

راهکارهای تسهیل توسعه کاربرد سیستم آبیاری کم فشار در استان آذربایجان شرقی

آرزو مختاری حصاری

عضو هیأت علمی گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران*

روح اله رضایی

دانشیار گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

حسین شعبانعلی فمی

استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران

چکیده

این پژوهش، با هدف تعیین و تحلیل راهکارهای توسعه کاربرد سیستم آبیاری کم فشار در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. داده‌های تحقیق با استفاده از فن مصاحبه نیمه ساختاریافته و گفتگو با کارشناسان بخش‌های آب و خاک و ترویج کشاورزی و کشاورزان استفاده‌کننده از فناوری (۱۶ پاسخگو) بصورت هدفمند جمع‌آوری شد. به منظور اطمینان از روایی پژوهش، از سه سویه‌سازی منابع داده‌ها و بازبینی توسط اعضا استفاده گردید. داده‌ها به کمک روش تئوری مبنایی و با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا ۱۰، طی مراحل کدگذاری باز، محوری و انتخابی مورد تحلیل قرار گرفت. بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته، تعداد شش مقوله اصلی، ۲۵ مقوله فرعی و ۱۷۱ واحد مفهومی معنادار بدست آمد. نتایج این تحقیق نشان دادند که سازوکارهای ترویجی- آموزشی، کاهش پیچیدگی‌های اداری، بهبود مشارکت کشاورزان، تداوم نظارت، پیگیری و مشاوره در طول اجرا و بعد از آن، حمایت‌های اقتصادی و انجام فعالیت‌های زیرساختی در جهت توسعه کاربرد فناوری آبیاری کم فشار، راهکارهایی هستند که می‌تواند در توسعه استفاده از این سیستم آبیاری توسط کشاورزان استان آذربایجان شرقی موثر باشد.

واژگان کلیدی: مدیریت منابع آب، آبیاری کم فشار، راهکارها، کشاورزان، آذربایجان شرقی.

* - نویسنده مسئول مکاتبات a.mokhtari.pnu@gmail.com

مقدمه

دستیابی به امنیت غذایی بدون امنیت آب ممکن نیست. بخش کشاورزی، از یک طرف مسئول امنیت غذایی و از طرف دیگر مصرف کننده اصلی آب است. بنابراین، بهبود بهره‌وری آب کشاورزی در یک اقدام مهم برای تأمین امنیت جهانی آب و غذا ضروری است (Kang et al., 2017). ایده خطرناک آب نامحدود باعث شده است تا فعالیت‌های انسان در سراسر جهان به دلیل مدیریت نادرست تولید و مصرف، منجر به فشار بر منابع آب شود (Damani and Hashmi, 2017). یکی از راه‌های مهم در مدیریت مصرف بهینه آب و کاهش فشار بر منابع، انتخاب روش آبیاری مناسب می‌باشد (Hoseini, 2019). در حال حاضر، اکثریت مناطق کشاورزی در دنیا، تحت روش‌های مختلف آبیاری سطحی اداره می‌گردند، اما پتانسیل آبیاری در این روش به دلیل عملکرد نامطلوب سیستم‌های آبیاری بسیار پایین است (Singh et al., 2018). این روش آبیاری به دلیل هزینه سرمایه‌گذاری اولیه کم، ساده بودن تعمیر و نگهداری وسایل، عدم نیاز به کارگر ماهر و همچنین مقبول تر بودن این روش در بین کشاورزان، از اهمیت بیشتری نسبت به آبیاری‌های تحت فشار برخوردار است. در مقابل، استفاده از آبیاری تحت فشار به دلیل سرمایه‌گذاری اولیه بالا، هزینه تعمیرات و نگهداری زیاد، محدودیت کیفیت آب، عدم سازگاری برخی گیاهان، نوسانات جریان آب، استهلاک تجهیزات، شرایط آب‌وهوایی و محدودیت استفاده در خاک‌هایی با نفوذپذیری کم، در تمامی اراضی کشاورزی و برای تمامی کشاورزان مقدر نیست (علیزاده، ۱۳۹۰). لذا، بهبود و اصلاح روش‌های آبیاری سطحی امری ضروری است و لزوم استفاده از ابزارهایی که بتوان ضمن طرح مناسب به حداکثر بازده آب دست یافت، اجتناب‌ناپذیر می‌باشد (تقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱؛ پناه‌دوست و احمدزاده‌کلیبر، ۱۳۹۴). آبیاری کم‌فشار، یکی از راه‌های مؤثر جهت استفاده بهینه از آب مصرفی در بخش کشاورزی است که برای بهبود کارایی آبیاری سطحی طراحی شده است و یک جایگزین ارزشمند برای کانال‌های باز می‌باشد (Pereira et al., 2003). روش انتقال و توزیع آب با استفاده از لوله و با فشار کمتر از یک اتمسفر (معادل کمتر از ۱۰ متر ارتفاع) به عنوان روش کم‌فشار نامیده می‌شود (پیری و همکاران، ۱۳۹۳). این سامانه شامل

لوله‌های زیرزمینی کم‌فشار و لوله‌های دریچه‌دار یا هیدروفلوم است (Osama et al., 2015). در این روش، مجاری لوله‌ای از کانال، مخزن آب یا ایستگاه پمپاژ تغذیه شده و نقش انتقال و توزیع آب با فشار کم تا آبگیر قطعات زراعی را به عهده دارد (سیاهی و قاهری، ۱۳۹۱). این روش آبیاری دارای رتبه کارایی ۷۰ تا ۸۵ درصد می‌باشد (Garcia- Saldana et al, 2019). هر چند که هزینه‌های سرمایه‌گذاری در آبیاری کم‌فشار عموماً بالاتر از آبیاری سطحی سنتی است، اما مزایای آن شامل کاهش تلفات آب بصورت نشت و تبخیر، کاهش نیاز به زمین و استفاده بیشتر از زمین‌های کشاورزی، کنترل علف‌های هرز آبی و کنترل آفات، سبب شده است که این روش در مقایسه با آبیاری سطحی سنتی از مزیت نسبی مناسبی برای کشاورزان برخوردار باشد (Osama and Ahmed, 2015, Pereira et al., 2003).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که کاربرد لوله‌های کم‌فشار نسبت به روش سنتی باعث کاهش مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. (Osman and Hassan (2003) در تحقیق خود در کشور مصر نشان دادند که استفاده از لوله‌های دریچه‌دار باعث کاهش بین ۱۴/۵ الی ۳۰ درصدی در آب مصرفی شده است. نتایج تحقیق سید حسینی و همکاران (۱۳۹۴) حاکی از آن بود که از نظر ابعاد فنی، اقتصادی و اجتماعی، بکارگیری لوله‌های کم‌فشار در سیستم آبیاری کشاورزی برتری دارد. هکوندی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان توسعه روش آبیاری کم-فشار به این نتیجه دست یافتند که استفاده از روش آبیاری کم-فشار اگرچه هزینه سرمایه‌گذاری نسبتاً بالاتری نسبت به آبیاری سطحی دارد، ولی به دلیل سهولت در اجرا و بهره‌برداری، کاهش حجم آب مورد نیاز و افزایش راندمان به میزان ۱۵ درصد، روش مناسبی بوده است. نتایج پژوهش‌های دیگر نشان می‌دهد که عوامل متعددی در توسعه کاربرد فناوری‌های نوین آبیاری توسط کشاورزان، نقش دارند؛ تقوایی و همکاران (۱۳۸۹)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که عوامل ساختاری، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی در استفاده از سامانه‌های آبیاری تأثیرگذار هستند. ظریفیان و همکاران (۱۳۹۶)، دریافتند که سازگاری فناوری با وضعیت زمین، دریافت وام و تسهیلات و میزان درآمد، اثر مثبت بر پذیرش سامانه‌های آبیاری جدید دارد. سالم (۱۳۹۶)، در پژوهش خود، عوامل مؤثر در بکارگیری روش‌های

