

تحلیل و بررسی نقش عوامل فنی و اقتصادی در حکمرانی آب در راستای امنیت غذایی

علیرضا اقبالیان

دکترای ترویج و آموزش کشاورزی، گروه اقتصاد، ترویج و آموزش کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

سید مهدی میردامادی

دانشیار، گروه اقتصاد، ترویج و آموزش کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

شهاب الدین شکری

استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی و علوم پایه، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، تهران، ایران

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تحلیل و بررسی نقش عوامل فنی و اقتصادی در حکمرانی آب در استان قم می باشد. جامعه آماری پژوهش کارشناسان آب سازمان نظام مهندسی کشاورزی استان قم که تعداد آن ها ۱۶۳ نفر (آمار رسمی سازمان، ۱۴۰۱) می باشد و کارشناسان سازمان آب استان قم که تعداد آن ها ۱۳۰ نفر (آمار رسمی سازمان، ۱۴۰۱) بوده که بر اساس رابطه ی کوکران و با توجه به حجم جامعه آماری، حجم نمونه در این پژوهش تعداد ۱۷۰ نفر محاسبه و به روش خوشه ای انتخاب گردید. برای جمع آوری اطلاعات از پرسشنامه محقق ساخته به عنوان ابزار اصلی تحقیق استفاده شد. پرسشنامه در نظر گرفته شده مشتمل بر ۳ بخش می باشد، بخش اول ویژگی های شخصی پاسخگویان (سن، جنسیت، میزان تحصیلات، شغل، سابقه کار)، بخش دوم (گویه های حکمرانی آب) بخش سوم گویه های عوامل تأثیرگذار بر حکمرانی آب را در بر می گیرد. سوالات پرسشنامه در قالب یک طیف لیکرت پنج قسمتی بیان شده است. مطابق یافته های تحقیق مشخص گردید عامل فنی و اقتصادی در حکمرانی آب معنادار شناخته شده است.

واژگان کلیدی: حکمرانی آب، امنیت غذایی، مدیریت آب، استان قم

مقدمه

بحث امنیت در ابعاد گسترده به عنوان بنیادی ترین حقوق بشر مورد توجه همه جوامع بین المللی بوده است. این مهم در مواجهه با جمعیت رو به رشد کنونی و تشدید بهره برداری از ذخایر محدود و تجدیدنپذیر، به صورت خاص در دو بعد امنیت آب و غذا، اهمیت بیشتری پیدا می کند. پیش بینی های جهانی نشان می دهد که در دهه های آتی، به علت رشد جمعیت، توسعه اقتصادی، شهرنشینی و تغییرات اقلیم، تقاضا برای آب شیرین به طور قابل توجهی افزایش خواهد یافت. در این میان، بخش کشاورزی به ۷۰ درصد از مجموع کل هزینه های آب شیرین جهانی نیاز دارد، لذا الزام است تا در این بخش، از سهم آب برای تولید مواد غذایی و تأمین امنیت غذایی اطمینان حاصل شود. درعین حال، باید پایداری مصرف آب کشاورزی در اثر افزایش امنیت غذایی افزایش یابد. این در حالی است تا سال ۲۰۵۰، ۶۰ درصد غذای بیشتری برای تغذیه جهان مورد نیاز است که متناسب با آن آب بیشتری نیز برای تولید محصولات کشاورزی می طلبد، از سوی دیگر، امنیت آب، یک مفهوم و چالش در حال ظهور به معنی دسترسی قابل اعتماد به مقدار و کیفیت قابل قبول آب، برای بهداشت، معیشت و تولید است که امروزه نقش و اهمیت آن در افزایش امنیت غذایی، افزایش یافته است و در میان منابع طبیعی، امنیت آب از اصلی ترین ارکان دستیابی به توسعه پایدار به شمار می رود. از این رو بهره برداری ناکارا از منابع آب، سبب تهی شدن ذخایر آبی، تضعیف توسعه اقتصادی شده و در نهایت به تهدیدی جدی برای امنیت بلند مدت غذایی تبدیل می شود. این در حالی است که آب از طریق اثرات متعدد آن در سلامت و تغذیه، تولید محصولات کشاورزی و فرآوری مواد غذایی، نقش مهم و کلیدی را در امنیت غذایی ایفا میکند (عابدی، ۱۳۹۶). وضعیت نامناسب ایران در، این بحران ایران را در برابر یکی از بی سابقه ترین چالش های تاریخی خود قرار داده است؛ چالشی که می تواند بخش های زیادی از این قلمرو جغرافیایی، سیاسی کهن را سکونت ناپذیر کند و مقدمه ای باشد برای بحران های سیاسی و اجتماعی (فتاحی، ۲۰۱۸) در بعد بین المللی نیز بحران های زیست محیطی به ویژه آب محور اصلی بحث های ملی و بین المللی شده است؛ چرا که از یکسو با افزایش جمعیت، نیاز انسان به آب افزایش یافته و از سوی دیگر پدیده تغییر اقلیم در نقاطی از جهان موجب کاهش بارش و خشکسالی شده و نیز با گسترش آلودگی های محیط زیستی، منابع آب قابل دسترس کاهش پیدا کرده است (عرب پور، ۲۰۲۱).

در مورد وجود این بحران تقریباً اجماعی جهانی وجود دارد، ولی در سه گروه قابل تمایز می باشد. عموم مردم بحران را ناشی از فناوری می دانند، به این ترتیب که استخراج و استفاده بیش از حد از آب و بهره برداری از اراضی با به کارگیری فناوری های پیشرفته نظیر سدهای بزرگ، چاه های عمیق، پمپ های قوی، ماشین آلات و کودهای شیمیایی امکان پذیر است. لذا این گروه خروج از بحران را در راه حل های فناوری و از طریق ارتقاء و بهبود فناوری و دستیابی به فناوری های مناسب نظیر آب شیرین کن ها، آبیاری قطره ای، ذخیره سازی آب باران، کودهای مناسب و غیره جستجو مینمایند. گروه دوم معتقدند بحران فعلی ناشی از حکمروایی بد و مدیریت نادرست آب و خاک بوده عواملی نظیر بخشی نگری، فقر، فساد، بودجه ریزی نادرست، نبود سرمایه گذاری و توسعه ناکافی در این بخش، نبود کفایت نهادها و سازما های مرتبط و نبود مشارکت ذینفعان یا نقش آفرینان در این بخش را از جمله موانع دستیابی به مدیریت پایدار اراضی و آب بر می شمارند. گروه سوم و از جمله بسیاری از فیلسوفان محیط زیست، شیوه زندگی مصرف گرای افراطی و ناپایدار را دلیل این بحران میدانند. بنابراین در حالیکه گروه اول تخریب اراضی، کمی آب و ذخایر آب را ناشی از فناوری دانسته و گروه دوم حکمروایی نادرست و مدیریت نادرست را عامل بحران می دانند، گروه سوم توجه ما را به آگاهی و طرز تلقی عمومی جامعه نسبت به منافع معطوف می دارند (محمد رضا، ژوزف، & میشل، ۱۳۸۹) به نقل از (عسگری بزایه، ۲۰۱۶).

سابقه مفهوم حکمرانی در ادبیات جدید را می توان به اوایل دهه ۱۹۸۰ نسبت داد (یوسفیان، فقیهی، & دانشفرد، ۲۰۲۲) و بیانگر دیدگاههایی است که نشان دهنده فاصله گذاری میان فعل حکمرانی از فاعل آن دولت وضع شده و حکمرانی را فراتر از دولت (و حتی حکومت) مورد نظر قرار داده است (عمرانیان خراسانی، ۲۰۱۵). حکمرانی آب، به عنوان مفهومی هنجاری برای بهبود مدیریت منابع آب در سطح جهان، با تمرکز بر افزایش تعامل ذینفعان، انعطاف پذیری و اشکال کمتر سلسله مراتبی تعامل بین دولت و جامعه، ترویج شد (Groenfeldt & Schmidt, ۲۰۱۳; Pahl-Wostl, ۲۰۱۷). حکمرانی خوب در ارتباط مستقیم با توسعه پایدار است. طبق نظر بسیاری از صاحب نظران، حکمرانی آب با مدیریت آب به دلیل ماهیت فرا حکومتی تفاوت دارد. به طور کلی در حکمرانی، جنبه های کلان و راهبردی امور در بر گرفته می شود؛ در حالیکه مدیریت، شامل جنبه های زیر ساختی است (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین، سیاست گذاری بخش آب عبارت است از هرگونه کنش سیاست گذاری که در رابطه با استحصال، عرضه، تصفیه، انتقال، جمع آوری و توزیع و مصرف آب باشد (Pilip-Florea ۲۰۱۲). حاکمیت آب به چارچوب سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و اداری اشاره دارد که تعیین می کند چه کسی به آب دسترسی دارد، کجا، چه زمانی و تحت چه شرایطی، چه کسی از استفاده از آن سود می برد و هزینه های خدمات مرتبط با آب چگونه تقسیم می شود (Parra-Armenta & Salazar Adams, ۲۰۱۷) بنابراین، استدلال شده است که یک تغییر پارادایم از استراتژی های مدیریت تکنوکراتیک آب و به سمت رژیم هایی که پیچیدگی های نهادی و ابعاد انسانی منابع آب را درک می کنند، مورد نیاز است (Pahl-Wostl, Holtz, Kastens, & Knieper, ۲۰۱۰).

