

تحلیل موانع و چالش‌های مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی نواحی روستایی شهرستان گنبد کاووس

جواد عادل (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)

javadadel@yahoo.com

خدیجه بوزرجمهری (دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، نویسنده مسئول)

azar@ferdowsi.um.ac.ir

امین علیزاده (استاد آبیاری، زهکشی و هواشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)

alizadeh@um.ac.ir

صص ۱۴۳ - ۱۰۳

چکیده

اهداف: هدف اصلی پژوهش، شناسایی موانع و چالش‌های مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی نواحی روستایی شهرستان گنبد کاووس است.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ روش شناسی، از نوع توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری آن را ۵۶ نفر از کارشناسان دستگاه‌های اجرایی آب منطقه‌ای، جهاد کشاورزی، مراکز آموزش عالی تشکیل داده‌اند. داده‌های مورد نیاز از طریق مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه جمع‌آوری شد و با استفاده از نرم افزار SMART-PLS (معادلات ساختاری و حداقل مربعات جزئی) فرآیند تحلیل صورت گرفت. آلفای کرانباخ کلیه عوامل بزرگ‌تر از ۰,۷۰ به دست آمد که حاکی از پایایی مناسب مدل دارد.

یافته‌ها/نتایج: نتایج خروجی مدل معادلات ساختاری نشان داد، مقدار ضریب t مربوط به روابط بین متغیر وابسته "موانع مصرف بهینه آب" و عوامل چهارگانه و متغیرها در تمام موارد بزرگتر از ۱,۹۶ و در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارای معناداری می‌باشد. در این میان، عامل اجتماعی در رتبه اول اثرگذاری چالش مصرف بهینه آب کشاورزی از دیدگاه کارشناسان عنوان شد، به طوری که ضریب مسیر عامل مذکور برابر ۰,۸۰۲ و عوامل مدیریتی، اقتصادی و طبیعی با ضریب تعیین مسیر ۰,۷۰۳،

۰,۵۱۳ و ۰,۳۴۵ در رده دوم تا چهارم قرار گرفتند. از مهم ترین زیرشاخص های عامل اجتماعی که در پایین بودن مصرف بهینه آب اثرگذار هستند، می توان به پایین بودن سطح سواد کشاورزان، استقبال نکردن کشاورزان از روش های جدید آبیاری، عدم پذیرش الگوی های کشت معرفی شده توسط زارعین، تمایل کشاورزان نسبت به کشت محصولات با نیاز آبی بالا، پایین بودن سطح آموزش های ترویجی و تحقیقاتی، بی توجهی به کشت محصولات با دوره زراعی کوتاه توسط کشاورزان و... اشاره کرد. همچنین، نبود طرح های آمایشی آب، ضعف در ارائه یک برنامه جامع تقویمی کشت، گسترش و حفر چاه های عمیق در دهه های قبل، نبود یا فرسودگی سامانه های زهکشی آب، عدم توجه جدی به لایروبی کانال های آبیاری، کمبود نیروی انسانی (کارشناس)، در کنار گستردگی حوزه جغرافیایی فعالیت امور آب شهرستان از اهم مؤلفه های عامل مدیریتی-نهادی از دیدگاه کارشناسان محسوب می شوند، ضمن اینکه کمبود اعتبارات، سیاست های تشویقی-حمایتی، خشکسالی های دهه های اخیر، بادهای گرم و خشک، پراکندگی اراضی و قطعات زمین در مقایسه با سایر متغیرهای مورد بررسی عامل اقتصادی و طبیعی، بیشترین نقش را در کاهش مصرف بهینه آب دارند. برازش کلی (GOF) مدل پژوهش برابر ۰,۵۵ به دست آمد که حاکی از برازش قوی آن است.

نتیجه گیری: طبیعتاً شناخت موانع مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی و اثرگذاری میزان هریک از شاخص های مؤثر می تواند در برنامه ریزی های حال و به ویژه آینده این حوزه کمک شایانی نماید. این پژوهش از دیدگاه کارشناسان نشان داد، عامل اجتماعی و مدیریتی در مقایسه با عوامل اقتصادی و طبیعی به عنوان چالش مصرف بهینه آب، اثرگذاری بیشتری در کشاورزی دارند.

کلیدواژه ها: موانع مصرف بهینه آب، بخش کشاورزی، نواحی روستایی شهرستان گنبد کاووس.

۱. مقدمه

کشاورزی به عنوان یکی از مهم ترین محورهای اساسی رشد و توسعه، نقش مهمی در بهبود اقتصادی مناطق روستایی دارد. در ایران نیز همانند سایر کشورهای در حال توسعه، کشاورزی یکی از مهم ترین بخش های اقتصادی نواحی روستایی است که توجه صاحب نظران، مدیران و محققان زیادی را به خود جلب کرده است (نصرآبادی، فیروزی و محمدی ده چشمه، ۱۳۹۵، ص. ۲۰). در این میان، آب، رکن اساسی توسعه این نواحی است (گیوردانو، ۲۰۰۷، ص. ۵). و روند توسعه پایدار روستایی در گرو پایدارسازی این بخش است (عادلی، ۱۳۸۹، ص. ۲). به نقل از کوچکی، (۱۳۷۶، ص. ۲۶). زیرا این بخش وظیفه دارد ۱۲ درصد تولید ناخالص ملی کشور، ۲۳ درصد اشتغال و ۸۱ درصد از منابع تأمین غذایی کشور را تأمین کند، اما اصلی ترین منبع دستیابی به چنین توسعه ای، وجود منابع آبی است؛ زیرا آب مکمل خاک بوده و مؤثرترین منبع طبیعی برای فعالیت کشاورزی است. آب از طریق تنوع بخشی به محصول و الگوی کشت، سطح درآمد و اشتغال و بازدهی بخش کشاورزی را افزایش داده و در نهایت منجر به توسعه پایدار روستایی خواهد شد (رشیدپور، کلانتری و رضوانفر، ۱۳۹۰، صص. ۳-۲) و زمینه کاهش و ماندگاری جمعیت در مناطق روستایی را فراهم می سازد (شایان، بوذرجمهری و میرلطفی، ۱۳۸۵، ص. ۱۵۳).

کشور ایران در یکی از خشک ترین مناطق جهان قرار گرفته است و کمبود آب در آن مهم ترین تنگنای توسعه کشاورزی به شمار می رود (هاشمی نیا، ۱۳۸۳، ص. ۵۵). از سوی دیگر، توزیع نامناسب بارش و نبود سیاست گذاری ها و برنامه های جامع، سبب "محدودیت منابع آب" و مانع توسعه این بخش شده است، به طوری که گزارش ها نشان می دهد که از کل مساحت ۱۶۵ میلیون هکتاری کشور، حدود ۳۵ میلیون هکتار قابل کشت بوده که از این مقدار حدود ۱۷،۶ میلیون هکتار تحت کشت است که از این رقم، ۴۷ درصد (۸،۲۹ میلیون هکتار) اراضی آبی و مابقی اراضی دیم و آیش هستند (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۴، ص. ۴۶).

مطابق گزارش فائو، کاهش منابع آبی و بهره گیری غیر اصولی و عدم توجه به چالش های آن، مشکلات عدیده ای را برای اقتصاد روستاییان و به تبع آن در سطح کلان به وجود آورده

است. بر همین اساس، توجه به مدیریت مصرف آب از موضوعی فرعی به مسئله‌ای محوری تبدیل شده است (فائو، ۲۰۵۵، ص. ۵۶). زیرا از یک سو با توجه به سرانه آبی ۱۱۷۰ مترمکعب آب در ایران (یک هفتم متوسط جهانی)، کشور دچار تنش شدید آبی و در آستانه بحران آبی است و از دیگر سو حجم منابع آبی از ۲۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۴۰ به کمتر از میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۴ رسیده است (کوچکی و مهدوی دامغانی، ۱۳۹۵، صص. ۶۶-۶۴). ولی با بارندگی‌های دو سال اخیر به ۱۴۹ میلیارد در سال آبی ۹۷-۹۶ و بالاترین میزان آن با ۵۴۳ میلیارد متر مکعب در سال آبی ۹۷-۹۸ رسیده است (وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۸).

با وجود نوسانات و محدودیت‌های اقلیمی، کشور با محدودیت‌ها و موانع اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی، نهادی و برنامه‌ای (اعمال نظر و فشار مراجع مختلف در اجرای طرح‌ها خارج از اولویت)، محدودیت‌های قوانین و مقررات (عدم جامعیت و انعطاف‌پذیری قوانین در شرایط تغییر عرضه و تقاضای آب، تحولات فناوری و نارسایی در ایجاد نهادهای لازم جهت استفاده از جنبه‌های قانونی و حاکمیتی مدیریت منابع آب) رو به رو می‌باشد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵، جلد چهارم، صص. ۲۸-۲۴). با عنایت به این مسائل، دولت در برنامه‌های توسعه کشور به‌ویژه در برنامه پنجم در خصوص بهره‌وری و استفاده بهینه آب در مواد ۱۴۱-۱۴۰ مواردی از جمله مسلوب نمودن برداشت‌های غیرمجاز از منابع آب زیرزمینی، نصب کنتور حجمی بر روی کلیه چاه‌های محفوره دارای پروانه با هزینه مالکان آن‌ها، اعمال سیاست‌های حمایتی و تشویقی، اجرای طرح‌های تعادل‌بخشی نظیر آبخیزداری، بهبود و اصلاح روش‌های آبیاری و استقرار نظام بهره‌برداری مناسب دشت‌های ممنوعه موضوع بند الف (ایجاد تعادل بین تغذیه و برداشت از دشت‌های کشور)، اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود و تحویل حجمی، صدور سند بهره‌برداری آب برای تمامی حقبه‌داران و دارندگان مجوز تخصیص آب را هدف‌گذاری نموده است. همچنین، در مواد ۱۴۲ و ۱۴۳ عملیات زیربنایی آب و خاک از جمله طرح‌های تجهیز و نوسازی، توسعه شبکه‌ها-زهکش‌ها و روش‌های نوین آبیاری و اجرای عملیات به زراعی و به‌نژادی، تحویل آب مورد نیاز

کشاورزان به صورت حجمی بر اساس الگوی کشت هر منطقه و با استفاده از مشارکت بخش غیردولتی، ارتقاء شاخص بهره‌وری مصرف آب در بخش آب و افزایش تولید محصول به ازای واحد حجم مصرفی دیده شده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، قانون برنامه پنجم توسعه، ۱۳۸۹، صص. ۸۵-۸۳). بنابراین، با توجه به بند الف ماده ۱۴۱ قانون برنامه پنجم توسعه وزارت نیرو باید برای افزایش بهره‌وری آب با عنایت به کسری مخزن سفره‌های آب زیرزمینی (بیلان منفی) نسبت به اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود، تحویل حجمی آب به شکل‌های آب بران تعیین ارزش واقعی و قیمت آب اقدام گردد (رستم آبادی و جلالی، ۱۳۹۳، ص. ۳۸۱)، (قانون برنامه پنجم توسعه، ۱۳۸۹، صص. ۸۵-۸۳). مضاف بر این‌که بر اساس برنامه ششم توسعه ذیل اهداف کمی، دولت موظف است طی پنج سال برنامه جهت احیاء و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی از طریق اقداماتی از جمله تجهیز چاه‌ها به ابزار کنتور هوشمند به تعداد ۴۰۰۵۵۴ دستگاه، کنترل، نظارت و مسلوب‌المنفعه نمودن چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری، جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری کشاورزی مجموعاً ۱۰۶۴۸ میلیون مترمکعب آب را ذخیره نماید (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۴، ص. ۲۳). اما علی‌رغم این تلاش‌ها و تحقیقات انجام گرفته، هنوز بخش کشاورزی در بحث مصرف با چالش‌ها و موانع زیادی، از جمله هزینه گزاف تبدیل نهرهای سنتی به کانال‌های بتنی، فرسوده بودن شبکه توزیع آب، کمبود اعتبارات و سیستم تخصیص بودجه و خدمات حمایتی و غیره مواجه است (پناهی، ملک محمدی و چیدری، ۱۳۹۱، ص. ۳۰). و با توجه به شرایط مالی کشاورزان، تاکنون اقدامات چشم‌گیری از سوی بهره‌برداران آب جهت نصب کنتور هوشمند صورت نگرفته است و اصلاح و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری با توجه به کمبود نیروی انسانی ناظر و گستردگی جغرافیایی فقط بر روی کاغذ انجام می‌شود و شکل عملیاتی به خود نگرفته است.

در این پژوهش تلاش شده است ضمن بررسی مشکلات و موانع مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی در سطح ملی و جهانی، به دلیل شرایط مختلف طبیعی، اقلیمی، انسانی و اهمیتی که کشاورزی در اقتصاد کشور دارد، بررسی‌های دقیقی پیرامون مسائل آب و کشاورزی در سطح مناطق روستایی شهرستان گنبدکاووس انجام گیرد تا به پرسش اصلی

تحقیق یعنی مهم‌ترین موانع و عوامل چالش‌های مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی شهرستان پاسخ داده شود.

۲-پیشینه تحقیق

تجربیات کشورهای جهان از جمله آمریکا در ایالت کالیفرنیا نشان می‌دهد که استفاده بهینه آب در بخش کشاورزی توانسته زمینه را برای بهبود تولیدات کشاورزی و ایجاد بازاریابی و اشتغال به طور مستقیم و غیرمستقیم فراهم کند (گیوردانو^۱، ۲۰۰۷، ص. ۵). اتحادیه اروپا استراتژی‌های بهینه مصرف آب در بخش کشاورزی از قبیل سیاست‌های مشترک کشاورزی (CAP) و دستورالعمل‌های اتحادیه آب اروپا (WFD) را سرلوحه برنامه‌های خود قرار داده‌اند (فائو^۲، ۲۰۰۵، ص. ۵۶). کشور هند نیز از سال ۲۰۱۲ سیاست ملی آب، «دیدگاه مشترک تلفیقی در مورد منابع آب در سطوح مختلف محلی، منطقه‌ای و ملی» را برای بهبود کشاورزی در برنامه‌های خود لحاظ کرده است (شاهرودی و چیذری، ۱۳۸۵، ص. ۲۰). نمونه‌های فوق نشان‌دهنده اهمیت منابع آبی و استفاده بهینه آن در بخش کشاورزی است. بر این اساس ذیلاً نتایج اجمالی مطالعات داخلی و خارجی به‌عنوان پیشینه موضوع ذکر شده است.