۱۳۹۶). با توجه به این مسأله، در سال های اخیر توجه برنامه-ریزان در سطح استان به سیستم ها و روش های نوین آبیاری جلب شده است. این در حالی است که اجرای سامانه های آبیاری تحت فشار به دلیل نیاز داشتن به الزامات مختلف به ویژه استخر ذخیره آب و انرژی برق مناسب از یک سو و شوری منابع آب در منطقه (به دلیل همجواری با دریاچه ارومیه) از سوی دیگر با دشواری های بسیاری مواجه بوده و امکان اجرای آن در بسیاری از مناطق استان وجود ندارد. در چنین شرایطی، استفاده از آبیاری کم فشار می تواند یک بدیل مناسب برای مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی استان به شمار آید. شایان ذکر است که دولت، تسهیلاتی به عنوان مشوق های مالی جهت استفاده از فناوری های آب فراهم کرده است و در قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه به این مسأله اشاره شده است که باید برای توسعه روش های نوین آبیاری حداقل ۸۵ درصد هزینه های اجرای سیستم های جدید آبیاری به عنوان کمک بلاعوض توسط دولت در قالب بودجه سالانه تأمین و پرداخت شود (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۶). ولیکن به نظر می رسد توسعه فناوری های نوین آبیاری به خوبی صورت نگرفته است و سطوح پیش بینی شده جهت اجرای سیستم های نوین آبیاری در برنامه های توسعه به طور کامل محقق نشده است (به بهانه های مطلق و همکاران، ۱۳۹۶). برای اینکه سامانه آبیاری کم فشار به درستی پایه ریزی گردد و برنامه ریزی مناسب و دقیقی بر آن حاکم شود، سال ها زمان باید صرف کنترل و بررسی این سامانه گردد تا از مفاهیم سنتی مدیریت موجود فاصله گرفته، مشکلات بالقوه به درستی شناسایی و راهکارهای مناسب ارائه گردد. با توجه به اطلاعات کسب شده از کارشناسان، این سامانه از سال ۱۳۹۲ در بیشتر مناطق مجاور دریاچه ارومیه در استان آذربایجان شرقی که با کیفیت پایین آب های زیرزمینی مواجه شده است به کشاورزان معرفی شده است و طرح های آبیاری کم فشار از سال ۱۳۹۴ در استان آذربایجان شرقی اجرایی شده است ولی هنوز این فناوری مراحل اولیه توسعه را طی می کند. بر این اساس و با توجه به این موضوع که بخش زیادی از اراضی کشاورزی در استان آذربایجان شرقی (۲۲۰ هزار هکتار) مستعد گسترش به کاربردن روش های نوین آبیاری می باشد (سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی، ۱۳۹۶)، در این مطالعه، به بررسی راهکارهایی

آبیاری جدید را به عوامل فنی، اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و محیطی دسته بندی کرده است. محمدی و همکاران (۱۳۹۷)، در پژوهش خود، شاخص های اقتصادی (اعتبارات و سطح درآمد)، معیار فنی (طراحی و اجرا) و عامل ترویجی و اطلاع رسانی را در توسعه سامانه های نوین آبیاری، مؤثر دانسته اند. Afrakhteh et al (2015) به این نتیجه رسیدند که عدم آموزش در زمینه تعمیر و نگهداری و پس از نصب، طراحی نامناسب و پیاده سازی توسط شرکت ها، کیفیت پایین تجهیزات و اتصالات، عدم امنیت و سرقت قطعات و مشکلات حمل و نقل در نارضایتی پذیرندگان سامانه های آبیاری دخیل بوده اند. نتیجه تحقیق Shadkam et al (2017) نشان داد که حمایت دولتی، آموزش و عامل اقتصادی در نگرش کشاورزان نسبت به کاربرد روش های آبیاری جدید مؤثر است. Chuchrid et al (2017). عوامل جمعیت شناسی، اجتماعی، اقتصادی، توپوگرافی، نهادی و نگرشی را در پذیرش فناوری های آبیاری، تأثیرگذار دانسته اند. (Sookhtanlou 2018) در مطالعه ای به این نتیجه دست یافت که دلایل عدم استفاده از سامانه های آبیاری شامل؛ هزینه ها، عدم اعتماد نسبت به مناسب بودن سامانه و عدم افزایش عملکرد می باشد. Feizabadi and Gorji (2018) به این نتیجه دست یافتند که عوامل نهادی و قانونی، آموزشی و تبلیغاتی، اقتصادی و فنی در مدیریت منابع آب، تأثیر دارند. (Nejadrezaei et al 2018) در پژوهش خود، تأثیر عامل اجتماعی و شرایط تسهیل کننده را در پذیرش روش های آبیاری جدید مثبت ارزیابی کردند.

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، دلایل کاربرد سامانه آبیاری کم فشار، کاهش هزینه اجرایی سامانه آبیاری می باشد، اما در مناطق توسعه یافته جهان، دستیابی به راندمان بیشتر آب و کاهش تعداد و هزینه کارگر، انگیزه اصلی سرمایه گذاری در سامانه لوله های کم فشار و توسعه این فناوری بوده است (سیاهی و قاهری، ۱۳۹۱). در ایران، در بسیاری از مناطق (از جمله منطقه آذربایجان شرقی)، موضوع آب با کیفیت پایین برای آبیاری محصولات کشاورزی مطرح شده است و منجر به بکارگیری سامانه های آبیاری کم فشار شده است (قدمی و همکاران، ۱۳۸۹).

استان آذربایجان شرقی از نظر راندمان کاربرد آب با متوسط ۴۰ درصدی در سیستم های آبیاری سطحی نسبت به سایر استان ها (۴۳/۸ درصد) در رتبه پایین تری قرار دارد (سبزیچی،

برای تسهیل توسعه کاربرد سیستم آبیاری کم فشار در منطقه مورد مطالعه پرداخته شده است.

روش پژوهش

راهبرد این پژوهش بر پایه تئوری داده بنیاد است که به دنبال تعیین راهکارهای موثر جهت توسعه کاربرد آبیاری کم فشار در منطقه آذربایجان شرقی بود. از آنجا که بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه بررسی مزایای سامانه آبیاری کم فشار، ارزیابی فنی و اقتصادی آن بوده است و عوامل موثر در توسعه کاربرد این سامانه، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. لذا، با رویکردی کیفی به انجام این پژوهش پرداخته شد. در ابتدا، تمام مشاهدات و مصاحبه‌های انجام شده به متن تبدیل شده و مراحل بعدی شامل استخراج مفاهیم و مقولات، کدبندی، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری انجام گرفت. برای نظم‌دهی به نتایج پژوهش، دسته‌بندی دقیق و تعیین تعداد کدهای هر کدام از مفاهیم، از نرم‌افزار مکس کیودا ورژن ۱۰ بهره گرفته شد. در ابتدا، جملات و مفاهیم دارای پیام، با استفاده از نرم‌افزار کدگذاری گردید. عمل کدگذاری^۱ که با محوریت محققین انجام پذیرفت، مهم‌ترین بخش تحلیل محتوی کیفی محسوب می‌شود. در این بخش از فرایند، محقق شخصاً تعیین عبارات و الصاق کدها را بر عهده دارد و نقش نرم‌افزار صرفاً در حد ابزاری برای تسهیل و تسریع فرایند کدگذاری است. هر یک از مشخصات و ویژگی‌ها که دارای تعداد کد بیشتری باشد، در تحلیل کیفی دارای اولویت بالاتری است (نیازی و یوسفوند، ۱۳۹۵). محیط نرم‌افزار از چهار قسمت تشکیل شده است؛ در سامانه کد^۲ عمل کدگذاری، مدیریت قطعات کدشده، دسته‌بندی کدها، سازماندهی کدها و نمایش تعداد کدها و زیرکدها انجام می‌شود. سامانه مستندات^۳ بخشی از محیط کاربری نرم‌افزار است که به محقق اجازه می‌دهد مستندات مورد استفاده را برای کدگذاری و تحلیل، به شکل منظم مدیریت و نمایش دهد. در این سامانه، گروه‌های مستندات، نام اسناد مورد استفاده در تحلیل و تعداد کدهای هر گروه و هر سند به تفکیک نمایش داده می‌شود. مرورگر سند^۴ یکی از اسناد موجود در «سیستم اسناد» را نمایش می‌دهد و می‌توان بر روی آن سند کار کرد. بخش‌های بازبایی-

شده^۵ در واقع پنجره نتایج بشمار می‌رود، در این پنجره می‌توان مجموعه‌ای از بخش‌های کدگذاری شده را بازبایی نموده و نشان داد (حکمی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۶). در این پژوهش، همگام با جمع‌آوری داده‌ها، تشخیص مفاهیم و مقوله‌ها بصورت مداوم صورت گرفت و فرایند تحلیل با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا با دقت و سرعت بالایی انجام شد.

بر اساس ویژگی افرادی که می‌توانستند پاسخگوی سوالات این پژوهش باشند از نمونه‌گیری هدفمند استفاده گردید. نمونه-گیری هدفمند یک روش انتخاب آگاهانه افراد خاص توسط پژوهشگر می‌باشد، در این روش شرکت‌کننده‌ها در مصاحبه توسط پژوهشگر انتخاب می‌گردند چرا که یا بصورت مشخص دارای ویژگی و یا پدیده مورد نظر هستند و یا غنی از اطلاعات در موردی خاص هستند. این روش بیشتر زمانی استفاده می‌شود که نیاز به نمونه‌های خبره باشد (جلالی، ۱۳۹۱). اطلاعات لازم از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با گروه‌های کارشناسان (بخش آب و خاک و ترویج کشاورزی) و کشاورزان استفاده‌کننده از فناوری آبیاری کم فشار بدست آمد. کارشناسان منتخب، به دلیل ارتباط بیشتر با کشاورزان در بحث فناوری‌های آب و همچنین قدرت تحلیل و ارائه راهکارهای عملی و موثر، بهترین منبع دسترسی به داده‌های مطمئن بودند که انتخاب گردیدند. این کارشناسان، ارائه دهنده خدمات ترویجی و آموزشی به کشاورزان در تمامی مراحل تقاضا، تصویب و اجرای سیستم‌های آبیاری نوین بودند. بر مبنای صحبت اولیه با کارشناسان، نمونه ای برای پژوهش انتخاب شد که با سامانه آبیاری کم فشار آشنایی کامل داشتند و یا طرح‌های آبیاری کم فشار در منطقه فعالیت‌شان با همکاری آنان اجرا شده بود. همچنین، به دلیل ارتباط بیشتر با کشاورزان استفاده‌کننده از سامانه و یا دیگر کشاورزان پذیرا و خواهان سامانه، از پیش‌برنده‌های کاربرد سامانه آبیاری کم فشار، اطلاعات دقیق و جامعی داشتند. کشاورزان مصاحبه‌شونده، افرادی بودند که در حال حاضر از این فناوری استفاده می‌کردند و با عوامل تأثیرگذار در فرایند بکارگیری سامانه آبیاری کم فشار، آشنا بوده‌اند. تعداد ۱۲ نفر از کارشناسان و چهار نفر از کشاورزان مورد مصاحبه قرار گرفتند که بعد از این تعداد مصاحبه، مضمون جدیدی به اطلاعات اضافه نگردید و مصاحبه‌ها متوقف شد.