اما در نهایت مفهوم حکمرانی آب، با وجود تأکیدهای متعدد در مجامع مختلف، همچنان مفهومی مبهم است؛ زیرا آب با تنوعی از کارکردها و ارزش ها روبه رو است و سازمان ها و نهادهای مختلف نگرش متفاوتی به آن دارند و در بسیاری از موارد، نهادهای متفاوت با منافع مختلف و متناقض درباره آب وجود دارد (Teisman, van Buuren, Edelenbos, & Warner, ۲۰۱۳) اما با مرور تعاریف مختلف حکمرانی آب می توان نتیجه گرفت که: (۱) حکمرانی به طور مداوم به عنوان فرآیندهای مربوط با تصمیم گیری در نظر گرفته می شود. (۲) فرآیندهای تصمیم گیری از طریق نهادها (شامل سازوکارها، سیستم ها و سنت ها) صورت می گیرد. و (۳) فرآیندها و نهادهای تصمیم گیری چندین بازیگر را درگیر می کند (Jiménez et al., ۲۰۲۰).

مک ایلوین^۱ و همکاران (۲۰۲۳) تحقیق قدرت در حاکمیت آب تطبیقی و فراتر از آن: یک مرور عنوان کرده اند که دینامیک قدرت به طور گسترده به عنوان عوامل کلیدی در نتایج ضعیف حاکمیت محیطی به طور گسترده و به طور خاص برای حاکمیت آب تطبیقی شناخته شده است. فرآیندهای حاکمیت آب با تأکید بیشتر بر همکاری و یادگیری در حال تغییر هستند. درک اینکه چگونه دینامیک قدرت بر این فرآیندها در حکمرانی تطبیقی تأثیر می گذارد، برای بهبود نتایج حکمرانی بسیار مهم است. دینامیک قدرت در زمینه حاکمیت آب تطبیقی پیچیده و بسیار متغیر است و همچنین نظریه های قدرت که توضیحات بالقوه ای را برای پیامدهای حاکمیت ضعیف ارائه می دهند، بسیار متغیر هستند (McIlwain, Holzer, Baird, & Baldwin, ۲۰۲۳). لوک ویلی^۲ (۲۰۲۲) با بررسی "تحقیق حاکمیت آب در دنیای آشفته: یک بررسی" تحقیقات حاکمیت آب با دنیای آشفته ای مواجه است که درک آن دشوار است. رویکردهای خط مشی جریان اصلی تمایل به ساده سازی و استانداردسازی این آشفتگی دارند به گونه ای که پیچیدگی، قدرت و سیاست را مبهم می کند. در نتیجه، این رویکردها نه تنها بیش از آنچه که می توانند ارائه دهند، وعده می دهند، بلکه اغلب به بازتولید پویایی های نابرابر و نابرابر حکمرانی می پردازند. انبوهی از پژوهش های انتقادی تلاش کرده اند تا به این محدودیت ها بپردازند، اما تأثیر کمی داشته اند. این

^۱ McIlwain

^۲ Luke Whaley

بررسی این معضل را دغدغه اصلی خود می داند. مقاله سه رویکرد بین رشته ای گسترده را پیشنهاد می کند که تلاش می کنند تا با کنار هم قرار دادن پیچیدگی مقیاسی، تنوع نهادی، و معانی و عملکردهای متعدد، آشفتگی را مدیریت کنند. مقاله با بررسی مجدد معضلی که در بالا ذکر شد به پایان می رسد: شکست بسیاری از تحقیقات حیاتی حاکمیت آب در تأثیرگذاری بر سیاست ها و عملکردهای جریان اصلی (Whaley, ۲۰۲۳). لیندا آنالا^۳ (۲۰۲۱) در تحقیق خود "تولید مشترک آب آشامیدنی در روستایی اتیوپی: حاکمیتی به نام مدیریت جامعه" به دنبال درک این است که چه نوع روابط قدرت در میان بازیگران مشارکت کننده از طریق گفتمان مدیریت جامعه (باز) تولید می شود. برای دولت ها و دست اندرکاران توسعه، این مطالعه با نشان دادن اینکه چگونه واژگان مدیریت جامعه را می توان برای (باز) تولید ساختارهای قدرت به کار برد، به باز کردن فضاها برای بحث و گفتگو می پردازد (Annala, ۲۰۲۱). امروزه با توجه به رشد جمعیت، تغییرات آب و هوایی، افزایش رقابت برای آب و توجه به مسائل زیست محیطی، آب برای تولید مواد غذایی به عنوان یک موضوع اصلی محسوب می شود. با مروری بر وضعیت منابع آب مشاهده میشود، امنیت آن نه تنها در ایران بلکه در سراسر جهان در معرض خطر است؛ به طوریکه انتظار میرود، جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ دو میلیارد نفر افزایش یابد که بر اساس آن ۴۷ درصد جمعیت جهان تحت فشار شدید بحران آب، زندگی خواهند کرد. زیرا بر اساس اطلاعات سازمان همکاری های اقتصادی و توسعه و سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، استفاده از آب شیرین برای مصرف انسان، کشاورزی، صنعت و سایر استفاده ها شش برابر خواهد شد، درحالیکه مقدار آب و زمینهای قابل کشت غیرقابل افزایش است (عابدی، ۱۳۹۶) بنابراین کمبود آب و محدودیت های کیفیت آن، یک چالش عمده برای امنیت غذایی آینده است، به خصوص از آنجاکه انتظار می رود کشاورزی به عنوان بزرگترین مصرف کننده منابع آب شیرین در تمام نقاط جهان باقی می ماند و در کنار آن تقاضای صنعتی و داخلی نیز در حال افزایش باشد. علاوه بر این، اطمینان از عرضه آب کشاورزی بدون بهبود قابل توجه در سیاست های مدیریت آب و سرمایه گذاری، کاهش خواهد یافت. رقابت شدید بخشهای رقابتی و مشکلات کمبود آب همراه با کاهش قابلیت اطمینان عرضه آب کشاورزی، باعث فشار بر عرضه مواد غذایی شده و همچنان باعث نگرانی برای امنیت غذایی می شود. (عابدی ۱۳۹۹)

روش تحقیق

پژوهش حاضر با هدف طراحی مدل حکمرانی آب در جوامع روستایی استان قم به منظور دستیابی به توسعه پایدار روستایی انجام گرفته است. این پژوهش در فاز کمی است، در طبقه بندی تحقیقات بر مبنای هدف، از نوع تحقیقات کاربردی بوده، چرا که نتایج این تحقیق به بهبود و به کمال رساندن رفتارها، ساختارها و الگوهای مورد استفاده جوامع انسانی منجر شده و از نتایج این تحقیق، مسئولین و مدیران توسعه در جهت برنامه ریزی ها و سیاست گذاری های سازمان خود می توانند بهره ببرند. از نظر رویکرد پژوهشی قیاسی (از کل به جز)، از حیث امکان کنترل متغیرها، به دلیل عدم امکان چنین امری، از نوع تحقیقات غیرآزمایشی است. جامعه آماری تحقیق کارشناسان آب سازمان نظام مهندسی کشاورزی استان قم که تعداد آن ها ۱۶۳ نفر (آمار رسمی سازمان، ۱۴۰۱) می باشد و کارشناسان سازمان آب استان قم که تعداد آن ها ۱۳۰ نفر (آمار رسمی سازمان، ۱۴۰۱) می باشد. بر اساس رابطه ی کوکران و با توجه به حجم جامعه آماری، حجم نمونه در این پژوهش تعداد ۱۷۰ نفر محاسبه گردید. در این پژوهش از روش خوشه ای استفاده شده است. در این تحقیق برای جمع آوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده خواهد شد. به منظور پاسخگویی به مسأله تحقیق و اهداف مورد نظر در پژوهش کمی، پرسشنامه محقق ساخته به عنوان ابزار اصلی تحقیق طراحی گردید. پرسشنامه کمی در نظر گرفته شده مشتمل بر ۳ بخش می باشد، بخش اول ویژگی های شخصی پاسخگویان (سن، جنسیت، میزان تحصیلات، شغل، سابقه کار)، بخش دوم (گویه های حکمرانی آب) بخش سوم

^۳ Linda Annala

گویه های عوامل تأثیرگذار بر حکمرانی آب را در بر می گیرد. سوالات پرسشنامه در قالب یک طیف لیکرت پنج قسمتی بیان شده است.