جدول ۱- تحقیقات داخلی و خارجی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

| نویسندگان | عنوان | نتایج |
|-------------------------|--|---|
| میرابوالقاسمی (۱۳۸۳) | ارزیابی بازده آبیاری در تعدادی از شبکه‌های سستی آبیاری ایران | فقدان تسطیح و شکل بندی نامناسب اراضی، تنوع در کشت محصولات زراعی در یک مزرعه، عدم توجه به نیاز آبی هر محصول، عدم آموزش و ترویج کشاورزان و آب‌بران به منظور ضرورت استفاده بهینه از آب را، چالش‌های موجود در راه مصرف بهینه آب در سطح مزرعه بیان می‌کند. |
| زهتابیان (۱۳۸۴) | علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقه ورامین | پایین بودن سطح سواد کشاورزان در ارتباط با آب، خاک و زراعت، کوچک بودن قطعات زمین و سطح زیرکشت، عدم تسطیح زمین، عدم مدیریت صحیح آب و آبیاری و استفاده از روش‌های سستی |

1 - Giordano

2 - FAO

| نویسندگان | عنوان | نتایج |
|---|---|---|
| | | آبیاری را به عنوان عمده علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقه مزبور ارزیابی نمود. |
| فروغی و محسن خانی و کریمی (۱۳۸۵) | بررسی وضعیت منابع آب منطقه فسارود داراب طی خشکسالی های اخیر | عدم مدیریت صحیح آب در مزرعه (از طریق نشست و تبخیر آب از نهرها و جوی های سنتی، عدم توجه کشاورزان به نیاز آبی گیاهان و استفاده از دور ثابت آبیاری) و تغییر الگوی کشت به منظور کسب درآمد بیشتر (کشت محصولات با نیاز آبی بالا) که باعث افت سطح ایستابی در سال های اخیر شده است را می توان به عنوان تهدیدی جدی در روند نابودی منابع آب کشور تلقی نمود. |
| محمد خرمیان (۱۳۸۷) | مدیریت مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی | مهم ترین عوامل مؤثر بر کاهش بهره وری آب را عدم اجرای طرح تحویل حجمی آب، عدم یکپارچگی مزارع و تلفات زیاد آب، پیچیدگی مدیریت آبیاری، عدم وجود تشکل های منسجم مصرف-کنندگان آب، مسائل سیاسی، اجتماعی و فرهنگی قلمداد نموده اند. |
| سمیه گودرزی، شعبانعلی فمی، موحد محمدی و جلال زاده (۱۳۸۸) | بررسی عوامل فردی و حرفه- ای تأثیرگذار بر ادراک کشاورزان شهرستان کرج نسبت به مشکلات مدیریت آب کشاورزی | نتایج نشان داد چهار عامل آموزش، اعتبارات، فن آوری و بهبود نظام بهره برداری بر کاهش چالش مدیریت آب کشاورزی مؤثر می-باشد. |
| پناهی و ملک محمدی و چیدری (۱۳۸۹) | تحلیل موانع به کارگیری مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران | موانع موجود در به کارگیری مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی به ترتیب اهمیت به چهار گروه: اقتصادی و مالی - برنامه ریزی - آموزش و ترویج و - موانع طبیعی دسته بندی نموده اند. کل واریانس تبیین شده از طریق این چهار عامل در عدم به کارگیری مدیریت صحیح مناسب آب کشاورزی ۴۰.۵۶ درصد به دست آمده است و مابقی دیگر عوامل تبیین می کند. |
| رشیدپور، کلانتری و رضوانفر، (۱۳۹۰) | بررسی مسائل و محدودیت- های منابع آب و تأثیر آن در وضعیت اقتصادی-اجتماعی گندمکاران بخش مرکزی شهرستان سقز | محدودیت های منابع آب در چهار عامل ویژگی های ساختاری، نظام بهره برداری از منابع آب، مسائل مدیریتی و وضعیت بهره برداری از اراضی خلاصه می شود که مجموعاً ۵۷.۹ درصد واریانس مربوط به محدودیت های منابع آب را تبیین نموده اند. |

| نویسندگان | عنوان | نتایج |
|--|---|--|
| فروزان فرخیان و فاطمه تامرادی (۱۳۹۱) | راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آب در بخش کشاورزی | مهم‌ترین راهکارهای افزایش راندمان آبیاری راهکارهای زراعی مانند انتخاب محصول زراعی متناسب با اقلیم، انتخاب الگوهای کشت مناسب، راهکارهای فنی از جمله تسطیح اراضی، آبیاری تحت فشار، پوشش کانال‌های آبیاری و استفاده از آب شور، مدیریتی از جمله زمان‌بندی مناسب در آبیاری‌ها، انجام عملیات خاک‌ورزی و نگهداری بهتر از کانال‌ها و تجهیزات آبیاری و مشارکت کشاورزان و تشکلات غیردولتی و اصلاح سیاست‌گذاری مدیریتی در بخش آبی کشور می‌باشد. |
| مهدی مرتضی نژاد، یعقوبی، ستوده نیا و داغستانی (۱۳۹۱) | راهکارهای بهینه‌سازی مدیریت منابع آب در شبکه آبیاری از دیدگاه آب‌بران در دشت قزوین | چهار عامل: اصلاح نظام قیمت‌گذاری و آموزش، توسعه مشارکت همه جانبه کشاورزی، کاهش دیوان‌سالاری و بهبود دانش فنی، اطلاع‌رسانی و نظارت از مهم‌ترین راهکارهای بهینه‌سازی مدیریت منابع آب است که بیش از ۶۰ درصد از کل تفاوت را تبیین می‌کنند و مؤلفه اصلاح نظام قیمت‌گذاری و آموزش مهمترین مؤلفه مؤثر شناخته شدند. |
| فائزه طاهر آبادی، معتمد و خالدیان (۱۳۹۵) | تحلیل موانع و مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعه پایدار (شهرستان کنگاور و صحنه در استان کرمانشاه) | مهم‌ترین مشکلات از دیدگاه کشاورزان ناشی از عوامل اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی شامل شیوه آبیاری سنتی، عدم توجه به کلاس‌های ترویجی، استفاده نکردن از استخر، چاه‌های غیر مجاز، عدم هماهنگی بین دستگاه‌ها و مردم، وضعیت شبکه انتقال آب، عدم آگاهی کشاورزان و... می‌باشد. |
| محمد رضا شاه پسند و مسلم سواری (۱۳۹۵) | موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی (حوزه سد قشلاق در استان کردستان) | مهم‌ترین موانع را قانونی-سیاست‌گذاری، اقتصادی-حمایتی، آموزشی،-ترویجی، نظام‌های بهره برداری، نهادی، اجتماعی و طبیعی می‌داند. |
| نادر حیدری (۱۳۹۷) | مسائل و چالش‌های صرفه جویی واقعی آب از طریق افزایش بهره‌وری آب و کاربرد سامانه‌های نوین آبیاری | به موازات توجه زیاد به توسعه آبیاری تحت فشار در کشور باید به سایر روش‌های به‌زراعی کاهش‌دهنده مصرف آب در کشاورزی نظیر کاربرد انواع مالچ‌ها و کشاورزی حفاظتی، رعایت تناوب زراعی مناسب و غیره توجه شود. به منظور صرفه جویی واقعی آب باید شاخص بهره‌وری آب مبتنی بر ET و (نه مقدار آب به کار برده شده در مزرعه) معیار انتخاب سیستم‌ها و بررسی اثر بخشی راهکارهای فنی و اقتصادی برای صرفه‌جویی واقعی آب قرار گیرد. |

| نویسندگان | عنوان | نتایج |
|---|---|---|
| ویجا یاراتن (۲۰۰۲) | الزامات تغییر سازمانی برای بهبود مدیریت آبیاری مشارکتی | اعتقاد دارد که عدم فراهم سازی یارانه ها و حمایت های مالی از کشاورزان و تشکل های آب بران، از مهم ترین موانع موفقیت مدیریت آب کشاورزی می باشد. |
| رگنر، سلمان، وولف و کارا بلیه ^۱ (۲۰۰۶) | رویکردها و تأثیرات مشارکتی مدیریت آبیاری | عدم فراهم سازی آموزش های لازم برای کشاورزان در خصوص مدیریت آبیاری از مشکلات مهم در زمینه موفقیت مدیریت آب می باشد. |
| لف روی، بچ تسد و رایس ^۲ (۲۰۰۶) | شاخص های مدیریت پایدار زمین براساس ارزیابی کشاورزان در ویتنام | نشان داد مهم ترین موانع مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی نبود برنامه مدون و جامع در این زمینه به همراه سیاست گذاری نامناسب آب در بخش کشاورزی می باشد. |
| مول ^۳ (۲۰۰۸) | آبیاری : خوشبینی به راهکارهای قیمت گذاری؟ در روستاهای اردن | ارزیابی تأثیرات ابزارهای اقتصادی اعمال شده در بخش آب کشاورزی، قابلیت ابزار قیمت گذاری در کارآمدی منابع آب را به - عنوان راهکارهای تعادل بخشی به منابع آب عنوان کردند. |
| آلکون ^۴ (۲۰۱۱) | تحلیل پایداری کاربرد تکنولوژی آبیاری قطره ای در جنوب اسپانیا | استفاده از سیستم های نوین آبیاری را در مصرف بهینه آب مؤثر و مفید دانسته اند. |
| شینگ جانگ ^۵ (۲۰۱۱) | تدوین برنامه مدیریت آبیاری پایدار | طراحی یک مدل پمپاژ آب بر اساس تغییر پذیری فضایی کمیت و کیفیت آب کشاورزی می تواند به بهبود مدیریت آبیاری مزارع کمک کند. |
| رضا دوست و الهیاری ^۶ (۲۰۱۴) | عوامل مؤثر بر مصرف بهینه آب از دیدگاه کشاورزان | مهم ترین عوامل مؤثر در مصرف بهینه آب را عوامل مکانیزاسیون، فنی، اقتصادی، اجتماعی و دانشی دانسته اند. |
| مدنی، آقا کوچکی و میرچی ^۷ (۲۰۱۶) | خشکسالی اقتصادی - اجتماعی ایران: چالش های یک ملت ورشکسته آبی | به ۱۷ عامل ورشکستگی آبی ایران از جمله کشاورزی ناکارآ، افت کیفیت آب، زیرساخت های ناکافی برای توزیع آب، افزایش تقاضای آب، چاه های عمیق، ساختار نامناسب حکمرانی آب، رویای خودکفایی غذایی، آب و انرژی ارزان، عطش توسعه و «مأموریت هیدرولیکی (آبی)» ناتمام و... اشاره می کنند. |

1. Regner , Salman, Wolff, Karablieh
2. Lefroy, Bechstedt, Rais
3. Mole
4. Alkon
5. Shin Chang
6. Rezaadoost, Allahyari
7. Madani, AghaKouchaki, Mirchi

۳. روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی است و روش انجام آن توصیفی-تحلیلی و از نوع تحقیقات قیاسی است که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، ادبیات موضوع و مبانی نظری تهیه شد و برای تعیین متغیرها و شاخص‌های تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. سپس برای سنجش متغیرها روش میدانی و ابزار پرسش‌نامه به کار گرفته شد. جامعه آماری تحقیق را ۵۶ کارشناس مجرب و متخصص رشته‌های آب و کشاورزی دستگاه‌های اجرایی شهرستان گنبدکاووس و دانشگاهی تشکیل می‌دهند که به صورت تمام شمار و از طریق مصاحبه و پرسش‌نامه ساختاریافته، اطلاعات لازم جمع‌آوری شد. داده‌های پرسش‌نامه به وسیله نرم‌افزار SMART PLS مورد تجزیه و تحلیل و آزمون قرار گرفت. همان‌گونه که در جدول شماره ۲ آمده است، آلفای کرانباخ و پایایی ترکیبی کلیه عوامل بزرگتر از ۰/۷۰ به دست آمد که حاکی از پایایی مناسب مدل است.

جدول ۲- سنجش پایایی عوامل مورد سنجش تحقیق

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

| ابعاد و سازه‌ها | آلفای کرانباخ | پایایی ترکیبی composite reliability |
|---------------------|---------------|--|
| عوامل اجتماعی | ۰/۹۳۲ | ۰/۹۴۲ |
| عوامل مدیریتی | ۰/۸۶۶ | ۰/۸۹۵ |
| عوامل طبیعی | ۰/۸۵۶ | ۰/۹۰۲ |
| عوامل اقتصادی | ۰/۸۲۶ | ۰/۸۷۲ |
| موانع مصرف بهینه آب | ۰/۹۲۸ | ۰/۹۳۶ |

با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با افراد متخصص، شاخص‌های پژوهش در ۴ عامل کلی مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی با ۶۲ متغیر (طبق جدول شماره ۳) استخراج و دسته‌بندی شده است.