¹. Coding

². Code System

³. Document System

⁴. Document Browser

⁵. Retrieved Segments

افزایش توان فنی کشاورزان در زمینه سیستم آبیاری کم فشار، بهره گیری از تأثیر کشاورزان پیشرو و همسایه، بازدید کشاورزان از مزارع مجهز به سیستم آبیاری کم فشار یا مزارع نمایشی)، کاهش پیچیدگی های اداری (آسان سازی و کاهش مراحل اداری تقاضا و تصویب طرح آبیاری کم فشار، تسهیل دریافت مجوزهای مربوطه، تسهیل اثبات مالکیت آب و زمین، تسهیل پیچیدگی های اداری با ایجاد هماهنگی بیشتر بین ادارات و سازمانها)، بهبود مشارکت کشاورزان (همکاری کشاورزان در ایجاد استخر یا آب بند مشترک، ایجاد گروه های هم آب و تعیین نماینده برای آنها، افزایش مشارکت کشاورزان در اجرای سیستم آبیاری کم فشار)، تداوم نظارت، پیگیری و مشاوره در طول اجرا و بعد از آن (ایجاد سیستم نظارتی دقیق، مداوم و پیوسته بر روند اجرای سیستم آبیاری کم فشار، تداوم مشاوره کشاورزان در مراحل مختلف بهره برداری و اجرای طرح آبیاری کم فشار)، اقتصادی حمایتی (ارائه تسهیلات ۸۵ درصد هزینه اجرای سیستم آبیاری بصورت کامل، ارائه خدماتی در جهت آماده سازی مقدمات طرح برای کشاورزان کم درآمد، افزایش تسهیلات حمایتی دولت در زمینه توسعه استفاده از سیستم آبیاری کم فشار، توسعه کیفی و کمی تجهیزات مربوط به سیستم آبیاری کم فشار، سپردن اجرای طرح به شرکت های مطمئن و با سابقه مفید در جهت کاهش زمان و هزینه اجرا، راهکار جایگزین تسهیلات، بیمه تجهیزات) و زیرساختی (انجام مطالعات اولیه برای بررسی هماهنگی سیستم آبیاری کم فشار با شرایط مزرعه در منطقه (امکان سنجی)، تخصیص بودجه بر اساس محاسبه تورم واقعی و متناسب با بازار، یکپارچه سازی اراضی و جلوگیری از خرد شدن آن) راهکارهایی هستند که می تواند در توسعه استفاده از سیستم آبیاری کم فشار توسط کشاورزان استان آذربایجان شرقی موثر باشد. همانطور که در جدول (۱) مشخص است، بر اساس فراوانی هر یک از نشانه ها به اولویت بندی آنها در داخل هر مقوله پرداخته شده است.

به منظور اطمینان از روایی پژوهش، از سه سوپیه سازی^۱ و بازبینی توسط اعضا و خودبازبینی توسط محققین استفاده شد. از بین روش های مختلف در سه سوپیه سازی از روش منابع متعدد داده ها استفاده گردید. همچنین یافته های حاصل از هر مصاحبه در مصاحبه های بعدی مورد بررسی و پرسش مجدد قرار می گرفت و پس از اتمام سوالات برای افزایش باورپذیری، مطالب بصورت خلاصه برای مصاحبه شونده تکرار می شد تا نسبت به صحیح بودن اطلاعات ثبت شده اطمینان حاصل شود. در حین مصاحبه و در صورت لزوم، پرسش های دیگری برای شفافیت بیشتر و تشریح ابعاد موضوع مطرح می گردید. بعد از اتمام مصاحبه ها، بازخوانی مجدد مصاحبه ها صورت گرفت و تجدیدنظرهای نهایی توسط تیم پژوهشی در رابطه با تجمیع کدها و نامگذاری مقوله ها انجام گرفت. همچنین بعد از اتمام پژوهش، نتایج و یافته ها در اختیار اساتید و صاحب نظران قرار گرفت. در مصاحبه به همه مصاحبه شندگان اطمینان داده شد که پاسخ های آنان بدون ذکر نام و سمت آنها، در پژوهش ذکر شده و مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. با توجه به واضح بودن پرسش ها برای مصاحبه شندگان، نیازی به توضیحات بیشتر نبود و کارشناسان مورد مطالعه، پاسخ پرسش ها را از جنبه های مختلف مورد بررسی قرار می دادند و گهگاهی که به نظر می رسید که ابهامی جزئی وجود دارد، با طرح پرسش دیگری، ابهام برطرف شده و موضوع روشن می گردید.

نتایج تحقیق

بعد از استخراج واحدهای مفهومی معنادار (نشانه ها)، برای خلق مقوله های فرعی و اصلی، از روش کدگذاری محوری و انتخابی استفاده شد که هدف این مرحله، دسته بندی اطلاعات و داده ها در گروه های همسان بود. با این روش، شش مقوله اصلی (عامل اصلی)، ۲۵ مقوله فرعی و ۱۷۱ واحد مفهومی معنادار مرتبط با راهکارهای استفاده از سیستم آبیاری کم فشار بدست آمد که در جدول (۱) ارائه شده است. سازوکارهای ترویجی آموزشی (برگزاری دوره های آموزشی در زمینه آگاه سازی کشاورزان در مورد سیستم آبیاری کم فشار و مزایای آن، توانمندسازی کارشناسان بخش آب و خاک و ترویج، معرفی طرح های موفق در زمینه سیستم آبیاری کم فشار به کشاورزان،

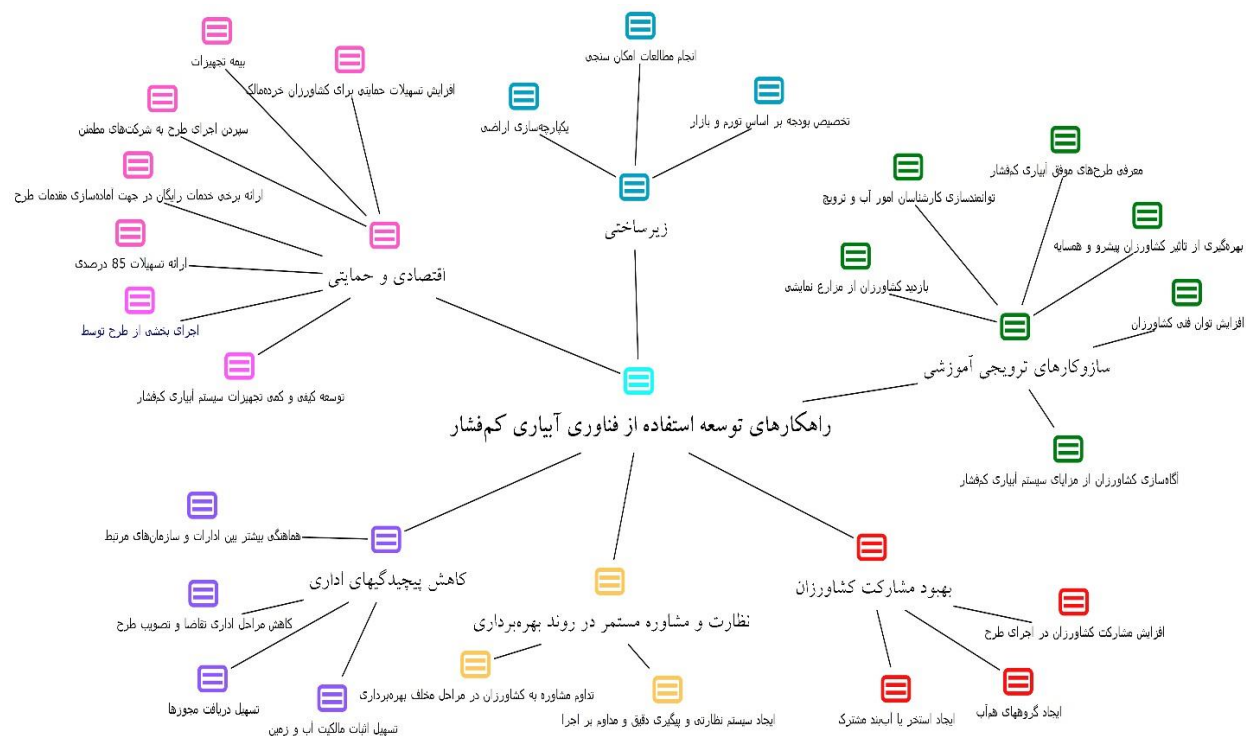
¹ Triangulation

جدول ۱- مقوله‌ها و واحدهای مفهومی معنادار مرتبط با راهکارهای توسعه استفاده از سیستم آبیاری کم فشار