یافته ها

تحلیل یافته های این مطالعه در دو بخش یافته های جمعیت شناختی و استنباطی ارائه شده است:

- مشخصات سنی آزمودنی ها

جدول ۱ مشخصات سنی آزمودنی ها را نشان می دهد:

جدول ۱: مشخصات سنی آزمودنی ها

نما	بیشینه	کمینه	میانگین	فراوانی تجمعی	درصد فراوانی	فراوانی	گروه سنی
۴۸	۵۶	۲۷	$41/3 \pm 7/21$	۷/۱	۷/۱	۱۲	زیر ۳۰ سال
				۴۵/۹	۳۸/۸	۶۶	۳۰ تا ۴۰ سال
				۹۲/۴	۴۶/۵	۷۹	۴۰ تا ۵۰ سال
				۱۰۰	۷/۶	۱۳	بالای ۵۰ سال
				-	۱۰۰	۱۷۰	مجموع

مطابق یافته های تحقیق در نمونه آماری مورد مطالعه، بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۴۰ تا ۵۰ سال با ۷۹ نفر (۴۶/۵ درصد) بوده است و سن ۴۸ سال بیشترین داده تکراری را تشکیل داده است. همچنین کمیه گروه سنی مربوط به گروه زیر ۳۰ سال با فراوانی ۱۲ نفر (۷/۱ درصد) بوده است. محدوده سنی آزمون شوندگان نیز ۲۹ بین ۲۷ تا ۵۶ سال بوده است. میانگین سنی نیز $41/3 \pm 7/21$ سال بوده است.

- سطح تحصیلات آزمودنی ها

جدول ۲ سطح تحصیلات آزمودنی ها را نشان می دهد:

جدول ۲: سطح تحصیلات آزمودنی‌ها

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی تجمعی
کاردانی	۱۵	۸/۸	۸/۸
کارشناسی	۷۱	۴۱/۸	۵۰/۶
کارشناسی ارشد و بالاتر	۸۴	۴۹/۴	۱۰۰
مجموع	۱۷۰	۱۰۰	-

مطابق یافته‌های تحقیق در نمونه آماری مورد مطالعه، بیشترین فراوانی مربوط به گروه کارشناسی ارشد با ۸۴ نفر (۴۹/۴ درصد) بوده است و همچنین کمینه مربوط به گروه کاردانی با فراوانی ۱۵ نفر (۸/۸ درصد) بوده است.

جدول ۳ مشخصات سابقه کاری آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد:

جدول ۳: مشخصات سابقه کاری آزمودنی‌ها

سابقه کاری	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی تجمعی	میانگین	کمینه	بیشینه	نما
زیر ۱۰ سال	۴۵	۲۶/۵	۲۶/۵	۱۸/۷ ± ۵/۵۱	۶	۳۰	۱۸
۱۰ تا ۲۰ سال	۶۶	۳۸/۸	۶۵/۳				
۲۰ تا ۳۰ سال	۵۹	۳۴/۷	۱۰۰				
مجموع	۱۷۰	۱۰۰	-				

مطابق یافته‌های تحقیق در نمونه آماری مورد مطالعه، بیشترین فراوانی مربوط به گروه ۱۰ تا ۲۰ سال با ۶۶ نفر (۳۸/۸ درصد) بوده است و سابقه کاری ۱۸ سال بیشترین داده تکراری را تشکیل داده است. همچنین کمینه مربوط به گروه زیر ۱۰ سال با فراوانی ۴۵ نفر

(۲۶/۵ درصد) بوده است. سابقه کاری آزمون شوندگان نیز ۲۴ بین ۶ تا ۳۰ سال بوده است. میانگین سابقه کاری نیز $18/7 \pm 5/51$ سال بوده است.

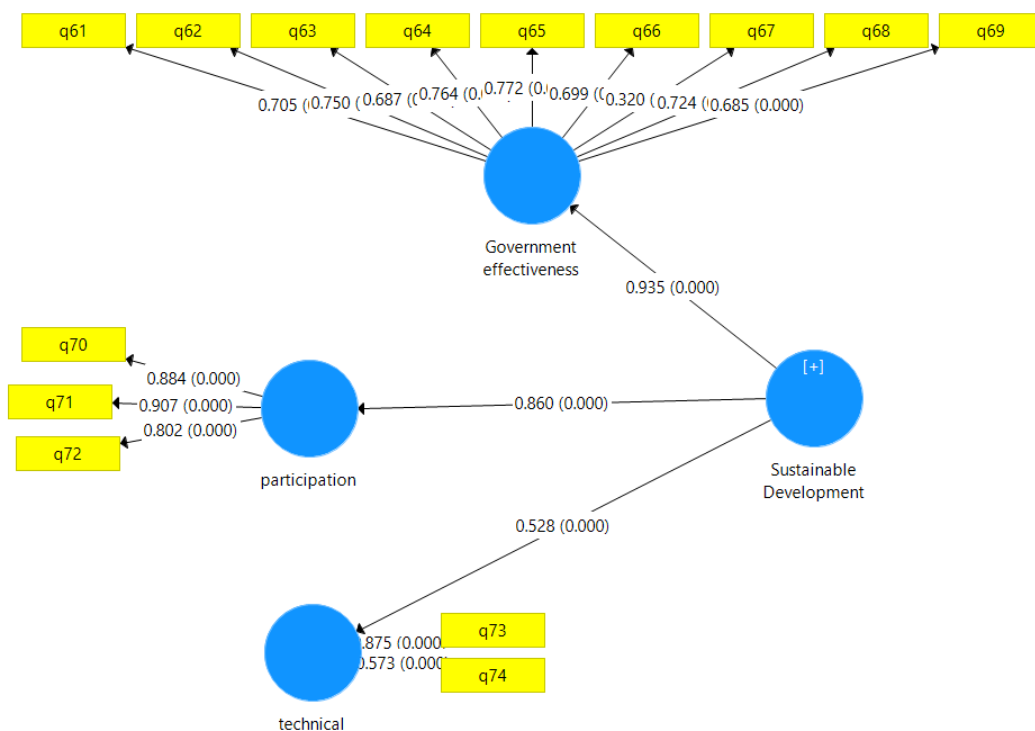
- یافته‌های استنباطی

این بخش از پژوهش در چارچوب مدلسازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی طراحی و به وسیله نرم افزار Smart PLS انجام شده است. مدل سازی معادله ساختاری، روشی جامع برای بررسی روابط میان متغیرهای پنهان و مشاهده شده در یک سازه است.

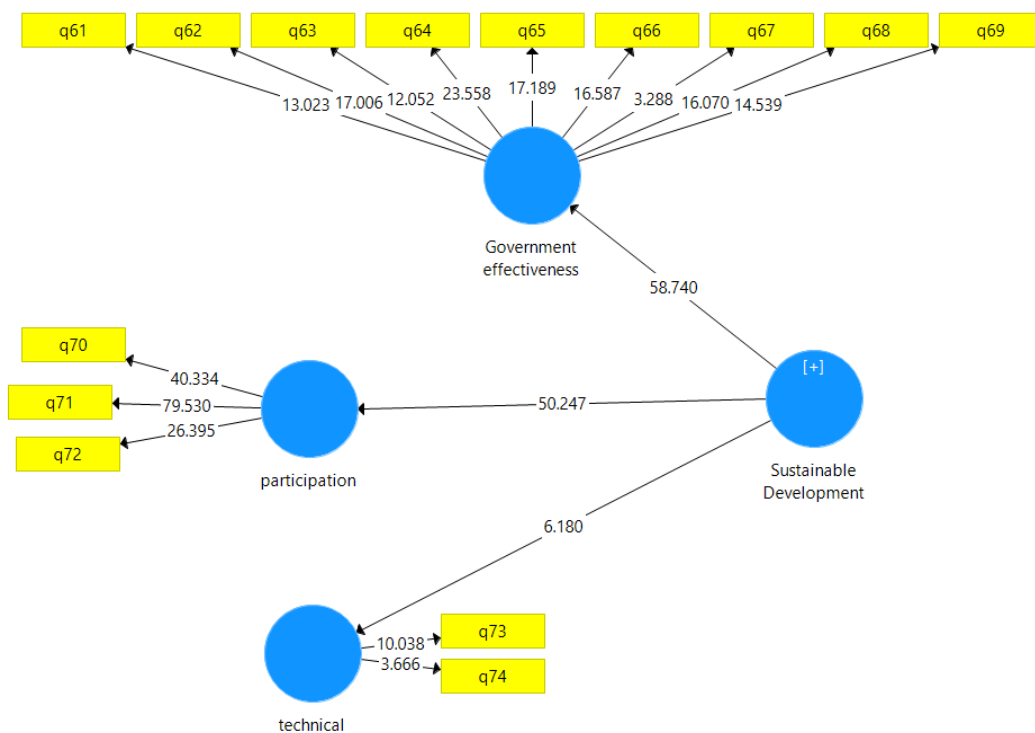
برای آزمون مدل مفهومی پژوهش، ابتدا با برازش مدل‌های اندازه‌گیری، از صحت روابط موجود در مدل‌های اندازه‌گیری اطمینان حاصل می‌شود و در واقع در این مرحله، چگونگی سنجش سازه را مشخص کرده و در مرحله بعد پس از آن که اجزاء مدل روشن و ترسیم شد، ضرایب بار عاملی و آزمون قابلیت اعتماد و اعتبار محاسبه و ارائه می‌شود که به محقق امکان تفسیر روابط مدل را می‌دهد.