جدول ۳- شاخص‌ها و مؤلفه‌های پژوهش

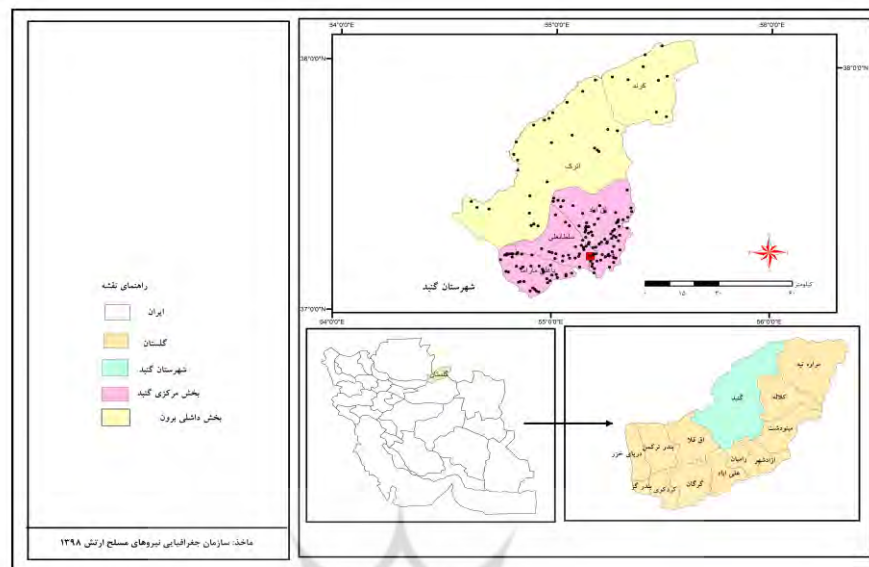
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

| شاخص‌های عامل اقتصادی | شاخص‌های عامل اجتماعی | شاخص‌های عامل مدیریتی |
|--|--|---|
| هزینه زیاد تبدیل نهرهای سنتی به کانال های بتنی | پایین بودن سطح سواد کشاورزان | حفر بی‌رویه چاه‌های غیر مجاز |
| نامناسب بودن نظام قیمت گذاری آب (پایین بودن قیمت آب) | پایین بودن میزان آگاهی کشاورزان | خاکی بودن، فرسودگی و بی توجهی به لایروبی کانال‌ها |
| اختصاص یارانه به بخش آب و کشاورزی | بی توجهی به کشت محصولات با دوره زراعی کوتاه | ضعف ارائه یک برنامه جامع تقویمی کشت |
| کمبود ادوات آبیاری به واسطه هزینه زیاد تأمین آن‌ها | عدم آگاهی کشاورزان نسبت به محصولات زراعی زود بازده | بی توجهی به الگوی کشت مبتنی بر محصولات نیاز آبی کم |
| عدم اولویت خرید تضمینی محصولات با نیاز آبی کم | پایین بودن سطح برخورداری کشاورزان از آموزش‌های ترویجی | عدم به روزرسانی حقایق‌ها بر اساس شرایط اقلیمی کنونی |
| عدم حمایت مالی و سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی کم | عدم استقبال کشاورزان در قبول و اجرای روش‌های جدید آبیاری | ضعف نظام ترویج و آموزش کشاورزان |
| ناتوانی مالی کشاورزان در اجرای روش‌های نوین آبیاری | عدم همیاری کشاورزان در کشف برداشت‌های غیرمجاز آب | نبود تشکل های آبران |
| پایین بودن قیمت خرید و تعویق در پرداخت مطالبات گندمکاران | عدم پذیرش زارعین نسبت به الگوی های کشت | عدم پخش برنامه های با موضوع آب از رسانه‌ها |
| بی توجهی به تخصیص اعتبارات کافی به بخش آب‌های زیرزمینی | عدم آگاهی کشاورزان نسبت به راندمان پایین آبیاری سنتی | بی توجهی به محصولات با نیاز آبی کم و مقاوم به خشکی |
| شاخص‌های عامل طبیعی | حضور کم رنگ زارعین در جلسات برنامه ریزی و تصمیم گیری | عدم توزیع عادلانه حق آبه ها |
| تأثیر پراکندگی اراضی کشاورزی | برداشت بیشتر آب در چاه‌هایی که مالکیت آن‌ها مشاعی است | عدم گزارش وضعیت هواشناسی بلندمدت به کشاورزان |
| کوچکی قطعات کشاورزی | تمایل کشاورزان نسبت به کشت محصولات با نیاز آبی بالا | ضعف یکپارچه سازی اراضی کشاورزی |
| اشتراکی بودن منابع تأمین آب | کشت‌های بی درپی محصولات خاص | عدم تصفیه پساب‌ها و استفاده از آن در بخش کشاورزی |
| دمای هوا و تغییرات اقلیمی | مالکیت خصوصی منابع آب وعدم مسوولیت پذیری کشاورزان | عدم اجرای طرح آمایش آب |
| نوع خاک‌های ناحیه | تنوع قومی شهرستان | نبود طرهای جامع مصرف |

| شاخص‌های عامل اقتصادی | شاخص‌های عامل اجتماعی | شاخص‌های عامل مدیریتی |
|----------------------------------|---|--|
| | | بهینه‌آب در حوزه آب |
| عدم شیب زمین | سیستم بهره‌برداری اجاره‌ای/ دهقانی | گسترش و حفر چاه‌های عمیق در دهه‌های قبل |
| سیلاب‌ها، ایجاد بندهای خاکی و... | تجهیزات و ادوات مکانیزه پیشرفته آبیاری | گسترده‌گی حوزه جغرافیایی فعالیت امورآب شهرستان |
| خشکسالی‌های دهه‌های اخیر | عدم نظارت در مصرف آب برابر پروانه‌های صادرشده | نبود / ناکارآمدی قوانین و مصوبات |
| بادهای گرم و خشک ناحیه | دخالت‌ها و نفوذ سیاستیون در اجرای طرح‌ها | عدم توجه جدی دستگاه قضایی به برداشت غیرمجاز |
| | کمبود نیروی انسانی و انگیزه مدیران در نظارت بر کشاورزان | نبود سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی |

۳.۱. معرفی ناحیه مورد مطالعه

شهرستان گنبدکاووس بین ۳۷ درجه و ۴ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی و در نیمه شرقی استان گلستان واقع گردیده است (نقشه شماره ۱). این شهرستان از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به شهرستان‌های آزادشهر و رامیان، از شرق به شهرستان مینودشت و از غرب به شهرستان‌های آق قلا و علی آباد کتول محدود می‌شود. گنبدکاووس ۲۴٫۸ درصد مساحت استان یا به عبارتی رتبه اول استان را از نظر وسعت به خود اختصاص داده است. دارای دو بخش مرکزی و داشلی برون، ۶ دهستان و ۱۶۲ روستا می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، آرشیو).

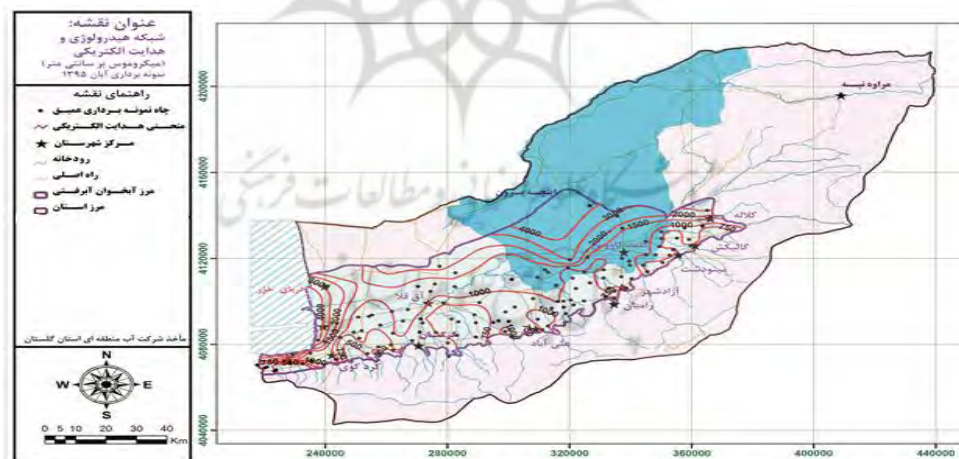


شکل ۱- موقعیت شهرستان گنبد کاووس

مأخذ: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ارتش، ۱۳۹۸

استان گلستان دارای ۵ حوضه آبریز اصلی است که دو حوضه آبریز گرگانرود و اترک سفلی در شهرستان گنبد کاووس قرار دارند. گرگانرود به عنوان بزرگترین حوضه آبریز استان قلمداد می‌گردد که از مجموع ۱۲۳۵ میلیون متر مکعب آب، ۶۷ درصد آن را به خود اختصاص داده است. حوضه اترک سفلی با ۲۵۷ میلیون متر مکعب در رتبه دوم و حوضه قره سو، شرق خلیج گرگان و نکارود در رتبه‌های بعدی قرار دارند. حوضه آبریز گرگانرود ۴۷ درصد یا ۹۵۶۰ کیلومتر مربع از سطح حوزه‌های آبریز استان گلستان را به خود اختصاص داده است. گرگانرود به طور متوسط ده ماه از سال دارای آب بوده و به علت شیب طبیعی منطقه، مخازن آب تغذیه رودخانه، به سرعت به طرف دریا تخلیه می‌گردد. این رودخانه در تابستان غالباً کم آب و یا فاقد آب است و به واسطه بهره‌برداری زیاد در بالادست به ندرت اهالی ناحیه مورد مطالعه از آن بهره‌مند می‌شوند. همچنین، حوضه آبریز اترک ۴۱ درصد حوزه‌های آبریز استان را با ۸۶۰۰ کیلومتر مربع تشکیل می‌دهد. بخش عمده این حوضه در استان‌های خراسان رضوی و شمالی و کشور ترکمنستان قرار دارد و بخش سفلی آن در استان گلستان

واقع گردیده است (حسینی، ۱۳۹۳، صص. ۴۵-۳۸). آب رودخانه اترک در حوالی روستای داشلی برون با احداث دریچه بین ایران و ترکمنستان تقسیم و حقایه ایران از طریق احداث کانالی با دبی ۸۰ مترمکعب در ثانیه به سدهای دانشمند، تالاب آماگل، آلاگل و آجی گل انتقال پیدا می‌کند. تنها از تالاب "آجی گل" برای مصارف کشاورزی استفاده می‌گردد و دو تالاب دیگر بیشتر جنبه زیست محیطی دارند (برجسته ملکی، ۱۳۹۴، صص. ۷۴-۷۳). در جلگه گرگان رود یک سفره آبدار در سراسر جلگه وجود دارد که در دامنه ارتفاعات ضخامت آن بیشتر و در ناحیه مرکز و شمال به دلیل وجود لایه‌های غیرقابل نفوذ کمتر می‌باشد. (مهندسین مشاور طرح و ابداع، ۱۳۶۸، ص. ۴۸). به عبارت دیگر، هر چه از قلمرو بخش مرکزی شهرستان به سمت شمال پیش برویم به عمق لایه‌های آب‌دار افزوده و سفره‌های آبی ضعیف‌تر می‌شوند و در دهستان اترک و کرند به طور غالب فقیرتر و شورترند. همان‌گونه که در (شکل شماره ۲) مشاهده می‌شود در جنوبی‌ترین نقطه این شهرستان میزان هدایت الکتریکی آب یا شوری (ES) کمتر از ۱۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر (۷۵۰) است، در حالی که در شمال -حاشیه اترک- بیش از ۴ برابر، یعنی ۴۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر و بیشتر است که بهره‌برداری از آب را برای مصارف مختلف و محصولات متنوع محدود می‌نماید.



شکل ۲- شبکه هیدرولوژی آب در استان گلستان

مأخذ: شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان، ۱۳۹۸

۴. مبانی نظری

۴.۱. بهره‌وری آب در بخش کشاورزی

بهره‌وری^۱ به میزان و چگونگی استفاده از نهاده‌ها یا عوامل تولید در یک فرایند تولید ویژه، یک دوره معین و یک محدوده جغرافیای مشخص برای دستیابی به اهداف تعیین شده مربوط می‌باشد (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲، ص. ۳۹). از این رو بهره‌برداری را می‌توان یک روش مؤثر جهت سنجش عملکرد نهاده‌ها در تولید دانست. غالباً بهره‌وری آب کشاورزی را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف راندمان، مالی و فرصت‌های اشتغال مورد بررسی قرار داد.

۱. از دیدگاه راندمان تولید بیشتر محصول؛

۲. از دیدگاه مالی بیشترین سود؛

۳. از دیدگاه فعالیت، ایجاد اشتغال بیشتر به ازای مصرف واحد حجم آب مورد نظر می‌باشد (جوان و فال سلیمان، ۱۳۸۷، صص، ۱۲۹-۱۲۸).

جهت افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی ابتدا باید عامل یا عوامل کمیاب را شناسایی کرد و در ادامه، برنامه‌ریزی و تحقیقات در جهت ارتقاء بهره‌وری آن عامل یا عوامل کمیاب صورت گیرد. به عنوان مثال، در آمریکا به دلیل فراوانی زمین و گرانی کارگر، تحقیقات و برنامه‌ریزی در راستای بهبود بهره‌وری نیروی کار استوار بوده و به همین دلیل ماشین‌آلات کشاورزی در این کشور توسعه فراوانی پیدا کرده است. در کشور ژاپن به دلیل کمبود زمین، سعی شده تا بهره‌وری زمین افزایش یابد. در این راستا استفاده از کودهای شیمیایی توسعه زیادی پیدا کرده است. در ایران به دلیل محدودیت منابع آبی، برنامه‌ریزی‌ها و تحقیقات باید در جهت افزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی باشد. لذا راهکارهایی در این زمینه پیشنهاد شده است.

ترویج کشت گلخانه‌ای: سیستم کشت گلخانه‌ای با توجه به شرایط منابع آبی و خاکی یکی از مهم‌ترین راه‌های صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی است. به طوری که با توجه به محدودیت انرژی فسیلی در جهان، استفاده از انرژی خورشیدی میسر می‌گردد. همچنین،

1. productivity

امکان توسعه کشاورزی در مناطق سردسیر محقق می‌شود. کشور چین با گسترش الگو گلخانه‌ای خود را به بالای یک میلیون هکتار در چند سال اخیر رسانده است.

استفاده از فاضلاب تصفیه شده در بخش کشاورزی: استفاده از فاضلاب تصفیه شده یکی از منابع آبی پایدار در کشاورزی است که حاصل‌خیزی خاک را تقویت و استفاده از کودهای شیمیایی را کاهش خواهد داد. کاربرد پساب تصفیه شده در کشاورزی در اروپا توجه زیادی را به خود معطوف داشت. تشکیل کمیته دفع فاضلاب در انگلستان در سال ۱۸۵۰ اقدام مؤثری در این زمینه بود.

تسطیح اراضی: یکی از مهم‌ترین عوامل تلفات آب در مزرعه، ناهمواری زمین می‌باشد که این امر باعث می‌گردد در قسمت‌هایی از مزرعه آب به میزان زیاد نفوذ کند و در جاهایی دیگر آب به صورت گذرا عبور کند و این امر موجب کاهش تولید، پوسیدگی محصولات، غرقابی شدن بیش از اندازه خاک و... گردد. در این میان تسطیح اراضی به صورت لیزری مهم است که در بسیاری از کشورهای پیشرفته از جمله آمریکا، استرالیا و کشورهای اروپایی به صورت وسیع و همچنین در کشورهای در حال توسعه از جمله هندوستان، ترکیه، مصر به طور نسبی استفاده می‌شود. از مزایای آن می‌توان به افزایش راندمان آبیاری به میزان ۱۰ درصد، افزایش سطح زیر کشت به واسطه از بین رفتن جوی‌ها، زهکش‌ها و کرت‌ها به میزان ۱۰ درصد، افزایش عملکرد محصول بین ۱۵-۱۰ درصد، کاهش هزینه تولید به میزان ۳۰ درصد، کاهش زمان آبیاری ۴۰-۳۰ درصد، کاهش عمق متوسط آبیاری ۱۵ تا ۲۰ درصد، کاهش نیروی انسانی ۳۵ درصد، افزایش ارزش افزوده زمین ۵۰ درصد اشاره کرد (فرخیان و نامرادی، ۱۳۹۱، صص. ۱۰-۴).

