, Water Policy.

ویراستاری نشده و غیر قابل استناد