در مدل اندازه‌گیری، قدرت تاثیر عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل مشاهده به وسیله بار عاملی نشان داده می‌شود. بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از ۰/۴ باشد، رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن صرف نظر می‌شود. بارهای عاملی برابر یا بیشتر از ۰/۴ مؤید این مطلب است که واریانس بین سازه و شاخصهای آن از واریانس خطای اندازه‌گیری آن سازه بیشتر است و پایایی درمورد آن مدل اندازه‌گیری قابل قبول است (هالند، ۱۹۹۹). بار عاملی بین ۰/۴ تا ۰/۶ قابل قبول است و اگر بزرگتر از ۰/۶ باشد، خیلی مطلوب است.

مدل اندازه‌گیری حکمرانی آب: به منظور بررسی روابط علی میان متغیرهای مشاهده شده (گویه‌های پرسشنامه) و متغیر پنهان در مدل توسعه پایدار از تحلیل عاملی تأییدی استفاده می‌شود. نمودارهای زیر مدل اندازه‌گیری توسعه پایدار را بر اساس بار عاملی و مقادیر t نشان می‌دهد:



نمودار ۱: مدل اندازه‌گیری حکمرانی آب بر اساس بارهای عاملی و سطح معناداری



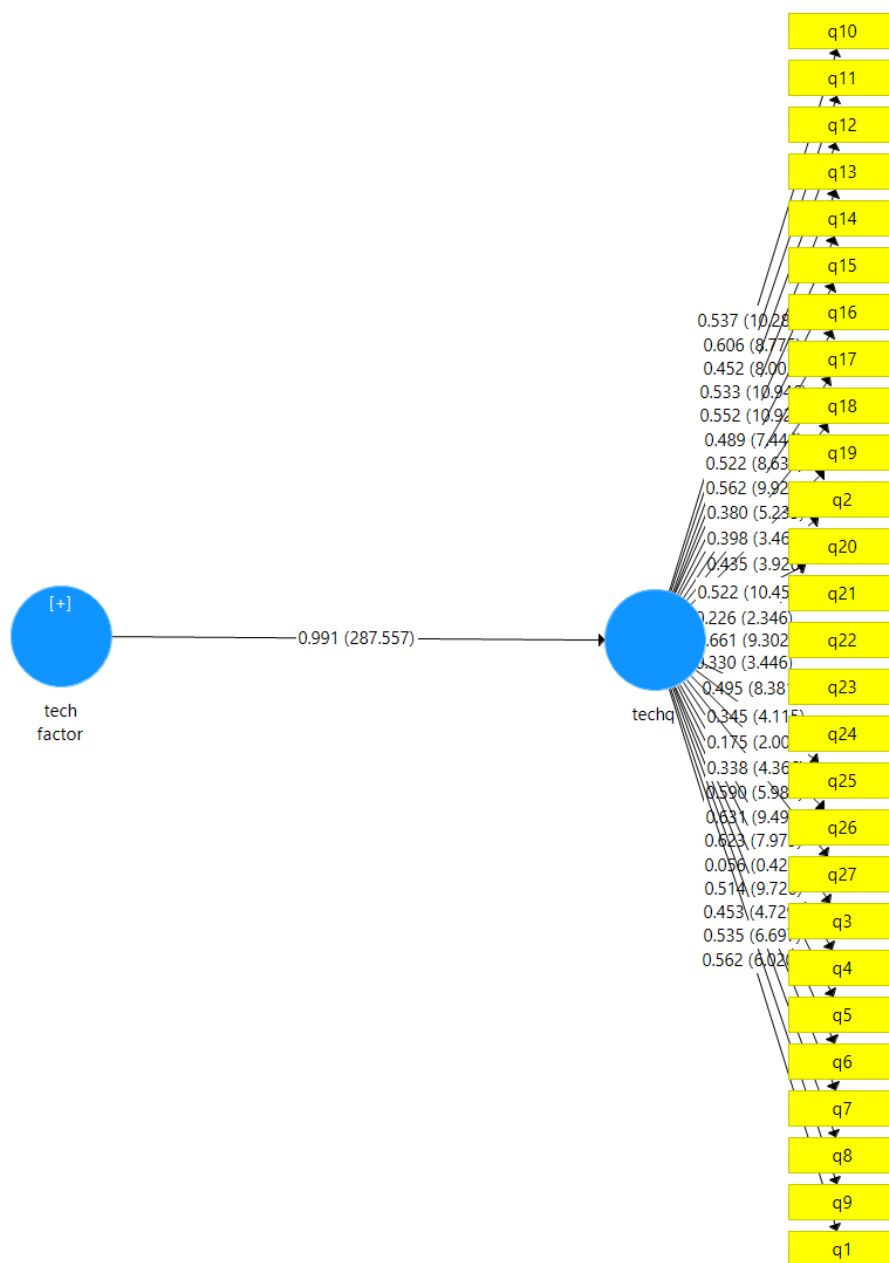
نمودار ۲: مدل اندازه‌گیری حکمرانی آب بر اساس مقادیر t

نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی و بررسی ضرایب بارهای عاملی و مقادیر t نشان می‌دهد تمام اعداد ضرایب بارهای عاملی گویه‌ها از ۰/۴ بیشتر است؛ یعنی واریانس شاخص‌ها با سازه مربوط در حد قابل قبول بوده که نشان دهنده مناسب بودن گویه‌ها برای اندازه‌گیری متغیر پنهان حکمرانی آب است. همچنین عدد معناداری کلیه گویه‌ها بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد که حاکی از معنادار بودن رابطه همبستگی گویه‌ها با متغیر پنهان حکمرانی آب است. مشخصات گویه‌ها در مدل اندازه‌گیری حکمرانی آب در جدول ۴ آمده است:

جدول ۴: مشخصات گویه‌ها در مدل اندازه‌گیری حکمرانی آب

نشانه	گویه	بار عاملی	t
Government effectiveness	اثر بخشی دولت	۰/۹۳۵	۵۸/۷۴۰
q۶۱	آیا دسترسی عادلانه به آب توسط مردم وجود دارد؟	۰/۷۰۵	۱۳/۰۲۳
q۶۲	اعتماد مردم به مسئولین در زمینه حکمرانی آب تا چه اندازه است؟	۰/۷۵۰	۱۷/۰۰۶
q۶۳	سیاست گذاری در زمینه حکمرانی آب توسط دولت را تا چه اندازه مطلوب می‌دانید؟	۰/۶۸۷	۱۲/۰۵۲
q۶۴	کیفیت خدمات دولت در زمینه حکمرانی آب را تا چه اندازه مطلوب می‌دانید؟	۰/۷۶۴	۲۳/۵۵۸
q۶۵	تا چه اندازه به بحث فرهنگ سازی در زمینه حکمرانی آب توجه می‌شود؟	۰/۷۷۲	۱۷/۱۸۹
q۶۶	پیگیری مسئولان از مسائل ومشکلات آب تا چه اندازه است؟	۰/۶۹۹	۱۶/۵۸۷
q۶۷	میزان شفافیت وارائه اطلاعات صحیح در خصوص امور آب توسط مدیران وکارکنان شرکت های بهره بردار به چه صورت است؟	۰/۳۲۰	۳/۲۸۸
q۶۸	آیا تعرفه هایی که برای طرح های آب در نظر گرفته می شود مناسب است؟	۰/۷۲۴	۱۶/۰۷۰
q۶۹	برخورد با متخلفین وتخلفات آب را چطور ارزیابی می نمایید؟	۰/۶۸۵	۱۴/۵۳۹
participation	مشارکت	۰/۸۶۰	۵۰/۲۴۷
q۷۰	میزان مشارکت کشاورزان در تعمیرات ونگهداری شبکه های آبیاری را چطور ارزیابی می نمایید؟	۰/۸۸۴	۴۰/۳۳۴
q۷۱	میزان مشارکت کشاورزان در سیاست گذاری شبکه های آبیاری را چطوری ارزیابی می نمایید؟	۰/۹۰۷	۷۹/۵۳۰
q۷۲	عملکرد تعاونی های آب بران را چطور ارزیابی می نمایید؟	۰/۸۰۲	۲۶/۳۹۵
technical	فنی	۰/۵۲۸	۶/۱۸۰
q۷۳	میزان استفاده کشاورزان از روش های نوین آبیاری چه اندازه است؟	۰/۸۷۵	۱۰/۰۳۸
q۷۴	به نظر شما آیا کشاورزان آب را هدر می دهند؟	۰/۵۷۳	۳/۶۶۶