بهبود آبیاری سطحی: کشاورزان از دیرباز با آبیاری سطحی آشنایی و تجربیات ارزنده‌ای دارند، اما امروزه به علل مختلفی قضاوت‌های نادرستی در مورد کارکرد آن‌ها می‌شود و استفاده از سیستم‌های آبیاری سطحی به معنای پایین بودن راندمان آبیاری است. لازم به ذکر است قسمت اعظمی از اراضی فاریاب در سطح دنیا به روش سطحی است و تبدیل آن‌ها به آبیاری تحت فشار مستلزم هزینه بالایی است. بنابراین، بهبود آبیاری سطحی از طریق تسطیح اراضی پیشرفته، یکپارچه‌سازی اراضی، استفاده از آبیاری جوبچه‌ای یک در میان، در برخی از

مراحل رشد گیاه، استفاده از کشت دو ردیف روی پشته، اعمال تنش آبی در یک یا دو مرحله از مراحل غیر حساس در فصل رشد گیاه مانند مراحل اولیه رشد گیاه و ارائه یک برنامه‌ریزی دقیق آبیاری با توجه به رطوبت خاک اهمیت دارد.

کاهش تبخیر از سطح خاک: با استفاده از روش‌های مختلف به‌ویژه مالچ‌های گیاهی در مراحل اولیه رشد گیاه (خرمیان، ۱۳۸۱، صص. ۸-۱). همچنین لوئیس مانتوس (۲۰۰۲)، بیل‌من و آنهلم (۲۰۰۷)، کاندوری (۲۰۰۴)، مول و همکاران (۲۰۰۸)، آلکون (۲۰۱۱)، شینگ-چانگ (۲۰۱۲)، مجتهدزاده (۱۳۷۰)، افتخاری (۱۳۷۹)، صبوحی و همکاران (۱۳۸۶)، محسن‌پور وزیابی (۱۳۸۹)، مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰)، حسین‌زاده و همکاران (۱۳۹۲)، راهکارهای پیشنهادی برای تعادل بخشی برای برداشت آب را در تنظیم معقول کشت و برنامه‌ریزی برای کشاورزان، تأکید بر کارآمدی روش‌های نوین آبیاری، محدودیت صدور مجوز، ابزارهای اقتصادی به‌ویژه افزایش مالیات و آب‌بها، مدیریت آب برداشت شده در مزرعه، تخصیص مجدد آب و کاهش سهمیه ادوار قبل، طراحی یک مدل پمپاژ آب بر پایه تغییر-پذیری فصایی کمیت و کیفیت آب کشاورزی، تغییر الگوی کشت، محدود کردن بخش کشاورزی، تصویب قوانین ارتشی برای برداشت، راهکارهای تبلیغی، علمی، حقوقی و بازبینی قوانین، صرفه‌جویی در برداشت، ارائه تمرکززدایی از چاه‌ها در بهره‌برداری، ادامه ممنوعیت حفر چاه، سطح دانش بهره‌برداران و یکپارچه‌سازی اراضی و کاهش میزان تخلیه چاه‌ها و استفاده بهینه از آب‌های سطحی ذکر کرده‌اند و آن‌ها را به‌عنوان کلید مدیریت منابع آب کشاورزی می‌دانند (حاجی‌نژاد و پایدار، ۱۳۹۳، ص. ۳).

۲.۴. مقایسه مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی، چالش‌ها و مسائل

براساس گزارش‌های آماری، بخش کشاورزی در جهان بزرگترین مصرف‌کننده آب است. در حالی که این رقم در ایران به بیش از ۹۰ درصد می‌رسد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۹۴، ص. ۳۷). مطابق شاخص کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل، مصرف بیش از ۴۰ درصد از منابع تجدیدشونده در هر کشور، به معنای ورود به مرحله بحران آبی است. در ایران - ۸۶ درصد از منابع آب تجدیدشونده مصرف می‌شود که حاکی از ورود به مرحله بحرانی و فوق بحرانی است. آمارها نشان می‌دهد از ۳۷ میلیون هکتار اراضی مناسب کشت و زرع،

حدود ۸,۳ میلیون هکتار اراضی به صورت آبی است که ۳,۲ میلیون هکتار آن در اراضی پایاب سدهای مخزنی و انحرافی قرار دارد که کمتر از ۱۰ درصد آن تحت پوشش روش‌های آبیاری تحت فشار قرار دارد و ۹۰ درصد به صورت سطحی آبیاری می‌شود (سرخوش سلطانی، ۱۳۸۷، ص. ۱۹). از سوی دیگر میزان هدررفت آب در کشور است که ۲۸ تا ۳۰ درصد ارزیابی شده که در مقایسه با سطح جهانی (۹ تا ۱۳ درصد) زیاد می‌باشد (فال سلیمان و چکشی، ۱۳۹۰، صص. ۲۰۱-۲۰۰). با عنایت به این مسائل، دولت در برنامه‌های توسعه کشور به‌ویژه در برنامه پنجم در خصوص بهره‌وری و استفاده بهینه آب در مواد ۱۴۰-۱۴۱ مواردی از جمله مسلوب نمودن برداشت‌های غیر مجاز از منابع آب زیرزمینی، نصب کنتور حجمی بر روی کلیه چاه‌های محفوره دارای پروانه با هزینه مالکان آن‌ها، اعمال سیاست‌های حمایتی و تشویقی، اجرای طرح‌های تعادل بخشی نظیر آبخیزداری، بهبود و اصلاح روش‌های آبیاری و استقرار نظام بهره‌برداری مناسب دشت‌های ممنوعه موضوع بند الف (ایجاد تعادل بین تغذیه و برداشت از دشتهای کشور) و...، اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود و تحویل حجمی، صدور سند بهره‌برداری آب برای تمامی حقاب‌داران و دارندگان مجوز تخصیص آب و... را هدف‌گذاری نموده است. همچنین در مواد ۱۴۲ و ۱۴۳ قانون مذکور احیای آبندها با هدف جمع‌آوری آب‌های سطحی و هرزآب‌های پراکنده و نزولات آسمانی در فصل‌های غیر زراعی، عملیات زیربنایی آب و خاک از جمله طرح‌های تجهیز و نوسازی، توسعه شبکه‌ها-زهکش‌ها و روش‌های نوین آبیاری و اجرای عملیات به زراعی و به نژادی، تحویل آب مورد نیاز کشاورزان به صورت حجمی بر اساس الگوی کشت هر منطقه و با استفاده از مشارکت بخش غیردولتی، ارتقاء شاخص بهره‌وری مصرف آب در بخش آب و افزایش تولید محصول به ازای واحد حجم مصرفی دیده شده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، قانون برنامه پنجم توسعه، ۱۳۸۹، صص. ۸۵-۸۳). بنابراین، با توجه به بند الف ماده ۱۴۱ قانون برنامه پنجم توسعه وزارت نیرو باید برای افزایش بهره‌وری آب با عنایت به کسری مخزن سفره‌های آب زیرزمینی (بیلان منفی) نسبت به اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود، تحویل حجمی آب به تشکل‌های آب بران تعیین ارزش واقعی و قیمت آب و... اقدام شود (رستم آبادی و جلالی، ۱۳۹۳، ص. ۳۸۱)، زیرا بر اساس ماده ۱ قانون توزیع عادلانه آب مصوب ۱۳۶۱/۱۲/۱۶ و اصل

۴۵ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، آب جزء مشترکات بوده و در اختیار حکومت اسلامی است و همه مردم در آن شریک هستند (همان ۶۶).

از آنجایی که در کشور عده خاصی برای فعالیت‌های کشاورزی و اقتصادی خود مجاز به اخذ پروانه و بهره برداری هستند، آب به صورت عادلانه تقسیم نشده است و ضرورت دارد برای رفع این مشکل، ارزش واقعی و اقتصادی هر مترمکعب آب برای مصارف و نواحی مختلف تعیین و آنگاه تحت عنوان آب بها از صاحبان چاه و... دریافت و در حوزه‌های مختلف عمومی از جمله بهداشت، آموزشی، تحقیقات آب و... مصرف شود و در حفظ پایداری آن نیز بکوشند (ولایتی، ۱۳۹۲، صص. ۲۴۱-۲۴۰). مضاف بر اینکه بر اساس برنامه ششم توسعه ذیل اهداف کمی، دولت موظف است طی پنج سال برنامه، جهت احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی از طریق اقداماتی از جمله تجهیز چاه‌ها به ابزار کنتور هوشمند به تعداد ۴۰۰۵۵۴ دستگاه، کنترل، نظارت و مسلوب‌المنفعه نمودن چاه‌های آب فاقد پروانه بهره برداری، جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری کشاورزی مجموعاً ۱۰۶۴۸ میلیون مترمکعب آب را ذخیره نماید (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۹۴، ص. ۲۳). اگرچه این اهداف به خوبی تدوین شده است، اما به نظر می‌رسد با توجه شرایط مالی کشاورزان تاکنون اقدامات چشم‌گیری از سوی بهره‌برداران آب جهت نصب کنتور هوشمند صورت نگرفته است و اصلاح و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری فقط بر روی کاغذ انجام می‌شود و شکل عملیاتی به خود نگرفته است، ثانیاً کاهش مساحت زیر کشت در پروانه‌ها مطابق با کاهش دبی استحصالی در موضوع مذکور نادیده گرفته شده است.

پس با توجه به فعالیت غالب کشاورزی در مناطق روستایی، آب نقش بسیار مهمی در توسعه سکونت‌گاه‌های روستایی دارد (گیوردانو، ۲۰۰۷، ص. ۵). به طوری که مطابق گزارش فائو، کاهش منابع آبی و بهره‌گیری غیر اصولی و عدم توجه به چالش‌های آن مشکلات عدیده‌ای را بر اقتصاد روستاییان و به تبع آن در سطح کلان به همراه دارد. بر همین اساس توجه به مدیریت مصرف آب از موضوعی فرعی به مسئله محوری تبدیل شده است (فائو، ۲۰۵۵، ص. ۵۶). زیرا از یک سو با توجه به سرانه آبی ۱۱۷۰ مترمکعب آب در ایران (یک هفتم متوسط جهانی)، کشور دچار تنش شدید آبی و در آستانه بحران آبی است. از دیگر سو، حجم

منابع آبی از ۲۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۴۰ به کمتر از ۹۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۴ (کوچکی و مهدوی دامغانی، ۱۳۹۵، صص. ۶۶-۶۴) و ۱۴۹ میلیارد در سال آبی ۹۷-۹۶ و ۵۴۳ میلیارد متر مکعب در سال آبی ۹۸-۹۷ رسیده است (وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۸). همچنین مقدار کسری مخزن سفره‌ها که در اواخر دهه ۵۰ شمسی حدود ۳۰۰-۲۰۰ میلیون متر مکعب بوده است، در سال‌های اخیر به بیش از ۱۰ میلیارد متر مکعب افزایش یافته است که ناشی از برداشت بی‌رویه از ذخایر آبی است و موجب شده در حال حاضر از ۶۰۹ دشت کشور، تعداد ۴۹۹ دشت با افت شدید و نگران‌کننده سطح آب مواجه شوند. به نحوی که ۲۹۷ دشت از نظر برداشت آب ممنوعه و بحرانی اعلام شده و میزان افت سالانه سفره آب زیرزمینی در اغلب دشت‌ها به ۱ تا ۳ متر در سال رسیده است. میانگین جهانی استفاده از آب‌های زیرزمینی برای بخش کشاورزی ۳۷٫۸ اعلام شده است، ولی این رقم در مورد ایران ۶۲٫۱ است که ۱٫۵ برابر متوسط جهانی و نشان‌دهنده وابستگی شدید به سفره‌های آب زیرزمینی است. بنابراین، سطح اراضی تجهیز شده کشور در مقایسه با سایر نواحی و میانگین جهانی، رقم بسیار ناچیزی را تشکیل می‌دهد (وفابخش، ۱۳۹۵، ص. ۳۳۹ به نقل از وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳).

از دیگر مشکلات آبی متصور در بخش کشاورزی می‌توان به ضعف برنامه‌های الگوهای کشت اشاره کرد. این ضعف در پی انجام نشدن برنامه‌های توسعه در سال‌های پس از انقلاب می‌باشد و حاصل آن حاکمیت مدیریت اقتضایی بر این بخش شده است. هنوز هم برای جلوگیری از خسارت عدم رعایت الگوی کشت و کشاورزی، قانون و مقرراتی در کشور مصوب نشده است. آخرین قوانین مربوط به الگوی کشت شامل بند الف ماده ۱۴۵ قانون برنامه پنجم توسعه کشور و تبصره ۶ ماده ۶ و ماده ۲۶ قانون ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی و همچنین بندهایی از ماده ۳۵ برنامه ششم توسعه است که دولت را مکلف به تهیه الگوی کشت و تخصیص حجمی آب به کشاورزان می‌نماید (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، قانون برنامه پنجم توسعه، ۱۳۹۰-۱۳۹۴، صص. ۸۷-۸۲). و از دلایل عدم اجرای این قانون می‌توان به تجهیز نشدن منابع آب‌های زیرزمینی کشور به کتورهای حجمی و نبود شفافیت در آمار اطلاعات بیلان دشت‌ها و سطوح زیر کشت محصولات در واحدهای هیدرولوژیکی اشاره کرد؛

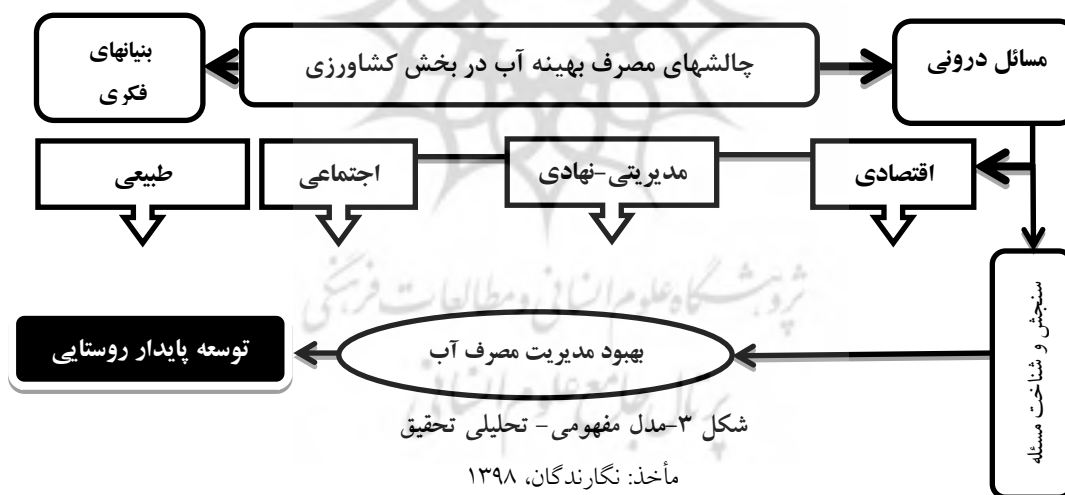
زیرا آمار محصولات براساس جغرافیای سیاسی و به تفکیک استان و شهرستان تنظیم شده است و این تقسیم‌بندی تطابقی با واحدهای هیدرولوژیکی دشت‌ها ندارد.