مقوله‌های فرعی	واحدهای مفهومی معنادار(نشانه‌ها)	فراوانی
مقوله اصلی ۱: سازوکارهای ترویجی آموزشی		
برگزاری دوره‌های آموزشی برای آگاه‌سازی کشاورزان در زمینه سیستم آبیاری کم فشار و مزایای آن	برگزاری کلاس‌های آموزشی در موضوع آبیاری کم فشار برای کشاورزان لازم است. دوره‌های آموزشی باید برای کشاورزان مفید واقع شود به عبارتی تغییراتی را در کشاورزان ایجاد کند آموزش‌ها در این زمینه مربوط به شناساندن آبیاری کم فشار و منافع آن و چگونگی استفاده از تجهیزات است. اگر کشاورزان، راجع به طرح اطلاعات بیشتری داشته باشند در زمینه مدیریت و نگهداری طرح مشکلات کمتری خواهند داشت. نیاز هست که برای کشاورزان کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی گذاشته شود تا آنها آگاهی بیشتری نسبت به سیستم آبیاری کم فشار پیدا کنند. باید برای کشاورزان مزایای سیستم آبیاری کم فشار را تکرار کنیم. تشکیل کلاس‌های آموزشی برای کشاورزان در جهت آگاه‌سازی بیشتر آنان از مزایای سیستم آبیاری کم فشار می باشد. اطلاع‌رسانی کافی از مزایای این طرح در تشویق کشاورزان موثر است.	۱۵
افزایش توان فنی کشاورزان	باید مسائل فنی بیشتری در رابطه با سیستم آبیاری کم فشار به کشاورزان انتقال داده شود. بخشی از آموزش‌ها، مربوط به بحث فنی موضوع است که چگونگی استفاده از تجهیزات را شامل می‌شود. از نظر فنی یک بعد هم مربوط به اطلاعات فنی کشاورزان می‌شود که باید اطلاعات دقیق در جهت استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات به آنها داده شود. اساساً باید به توانمندسازی کشاورزان پرداخته شده، آنها را آموزش داد و اطلاعات فنی و مدیریتی آنها را درباره سیستم آبیاری کم فشار افزایش داد.	۹
بازدید کشاورزان از مزارع مجهز به سیستم آبیاری کم فشار	ایجاد برنامه‌های بازدید میدانی از محل‌هایی که این طرح در آنها با موفقیت به بهره‌برداری رسیده است در تشویق کشاورزان موثر است. نیاز هست که برای کشاورزان، بازدیدها گذاشته شود تا آنها آگاهی بیشتری نسبت به سیستم آبیاری کم فشار پیدا کنند. کشاورزان را می‌توانیم برای بازدید از مناطق مجهز به سیستم آبیاری کم فشار و با نمونه‌های انجام شده راهنمایی کنیم. می‌توان بازدیدهایی را برای آنان تدارک و مزارعی را به عنوان مزارع نمایشی یا پایلوت درست کرد. اگر کشاورزان طرح آبیاری کم فشار را از نزدیک ببینند خیلی بهتر است.	۶
توانمندسازی کارشناسان آب و خاک و ترویج	از راهکارهای مهم، بهبود اطلاعات کشاورزان، کارشناسان و فعالان در بخش آب می‌باشد. برگزاری کلاس‌های آموزشی برای کارشناسان لازم است. نه تنها کشاورزان بلکه کارشناسان در قسمت ترویج و امور آب وزارتخانه جهاد کشاورزی هم باید مهارت‌های لازم را در زمینه آبیاری کم فشار کسب کنند. در بازدیدهای میدانی و کلاس‌های ترویجی نیاز به کارشناس متخصص می‌باشد. باید آموزش کارشناسان آب و کارشناسان بخش ترویج و افزایش اطلاعات آنها در رابطه با مدیریت سیستم آبیاری کم فشار، فنون مرتبط با آن و مزایای آن انجام شود.	۵
معرفی طرح‌های موفق در زمینه سیستم آبیاری کم فشار به کشاورزان	بهتر است هر سال طرح‌های موفق آبیاری کم فشار، معرفی و کشاورزان و میزان عملکرد آنان مشخص گردد. وقتی طرح آبیاری کم فشار گروه ۲۵ نفره از کشاورزان توسط کارشناسان به بقیه کشاورزان معرفی شد، باعث شد برخی از کشاورزان اقدام به تقاضای این سیستم آبیاری نمایند.	۳
بهره‌گیری از تأثیر کشاورزان پیشرو و همسایه	استفاده برخی کشاورزان از سیستم آبیاری کم فشار روی سایر کشاورزان تأثیر گذاشته است و در مناطقی که اجرا شده است، درخواست‌ها را نسبت به این روش افزایش داده است. کشاورزی که طرح آبیاری کم فشار را اجرا نموده و از آن بهره‌برداری می‌نمود ادعا داشت که چندین نفر از صاحب باغ‌های همسایه و دوستانشان که به باغ ایشان رفت و آمد داشتند چون شاهد بهره‌برداری از این طرح و مزایای آن بودند مبادرت به اجرای آن در باغ خود کرده‌اند. می‌توان گفت کشاورز از کشاورز یاد می‌گیرد تا از کارشناسان.	۳
مقوله اصلی ۲: کاهش پیچیدگی‌های اداری		
تسهیل دریافت مجوزهای مربوطه	کشاورزان با کسب مجوزها مشکل دارند، باید دستورالعمل‌هایی در این جهت از سازمان ارائه شود. باید کمک شود و تسهیلاتی ایجاد گردد تا کشاورزان در زمان کمتر و راحت‌تر بتوانند مجوزها را دریافت کنند. مشکلی که در رابطه با کسب مجوزها وجود دارد که اگر تسهیل شود و مشکلات موجود حل شوند کشاورزان بهتر می‌توانند زمین-هایشان را به سیستم آبیاری کم فشار مجهز کنند. در رابطه با مشکل مجوزها به نظر می‌رسد باید موانع در این زمینه کاسته شود اداره آب باید در این زمینه همکاری داشته باشد. برخی کشاورزان ۷ الی ۸ ماه طول کشیده تا مجوزها را بگیرند و طرحشان تصویب شود.	۱۶
آسان‌سازی و کاهش مراحل اداری تقاضا و تصویب طرح آبیاری کم فشار	مستلزم دسترسی راحت به منابع مالی کافی بصورت وام یا کمک‌های بلاعوض در قالب طرح‌های مختلف می باشد که یکی از مراحل بسیار زمان بر محسوب می‌شود. کاهش و آسان‌سازی مراحل اداری در ترغیب کشاورزان به استفاده از سیستم آبیاری کم فشار موثر است، کشاورزانی که از طرح‌های آبیاری در مناطق مختلف استفاده کرده‌اند همواره دچار امورات پیچیده و خسته‌کننده اداری شده‌اند. در کل مراحل اداری زمانبر و هزینه‌بر است. هر چقدر کاهش یابد زمان کمتری خواهد گرفت و همین‌طور کشاورزان متحمل هزینه‌های کمتری خواهند بود. روند اداری باید بهبود یابد و پرت زمان را نداشته باشیم.	۱۱
تسهیل پیچیدگی‌های اداری با ایجاد هماهنگی بیشتر بین ادارات و سازمان‌ها	چون ادارات مختلف درگیر هستند زمان بیشتری می‌گیرد باید هماهنگی وجود داشته باشد. چون مساله آب و استفاده از آن مربوط به ادارات مختلف است، لازم است که هماهنگی بین ادارات باشد و تا حدودی این روند کمتر شود تا زمان و هزینه کمتری را کشاورز از دست بدهد. باید بین ادارات مختلف هماهنگی‌ها افزایش یابد تا کشاورزان با صرف زمان کمتر و پیچیدگی اداری کمتری بتوانند طرح خود را اجرا نمایند. بهتر است اداره آب	۵