-مدل اندازه‌گیری متغیر عامل فنی: به منظور بررسی روابط علی میان متغیرهای مشاهده شده (گویه‌های پرسشنامه) و متغیر پنهان در مدل عامل فنی از تحلیل عاملی تأییدی استفاده می‌شود. نمودار ۳ مدل اندازه‌گیری عامل فنی را بر اساس بار عاملی و مقادیر نشان می‌دهد.



نمودار ۳: مدل اندازه‌گیری عامل فنی بر اساس بارهای عاملی و مقادیر t

نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی و بررسی ضرایب بارهای عاملی و مقادیر t نشان می دهد در تمام گویه ها به جز گویه ۶ ضرایب t از ۱/۹۶ بیشتر است؛ یعنی واریانس شاخصها با سازه مربوط در حد قابل قبول بوده که نشان دهنده مناسب بودن گویه ها برای اندازه گیری متغیر پنهان عامل فنی است. مشخصات گویه ها در مدل اندازه گیری عامل فنی در جدول ۵ آمده است:

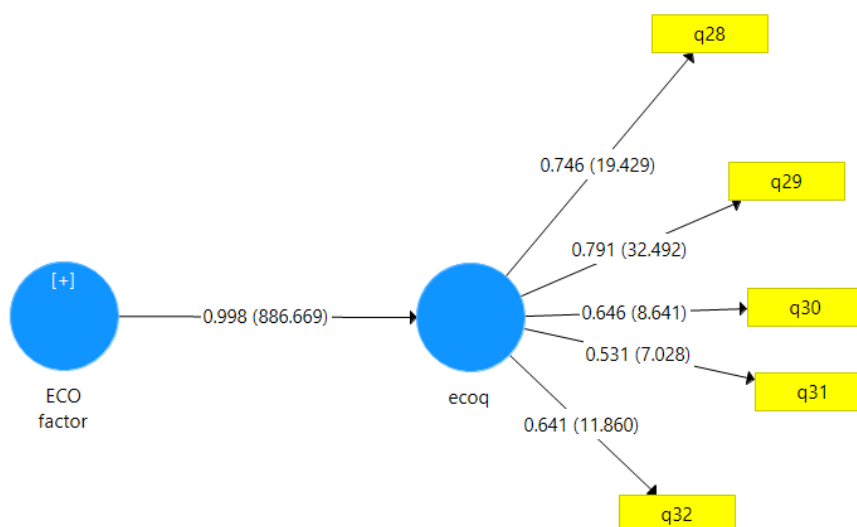
جدول ۵: مشخصات گویه ها در مدل اندازه گیری عامل فنی

نشانه	گویه	بار عاملی	t
q۱	تجهیز مزارع به شیوه های نوین آبیاری در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۶۲	۶/۰۲۰
q۲	استفاده از آببندها در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۴۳۵	۳/۹۲۶
q۳	وجود تاسیسات مناسب انتقال آب در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۹۰	۵/۹۸۵
q۴	از بین بردن علف های هرز و زباله های در مسیر آبراه ها برای جلوگیری از اتلاف آب در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۶۳۱	۹/۴۹۵
q۵	اجرای خاک ورزی حفاظتی در جهت حفظ آب زمین در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۶۲۳	۷/۹۷۹
q۶	عمیق تر کردن شخم زمین جهت بهینه کردن مصرف آب در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۰۵۶	۰/۴۲۳
q۷	آبیاری گیاهان به اندازه نیاز آبی آنها از طریق شناخت نیاز آبی گیاهان، در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۱۴	۹/۷۲۰
q۸	از بین بردن پیچ و خم های کانال های سنتی در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۴۵۳	۴/۷۲۹
q۹	یکپارچه کردن و تسطیح اراضی جهت کاهش اتلاف آب در سطح مزرعه در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۳۵	۶/۶۹۷
q۱۰	کمتر کردن فاصله منبع آب تا زمین در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۳۷	۱۰/۲۸۷
q۱۱	پوشش کانال های آبرسانی و انهار در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۶۰۶	۸/۷۷۵
q۱۲	انتقال کشت های بهاره به پاییزه با توجه به شرایط منطقه ای در استان قم در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۴۵۲	۸/۰۰۵
q۱۳	تبدیل کانال های خاکی به بتنی در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۳۳	۱۰/۹۴۶
q۱۴	استفاده از گیاهان مقاوم به شوری در استان قم در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۵۲	۱۰/۹۲۳
q۱۵	استفاده بهینه از آبهای سطحی در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۴۸۹	۷/۴۴۴
q۱۶	استفاده از آبیاری دقیق در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۲۲	۸/۶۳۸
q۱۷	انجام آزمایش تعیین بافت خاک برای آگاهی از نوع خاک قبل از کشت محصول از جهت میزان مصرف آب در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۶۲	۹/۹۲۵
q۱۸	گسترش کشت گلخانه ای با توجه به شرایط منطقه ای استان قم در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۳۸۰	۵/۲۳۵
q۱۹	استفاده از تناوب زراعی جهت حفظ رطوبت خاک در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۳۹۸	۳/۴۶۴
q۲۰	آبیاری در شب به دلیل پایین بودن سطح آب و بالا بودن میزان تبخیر در اواسط روز در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۲۲	۱۰/۴۵۸
q۲۱	برقی نمودن چاه های گازویی در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۲۲۶	۲/۳۴۶

۹/۳۰۲	۰/۶۶۱	به کارگیری الگوهای کشت مناسب با شرایط استان قم در بهبود حکمرانی آب موثر است.	q22
۳/۴۴۶	۰/۳۳۰	توجه به منابع جدید تامین آب (آب های شور و پساب ها) در بهبود حکمرانی آب موثر است.	q23
۸/۳۸۱	۰/۴۹۵	نصب دریچه و مقسم و اشل اندازه گیری در زمین در بهبود حکمرانی آب موثر است.	q24
۴/۱۱۵	۰/۳۴۵	ایجاد شفافیت و نظارت بر اجرای تحویل حجمی منابع آب از طریق نصب کنتورهای هوشمند در بهبود حکمرانی آب موثر است.	q25
۲/۰۰۳	۰/۱۷۵	توسعه و ترویج کشت دیم در کشاورزی در بهبود حکمرانی آب موثر است.	q26
۴/۳۶۶	۰/۳۳۸	آموزش و ترویج اطلاعات فنی توسط کارشناسان در بهبود حکمرانی آب موثر است.	q27

–مدل اندازه گیری متغیر عامل اقتصادی

به منظور بررسی روابط علی میان متغیرهای مشاهده شده (گویه های پرسشنامه) و متغیر پنهان در مدل عامل اقتصادی از تحلیل عاملی تأییدی استفاده میشود. نمودار... مدل اندازه گیری عامل اجتماعی و فرهنگی را بر اساس بار عاملی و مقادیر نشان می دهد.