نقش مبهم و ناکارآمدی قوانین و مقررات آب در عدم مصرف بهینه آب را نمی‌توان نادیده گرفت. به طوری که مدت‌دار نبودن پروانه چاه، مشخص نبودن اثرات خشکسالی‌ها و ترسالی در پروانه‌های صادره و موادی از قانون‌های تدوین شده است (ولایتی، ۱۳۹۲، صص. ۲۵۴-۲۵۳). ماده ۵ قانون توزیع عادلانه آب حفر چاه به میزان ۲۵ مترمکعب آب در شبانه روز را بدون کسب مجوز مجاز می‌داند که این شرایط زمینه سودجویی و استفاده خارج از سقف را برای بهره‌بردار مهیا می‌کند. همچنین، در تبصره ۲ ماده ۵ قانون مذکور آمده است: «حفر چاه جدید اگر سبب کم آب شدن چاه مجاور یا منبع آب مجاور شود، وزارت نیرو بدو دخالت نموده و سعی در مجاب نمودن طرفین نماید» که به طور علمی و قانونی به این مواد توجه نشده است. در نهایت اینکه در ماده ۷ قانون در مورد چاه‌هایی که مقدار آبدهی مجاز آن بیش از میزان مصرف معقول صاحبان چاه باشد و مازاد آب چاه با ارائه شواهد و قرائن برای امور کشاورزی، صنعتی و شهری مصرف معقول داشته باشد، وزارت نیرو می‌تواند برای مصرف کنندگان اجازه مصرف صادر نماید و قیمت عادلانه آب به صاحب چاه پرداخت شود (رستم آبادی و جلالی، ۱۳۹۳، صص. ۱۷۰۲-۱۶۹۸).

از دیگر مسائل، وضعیت نظام بهره‌برداری کشاورزی در کشور می‌باشد. این نوع نظام، عمدتاً واحدهای خرد و دهقانی زیر ۱۵ هکتار را شامل می‌شود که بیش از ۷۷٫۸ درصد بهره‌برداران در این رده قرار دارند. با اجرای قوانین اصلاحات ارضی و قانون تقسیم ارث و فروش زمین، تعداد بهره‌برداران کشاورزی کشور از ۱٫۸ میلیون نفر در سال ۱۳۳۵ به بیش از ۴ میلیون بهره‌بردار در سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، سرشماری کشاورزی، ۱۳۹۳، ص. ۳۹). این تغییرات در شرایطی صورت گرفته که در کشورهای پیشرفته روز به روز از تعداد بهره‌برداران کاسته شده و بر متوسط هر بهره‌بردار افزوده می‌شود. مسلماً در این شرایط امکان بهره‌برداری کارآمد از زمین‌های کشاورزی و به طور خاص، مصرف بهینه منابع آب فراهم نمی‌شود (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳، صص. ۱۳۱-۱۳۰) زیرا با افزایش تعداد بهره‌بردار و توسعه قطعات خرده مالکی، هر کشاورز علاقمند است چاهی در زمین خود حفر

کند و خود مستقلاً از آن بهره‌برداری نماید، اما در صورتی که صاحبان اراضی بتوانند به صورت یکپارچه و تعاونی بهره‌برداری کنند از حفر بی‌رویه چاه طبیعتاً کاسته خواهد شد (ولایتی، ۱۳۹۲، ص. ۲۴۶). در نهایت می‌توان به شاخص‌های توسعه، نیروی انسانی توانمند و خلاق اشاره کرده که در کشور توجه اساسی به آن‌ها نشده است. مدیریت صحیح منابع و مصرف بهینه آن در گرو سیاست‌گذاری، ایده‌پردازی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی‌های علمی و منطقی است. بنابراین، یکی دیگر از مسائل در این حوزه کمبود نیروی متخصص و متعهد در سطح دستگاه‌های اجرایی مرتبط با آب جهت نظارت دقیق بر مصرف آب کشاورزان و اجرای کامل اهداف و سیاست‌های تدوین شده در راستای کاهش مصرف آب است.

با توجه به تحقیقات تجربی و مبانی نظری تحقق، در این مقاله کوشش گردید مهم‌ترین چالش‌ها و عوامل مؤثر بر مصرف بهینه آب از دیدگاه کارشناسان منطقه‌ای و محلی شناسایی شود و مشخص شود کدامیک از عوامل نقش مؤثرتری ایفا می‌کنند و راهکارها کدامند.



۵. یافته‌های تحقیق

۵.۱. معرفی جامعه آماری تحقیق

جامعه آماری پژوهش را ۵۶ کارشناس حوزه آب و کشاورزی در دستگاه‌های اجرایی و آموزشی شهرستان گنبدکاووس تشکیل می‌دهند که به شیوه تمام شمار مورد پرسشگری قرار گرفتند. ۸۹,۳ درصد آنان مرد و مابقی زن هستند. سطح تحصیلات آنان به ترتیب لیسانس (۴۶,۴ درصد)، فوق لیسانس (۳۹,۳ درصد)، دکترا (۱۰,۷ درصد) و ۳,۶ درصد نیز دیپلم و فوق دیپلم. همچنین ۷۱,۵ درصد آنان دارای مدارک دانشگاهی مرتبط به رشته‌های آب و کشاورزی و ۲۸,۵ درصد مدارکی در یکی از رشته‌های جانبی از قبیل زمین‌شناسی، عمران، برنامه‌ریزی روستایی داشتند که بر درجه اعتبار نظرات گردآوری شده می‌افزاید. مضاف بر اینکه ۵۵,۳ درصد افراد ۱۰-۱ سال، ۱۴,۳ درصد، ۲۰-۱۱ سال و ۳۰,۴ درصد، بالای ۲۰ سال سابقه در حوزه آب و کشاورزی دارند که به یکی از صورت‌های رسمی (۷۶,۸ درصد)، پیمانی (۱۲,۵ درصد)، شرکتی (۸,۹ درصد) مشغول خدمت هستند.

۵.۲. ارزیابی مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری پژوهش

یکی از انواع همبستگی‌ها، مدل معادلات ساختاری است. در این مدل از مجموعه همبستگی‌های دو متغیری متغیرهای مورد بررسی، در جدولی به نام ماتریس همبستگی یا کواریانس استفاده می‌شود. در مدل معادلات ساختاری، هدف آزمودن روابط ساختاری مبتنی بر نظریه‌ها و یافته‌های تحقیق است (سلیمانی، ۱۳۹۴، ص. ۳۱۲). مدل معادلات ساختاری روشی است که در آن روابط به هم وابسته و همزمان چند متغیر بررسی و آزمون می‌شود و روش مناسبی برای بررسی صحت کفایت روابط چندین متغیر است (قاضی طباطبایی و یوسفی افراشته، ۱۳۹۱، ص. ۸۶). برای بررسی روابط اشاره شده در فرضیه تحقیق از مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. به این ترتیب، شاخص‌های تحقیق با استفاده از الگوی معادله ساختاری و به کمک نرم افزار SMART PLS نسخه ۳ مورد آزمون قرار گرفت و به سؤال تحقیق «مهم‌ترین موانع و چالش‌های مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی شهرستان گنبد کدامند؟» پاسخ داده شده است.

قبل از تبیین و تحلیل تفضیلی نتایج پژوهش، ابتدا نتایج کلی خروجی مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری به طور مختصر بیان شد. از مجموع ۶۲ متغیر مورد سنجش، ۳۱ متغیر بارهای عاملی بالاتر از درصد را به دست آورده‌اند و مابقی توسط نرم افزار حذف شده است (شکل شماره ۱). آلفای کرانباخ و پایایی ترکیبی در همه موارد بزرگتر از ۷۰ درصد می‌باشد. روایی همگرا به بررسی میزان همبستگی هر سازه (متغیر مکنون یا پنهان) با سؤالات (شاخص‌ها یا ایندیکاتورها) خود می‌پردازد. فورنر و لارکر (۱۹۸۱) مقدار مناسب برای AVE را ۰,۵۰ اعلام کرده‌اند. میزان AVE یا همگرایی کلیه متغیرها در حدود ۰,۵۰ یا بالاتر است که نشان‌دهنده روایی همگرای مناسب پژوهش حاضر می‌باشد. همچنین، روایی واگرا دو موضوع را پوشش می‌دهد. الف) مقایسه میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه در مقابل همبستگی آن شاخص‌ها با سازه‌های دیگر ب) مقایسه همبستگی یک سازه با شاخص‌هایش در مقابل همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها. مطابق با اطلاعات جدول شماره ۴، جذر AVE تمامی سازه‌ها از مقدار همبستگی میان آن‌ها بزرگتر است (به استثناء یک مورد). از این رو می‌توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر، سازه‌ها (متغیرهای مکنون) در مدل، تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارند تا با سازه‌های دیگر که این امر روایی واگرا مناسب و برازش خوب مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۴- محاسبه همبستگی سازه‌ها از طریق روایی واگرا براساس نظرات کارشناسان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

| متغیر | اجتماعی | مدیریتی | طبیعی | اقتصادی |
|---------------------|---------|---------|-------|---------|
| اجتماعی | ۰,۷۵۹ | | | |
| مدیریتی | ۰,۴۲۳ | ۰,۷۱۸ | | |
| طبیعی | ۰,۵۲۶ | ۰,۱۶۸ | ۰,۸۳۴ | |
| اقتصادی | ۰,۴۸۷ | ۰,۴۷۷ | ۰,۲۹۳ | ۰,۷۳۱ |
| موانع مصرف بهینه آب | ۰,۷۴۹ | ۰,۷۰۵ | ۰,۵۸۴ | ۰,۷۱۰ |

میزان (ضعیف، متوسط یا قوی بودن) "برازش بخش ساختاری مدل" به وسیله معیار R2 مشخص می شود. سه مقدار ۰/۱۹ و ۰/۳۳ و ۰/۶۷ برای مقادیر، ضعیف و متوسط و قوی معرفی شده است. با توجه به اطلاعات جدول (شماره ۶) ۸۰ درصد از واریانس عامل اجتماعی توسط متغیر مکنون موانع مصرف بهینه آب تبیین می شود (برازش قوی مدل)، ۴۹ درصد از واریانس عامل اقتصادی (برازش متوسط متمایل به قوی مدل)، ۳۴ درصد از واریانس عامل طبیعی (برازش متوسط)، ۵۱ درصد از واریانس عامل مدیریتی (برازش متوسط متمایل به قوی) توسط عامل اصلی موانع مصرف بهینه آب تبیین می شود.