	همکاری بیشتری با ما (جهاد کشاورزی) داشته باشد پروانه بهره‌برداری را که می‌دهند میزان برداشت را کم می‌کنند، پروانه چاه را تمدید نمی‌کنند و یا مجوز نمی‌دهند، اداره آب خیلی سخت‌گیری می‌کند.	
۳	برخی حقاچه ندارند و با وجود داشتن زمین، حقاچه به اسم آنها نیست بنابراین باید راهکارهای مبنی بر مالکیت آب این کشاورزان که از طریق شورا یا دهیاران روستایی قابل حل باشد ارائه شود و اداره آب در این زمینه به کشاورزان کمک نماید. در سالهای قبل، کشاورزان برای ۱۰ هکتار پروانه چاه گرفتند و از اداره آب پیگیری نمی‌شد که آیا این مقدار زمین زراعی دارد یا نه؟ یعنی بررسی نمی‌شد و از این آب برای ۲۵ هکتار استفاده می‌شد و الان هم استفاده می‌شود با توجه به اینکه پروانه برای ۱۰ هکتار است، الان اداره آب برای ۱۵ هکتار بقیه مجوز آب نمی‌دهد چون دبی چاه ۱۰ lit/s نوشته شده که از نظر اداره آب برای ۱۰ هکتار امکان آبدهی را دارد، باید مورد بررسی قرار گیرد. در رابطه با مشکل سند زمین دولت تسهیگری نماید تا بتوانند کشاورزان با تهیه اسناد قراردادی، استشهادی و... بتوانند از حمایت‌های دولت استفاده کنند.	تسهیل اثبات مالکیت آب و زمین
مقوله اصلی ۳: بهبود مشارکت کشاورزان		
۹	اگر خود کشاورزان در مرحله اجرا مشارکت کنند مطمئناً طرح زودتر اجرا می‌شود ولی وقتی به مشاور و پیمانکار داده می‌شود، دیگر مشارکت کشاورز کمتر می‌شود. در طرح‌های با وسعت بالا مثلاً طرح‌های ۴۰-۵۰ هکتاری که با مشارکت کشاورزان اتفاق افتاده است هزینه‌ها را بسیار کاهش داده است و حتی خود کشاورزان در مراحل مختلف طرح همکاری نموده‌اند. باید تلاش بر این باشد که کمک شود کشاورزان با کمک یکدیگر بتوانند این سیستم را راه اندازی کنند چون بسیاری از مشکلات اجتماعی حل شده و حتی هزینه‌ها کاهش خواهد یافت. وقتی کار را به شرکت‌های پیمانکار می‌دهند، دیگر کشاورز نمی‌تواند همکاری کند. لذا ممکن است باعث نارضایتی شود. باید در ابتدا تقسیم وظایف صورت گیرد تا هم کشاورز در حد توان کمک کند، در حین اجرا یاد بگیرد و هم بخشی از هزینه‌ها را صرفه‌جویی کند.	افزایش مشارکت کشاورزان در اجرای سیستم آبیاری کم‌فشار
۶	برای اجرای سیستم آبیاری کم فشار، اگر منبع یا مخزن و یا استخر آب است که بصورت مشترک برای چند مزرعه و یا باغ همجوار که تمایل به مشارکت دارند ایجاد شوند بهتر است چون هزینه‌ها را خیلی کاهش می‌دهد. اگر از مخازن و منابع آب مشترک استفاده شود بهتر است. در یک روستا یک یا دو استخر یا آب بند مناسبی که جواب‌گوی اعضاء طرح باشد ایجاد شود. تشویق کشاورزان به ایجاد یک استخر مشترک برای استفاده از آب راهکار مناسبی است که می‌تواند هزینه‌ها را کاهش دهد.	همکاری کشاورزان در ایجاد استخر یا آب‌بند مشترک
۶	از راهکارها، ایجاد همکاری بین کشاورزان و تشویق آنان به ایجاد گروه و تشکیل می‌باشد. کشاورزان باید تلاش کنند تا با همکاری با هم جهت استفاده از خدماتی که دولت به صورت رایگان در اختیار آنها قرار داده است مشارکت نمایند. باید کشاورزان را تشویق نموده تا تشکیل‌هایی را ایجاد کنند تا بتوانند هزینه‌ها را کاهش دهند. اگر کشاورزان همسایه با هم تلاش و همکاری کنند خیلی راحت می‌توانند این طرح را اجرا کنند. در طرح آبیاری کم‌فشار بحث مشارکت خیلی مهم است چون در کاهش هزینه بسیار کمک‌کننده است کشاورزان می‌توانند گروه‌های کشاورزان تشکیل دهند و با انتخاب نماینده مشکلاتشان را در اجرای سیستم آبیاری کم‌فشار حل کنند.	ایجاد گروه‌های هم‌آب
مقوله اصلی ۴: تداوم نظارت، پیگیری و مشاوره در طول اجرا و بعد از آن		
۸	پیگیری‌های لازم در رابطه با درخواست‌های کشاورزان انجام گیرد. نظارت بر اجرای طرح و بعد از اجرا انجام شود. بعد از تجهیز نظارت مناسبی بر مزارع کشاورز صورت گیرد. نظارت دقیق بر اجرا بصورت مداوم و همینطور نظارت بعد از اتمام طرح بر ترغیب سایر کشاورزان بر استفاده از این سیستم آبیاری تاثیرگذار است. اگر نظارت بیشتری صورت بگیرد کشاورزان راضی‌تر می‌شوند. نظارت‌ها خیلی کم است.	ایجاد سیستم نظارتی دقیق، مداوم و پیوسته بر روند اجرای سیستم آبیاری کم‌فشار
۷	مشاوره به کشاورزان از اول که کشاورز اقدام به پیشنهاد اجرای طرح در مزرعه‌اش می‌نماید تا اجرا و حتی بعد از اجرا، باید انجام شود. راهنمایی کشاورز در مراحل مختلف طرح و همین‌طور نظارت بر طرح در حین اجرا و بعد از آن مفید خواهد بود. یکی از الزامات مهم همراهی اداره پایاپای کشاورز در مراحل مختلف اجرای طرح است از مرحله اولیه نقشه‌برداری تا طراحی و اجرا باید اداره با کشاورز همکاری داشته باشد و او را راهنمایی کند. باید پیگیری‌های لازم در رابطه با درخواست‌های کشاورزان انجام گیرد. آنچه مهم است این است که باید به کشاورزان در مراحل مختلف بهره‌برداری از طرح، مشاوره و راهنمایی داده شود.	تداوم مشاوره کشاورزان در مراحل مختلف بهره‌برداری و اجرای طرح آبیاری کم‌فشار
مقوله اصلی ۵: اقتصادی حمایتی		
۱۰	باید مبلغ تسهیلات برای کشاورزان خرده‌پا افزایش یابد تا کشاورز متحمل هزینه‌های کمتری باشد. دولت تسهیلات در اختیار کشاورزان قرار داده است که شاید برخی کشاورزان شرایط استفاده از آن را نداشته باشند یکی از دلایل، ضعف مالی کشاورز است که نیاز به کمک مالی بیشتر دولت می‌باشد. کشاورزان را باید بیشتر مورد توجه قرار داد چون آنها نیاز دارند به ویژه اینکه از نظر مالی برخی وضعیت مناسبی ندارد و دولت می‌تواند در ارائه تسهیلات به وضعیت کشاورزان هم توجه کند. کشاورزان محدودیت مالی دارند اگر دولت بتواند کمک بیشتری در اختیار کشاورزان قرار دهد وضعیت بهتر خواهد شد. بهتر هست مبلغ تسهیلات را زیاد کنند و این تسهیلات قدم به قدم برای کشاورز پرداخت شود تا کشاورز قادر به پرداخت هزینه‌ها باشد. تسهیلات با شرایط مناسب برای کشاورزان کم توان در نظر گرفته شود.	افزایش تسهیلات حمایتی دولت
۷	در این سیستم‌ها نیاز به تجهیزات مختلف است که باید کیفیت مناسبی داشته و به راحتی کشاورزان بتوانند استفاده کنند در این زمینه باید تلاش شود و بر کیفیت و کمیت تجهیزات نظارت شود. چیزی که لازم است این است که تجهیزاتی که در طرح لازم باشد باید کیفیت مناسب داشته باشد. در رابطه با خود طرح عواملی از قبیل	توسعه کیفی و کمی تجهیزات مربوط به سیستم آبیاری کم-فشار