نمودار ۴: مدل اندازه گیری عامل اقتصادی بر اساس بارهای عاملی و مقادیر t

نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی و بررسی ضرایب بارهای عاملی و مقادیر واریانس شاخصها با سازه مربوط در حد قابل قبول بوده که نشان دهنده مناسب بودن گویه ها برای اندازه گیری متغیر پنهان عامل اقتصادی است. مشخصات گویه ها در مدل اندازه گیری عامل اقتصادی در جدول ۶ آمده است:

جدول ۶: مشخصات گویه ها در مدل اندازه گیری عامل اقتصادی

نشانگر	گویه	بار عاملی	t
q28	اعطای انواع یارانه های هدف دار در بخش آب در بهبود حکمرانی آب موثر است	۰/۷۴۶	۱۹/۴۲۹
q29	توجه به بیمه ابنیه، تأسیسات، مستحذات، قنات، چاه های آب کشاورزی، تأسیسات آبیاری در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۷۹۱	۳۲/۴۹۲
q30	ایجاد جذابیت سرمایه گذاری در بخش آب برای جذب بخش خصوصی توسط نهادهای (به طور مثال : در زمینه واردات کالاها و تجهیزات مورد نیاز برای اجرا و بهره برداری طرح های آب، معافیت های گمرکی و ایجاد تعرفه های هوشمند و شناور ایجاد شود) در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۶۴۶	۸/۶۴۱
q31	اعمال مالیات برای کشاورزانی که بیش از حد آب برداشت می کنند در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۵۳۱	۷/۰۲۸
q32	اعطای وام کم بهره به کشاورزان و بلند مدت کردن بازپرداخت در بهبود حکمرانی آب موثر است.	۰/۶۴۱	۱۱/۸۶۰

بحث و نتیجه گیری

منابع آب جهان به طور فزاینده ای تحت فشار قرار می گیرند زیرا تغییرات آب و هوایی تنها چالش های پیش رو را تشدید می کند. اکنون به طور گسترده پذیرفته شده است که در مقیاس جهانی تا محلی، "کمبود در قلب بحران جهانی آب ریشه در قدرت، فقر و نابرابری دارد، نه در دسترس بودن فیزیکی" (Nationen, ۲۰۰۳; P. P. Rogers, ۲۰۰۶; Watkins, ۲۰۰۶). در یک پس زمینه پویا و در حال تغییر سریع - یعنی با تغییرات مستمر در جنبه های سیاسی، قانونی، اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیکی در مورد آب - مهم است که اطمینان حاصل شود که تلاش ها برای بهبود مدیریت منابع آب و خدمات بهترین چشم انداز بلند مدت را ارائه می دهند. علاوه بر این، تمرکز بر به حداقل رساندن تأثیر بلایا بر منابع و خدمات آب به همان اندازه مهم است. و تقویت توانایی انطباق و کنار آمدن در موقعیت های آشفتگی، چالش ها و تغییرات خارجی؛ برای یادگیری و خود سازماندهی، و پاسخ دادن و بهبودی سریع (Arnold, Gosnell, Benson, & Craig, ۲۰۱۷).

طبق طبقه بندی بین المللی ثبت اختراع^۴ (IPC)، فناوری های آب شامل نوآوری های مربوط به تامین آب، توزیع آب، تصفیه و فاضلاب می شود، مانند فناوری های آبیاری، جمع آوری و توزیع آب، استخراج آب های زیرزمینی، نمک زدایی و غیره (Moro, McKnight, ۲۰۱۸). تعداد قابل توجهی از مطالعات نشان داده اند که پیشرفت تکنولوژی آب می تواند با کاهش شدت مصرف آب به صرفه جویی در آب کمک کند. به عنوان مثال، وانگ و وانگ^۵ (۲۰۲۰) دریافتند که پیشرفت تکنولوژی آب باعث بروز جدایی بین مصرف آب چین و رشد اقتصادی شده است (Wang & Wang, ۲۰۲۰). سونگ^۶، وانگ و ژنگ (۲۰۱۸) عوامل موثر بر

^۴ International Patent Classification

^۵ Wang and Wang

^۶ Song

بهره وری منابع آب را تجزیه و تحلیل کرد و نقش مهم بهبود فناوری را در ارتقای بهره وری آب ثابت کرد (Song, Wang, & Zeng, ۲۰۱۸). ژانگ^۷ و همکاران (۲۰۱۹) اشاره کرد که فناوری های نوین آبیاری کشاورزی به عنوان یک اقدام مهم در مقابله با کمبود آب شناسایی شده است (Zhang, Fu, Wang, & Zhang, ۲۰۱۹). محققان همچنین نابرابری منطقه ای را برای این اثر مطالعه کرده اند. پیشرفت فناوری تأثیر مثبتی بر بازده عامل کل سبز منابع آب صنعتی در غرب چین داشت، در حالی که تأثیر منفی در مرکز چین داشت (Jin, Zhang, Liu, & Zhang, ۲۰۱۹). زو و کونگ^۸ (۲۰۲۱) یک سیستم شاخص ارزیابی کارایی استفاده از منابع آب را ایجاد کردند و دریافتند پیشرفت تکنولوژی باعث بهبود کارایی شده است با این حال، تأثیر پیشرفت تکنولوژی یک طرفه نیست (Zou & Cong, ۲۰۲۱). لی^۹ و همکاران (۲۰۲۲) دریافتند که پیشرفت تکنولوژیک اجباری وابسته به انرژی باعث افزایش میزان مصرف زغال سنگ شده است (Li, Wu, Wang, & Tang, ۲۰۲۲). لیائو و رن^{۱۰} (۲۰۲۰) دریافتند که وقتی سطح پیشرفت فناوری کمتر از یک آستانه معین باشد، تأثیر مثبتی بر کارایی استفاده از منابع دارد یا بالعکس (Liao & Ren, ۲۰۲۰). به طور خلاصه، پیشرفت تکنولوژی اثرات دوگانه دارد.

معمولاً این بحث وجود دارد که خدمات آب باید به چند دلیل یارانه داده شود و تحت کنترل دولت باشد: آب برای حیات ضروری است، تامین آب دارای ویژگی های انحصاری طبیعی است و به دلیل اینکه زیرساخت حیاتی است. به عنوان یک زیرساخت حیاتی، تامین آب نیازمند هماهنگی دقیق تراکنش های اصلی خود به منظور حفظ یکپارچگی فنی و همچنین انسجام اقتصادی در سیستم است (Ménard, ۲۰۰۹). به این دلایل، دولت ها در سراسر جهان به تنظیم قیمت، کیفیت و استانداردهای خدمات آن ادامه می دهند. در واقع، حداقل ۸۵ درصد از شرکت های آب در سراسر جهان تحت کنترل دولت ها هستند، اما این مورد نیز وجود دارد که اغلب این شرکت ها اغلب عملکرد ضعیفی دارند. این منجر به یک سوال مهم می شود که به اندازه کافی حل نشده است: چگونه می توان مدیریت شرکت های آب عمومی را بهبود بخشید تا آنها را کارآمدتر، پاسخگوتر و پایدارتر کند؟ بسیاری از مطالعات (ARARAL, ۲۰۰۸; P. Rogers & Hall, ۲۰۰۳; Weimer & Vining, ۲۰۱۷) پیشنهاد می کنند که یک راه حل کلیدی دادن موقعیت خودمختار به آنهاست، اما اقتصاد سیاسی آب این امر را در عمل دشوارتر می کند.

حاکمیت قانون و دولت سازمان یافته مؤثر برای حکمرانی موفق آب ضروری است و سیاست و استراتژی آب از اقدامات دولت و مشارکت عمومی ناشی می شود. این واقعیت را می پذیرد که علاوه بر اقدامات رسمی دولت، تصمیمات مربوط به آب تحت تأثیر نیروهای غیررسمی، شبکه ها و الگوهای رفتاری است. چنین توضیحاتی درباره حکمرانی آب به سرعت پیچیده می شود، اما سه کارکرد اصلی آن (سیاست، توانمندسازی و کنترل) مهمترین عناصر موفقیت هستند. با ترکیب این موارد با سه عنصر اصلی مدیریت (برنامه ریزی، اجرا و عملیات) الزامات حاکمیتی برای طیف وسیعی از تصمیمات و تضادهای مربوط به آب را می توان نشان داد. برای تقویت اقدامات هماهنگ برای مدیریت بهتر سمت تقاضا، سهولت دسترسی به داده ها توسط همه ذینفعان حیاتی است و مجموعه داده های بی درنگ، فناوری های سنجش از راه دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، علاوه بر داده های تاریخی و پیش بینی های موجود در دسترس بودن آب را پوشش می دهد. و کیفیت فراتر از در دسترس بودن داده های خام، نقاط داده نیاز به تجزیه و تحلیل دارند تا به سیستم های اطلاعاتی وارد شوند، که به نوبه خود سیستم های دانش را برای اقدام در مقیاس تقویت می کند. پیوندهای بین داده ها، اطلاعات و سیستم های دانش، که در رابط های کاربر پسند محصور شده اند، می توانند مبنای توسعه استراتژی های پاسخگویی باشند.

^۷ Zhang

^۸ Zou & Cong

^۹ Li

^{۱۰} Liao and Ren

آب در ایران به عنوان یک کالای عمومی اداره می شود، با آگاهی در حال تکامل و در عین حال از هم گسیخته از زیربنای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی آن. با این حال، مدیریت مؤثر این منبع محدود مستلزم یک رویکرد پیوندی برای حکمرانی است که علت و تأثیر آب را بر محیط زیست، جامعه و اقتصاد یکپارچه می کند. این امر مستلزم تغییر به سمت تفکر سیستم های هیدرولوژیکی و رویکردهای چند ذی نفع است.