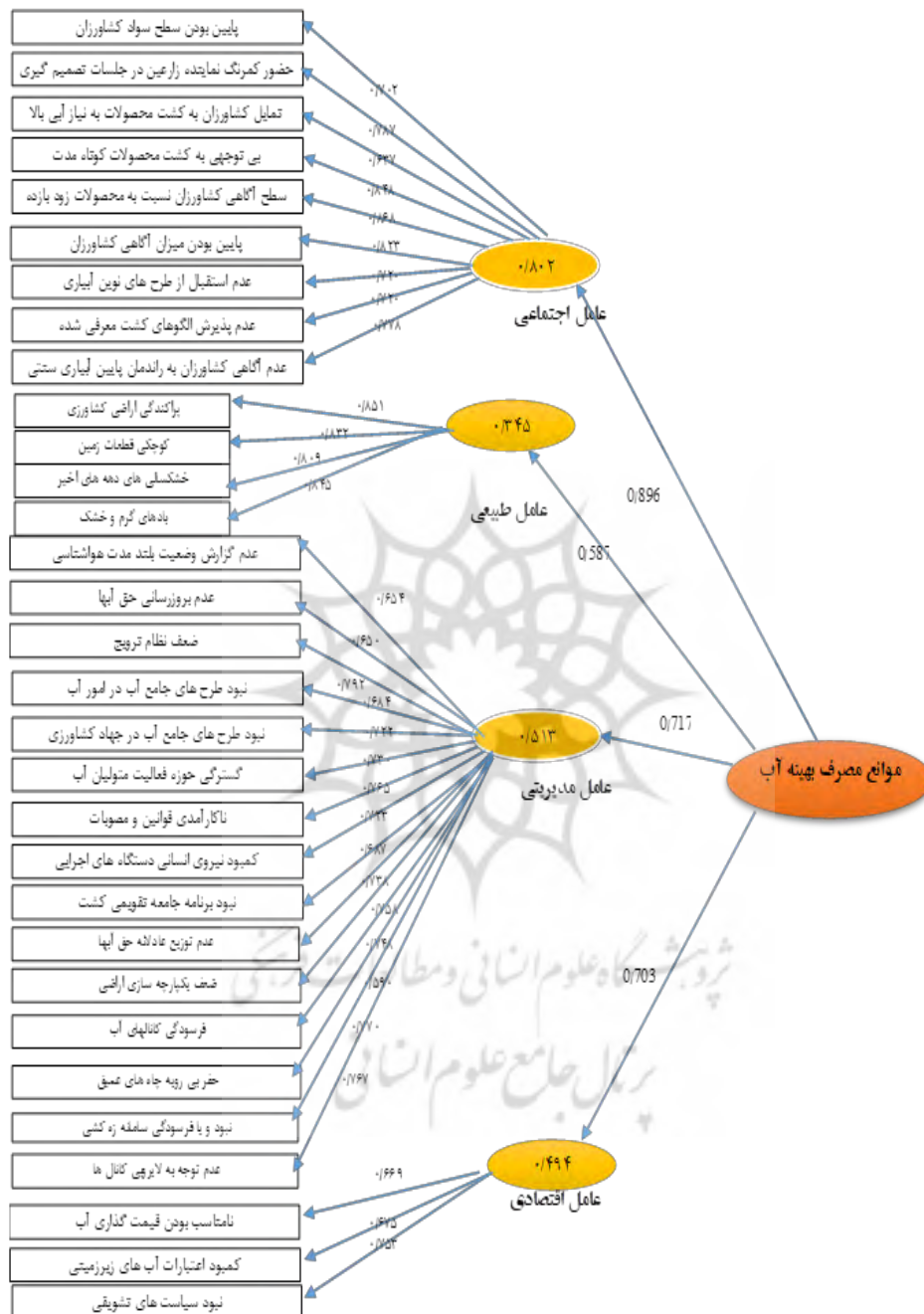
مضاف بر اینکه معیار Q2 قدرت "پیش بینی مدل" را مشخص می سازد. در صورتی که مقدار Q2 در مورد یک سازه درون زا ۰/۰۲، ۰/۱۵ یا ۰/۳۵ را کسب نماید، به ترتیب نشان از قدرت پیش بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه های برونزای مربوط به آن را دارد. مقدار Q2 سازه اجتماعی ۰/۴۲ است که نشان از برازش قوی مدل ساختاری دارد. مقدار Q2 سازه اقتصادی ۰/۲۱ و مقدار Q2 سازه مدیریتی ۰/۲۴ است که هر دو نشان برازش متوسط متمایل به قوی مدل ساختاری را دارد. مقدار Q2 سازه طبیعی ۰/۲۰ شده است که نشان از برازش نسبتاً قوی مدل ساختاری دارد. در نهایت معیار معیار GOF مربوط به بخش کلی مدل های معادلات ساختاری است. بدین معنا که توسط این معیار، محقق می تواند پس از بررسی برازش بخش اندازه گیری و بخش ساختاری مدل، بخش کلی را نیز کنترل نماید. نتایج حاکی از برازش قوی مدل دارد که این معیار توسط فرمول زیر محاسبه می شود.

$$GOF = \sqrt{COMMUNALITIES \times R^2} = 0.55$$

جدول ۵- نتایج کلی استخراج شاخص‌های برازش مدل

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

| مدل کلی | مدل ساختاری | | | | | مدل اندازه‌گیری | | | | شاخص | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------|----------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | GOF | Redundancy | Q2 | ضریب تعیین (R2) | روایی و اگر | روایی همگرا AV | ضریب آلفای کرائیخ تو کئی | ضریب آلفای کرائیخ | بارهای عاملی | | |
| مدل کلی | ۰/۵۵ | ۰/۳۰ | ۰/۲۴ | ۰/۲۵ | ۰/۲۷ | ۰/۴۵ | شرط برقرار است | همه موارد بزرگتر از ۰/۷۰ | همه موارد بالاتر از ۰/۷۰ | همه موارد بزرگتر از ۰/۷۰ | میزان شاخص محاسبه شده |
| | | میانگین | ۰/۲۴ | ۰/۲۵ | ۰/۲۷ | ۰/۴۵ | | | | | |
| برازش قوی | مقدار بالاتر از ۰/۰۱ برازش ضعیف ۰/۲۵ | هر چه به ۱ نزدیکتر باشد بهتر است | تأثیر ضعیف ۰/۰۲ | تأثیر متوسط ۰/۱۵ | تأثیر قوی ۰/۳۵ | بزرگتر بودن جذر AVE از همبستگی هر سازه با سازه‌های دیگر | بالاتر از ۰/۵۰ | بالاتر یا مساوی ۰/۷۰ | بالاتر یا مساوی ۰/۷۰ | بالاتر یا مساوی ۰/۴۰ | معیار |
| کل مدل | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید تأثیر متوسط، قوی | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید تأثیر متوسط و قوی | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| تایید | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |
| نتیجه | | | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۰/۵۱ | طبیعی | اجتماعی | مدیریتی | اقتصادی | طبیعی | |



شکل ۴-مدل اصلاح شده با ضرایب عاملی و ضرایب مسیر

مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۸

بر اساس نتایج به دست آمده (جدول شماره ۷) مقدار آماره یا ضریب Z اثر "عامل اجتماعی" از دیدگاه کارشناسان بر مصرف بهینه آب برابر ۴۱,۳۶۵ می باشد. بنابراین، بزرگتر بودن ضریب Z به دست آمده در جدول از رقم ۲,۵۸ نشانگر ارتباط صحت نتایج (ارتباط بین دو متغیر) در سطح خطای کمتر از ۰,۰۱ است. لذا فرض صفر رد می شود و از آنجایی که ضریب مسیر برابر ۰,۸۹۸ می باشد، این عامل به عنوان اولین عامل تأثیرگذار بر مصرف بهینه آب از دیدگاه کارشناسان شناخته شده است. در این میان می توان با اطمینان ۹۹ درصد گفت هر یک از متغیرهای پایین بودن آگاهی کشاورزان نسبت به محصولات زراعی زود بازده (۳۵,۲۳۱)، بی توجهی کشت محصولات با دوره زراعی کوتاه مدت توسط کشاورزان (۳۲,۳۷۳)، پایین بودن میزان آگاهی کشاورزان نسبت به مسائل کشاورزی و آب (۲۲,۷۹۱)، عدم آگاهی کشاورزان نسبت به راندمان پایین آبیاری سنتی (۲۰,۴۶۴)، حضور کم-رنگ نماینده زارعین در جلسات تصمیم گیری آب (۱۹,۶۴۹)، بهره مندی از شیوه های ترویج (۱۸,۶۰۰)، عدم استقبال کشاورزان در قبول و اجرای روش های جدید آبیاری (۱۲,۴۶۳)، عدم پذیرش زارعین نسبت به الگوی های کشت معرفی شده (۱۰,۹۶۹)، پایین بودن سطح سواد کشاورزان (۹,۸۳۹)، تمایل کشاورزان نسبت به کشت محصولات با نیاز آبی بالا (۷,۰۹۸) با توجه به ضرایب Z کسب نموده، به ترتیب بیشترین نقش را به عنوان عوامل اجتماعی اثرگذار در مصرف بهینه آب را دارا می باشند.

با بررسی نتایج می توان اینگونه استنباط کرد، سواد به عنوان یکی از شاخص های توسعه نقش کلیدی را در هر زمینه فعالیت از جمله کشاورزی بازی می کند. زیرا تمامی مؤلفه های فوق الذکر که ضرایب بالایی را به عنوان چالش اجتماعی مصرف بهینه آب کسب نموده اند، ریشه در سطح آگاهی و دانش کشاورزان دارد. بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵، از مجموع جمعیت باسواد نواحی روستایی شهرستان، رده سنی ۲۴ تا ۶۴ ساله (به-عنوان قشر فعال) تنها ۵۹ درصد آنان باسواد می باشند و مابقی (۴۱ درصد) هیچگونه سواد خواندن و نوشتن ندارند. با توجه به عدم ریسک پذیری افراد بیسواد، این قشر بیشتر مشاغل آبا و اجدادی خود (کشاورزی سنتی) را دنبال می کنند و به راحتی شیوه های فعالیت جدید، الگوهای کشت جدید، روش های جدید آبیاری و... را نمی پذیرند. به طوری که بر اساس

آمار جهاد کشاورزی شهرستان، سهم شیوه‌های نوین آبیاری در کشاورزی کمتر از ۷ درصد (۵۵۰۰ هکتار) گزارش شده است که رقم ناچیزی را تشکیل می‌دهد. در کنار عامل مذکور (دانش و آگاهی) در پایین بودن سهم آبیاری نوین، می‌توان دو متغیر اقتصادی پایین بودن قیمت آب (۹,۵۳۰) و عدم حمایت و سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی کم (۶,۸۵۷) و را مؤثر دانست. بنابراین نتایج فوق‌الذکر را با توجه به شرایط شرایط اجتماعی و وضعیت کشاورزی شهرستان می‌توان متصور شد و به نظر می‌رسد این شرایط در کل کشور به صورت نسبی عمومیت دارد.

جدول ۶- بررسی عوامل مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی بر مصرف بهینه آب از دیدگاه کارشناسان
مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸

| متغیر وابسته | متغیر مستقل | ضریب مسیر | ضریب تعیین | آماره یا ضریب Z | سطح معناداری |
|---------------|-------------|-----------|------------|-----------------|--------------|
| مصرف بهینه آب | اجتماعی | ۰,۸۹۶ | ۰,۸۰۲ | ۴۱.۳۶۵ | ۹۹ درصد |
| | مدیریتی | ۰,۷۱۷ | ۰,۵۱۳ | ۹.۶۸۷ | |
| | اقتصادی | ۰,۷۰۳ | ۰,۴۹۴ | ۸.۲۷۱ | |
| | طبیعی | ۰,۵۸۷ | ۰,۳۵۴ | ۵.۵۹۶ | |

مقدار ضریب Z اثر "عامل مدیریتی" بر مصرف بهینه آب به ترتیب برابر ۹.۶۸۷ می‌باشد. بنابراین، بالاتر بودن ضریب Z به دست آمده در جدول از رقم ۲.۵۸ نشانگر ارتباط بین دو متغیر در سطح خطای کمتر از ۰.۰۱ است و فرض صفر رد می‌شود و از آنجایی که ضریب مسیر برابر ۰,۷۱۷ است، به عنوان دومین عامل اثرگذار بر مصرف بهینه آب از دیدگاه کارشناسان شناخته شده است. در این میان می‌توان با اطمینان ۹۹ درصد گفت، ضعف یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی (۱۹,۳۸۳)، نبود یا ناکارآمدی قوانین و مصوبات در حوزه آب و کشاورزی (۱۸,۸۳۹)، نبود یا فرسودگی سامانه‌های زهکشی آب (۱۶,۸۱۸)، عدم توجه جدی به لایروبی کانال‌های آبیاری (۱۵,۹۸۹)، گستردگی حوزه جغرافیایی فعالیت امور آب شهرستان (۱۵,۵۰۱)، عدم توزیع عادلانه حق آبه‌ها در زیر شاخه‌های رودخانه‌ها و چشمه‌ها (۱۳,۹۱۶)، کمبود نیروی انسانی در نظارت جدی بر فعالیت کشاورزان (۱۲,۸۵۰)، خاکی بودن

یا فرسودگی کانال‌های انتقال و توزیع آب (۱۱،۳۳۴)، ضعف در ارائه یک برنامه جامع تقویمی کشت (۱۰،۰۵۳)، نبود طرح‌های جامع آب در حوزه جهادکشاورزی (۹،۸۳۸) نبود طرح‌های جامع آب در حوزه آب منطقه‌ای (۸،۸۹۹) و گسترش و حفر چاه‌های عمیق در دهه‌های قبل (۶،۵۰۱) به عنوان زیر شاخص مدیریتی در مصرف بهینه آب نقش دارند. سه متغیر عدم حمایت مالی و سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی کم و بی‌توجهی به تخصیص اعتبارات کافی برای آب‌های زیرزمینی و قیمت‌گذاری آب از زیر شاخص اقتصادی (۸،۲۷۱ ضریب Z) با توجه به بار عاملی بیشترین اثرگذاری را در این موضوع داشتند. به طور کلی نتایج شاخص مدیریتی دخیل در موانع مصرف بهینه آب شهرستان را می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی نمود:

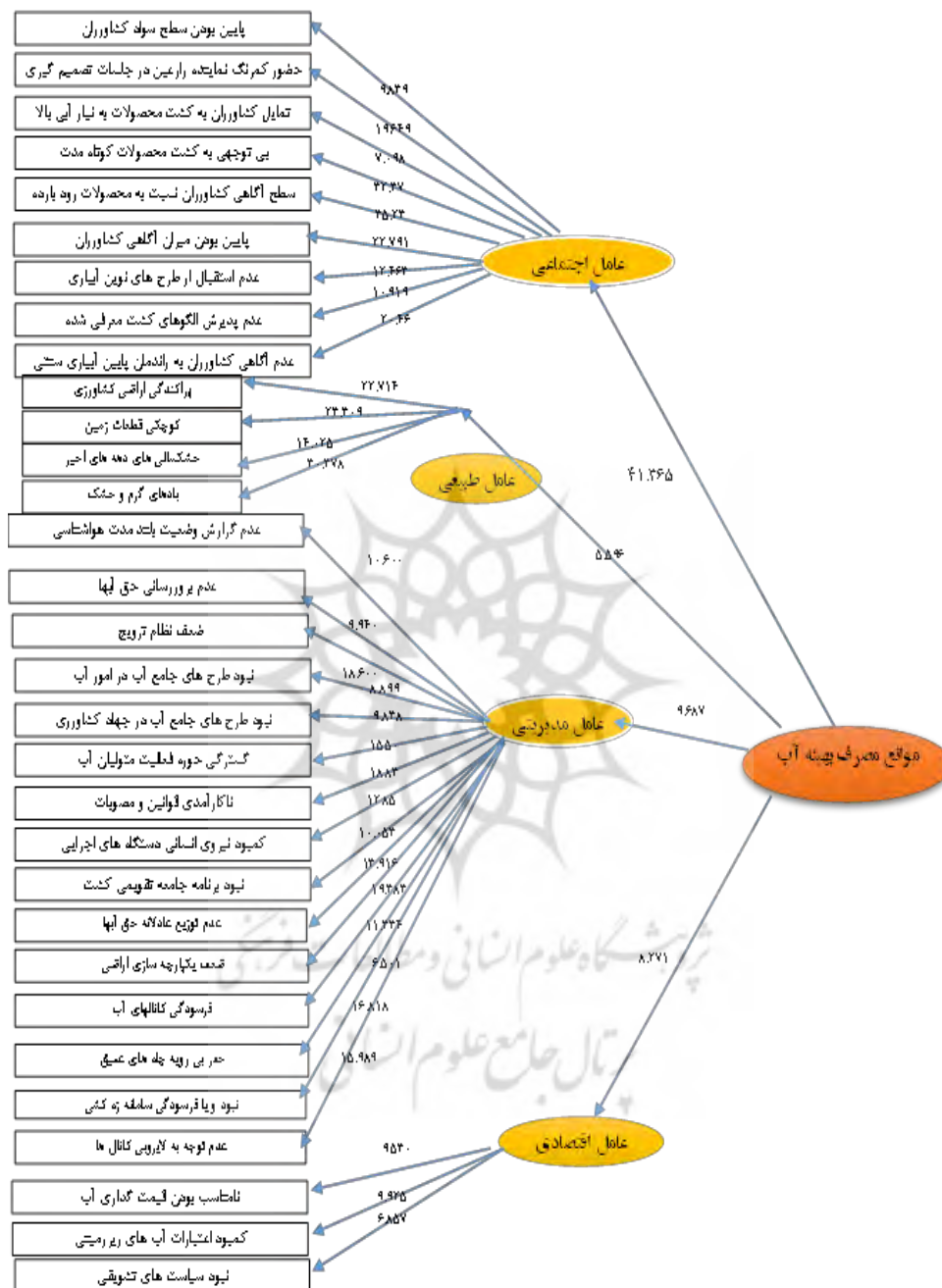
دسته اول مربوط به حوزه اداری و درون استانی شامل گستردگی حوزه فعالیت امور آب شهرستان (شامل شهرستان گنبد کاووس، مینودشت و گالیکش) و عدم توزیع عادلانه حق آبه، می‌باشد. بنابراین، با تمهیدات مدیریتی در سطح استان و شهرستان می‌توان حوزه فعالیت را کوچکتر نمود و از حداکثر ظرفیت‌های دستگاه‌های اجرایی مرتبط استفاده کرد. همچنین یکی از معضلات مصرف بهینه آب در شهرستان - بخش داشلی برون، عدم توزیع عادلانه حق آبه رودخانه اترک به واسطه احداث سد شیرین دره در استان خراسان شمالی می‌باشد. به طوری که حداقل‌های حق آبه رعایت نمی‌شود و با توجه به فقدان منابع آبی دیگر و کیفیت آب (طبق نقشه شماره ۲) در نوار شمالی شهرستان گنبد کاووس، این امر به عنوان یکی از مسائل کشاورزی شهرستان محسوب می‌شود.

دسته دوم که به نظر می‌رسد در سطح ملی قابل بررسی است، شامل نبود طرح‌های جامع آب است. از آنجایی که تاکنون برنامه آمایش کشور به طور یکپارچه تهیه نشده و به صورت استانی بوده، باید به این موضوع به صورت کلان و یکپارچه نگاه شود. کمبود اعتبارات ملی و استانی یکی از مشکلات دستگاه‌های اجرایی است و سبب شده برنامه‌ریزی‌ها به طور مطلوب به هدف نرسد. از جمله پیامدهای آن می‌توان به وضعیت لایروبی کانال‌های آبیاری و فرسودگی خطوط انتقال آب اشاره کرد. مضاف بر اینکه قوانین و مصوبات در خصوص مصرف بهینه آب دارای اشکالاتی است و به انحای مختلفی تفسیر می‌شود. لذا مسائل مذکور

جدای از نظرات کارشناسان شهرستان متصور است و با توجه به نظام برنامه‌ریزی کشور (بالا به پایین)، این وضعیت برای سایر نواحی کشور عمومیت دارد.

آخرین عامل مورد بررسی، "عامل طبیعی" است و اثرگذاری این عامل به عنوان چالش مصرف بهینه شهرستان در مقایسه با سه عامل اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی از نظر کارشناسان کمتر می‌باشد. به طوری که ضریب Z عامل مذکور برابر ۰.۵۹۶ است که نشانگر ارتباط بین دو متغیر در سطح خطای کمتر از ۰.۰۱ است. همچنین، ضریب مسیر برابر ۰.۵۸۷. محاسبه شد. در این میان می‌توان با اطمینان ۹۹ درصد گفت از میان متغیرهای مورد بررسی، متغیرهای تأثیر پراکندگی اراضی کشاورزی، کوچکی قطعات کشاورزی، خشکسالی‌های دهه-های اخیر و بادهای گرم و خشک ناحیه در مصرف بهینه آب اثرگذارند.

عوامل مؤثر در پراکنش اراضی کشاورزی را به طور کلی به چهار فرآیند اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی، فیزیکی و کاربری تقسیم می‌کنند. فرایندهای اجتماعی-فرهنگی شامل مالکیت خصوصی، قوانین ارثی، قوانین وقفی، تصمیمات سیاسی به‌ویژه توزیع مجدد زمین، آداب و سنن و.. می‌شود (رکن‌الدین افتخاری، ۱۳۸۲، صص. ۶۵-۶۴). به نظر می‌رسد فرایندهای اجتماعی-فرهنگی از جمله قوانین ارث و توزیع مجدد ناشی از تصمیمات سیاسی در ناحیه مورد مطالعه اثرگذاری بیشتری دارد. به طوری که یکی از مناطقی که اصلاحات ارضی در کشور اجرا گردید دشت گنبد-گرگان بوده است و اراضی زیادی با خلع ید از بزرگ مالکان در قالب قطعات کوچک در بین رعیت‌ها از طریق دولت تقسیم شده است. بنابراین کارشناسان پراکندگی اراضی و کوچکی قطعات کشاورزی را به‌عنوان عوامل طبیعی مصرف بهینه اثرگذار دانسته‌اند. همچنین ناحیه مورد مطالعه از خشکسالی‌های سال‌های اخیر در امان نبوده و سبب افت آب‌های زیرزمینی و سطحی شده است. نزدیکی به بیابان قره قوم نیز سبب گردید که این شهرستان به عنوان یکی از گرم‌ترین شهرستان‌های استان و کشور قلمداد گردد و شرایط تعرفه پایین مصرف برق را در تابستان اعمال شود که طبیعتاً بر روی منابع آبی و کشاورزی شهرستان اثرگذار است.



شکل ۵- مدل پژوهش با ضرایب معناداری Z

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

در ادامه برای بررسی میانگین عوامل موانع مصرف بهینه آب از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است. قبل از استفاده از این آزمون ابتدا نیاز است که به بررسی مفروضات این آزمون پرداخته شود.

مقیاس متغیر مورد نظر باید کمی و در سطح سنجش فاصلی / نسبی باشد
توزیع داده‌ها باید به صورت نرمال باشد. چنانچه این توزیع نرمال نباشد، باید از معادل
ناپارامتری آن یعنی آزمون دو جمله‌ای / نسبت (Binominal) برای مقیاس اسمی و آزمون کای
اسکوئر (Chi-Square) برای مقیاس ترتیبی، استفاده شود.

دانستن مقدار مفروض و نظری لازم است. چون اگر مقدار آن را ندانیم امکان نتیجه‌گیری
و تفسیر درست نتایج وجود ندارد (حبیب پور و صفری، ۱۳۸۸، ص. ۵۳۸).

بنابراین با توجه به اینکه عوامل موانع مصرف بهینه آب حاصل ترکیب گویه‌ها می‌باشند که
حاصل آن شاخص‌هایی با مقیاس فاصله‌ای است، نرمال بودن شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق و
دانستن مقدار مفروض و نظری که میانه نظری ۳ می‌باشد، از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده
شده است. میانگین محاسبه شده عوامل موانع مصرف بهینه آب با میانگین فرضی (۳) سنجش
شده و ثابت می‌شود که میانگین واقعی نظر کل پاسخ‌گویان در تمام عوامل از ۳ بزرگتر و در
حد متوسط به بالا است و با توجه به میزان معناداری به دست آمده برای این شاخص‌ها که
کمتر از ۰.۰۵ است معنادار بوده و قابلیت تعمیم به کل جامعه را دارد. اختلاف از میانگین و
حد بالا نیز مثبت می‌باشد. بدین معنی که میانگین جامعه در این شاخص بالاتر از مقدار مورد
آزمون (عدد ۳) می‌باشد که این نتیجه گویای این می‌باشد که از نظر کارشناسان و متخصصین
عوامل به دست آمده از مدل pls که به عنوان عوامل موانع مصرف بهینه آب شناخته شده‌اند،
جزء مهم‌ترین موانع به حساب می‌آیند. همچنین، از بین عوامل شناسایی شده عامل مدیریتی
-اداری نسبت به سایر عوامل مانع بزرگتری در مصرف بهینه آب می‌باشد (جدول ۷).

جدول ۷- بررسی میانگین عوامل موانع مصرف بهینه آب (آزمون T یک نمونه‌ای)

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸

| شاخص | میانگین | انحراف معیار | t آماره | درجه آزادی | میزان معناداری | اختلاف از میانگین | 95% Confidence Interval of the Difference | |
|---------|---------|--------------|---------|------------|----------------|-------------------|---|---------|
| | | | | | | | پایین تر | بالا تر |
| اجتماعی | ۳,۵۳ | ۰,۷۱ | ۵,۵۷ | ۵۵ | ۰,۰۰ | ۰,۵۳ | ۰,۳۴ | ۰,۷۲ |
| مدیریتی | ۳,۸۶ | ۰,۷۲ | ۸,۹۷ | ۵۵ | ۰,۰۰ | ۰,۸۶ | ۰,۶۷ | ۱,۰۵ |
| اقتصادی | ۳,۸۳ | ۰,۶۵ | ۹,۴۸ | ۵۵ | ۰,۰۰ | ۰,۸۳ | ۰,۶۵ | ۱,۰۰ |
| طبیعی | ۳,۸۲ | ۰,۸۷ | ۷,۰۲ | ۵۵ | ۰,۰۰ | ۰,۸۲ | ۰,۵۸ | ۱,۰۵ |

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطابق گزارش FAO، کاهش منابع آبی و بهره‌گیری غیراصولی و عدم توجه به چالش‌های آن مشکلات عدیده‌ای را برای اقتصاد روستاییان و به تبع آن در سطح کلان به وجود می‌آورد. بر همین اساس توجه به مدیریت مصرف آب از موضوعی فرعی به مسئله محوری تبدیل شده است. نتایج پژوهش مبنی بر شناسایی موانع مصرف بهینه بر اساس نظر سنجی کارشناسان نشان داد، شاخص اجتماعی در رتبه اول اثرگذاری به عنوان مانع مصرف بهینه آب شهرستان قرار دارد. از مواردی که کارشناسان در زیرشاخص اجتماعی به عنوان چالش آب به آن تاکید داشتند می‌توان به پایین بودن سطح سواد کشاورزان، حضور کم‌رنگ نماینده زارعین در جلسات تصمیم‌گیری، ضعف نظام ترویج و آموزش، پایین بودن میزان آگاهی کشاورزان نسبت به مسائل آب و کشاورزی اشاره کرد. مؤلفه‌های فوق غالباً مربوط به سطح آگاهی و دانش کشاورزان می‌باشد و با مطالعات میرابوالقاسمی (۱۳۸۳)، زهتاییان (۱۳۸۴)، فروغی و محسن‌خانی و کریمی (۱۳۸۵)، خرمیان (۱۳۸۷)، گودرزی (۱۳۸۸)، پناهی و همکاران (۱۳۹۱) مرتضی نژاد (۱۳۹۱)، طاهرآبادی و همکاران (۱۳۹۵)، شاه‌پسند و سواری (۱۳۹۵) و یجایاراتن (۲۰۰۲)، رضا دوست و همکاران (۲۰۱۱) همسو می‌باشد. از مهم‌ترین مؤلفه‌های دیگری که در زیر شاخص اجتماعی به عنوان مانع مصرف بهینه آب، بارعامی مجاز و ضریب Z با اطمینان ۹۹ درصد را کسب نموده اند عبارتند از: تمایل کشاورزان به کشت محصولات با

نیاز آبی بالا از جمله شالی، بی‌توجهی به کشت محصولات با دوره کوتاه رشد و عدم پذیرش الگوهای کشت جایگزین توسط کشاورزان. تطابق مؤلفه‌های فوق با نتایج پژوهش‌های پیشین از جمله حیدری (۱۳۹۷)، میرابوالقاسمی (۱۳۸۳) و فروغی و محسن‌خانی و کریمی (۱۳۸۵) گویای اعتبار بخشی بر صحت ادعا است. به طوری که عدم توجه کشاورزان به نیاز آبی و استفاده از دور ثابت آبیاری، کشت محصولات با نیاز آبی بالا، روش‌های به‌زراعی و عدم رعایت تناوب زراعی مناسب را به عنوان تهدیدی جدی در روند نابودی منابع آب کشور تلقی نمودند. آخرین مؤلفه شاخص اجتماعی در پایین بودن مصرف بهینه آب از نگاه کارشناسان، عدم استقبال کشاورزان نواحی روستایی شهرستان از طرح‌های نوین آبیاری و تکیه به روش‌های سنتی آبیاری است. نکته جالب اینکه زهتابیان (۱۳۸۴)، گودرزی (۱۳۸۸)، فروزانفرخیان و تامرادی (۱۳۹۱)، طاهر آبادی، معتمد و خالدیان (۱۳۹۵)، حیدری (۱۳۹۷)، آلکون (۲۰۱۱)، صراحتاً استفاده از شیوه‌های سنتی آبیاری و پایین بودن به کارگیری روش‌های مدرن آبیاری را در افزایش چالش‌های آب کشاورزی مؤثر دانستند.

بر اساس یافته‌ها، عامل مدیریتی، دومین عاملی می‌باشد که ارتباط معناداری با موانع مصرف بهینه آب دارد. به طوری که "ضریب تحلیل مسیر" عامل مذکور بیش از ۰.۷۰۳ به دست آمده است. عدم توجه به لایروبی و فرسودگی کانال‌های آب، نبود برنامه جامع تقویمی کشت، ضعف یکپارچه‌سازی اراضی، حفر بی‌رویه چاه‌های عمیق در سنوات گذشته، ناکارآمدی قوانین و مصوبات، نبود طرح‌های آمایش آب، عدم توزیع عادلانه حق آب‌ها، عدم نظارت دقیق بر فعالیت کشاورزان و مصرف آب، کمبود نیروی انسانی ناظر آب، گسترگی حوزه فعالیت آب منطقه‌ای شهرستان از اهم این موارد است.