	تأمین تجهیزات مورد نیاز و کیفیت آنها مهم است. باید تجهیزات سیستم آبیاری کم فشار از نظر کمی و کیفی مورد نظر باشد و به کیفیت تجهیزات و اتصالات توجه شود تا باعث افزایش هزینه برای کشاورز نباشد. کیفیت تجهیزات چندان زیاد نیست به ویژه لوله‌های هیدروفلوم ولی قیمت ابزارها زیاد است باید کیفیت افزایش یابد و دولت نظارت کند.	
۷	در حال حاضر مبلغ ۵۸ میلیون ریال برای هر هکتار هزینه‌های کمتری را پوشش می‌دهد و ۸۵ درصد هزینه‌ها نیست. دولت در ابتدا قرار بود ۸۵٪ هزینه طرح را بصورت بلاعوض پرداخت کند که عملاً این پرداخت نشده است. اگر اعتبارات بصورت درصدی از هزینه‌ها باشد بهتر است. در حال حاضر مقدار ثابت به ازای هر هکتار در نظر گرفته شده است.	پرداخت ۸۵ درصد هزینه اجرای سیستم آبیاری بصورت کامل
۶	کمک دولت نتوانسته است بصورت کامل باعث تمایل کشاورزان به اجرای سیستم آبیاری کم فشار شود چون باز کشاورزان مشکل دارند درآمد آنها پایین است. بهتر است دولت هزینه‌های اولیه نقشه‌برداری و طراحی را برای کشاورزان خرده‌مالک بپردازد. کشاورزان خرده مالک و کم درآمد مشکلات آماده‌سازی مقدمات طرح را دارند که باید هزینه کنند. قبلاً برخی خدمات از قبیل آزمایشگاه آب و خاک رایگان بود ولی الان نیست در این زمینه بهتر است کمک به کشاورزان کم درآمد ادامه داشته باشد تا تشویق شوند.	ارائه خدماتی در جهت آماده‌سازی مقدمات طرح برای کشاورزان کم‌درآمد
۵	سپردن مراحل اجرای طرح‌ها به شرکت‌های مطمئن و مورد اعتماد باعث خواهد شد که از افزایش هزینه‌های مربوطه جلوگیری شود هم در استفاده از لوازم خوب و استاندارد دقت شود و هم زمان اجرای طرح در حداقل ممکن انجام شود..... باید کارشناسان، مشاورین و پیمانکاران دارای تخصص بالایی باشند تا بتوانند هم در تشخیص اجرا یا عدم اجرای طرح، طراحی مناسب و اجرای درست خوب عمل کنند..... کار مشاوران و پیمانکاران هم باید طوری باشد که قابل قبول باشد..... سازمان باید مجریان، مشاوران و پیمانکاران متخصص و با سابقه مفید را شناسایی و معرفی نماید.....	سپردن اجرای طرح به شرکت‌های مطمئن و با سابقه مفید در جهت کاهش زمان و هزینه اجرا
۴	دولت اگر بتواند به جای هزینه طرح که به صورت بلاعوض می‌دهد و در دسرهای زیادی دارد بخشی از کار را انجام دهد کمک بزرگی کرده است کشاورزان می‌خواهند از سیستم آبیاری کم فشار استفاده کنند ولی توان و وقت آن را ندارند. اگر به جای تسهیلات بلاعوض، تأمین قطعات و تجهیزات انجام می‌گرفت بهتر بود. دولت برخی زیرساخت‌های لازم در مزارع دارای شرایط آبیاری کم فشار را آماده کند. مثلاً لوله‌های زیرزمینی بین منبع آب و مزارع پایاب آن جایگزین کانال‌های خاکی شود. اگر دولت با شرکت‌ها قرارداد ببندد و آنها لوله‌های زیرزمینی را جاگذاری کنند کشاورز هم متعهد شود که بقیه طرح را تکمیل نماید.	راهکار حمایتی جایگزین تسهیلات
۳	اگر برای امنیت شبکه راهکارهایی قرار داده شود از جمله بیمه کردن آنها، به نظر می‌رسد بهتر باشد. مساله امنیت یک مشکل جدی است لازم است یا بیمه‌ای برای تجهیزات در نظر گرفته شود یا تدابیر مشابهی اندیشیده شود. ابزارالات امنیت ندارند و کشاورزان نگرانی دارند به نظر من یک راه حل برای این مشکل بیمه است که تا به حال انجام نشده است. راهکار بعدی این است که کشاورزان خودشان به صورت مشارکتی و نوبتی اقدام به محافظت نمایند.	بیمه تجهیزات
مقوله اصلی ۶: زیرساختی		
۸	بودجه‌ای که دولت برای آب خرج می‌کند چون هزینه‌ها زیاد شده است پاسخگو نیست. بخشی از هزینه‌ها در قالب تسهیلات از طرف دولت تأمین می‌شود باید در سطح بالا اعتبارات بیشتری جذب شود تا با توجه به تورم تأثیرگذار باشد. با وجود افزایش هزینه‌ها و تورم موجود مشکلاتی ایجاد شده است، تخصیص بودجه توسط دولت بر اساس هزینه‌های واقعی الزاماتی است که بسیار مهم و اساسی می‌باشد.	تخصیص بودجه بر اساس محاسبه تورم واقعی و متناسب با بازار
۵	مناطق را باید از نظر اجرای این سیستم مورد بررسی قرار داد تا قابلیت اجرای آن مشخص گردد باید کشاورز مطلع باشد که آیا این روش برای مزرعه او مناسب است یا نه؟ باید شرایط مزرعه را قبل از اجرای سیستم در نظر گرفت. در ابتدا باید مطالعات مبنایی و اولیه برای بررسی شرایط مزرعه باید صورت گیرد تا فهمیده شود آیا شرایط موجود در مزرعه سازگار با سیستم آبیاری کم فشار می‌باشد یا نه؟ جهت پیاده‌سازی طرح، باید امکان‌سنجی اجرای طرح در مناطق مختلف و مطالعات اولیه صورت گیرد و حتماً بایستی به شرایط فرهنگی و اجتماعی منطقه توجه شده و زمینه‌سازی‌های لازم فرهنگی در مناطق انجام شود.	انجام مطالعات امکان‌سنجی
۴	باید یکپارچه‌سازی و تجمیع اراضی صورت گیرد مردم خودشان راضی به این کار نمی‌شوند بایستی دولت مشوق‌هایی را تعیین نماید شاید کشاورزان مجبور شوند قدمی بردارند. تجدیدنظر در خصوص قانون ارث در تقسیم اراضی آبی بین وراث و در نتیجه جلوگیری از خرد شدن اراضی نقش مهمی در توسعه کشاورزی و توسعه سیستم آبیاری جدید خواهد داشت. علت اصلی خرد شدن اراضی، بیشتر به تقسیم اراضی آبی کشاورزی در ارث برمی‌گردد که ضررهای جبران‌ناپذیری به توسعه کشاورزی زده است باید قانونی تدوین شود که که وراث حق تقسیم و خرد کردن زمین آبی را نداشته باشند برخی مواقع یک هکتار را به ۶ الی ۷ قسمت تقسیم می‌کنند که هیچ طرح آبیاری برای آن توجیه اقتصادی ندارد.	تجمیع اراضی و جلوگیری از خرد شدن اراضی



شکل ۱- راهکارهای توسعه استفاده از سیستم آبیاری کم فشار

نتیجه گیری و بحث

شرکت در کلاس های ترویجی از راهکارهای مهم در جهت تبدیل سیستم آبیاری سنتی به مدرن نتیجه گیری شده است. در مطالعه فلاح رستگار و فلاح رستگار (۱۳۹۲) آموزش بهره برداران به ویژه آموزش آنها همراه با اجرای طرح از راهکارهای مهم برای چالش بکارگیری آبیاری تحت فشار در شبکه آبیاری و زهکشی بوده است. گودرزی دزکی و همکاران (۱۳۹۶) به این نتیجه دست یافته اند که لازم است آموزش های لازم جهت آگاهی کشاورزان از ارزش آب و به کار بردن تکنولوژی مناسب تر جهت افزایش راندمان آب داده شود. در پژوهش های محمدی و همکاران (۱۳۹۷)، Shadkam et al (2017)، Sookhtanlou (2018)، سالم (۱۳۹۶) و روشنی و همکاران (۱۳۹۵)، عامل آموزش و ارائه آگاهی و اطلاعات در استفاده از سیستم های آبیاری کشاورزی در بکارگیری آنها موثر بوده است. Feizabadi and Gorji (2018) و طاهرآبادی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهش خود نتیجه گرفتند که عدم آگاهی کشاورزان از اهمیت بهینه سازی کارایی مصرف آب آبیاری، عدم مراجعه به مدیریت کشاورزی و عدم شرکت در کلاس های ترویجی به عنوان مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعه

یکی از راهکارهای مهم توسعه سیستم آبیاری کم فشار در منطقه آذربایجان شرقی که کارشناسان بصورت اجماع به آن تأکید داشته اند، سازوکارهای ترویجی و آموزشی است. آموزش، ظرفیت سازی و توانمندسازی سرمایه های انسانی از اقدامات اصلی است که در سند ملی فناوری های راهبردی آب به آن اشاره شده است. توانمندسازی کشاورزان از طریق افزایش اطلاعات و آگاه سازی از مزایای سیستم آبیاری کم فشار و افزایش مهارت ها و توان فنی کشاورزان، قابل اجرا می باشد. در این پژوهش بازدیدهای میدانی، ایجاد مزارع نمایشی و معرفی طرح های موفق در زمینه آبیاری کم فشار از جمله راهکارها برای توسعه بیشتر فناوری آبیاری کم فشار در منطقه، از طرف کارشناسان پاسخگو مورد توجه بوده است. در پژوهش Afrakhteh et al (2015) یکی از عوامل ناراضی پذیرندگان سیستم آبیاری نوین، عدم آموزش در زمینه تعمیر و نگهداری و پس از نصب سیستم می باشد که خود یکی از عوامل عدم توسعه سیستم های نوین آبیاری می باشد. در پژوهش اسفنجاری کناری و همکاران

و جهاد کشاورزی پیگیری‌های لازم برای حل مشکل این کشاورزان را انجام دهد.