با توجه به وضعیت وخیم آبی استان قم، لازم است اقدامات ویژه از طرف کمیته بحران آب انجام گیرد.

تغییر قوانین به نفع ماهیت غیرانتفاعی استفاده از آب می باید در اولویت قرار گیرد. همچنین در اجرای قوانین مربوط به کشت محصولات نیز سختگیری بیشتری نیاز است. همانطور که اشاره شد، استفاده از فناوری های بروز نیاز اساسی صنعت کشاورزی در جهت توسعه پایدار روستایی ارزیابی شده که با یدی با سرمایه گذاری دولتی و خصوصی و استفاده از دانش داخلی، شرکت های دانش بنیان و همچنین شرکتهای پیشرو در سطح دنیا برای آن اقدام شود. تقویت سازمان های مردم نهاد، آموزش های نهادی و نهادهای غیرانتفاعی نیز در زمره اقداماتی است که می توان از نتایج این تحقیق به حساب آورد.

در مجموع با توجه به اینکه ایران در گروه کشورهای دارای تنش آبی زیاد قرار دارد، در آیندهای نه چندان دور تولید داخلی با چالش بزرگتری مواجه خواهد شد که می تواند منجر به وابستگی بیشتری به واردات مواد غذایی شود. اما این نکته قابل تأمل است که کم آبی در آینده اساساً به دلیل کمبود آب نخواهد بود، بلکه به دلیل استفاده بدون برنامه ریزی از آب، رقم خواهد خورد. بر این اساس حکمروایی آب در ایران در حال حاضر به یک نگرانی کلیدی در زمینه ی افزایش کمبود آب، تعارضات آب محلی و مرزی، و تغییرات آب و هوایی جهانی تبدیل شده است و خشکیدن حوضه های آبی و افت سفره های زیرزمینی دستاورد این حکمروایی است. در این خصوص حکمروایی خوب و راه حل های پایدار برای امنیت آب، نه تنها در رابطه با در دسترس بودن آب کافی باقیمت مقرون به صرفه برای یک زندگی است، بلکه به حفظ سامانه های اکولوژیکی تأمین آب نیز، می پردازد. بر این اساس، حکمروایی خوب برای امنیت آب باید همزمان به حل چندین موضوع بپردازد. اول، باید با نابرابری های مداوم، افزایش شکاف توسعه و رقابت برای منابع کمیاب، مقابله نماید. که این مسائل را می توان با سیاست های عمومی خوب، رویکردهای نهادی و سرمایه گذاری در زیرساخت های روستایی، از جمله از طریق مشارکت عمومی و خصوصی، موردتوجه قرار داد. در این زمینه، رهبری سیاسی در ایجاد این تغییرات، نقش به سزایی را ایفا می نماید. نکته دوم، برخی مناطق مانند ایران نسبت به تغییرات آب و هوایی، آسیب پذیر است. حوادثی مانند طوفان، سیلاب و خشکسالی، تهدید بسیار جدی در زمینهی توسعه و کاهش فقر محسوب می شود. با توجه به این تهدیدات، الزام است تا پارادایم توسعه تغییر یابد و راهبردهای جامع، رشد سبز و سایر رویکردهای سازگار با محیط زیست در توسعه ملی اتخاذ شود. نکته سوم مربوط به استفاده ناکارآمد از آب است. لذا برای ارتقاء بهره وری در استفاده از آب، باید هزینه های واقعی تأمین آب پرداخت شود. بر اساس آن، باید سیاست های قیمتگذاری اصلاح و از سوی دیگر به تنظیم مجازات و جریمه هایی برای استفاده بیش از حد از منابع آب و هدر رفت آن پرداخته شود که این امر منجر به تشویق خانوارها، صنایع و کشاورزان در استفاده کارا و بهینه زیست محیطی منابع آب می شود. در مجموع در شرایط فعلی ایران، برای تضمین تولید مواد غذایی پایدار تحت وضعیت کمبود آبی رو به رشد، الزام است تا با توانمند سازی جوامع بومی و احیای دانش بومی آنها در زمینه های مرتبط با حفاظت و بهره برداری بهینه از منابع آبی، اقداماتی از جمله ۱- سرمایه گذاری در تولید محصولاتی که به ازای هر واحد آب دارای عملکرد بالاتر هستند، ۲- حرکت به سمت فناوری های نوین آبیاری و سامانه های کشاورزی حفاظتی، ۳- توجه جدی به مقوله حقوق آب و تجارت آب، ۴- تأمین سرمایه برای سرمایه گذاری در آبیاری و آب، ۵- افزایش عرضه آب از طریق استفاده از آبهای غیرمتعارف (استفاده مجدد از فاضلاب ها و پساب های تصفیه شده) صورت پذیرد. همچنین در این زمینه، مبادله ی آب مجازی داخل کشورها و میان کشورها نیز می تواند به عنوان ابزاری مؤثر در برطرف کردن محدودیت های محیطی با ارتقاء کارایی مصرف آب و دستیابی به امنیت آبی در مناطق دارای فقر آبی، موردتوجه قرار گیرد.

منابع

- Abeywardana, N., Bebermeier, W., & Schütt, B. (۲۰۱۸). Ancient Water Management and Governance in the Dry Zone of Sri Lanka Until Abandonment, and the Influence of Colonial Politics during Reclamation. *Water*, 10(۱۲), ۱۷۴۶. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/10/12/1746>
- Akamani, K. (۲۰۱۶). Adaptive Water Governance: Integrating the Human Dimensions into Water Resource Governance. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 158(۱), ۲-۱۸. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1937-۷۰۴۰.۲۰۱۶.۰۳۲۱۵.۰>
- Annala, L. (۲۰۲۱). *Co-Producing Drinking Water in Rural Ethiopia: Governmentality in the Name of Community Management*.
- ARARAL, J., EDUARDO. (۲۰۰۸). Public provision for urban water: getting prices and governance right. *Governance*, ۲۱(۴), ۵۲۷-۵۴۹.
- Arnold, C. A., Gosnell, H., Benson, M. H., & Craig, R. K. (۲۰۱۷). Cross-interdisciplinary insights into adaptive governance and resilience. *Ecology and Society*, 22.(۴)
- Grigg, N. S. (۱۹۹۶). *Water Resources Management: Principles, Regulations, and Cases*: McGraw-Hill.
- Groenfeldt, D., & Schmidt, J. (۲۰۱۳). Ethics and Water Governance. *Ecology and Society*, 18. doi:10.5751/es-0۴۶۲۹-۱۸۰۱۱۴
- Hugé, J., Waas, T., Dahdouh-Guebas, F., Koedam, N., & Block, T. (۲۰۱۳). A discourse-analytical perspective on sustainability assessment: interpreting sustainable development in practice. *Sustainability science*, 8, ۱۸۷-۱۹۸.
- Jiménez, A., Saikia, P., Giné, R., Avello, P., Leten, J., Liss Lymer, B., . . . Ward, R. (۲۰۲۰). Unpacking Water Governance: A Framework for Practitioners. *Water*, 12(۳), ۸۲۷. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/3/827>
- Jin, W., Zhang, H.-q., Liu, S.-s., & Zhang, H.-b. (۲۰۱۹). Technological innovation, environmental regulation, and green total factor efficiency of industrial water resources. *Journal of Cleaner Production*, 211, ۶۱-۶۹. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.1۷۲>
- Keller, N., & Hartmann, T. (۲۰۲۰). OECD water governance principles on the local scale – an exploration in Dutch water management. *International Journal of River Basin Management*, 18(۴), ۴۳۹-۴۴۴. doi:10.1080/105۷۱۰۱۲۴۲۰۱۹.۱۶۵۳۳۰۸.
- Larson, K. (۲۰۱۰). An Integrated Theoretical Approach to Understanding the Sociocultural Basis of Multidimensional Environmental Attitudes. *Society and Natural Resources*, 23, ۸۹۸-۹۰۷. doi:10.1080/0۸۹۴۱۹۲۰۹۰۳۳۷۳۰۲۴
- Li, Z., Wu, B., Wang, D., & Tang, M. (۲۰۲۲). Government mandatory energy-biased technological progress and enterprises' environmental performance: Evidence from a quasi-natural experiment of cleaner production standards in China. *Energy Policy*, 162, ۱۱۲۷۷۹. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112779>
- Liao, M., & Ren, Y. (۲۰۲۰). The 'double-edged effect' of progress in energy-biased technology on energy efficiency: A comparison between the manufacturing sector of China and Japan. *J Environ Manage*, 270, ۱۱۰۷۹۴. doi:10.1016/j.jenvman.2020.110۷۹۴
- McIlwain, L., Holzer, J., Baird, J., & Baldwin, C. (۲۰۲۳). Power research in adaptive water governance and beyond: a review. *Ecology and Society*, 28(۲). doi:10.5751/es-1۴۰۷۲-2۸۰۲۲۲
- Ménard, C. (۲۰۰۹). Redesigning public utilities: the key role of micro-institutions. In *Corruption, development and institutional design* (pp. ۱۸۹-۲۰۲): Springer.
- Moro, M., McKnight, U., Smets, B., Min, Y., & Andersen, M. (۲۰۱۸). The industrial dynamics of water innovation: A comparison between China and Europe. *International Journal of Innovation Studies*, 2. doi:10.1016/j.ijis.2018.0۳.۰۰۱
- Moses, M. M. D. (۲۰۱۵). Perceptions of Lesothos Rural Communities on their Contribution towards Sustainable Rural Water Supply Systems. *Global Journal of Human-Social Science*, 15(H۱), ۳۳-۳۷. Retrieved from <https://socialscienceresearch.org/index.php/GJHSS/article/view/1۰۵۴>
- Pahl-Wostl, C. (۲۰۱۷). An Evolutionary Perspective on Water Governance: From Understanding to Transformation. *Water Resources Management*, 31(۱۰), ۲۹۱۷-۲۹۳۲. doi:10.1007/s۱۱۲۶۹-۰۱۷-۱۷۲۷-۱
- Pahl-Wostl, C., Holtz, G., Kastens, B., & Knieper, C. (۲۰۱۰). Analyzing complex water governance regimes: the Management and Transition Framework. *Environmental Science & Policy*, 13(۷), ۵۷۱-۵۸۱. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.0۸.۰۰۶>