عامل اقتصادی با سه متغیر، نبود سیاست‌های تشویقی توسعه محصولات کم‌آب، کمبود اعتبارات در خصوص آب‌های زیرزمینی و نامناسب بودن قیمت‌گذاری آب و عامل طبیعی با ۴ مؤلفه اثرگذار از جمله تأثیر پراکندگی اراضی کشاورزی، کوچکی قطعات کشاورزی، خشکسالی‌های دهه‌های اخیر و بادهای گرم و خشک ناحیه رده‌های بعدی اثرگذاری قرار دارند. با کنکاش در تحقیقات محققین قبلی از جمله لف روی، بیج‌تسد و رایس (۲۰۰۶)، رضا دوست و الهیاری (۲۰۱۱)، مدنی، آقا کوچکی و میرچی (۲۰۱۶)، سامیان و همکاران (۲۰۱۴)،

مول ۲۰۰۸، ویجایاراتن (۲۰۰۲)، حیدری (۱۳۹۷)، طاهر آبادی، معتمد و خالدیان (۱۳۹۵)، شاه پسند و سواری (۱۳۹۵)، فروزانفرخیان و تامرادی (۱۳۹۱)، رشیدپور، کلانتری و رضوانفر، (۱۳۹۰)، مرتضی نژاد (۱۳۹۱)، گودرزی (۱۳۸۸)، پناهی و ملک محمدی و چیدری (۱۳۸۹) و فروغی و محسن خانی و کریمی (۱۳۸۵) می‌توان فهمید غالب مسائل مذکور از جمله تسطیح و پراکندگی اراضی، وضعیت نامناسب کانال‌های انتقال آب، عدم نظارت کافی دستگاه‌های اجرایی متولی آب، قیمت آب و مواردی از این دست، هم‌رنگ و هم‌سنگ مطالعات محققین مذکور می‌باشد. البته در تحقیقات پیشین موضوع چالش مصرف بهینه آب به صورت کلی و بدون دسته بندی خاصی بررسی شده است و غالباً تکیه بر نظرات کشاورزان بوده است، اما در مقایسه این پژوهش متکی بر تجارب علمی-تخصصی، آموزشی و کارشناسی افراد شاغل در دستگاه‌های اجرایی مرتبط با آب-کشاورزی و مراکز عالی آموزشی است و ضمناً عوامل و مؤلفه‌های تفصیلی آن دسته بندی شده است که از نکات قوت تحقیق است و برای اولین بار این مطالعه در سطح شهرستان و چه بسا استان گلستان صورت گرفته است و از نظرات کارشناسان و متخصصان با استفاده از مدل pls، عوامل و موانع مصرف بهینه آب شناخته شد که عامل مدیریتی-اداری نسبت به سایر عوامل، مهم‌ترین چالش مصرف بهینه آب بود که بر این اساس پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌شود.

۱.۶. پیشنهادهای عملی و اجرایی

۱. ارتقاء دانش و آگاهی کشاورزان نسبت به مسائل آب از طریق برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی در سطح نقاط روستایی شهرستان.
۲. بهره‌گیری از مشارکت کشاورزان و نمایندگان آنها در جلسات آموزشی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی آب و کشاورزی شهرستان.
۳. حمایت از کشاورزان و اجرای سیاست‌های تشویقی جهت جایگزینی کشت محصولات با نیاز آبی کم با گیاهان آب دوست.
۴. افزایش کمی و کیفی نیروی انسانی جهت نظارت جدی‌تر بر منابع آبی شهرستان و نحوه مصرف آن.

۵. کوچک سازی محدوده جغرافیایی شهرستان گنبد کاووس (بزرگتری شهرستان استان)، می‌تواند سبب رسیدگی و نظارت بیشتر بر مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی شود.

۶. با توجه به اینکه مهم‌ترین منبع تأمین آب کشاورزی شهرستان، آب‌های زیر زمینی است، افزایش سهم اعتبارات این منابع جهت نظارت، تقویت و پایداری آن پیشنهاد می‌شود.

کتاب‌نامه

۱. برجسته ملکی، م. (۱۳۹۴). نقش سرمایه اجتماعی در توسعه پایدار کشاورزی: مورد دهستان اترک بخش داشلی برون شهرستان گنبد کاووس. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه پیام نور مرکز گنبد کاووس. ایران.
۲. پناهی، ف؛ ملک‌محمدی، ا؛ چیدری، م. (۱۳۹۱). تحلیل موانع به کارگیری مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران. فصل‌نامه روستا و توسعه، ۱۵ (۴)، ۲۳-۴۱.
۳. حسینی، م. (۱۳۹۳). آب و اقتصاد کشاورزی استان گلستان. گلستان لغت.
۴. حیدری، ن. (۱۳۹۷). مسائل و چالش‌های صرفه جویی واقعی آب از طریق افزایش بهره‌وری آب و کاربرد سامانه‌های نوین آبیاری. فصل‌نامه آب و توسعه پایدار، ۱۵ (۲)، ۱۷۵-۱۶۹.
۵. حیدری، ن؛ دهقانیان، س. (۱۳۹۷). بررسی اثرات تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی از دیدگاه مدیریت منابع آب. گزارش پژوهشی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. تهران. صص ۱۵-۲۴.
۶. خرمیان، م. (۱۳۸۷). مدیریت مصرف بهینه در بخش کشاورزی. دومین همایش ملی مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز. صص ۱۸-۱۰.
۷. داوری، ع؛ رضازاده، آ. (۱۳۹۲). مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار pls. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
۸. رستم آبادی، ا؛ جلالی، س. (۱۳۹۳). مدیریت منابع آب در نظم نوین قانونی. جلد اول و دوم. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۹. رشیدپور، ل؛ کلانتری، خ؛ رضوانفر، ا. (۱۳۹۰). بررسی مسائل و محدودیت‌های منابع آب و تأثیر آن در وضعیت اقتصادی- اجتماعی گندم‌کاران بخش مرکزی شهرستان سقز. فصل‌نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۶۷، ۱-۲۱.

۱۰. رکن‌الدین افتخاری، ع. (۱۳۸۲). توسعه کشاورزی (مفاهیم، اصول، روش تحقیق، برنامه‌ریزی در یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی). تهران: انتشارات سمت.
۱۱. زمانی‌دادانه، ا. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر سیاست قیمت‌گذاری آب بر بهره‌وری مصرف آن در بخش کشاورزی دشت هماد. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی اقتصاد کشاورزی). دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۱۲. زهتابیان، غ. (۱۳۸۴). علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقه ورامین. هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۲ تا ۳۱ مرداد ۱۳۷۳، تهران.
۱۳. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۵). مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. اسناد توسعه ویژه امور تولیدی. جلد چهارم، صص ۴۱-۷.
۱۴. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۵). مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. اسناد توسعه ویژه (فرابخشی). موضوع بند (ج) ماده ۱۵۵ قانون برنامه چهارم توسعه. جلد دوم. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
۱۵. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۹۴). سند تفصیلی برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵-۱۳۹۹). حوزه بخشی (۱). انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
۱۶. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۹۰-۱۳۹۴). قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران. چاپ اول. تهران: ناشر معاونت تدوین، تنقیح و انتشارات قوانین و مقررات.
۱۷. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۴). برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. بخش آب و کشاورزی. اداره آمار و اطلاعات. صص ۵۲-۳۳.
۱۸. سرخوش سلطانی، م. (۱۳۸۷). با مدیریت عرضه و تقاضا تحقق می‌یابد: تامین امنیت آبی در بخش کشاورزی. ماهنامه برنامه. ۲۷۹، ۲۲-۱۸.
۱۹. شاه‌پسند، م. و سواری، م. (۱۳۹۵). موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی (حوزه سد قشلاق در استان کردستان). فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار. ۳، ۹۱-۱۰۴.

۲۰. شاهرودی، ع؛ چیدری، م. (۱۳۸۵). تعاونی آب بران راهکاری در تحقق پایداری مدیریت مصرف بهینه آب کشاورزی. *مجله جهاد*، ۲۷۴، ۱۰۹-۹۲.
۲۱. شایان، ح؛ بوزرجمهری، خ؛ میرلطفی، م. (۱۳۸۵). بررسی نقش کشاورزی در توسعه روستایی بخش میانکینگی سیستان. *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۵، ۱۷۱-۱۵۱.
۲۲. طاهر آبادی، ف؛ معتمد، م و خالدیان، م. (۱۳۹۵). تحلیل موانع و مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعه پایدار (شهرستان کنگاور و صحنه در استان کرمانشاه). *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۳، ۷۰-۵۷.
۲۳. عادل، ج. (۱۳۸۹). بررسی تطبیقی نقش اعتبارات خرد در توسعه روستایی، نواحی جلگه‌ای و کوهستانی شهرستان آزادشهر (مطالعه موردی: دهستان‌های خرمارود شمالی و چشمه ساران). (پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی). دانشگاه پیام نور مرکز گنبد کاووس، ایران.
۲۴. عادل، ج. (۱۳۹۵). ارزیابی مدیریت عرضه و تقاضا در مجتمع‌های آب شرب روستایی با تأکید بر شاخص آب بدون درآمد. *اولین همایش ملی عرضه و تقاضای آب شرب و بهداشت، چالش‌ها و راهکارها*. ۲۸-۲۷ مهر. دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲۵. فروغی، ف؛ محسن خانی، ا؛ کریمی، م. (۱۳۸۵). بررسی وضعیت منابع آب منطقه فسا رود داراب طی خشکسالی‌های اخیر. *نشریه پیام آب*. ۴ (۲۶)، ۶۸-۶۵.
۲۶. کلاهدوز، م. (۱۳۹۰). *عوامل مؤثر بر میزان مصرف آب روستایی (مورد: روستای اندلان)*. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی). دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران.
۲۷. کوچکی، ع و مهدوی دامغانی، ع. (۱۳۹۵). آب، آبیاری و کشاورزی در ایران (چالش‌ها و راهکارها). *زراعت کم آب در ایران- راهبردها و کاربردها*. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۲۸. کوچکی، ع. (۱۳۷۶). *کشاورزی پایدار. مجموعه مقالات توسعه پایدار کشاورزی*. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۴، ۶۷-۵۵.
۲۹. گودرزی، س؛ شعبانعلی فمی، ح؛ موحد محمدی، ح؛ و جلال‌زاده، م. (۱۳۸۸). بررسی عوامل فردی و حرفه‌ای تأثیرگذار بر ادراک کشاورزان شهرستان کرج. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۲۳ (۲)، ۵۵-۶۲.

۳۰. محمدجانی، ا و یزدانیان، ن. (۱۳۹۳). تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن. فصل‌نامه روند، ۲۱ (۶۵-۶۶). ۱۱۷-۱۴۴.
۳۱. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۲). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی. تهران: مرکز آمار ایران.
۳۲. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). سرشماری نفوس و مسکن. آرشیو سایت مرکز آمار ایران.
۳۳. مهندسین مشاور طرح و ابداع. (۱۳۶۸). مطالعات و تهیه طرح و برنامه‌های توسعه و عمران گنبد کاووس و حوزه نفوذ.
۳۴. میرابوالقاسمی، ه. (۱۳۷۳). ارزیابی بازده آبیاری در تعدادی از شبکه‌های سنتی ایران. مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته های آبیاری و زهکشی ایران. ۲ تا ۳۱ مرداد ۱۳۷۳. تهران، صص ۱۸-۱.
۳۵. نصرآبادی، ز؛ فیروزی، م؛ محمدی ده چشمه، م. (۱۳۹۵). سنجش و ارزیابی پایداری اجتماعی-اقتصادی نواحی روستایی با تأکید بر محصول غالب کشاورزی دهستان گلاب شهرستان کاشان. فصل‌نامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم انداز زاگرس، ۲۹، ۳۰-۱۹.
۳۶. وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۲). بهبود مدیریت و مصرف بهینه آب در فرآیند تولید محصولات کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری و مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. گزارش طرح ترویجی. مجری طرح بیژن حقیقتی. صص ۳۳-۱.
۳۷. وفابخش، ج. (۱۳۹۵). مبانی برنامه‌ریزی الگوی کشت کم‌آبی در ایران، زراعت کم‌آب در ایران، راهبردها و کاربردها. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۳۸. ولایتی، س. (۱۳۹۲). منابع و مسائل آب در ایران با تأکید بر بحران آب. مشهد: همدل.
۳۹. هاشمی نیا، م. (۱۳۸۵). مدیریت آب در کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی. مشهد.
40. FAO. (2005). FAO and challenge of the millennium development goal the road ahead. Report. Rom, 1-44
41. Giordano, M. (2007). Agricultural water policy in china: challenges, issues and options. *Journal of Water Policy*, 9(1), 1-9.
42. Kouchaki, A., & Mahdavi Damghani, A. L. (2016). Irrigation and agriculture in Iran (challenges and solutions). Low-crop agriculture in Iran- strategies and applications. Mashhad: Jahad University Press.
43. Lefroy, R. D. B., Bechstedt, H. D., & Rais, M. (2006). Indictors for sustainable land management based on farmers surveys in Vietnam. Indonesia and Thailand agricultural. *Journal of Ecosystem and Environment*, 81(5), 137-146.

44. Madani, K., Aghakouchaki, A., & i rchi, A. ())))) Iran' oocio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Iranian Studies*, 49(6) 997–1016.
45. Regner jochen H., Salman, A. Z., Wolff, H. P., & Al-Karablieh, E. (2006, October 11-13), Approaches and impacts of participatory irrigation management (PIM) in complex, centralized irrigation systems-experiences and results from the Jordan valley. Paper presented at *Conference on International Agricultural Research for Development*. University of Bonn, Germany.
46. Rezadoost, B., & Allahyari, M. S. (2014). Farmers opinions regarding effective factors on optimum agricultural water management. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 2(13), 15-21.
47. Samian, M., Naderie, K., & Sadieh, H. (2015). Factor affecting the sustainable management of agricultural water. *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, 14, 1-18.
48. Wijayaratna, C. M. (2002). Requisites of organizational change for improved participatory irrigation management. Report of the APO Seminar on Organizational Change for Participatory Irrigation Management (SEM-32-00), Tokyo.