از دیگر راهکارهای توسعه آبیاری کم فشار، توسعه مشارکت کشاورزان در فعالیت‌های مرتبط با اجرا و بهره‌برداری از سیستم آبیاری کم فشار می‌باشد. بنا بر نظر کارشناسان، همکاری کشاورزان در روند اجرای طرح از جمله در کندن کانال‌ها، جایگذاری لوله‌ها، جوشکاری‌ها و... می‌تواند در کاهش زمان اجرای طرح و هزینه‌ها تأثیر بسزایی داشته باشد چون با مشارکت همه کشاورزان هم‌آب، هزینه انتقال آب از منبع به مزرعه سرشکن می‌شود. در مطالعه (Chuchrid et al 2017) عضویت و مشارکت کشاورزان در گروه‌ها یا تشکل‌ها و انجمن‌ها به عنوان یک عامل موثر در پذیرش و توسعه طرح‌های آبیاری معرفی شده است. علاوه بر این، مشارکت در پروژه‌های اجتماعی، دسترسی کشاورزان به آموزش، اطلاعات، نهاده‌ها، اعتبارات و تجهیزات کشاورزی جمعی را فراهم می‌کند (Sidibe, 2005). در پژوهش (Feizabadi and Gorji 2018) تشکل‌های کشاورزان در قالب تعاونی‌های آب بران به عنوان فاکتور موثر در مدیریت منابع آب در ایران عنوان شده است. یکی از اهداف سند فناوری-های راهبردی آب استفاده از ظرفیت‌های داخلی از توسعه فناوری‌های راهبردی آب با مشارکت حداکثری کلیه ذی‌نفعان می‌باشد و از اقدامات اصلی به مشارکت بهره‌برداران و کلیه ذی-مدخلان و ذی‌نفعان در فرایند تصمیم‌سازی و مدیریت بهره-برداری و نگهداری از منابع آب و استفاده از فناوری‌های آب تأکید شده است. در پژوهش تقوایی و همکاران (۱۳۸۹) مشارکت هر چه بیشتر کشاورزان در یکپارچه‌سازی اراضی از عوامل موثر در استفاده از سیستم‌های آبیاری بوده است. بکارگیری نیروهای محلی در اجرای طرح، سبب ایجاد حسن‌ظن مردم نسبت به مجریان و افزایش مشارکت مردمی شده و علاوه بر آن، این امر سبب آموزش بهره‌برداران همراه با اجرای طرح خواهد شد (فلاح رستگار و فلاح رستگار، ۱۳۹۲). از جمله فعالیت‌های مشترک کشاورزان در طرح آبیاری کم فشار، استفاده از استخر یا آب بند مشترک است که از یک طرف هزینه‌ها را کاهش می‌دهد و از طرف دیگر با هدایت آب رودخانه‌ها یا سایر منابع آب موجود، از برداشتهای غیرمجاز ممانعت می‌شود.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، حمایت دولت در قالب پشتیبانی اقتصادی می‌تواند راهکاری برای پاسخ به مشکلات اساسی کشاورزان که بیشتر به دلیل درآمد پایین آنان است،

پایدار می‌باشند که باید راهکارهای آموزشی و ترویجی مناسب برای کاهش آن به کار گرفته شود. در پژوهش تقوایی و همکاران (۱۳۸۹)، تربیت مروجان آگاه از مسائل سیستم آبیاری، توسعه کمی و کیفی برنامه‌های آموزشی از عوامل موثر در استفاده از سیستم‌های آبیاری نوین بوده است. بر پایه نتایج این پژوهش، تربیت افراد متخصص برای تقویت برنامه‌های ترویجی و آموزشی و افزایش کیفیت آموزش‌ها ضروری است.

به زعم کارشناسان و متخصصان، کاهش پیچیدگی‌های اداری نقش مهمی در گرایش کشاورزان به استفاده از سیستم آبیاری کم فشار خواهد داشت. ساختارهای بوروکراتیک تأثیر جدی بر کارکردهای اقتصادی، سیاسی و اجتماعی داشته‌اند. بروکراسی قوی و به خوبی سازمان‌یافته در کشورهای مختلف نقش زیادی در رشد اقتصادی آنها داشته است. با این حال باید توجه داشت که کیفیت بروکراسی در نتایجی که می‌تواند در پی داشته باشد متفاوت است. بروکراسی با کیفیت نامناسب می‌تواند به عملکردهای اقتصادی آسیب بزند (خاندوزی و کواپانی، ۱۳۹۵). سیاست‌های کلی نظام اداری در فرودین ۱۳۸۹، یکی از اسناد بالادستی کشور در موضوع اصلاح بروکراسی در جهت کارایی بیشتر و سرعت روز افزون‌تر در اجرای تعهدات اداری محسوب می‌شود، توجه به اثربخشی و کارایی در فرایندها و روش‌های اداری به منظور تسریع و تسهیل در ارائه خدمات، از سیاست‌های کل نظام اداری اعلام شده از طرف مقام معظم رهبری می‌باشد. پیچیدگی‌های اداری در ابعاد مختلفی از قبیل دریافت مجوزهای مختلف از ادارات آب و منابع طبیعی، مراحل اداری برای تقاضا و تصویب طرح، ناهماهنگی بین ادارات مرتبط و فرایند زمانبر اثبات مالکیت آب و زمین وجود دارد. در پژوهش نوری و همکاران (۱۳۹۵) کاهش سیستم بروکراسی اداری یکی از راهکارهای اجرای مناسب سیستم آبیاری بارانی بیان شده است. باید آسان‌سازی مراحل اداری مورد نیاز جهت طی مراحل مختلف برای استفاده از حمایت‌های مالی دولت صورت گیرد تا کشاورزان به ویژه کشاورزان کم‌درآمد بتوانند از تسهیلات بلاعوض دولت استفاده کنند. برخی از کشاورزان اسناد معتبری برای زمین کشاورزی و منابع آب ندارند برای همین کشاورزان با دریافت مجوزهای مربوطه برای تصویب طرح آبیاری کم فشار با مشکلاتی مواجه هستند برخی کشاورزان به آب مطمئن دسترسی دارند ولی حقا به اسم آنها نیست بایستی سازمان آب

سازي نامناسب طرح‌ها توسط شرکت‌ها پرداخته شده است، از جمله در پژوهش‌های (Afrakhteh et al (2015) و سالم (۱۳۹۶) به طراحی و اجرای نامناسب سیستم‌های آبیاری اشاره شده است. در پژوهش نوری و همکاران (۱۳۹۵)، عدم اجرای تعهدات شرکت‌های طرف قرارداد مطرح شده است که به دلیل عدم نظارت بر فعالیت آنها اتفاق افتاده است. یکی از راهکارهای اساسی جهت توسعه کاربرد سیستم آبیاری کم‌فشار، انجام مطالعات اولیه برای بررسی هماهنگی این سیستم با شرایط منطقه و یا به عبارت دیگر امکان‌سنجی اجرای طرح می‌باشد. یکی از چالش‌های بکارگیری سیستم‌های آبیاری عدم دقت در مطالعات و طراحی اولیه سیستم‌هاست. که به دلیل عدم تناسب سیستم نصب شده در مزرعه با شرایط منطقه ممکن است راندمان سیستم، اختلاف زیادی با پتانسیل واقعی آن داشته باشد. لذا انجام مطالعات دقیق اولیه در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. در پژوهش‌های محمدی و همکاران (۱۳۹۷)، (Alcon et al (2016), Engler et al (2016), chuchrid et al (2017)، سالم (۱۳۹۶) و ظریفیان و همکاران (۱۳۹۶) به تناسب فناوری با شرایط محیطی به عنوان عامل مهم در اجرای آن اشاره شده است. در پژوهش فلاح رستگار و فلاح رستگار (۱۳۹۲)، انجام مطالعات دقیق اولیه به عنوان راه‌حلی برای مشکلات ایجاد شده، آورده شده است. کارشناسان پاسخگو در این پژوهش اعتقاد داشتند که باید در جهت امکان‌سنجی اجرای طرح در مناطق مختلف، مطالعات اولیه صورت گیرد و حتماً بایستی علاوه بر شرایط مزرعه به شرایط اجتماعی و فرهنگی منطقه توجه شده و زمینه‌سازی‌های لازم فرهنگی صورت گیرد. یکی از نتایج این پژوهش نشان دهنده این است که سپردن اجرای طرح به شرکت‌های مطمئن و مورد اعتماد، ضروری است. چون از یک طرف باعث می‌شود هدر رفت زمان در اجرا کم شود و از طرف دیگر بدلیل استفاده از تجهیزات با کیفیت توسط شرکت‌های مطمئن از هزینه‌های بعدی برای کشاورز جلوگیری به عمل می‌آید. باید مشاورین و پیمانکاران دارای تخصص بالایی باشند که بتوانند هم در تشخیص اجرا یا عدم اجرای سیستم آبیاری کم‌فشار، طراحی مناسب و اجرای درست آن، عملکرد مناسبی داشته باشند. چون در غیر اینصورت از یک طرف باعث عملکرد نامناسب سیستم ایجاد شده می‌شود و هم از طرف دیگر باعث نارضایتی از فعالیت شرکت‌ها وجود خواهد داشت. روشنی