- Parra-Armenta, E. M., & Salazar Adams, A. (۲۰۱۷). Integrated water management in two river basin councils from northwest of Mexico. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 5(۱۵). doi:۱۰.۲۲۲۰۱/enesl.۲۰۰۷۸۰۶۴e.۲۰۱۷,۱۵,۶۲۵۸.
- Pilip-Florea, S. J. (۲۰۱۲). *A critical analysis of technological innovation and economic development in southern California urban water reuse and recycling industry*, Berkeley. university of California, Berkeley.
- Rogers, P., & Hall, A. (۲۰۰۳). Effective Water Governance.
- Song, M., Wang, R., & Zeng, X. (۲۰۱۸). Water resources utilization efficiency and influence factors under environmental restrictions. *Journal of Cleaner Production*, 184, ۶۱۱-۶۲۱. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.259>
- Teisman, G., van Buuren, A., Edelenbos, J., & Warner, J. (۲۰۱۳). Water governance: Facing the limits of managerialism, determinism, water-centricity, and technocratic problem-solving. *International Journal of Water Governance*, ۱(۱-۲), ۱-۱۱. <https://doi.org/10.1016/j.ijwag.2013.06.001>
- Wang, Q., & Wang, X. (۲۰۲۰). Moving to economic growth without water demand growth -- a decomposition analysis of decoupling from economic growth and water use in ۳۱ provinces of China. *Sci Total Environ*, 726, ۱۳۸۳۶۲. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138362
- Watkins, K. (۲۰۰۶). Human Development Report ۲۰۰۶-Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis. *UNDP Human Development Reports*. (۲۰۰۶)
- Weimer, D., & Vining, A. (۲۰۱۷). *Policy analysis: Concepts and practice*: Routledge.
- Whaley, L. (۲۰۲۳). Water Governance Research in a Messy World: A Review. ۲۱۸-۲۵۰.
- Withanachchi, S. S., Köpke, S., Withanachchi, C. R., Pathiranage, R., & Ploeger, A. (۲۰۱۴). Water resource management in dry zonal paddy cultivation in Mahaweli River Basin, Sri Lanka: An analysis of spatial and temporal climate change impacts and traditional knowledge. *Climate*, 2(۴), ۳۲۹-۳۵۴.
- Zhang, B., Fu, Z., Wang, J., & Zhang, L. (۲۰۱۹). Farmers' adoption of water-saving irrigation technology alleviates water scarcity in metropolis suburbs: A case study of Beijing, China. *Agricultural Water Management*, 212, ۳۴۹-۳۵۷. doi:10.1016/j.agwat.2018.09.021
- Zou, D., & Cong, H. (۲۰۲۱). Evaluation and influencing factors of China's industrial water resource utilization efficiency from the perspective of spatial effect. *Alexandria Engineering Journal*, 60(۱), ۱۷۳-۱۸۲.
- عرب پور، ا. (۲۰۲۱). ارائه الگوی حکمرانی آب مبتنی بر بازاریابی اجتماعی در راستای تغییر رفتار مصرفی آب. مجلس و راهبرد، ۲۸(۱۰۶)، ۹۹-۱۲۸. doi:10.22034/mr.2021.456
- عسگری بزایه، ف. (۲۰۱۶). حکمرانی آب: مروری بر مفاهیم، چالش‌ها، ابزارها و تدابیر نهادی. مدیریت آب در کشاورزی، ۳(۱)، ۲۵-۳۴. Retrieved from <https://wmaj.iaid.ir/article/f3a0e2d793b90b07ae02f79d3b0f2.pdf>
- عمرانیان خراسانی، ب. ک. ح. (۲۰۱۵). یادداشت تحلیلی: «حکمرانی خوب» و «مدیریت آب». آب و توسعه پایدار، ۱(۳)، ۹۴-۹۵. doi:10.2207/jwsd.v1i3.48661
- فتاحی، س. (۲۰۱۸). گزارش ملی آب و سیاست‌گذاری مبتنی بر پیچیدگی. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۸(۲۷)، ۳۲۱-۳۲۸. Retrieved from https://sspp.iranjournals.ir/article/31143_a7d72371e2bb1182df70a032bc89Vc41.pdf
- محمدرضا، ب. ژوزف، ک. & میشل، ک. (۱۳۸۹). مدیریت بازتابی اراضی و آب در ایران: ارتباط فناوری، حکمرانی و فرهنگ، قسمت اول: پارادایمهای مدیریت اراضی و آب. پژوهش آب در کشاورزی، سال بیست و چهارم(۲)، ۷۳-۷۰.
- یوسفیان، ا.، فقیهی، ا. & دانشفرد، ک. ا. (۲۰۲۲). طراحی الگوی خط‌مشی منسجم حکمرانی آب در ایران. فصلنامه انجمن علوم مدیریت ایران، ۱۶(۶۴)، ۱-۳۲. http://jams.ir/article/363_1e109dfb3bb0918b288f34f10204aa88.pdf. Retrieved from <http://journal>
- عابدی، س. ۱۳۹۶. تأمین امنیت آب، الزام حفظ امنیت غذایی. هفته نامه تجارت فردا، شماره: ۲۴۰.
- عابدی، سمانه. (۱۳۹۹). حکمروایی آب و ارزیابی آثار آن بر تأمین امنیت آب و غذا. آب و توسعه پایدار، ۱۲-۱، 7(۱)، ۱۰، ۲۲۰۶۷/jwsd.v7i1.82068

Alireza Eghbalian

Department of Economic ,Agricultural
Extension and Education ,Science and
Research branch, Islamic Azad University,
Tehran, Iran.

shahabAlddin shokri

Seyed Mehdi Mirdamadi

Department of Economic, Agricultural Extension and
Education, Science and Research branch Islamic
Azad University, Tehran, Iran

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Basic Sciences, Roudhen Branch,
Islamic Azad University, Roudhen, Tehran, Iran

۱-۱-

Abstract - ۲-۱

The present study aims to analyze and investigate the role of technical and economic factors in water governance in Qom province. The statistical population of the study is water experts of the Agricultural Engineering System Organization of Qom province, whose number is ۱۶۳ people (official statistics of the organization, ۱۴۰۱) and experts of the Water Organization of Qom province, whose number is ۱۳۰ people (official statistics of the organization, ۱۴۰۱). Based on the Cochran relationship and considering the size of the statistical population, the sample size in this study was calculated as ۱۷۰ people and selected using the cluster method. A researcher-made questionnaire was used as the main research tool to collect information. The questionnaire consists of ۳ parts, the first part includes the personal characteristics of the respondents (age, gender, level of education, occupation, work experience), the second part (water governance items), and the third part includes the items of factors affecting water governance. The questionnaire questions are expressed in the form of a five-part Likert scale. According to the research findings, it was determined that the technical and economic factor is known to be significant in water governance.

Keywords Water governance, food security, water mmanagement, Qom province ۱-۳