باشد. بنا بر گفته کارشناسان بدلیل بنیه مالی ضعیف کشاورزان مناطق محروم، کمک مالی دولت نتوانسته است شرایط کاملاً مناسبی را برای اجرای سیستم‌های آبیاری مهیا کند. لذا بر پایه جمع‌بندی یافته‌ها، به نظر می‌رسد افزایش تسهیلات دولتی در مناطق محروم و یا ارائه برخی خدمات بصورت رایگان در این مناطق می‌تواند مقدمات اولیه اجرای سیستم آبیاری را فراهم کند. از طرف دیگر کارشناسان ادعا داشتند که اگر مطابق با مصوبه صورت گرفته، ۸۵ درصد هزینه طرح‌ها به کشاورزان پرداخت شود تمایل کشاورزان به اجرای این سیستم افزایش خواهد یافت در حال حاضر مبلغ ۵۸ میلیون ریال برای هر هکتار جهت تجهیز به سیستم آبیاری کم فشار پرداخت می‌شود که مقدار ثابتی بوده و هزینه‌های کمتری را پوشش می‌دهد. در پژوهش نوری و همکاران (۱۳۹۵) به سیاست‌های ضعیف دولت در زمینه اجرای سیستم‌های آبیاری اشاره شده و راهکار اختصاص تسهیلات بلاعوض یا با بهره‌کم به عنوان الویت اول شناسایی شده است. در پژوهش حمیدی و یعقوبی (۱۳۹۶) تسهیل در روند دریافت وام و پرداخت تسهیلات کم بهره به اندازه هزینه اجرای سیستم آبیاری بعنوان راهکارهای مهم در توسعه سیستم آبیاری گزارش شده است. در تحقیقات متعدد از قبیل؛ محمدی و همکاران (۱۳۹۷)، اسفنجاری کناری و همکاران (۱۳۹۴)، تقوایی و همکاران (۱۳۸۹)، ظریفیان و همکاران (۱۳۹۶)، وحدت ادب و بلالی (۱۳۹۵)، Feizabadi and Gorji (2018)، سالم (۱۳۹۶)، نوری و همکاران (۱۳۹۵)، (Shadkam et al (2017) و Alcon et al (2019)، حمایت دولت در قالب شاخص‌های اقتصادی بعنوان راهکاری مهم در جهت اجرای سیستم‌های آبیاری و تبدیل سیستم‌های سنتی به مدرن ارائه شده است.

آنچه به نظر می‌رسد در اجرای طرح آبیاری کم‌فشار مهم می‌باشد، تداوم نظارت و مشاوره در روند بهره‌برداری است. بنا بر نتایج این پژوهش، نظارت دقیق بر اجرا، مشاوره بصورت مداوم و همینطور نظارت بعد از اتمام طرح بر اجرای درست طرح و کاهش مشکلات بعدی تأثیرگذار است. کارشناسان مورد مطالعه، اذعان داشتند که تعداد کارشناسان برای نظارت بر فعالیت اجرای طرح‌ها کافی نیست. از طرف دیگر بدلیل نداشتن انگیزه کافی و نبود زمان کافی نظارت بهتری بر اجرای سیستم‌های آبیاری صورت نمی‌گیرد در برخی تحقیقات به طراحی و پیاده-

- برگزاری دوره‌های آموزشی در راستای افزایش اطلاعات و توان فنی کشاورزان و انجام بازدید از واحدهای موفق دارای سیستم آبیاری کم فشار، به منظور مشاهده مزیت‌های ملموس فناوری به‌ویژه راحتی کار آبیاری، سرعت در کار و هدر رفت کمتر آب و زمین ضروری است. باید دستورالعمل‌هایی مبنی بر آسان‌سازی مراحل اداری مربوط به دریافت مجوزها و سند زمین کشاورزی و اثبات حقا به ارائه شود، تا بخشی از مشکلات در این زمینه قابل حل گردد. به نظر می‌رسد هماهنگی‌های بیشتر بین ادارات و پاسخگویی مناسب کارشناسان در جهت کاهش مراحل اداری و رفع ابهامات برای کشاورزانی که بدلیل سن بالا و سواد کم از پیچیدگی‌های اداری دچار سردرگمی شده‌اند، موثر باشد.

- در حال حاضر کشاورزان با تمکن مالی بالا، شرایط مناسبی برای استفاده از تسهیلات بدون عوض دارند. بیشتر کشاورزان خرده مالک با کمبود سرمایه اولیه برای پرداخت هزینه‌های مقدمات طرح آبیاری کم فشار مواجه هستند. به نظر می‌رسد اگر درصدی از تسهیلات بدون عوض برای هزینه‌های مقدماتی در اختیار کشاورزان کم‌درآمد قرار داده شود یا زیرساخت‌های اولیه از طرف دولت انجام گیرد، فرصت مناسبی برای استفاده از فناوری‌های نوین آبیاری به این کشاورزان ایجاد خواهد شد.

- با توجه به اینکه، کمتر به کشاورزان اجازه داده می‌شود تا در اجرای طرح، مشارکت و همکاری کنند و این مرحله توسط شرکت‌های خصوصی انجام می‌شود، اگر بخشی از اجرای فناوری آبیاری کم فشار به کشاورزان واگذار شود، افزون بر اینکه، منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌ها خواهد شد در توانمندسازی، هماهنگی و همدلی بین کشاورزان، تسریع در بهره‌برداری و تضمین حفاظت فناوری آبیاری مؤثر است.

- نظر به خرد و پراکنده بودن زمین‌های کشاورزی آبی به عنوان بازدارنده مهم در توسعه فناوری آبیاری، تجدیدنظر در قانون ارث در رابطه با تقسیم اراضی آبی بین وراثت و ایجاد شرایط تشویقی و ترغیبی در این زمینه ضروری است.

- برای بهبود کیفیت ابزار و تجهیزات فناوری‌های آبیاری کم فشار، در جهت کاهش هزینه‌های کشاورزان، ارائه مجوز کیفیت برای استمرار فعالیت تولیدکنندگان تجهیزات و نظارت مناسب دولت ضروری به نظر می‌رسد.

- باید از طرف دولت، شرکت‌هایی را که دارای تجربه، سابقه مفید و توان مسئولیت‌پذیری بالایی هستند، معرفی شوند تا از بروز مشکلات بعدی برای کشاورزان کاسته شود. ناراضی‌تی

و همکاران (۱۳۹۵) و سالم (۱۳۹۶) در پژوهش‌های خود نتیجه گرفته‌اند که کشاورزان اعتقاد دارند بعضی از شرکت‌های مجری طرح در طراحی و اجرای سیستم‌های آبیاری، کم‌کاری کرده‌اند. از دیگر نتایج این پژوهش، لزوم تأمین تجهیزات و لوازم با کیفیت بالا می‌باشد تا دچار فرسودگی نشده و افزایش هزینه برای کشاورز نداشته باشد. در پژوهش‌های نوری و همکاران (۱۳۹۵) و (Afrakhteh et al (2015) به پایین بودن کیفیت تجهیزات و اتصالات به عنوان مشکلی در جهت توسعه سیستم‌های آبیاری توجه شده است. با توجه به اینکه برای افزایش بهره‌وری آب در کشاورزی، تأکید بر گسترش فناوری‌های جدید آبیاری است، با توجه به این مساله تولید اینگونه تجهیزات در کشور افزایش یافته است، ولی استانداردهای کیفیت این ابزار و لوازم مورد کنترل قرار نگرفته است. لازم به نظر می‌رسد که بر کیفیت تجهیزات سیستم آبیاری کم فشار بویژه لوله‌های هیدروفوم نظارت شود و تمامی تولیدکنندگان ملزم به دریافت مجوز کیفیت گردند تا با استانداردهای تجهیزات، از هزینه‌های تحمیل شده بر کشاورز کاسته شود.

تحقق اهداف کلان توسعه در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ در بخش آب، مستلزم بهره‌گیری هر چه گسترده‌تر و کارآمدتر از فناوری‌های آب است در نسخه نهایی سند اجمالی فناوری‌های راهبردی آب، بهینه‌سازی ساختار مصرف آب کشاورزی، عملیاتی‌سازی الگوی بهینه مصرف و اعمال سیاست‌های تشویقی و حمایتی در جهت استفاده از روش‌های نوین آبیاری منطبق با شرایط اقلیمی هر منطقه از اقدامات اسامی می‌باشد. بر مبنای نظر کارشناسان منطقه مورد مطالعه، شرایط محیطی بیشتر مناطق استان آذربایجان شرقی با اجرای سیستم آبیاری کم فشار، منطبق است. استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار به دلیل هزینه زیاد اجرا، پیچیدگی، نیاز به انرژی برق و از همه مهم‌تر محدودیت کیفیت آب (شوری) و بادخیز بودن منطقه مقدور نمی‌باشد، لذا توسعه آبیاری سطحی از طریق آبیاری کم فشار، با استفاده از لوله‌های دریچه‌دار، یکی از راه‌های موثر جهت استفاده بهینه از آب مصرفی در بخش کشاورزی است. بنابراین، در این پژوهش سعی گردید راهکارهای توسعه این سیستم مورد بررسی قرار گیرد.

پیشنهادها

بر اساس نتایج این پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

جلالی، ر. (۱۳۹۱). نمونه‌گیری کیفی. تحقیقات کیفی در علوم سلامت، سال ۱، شماره ۴، ۳۲۴-۳۱۰.

خاندوزی، س.ا.، و کاویانی، ز. (۱۳۹۵). کانال‌های تأثیر بروکرسی بر عملکرد اقتصاد ایران. مجلس و راهبرد، سال ۲۳، شماره ۸۷، ۴۲-۵.

روشنی، ا.، اژدری، خ.، و موذن‌زاده، ر. (۱۳۹۵). ارزیابی و بررسی مشکلات سیستم‌های آبیاری بارانی در شهرستان رباط کریم. دومین کنگره ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۲ تا ۴ شهریور، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۹-۱.

سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۹۶). قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور. انتشارات سازمان برنامه و بودجه.

سالم، ج. (۱۳۹۶). واکاوی عوامل موثر بر عدم بکارگیری روش آبیاری تحت فشار توسط پسته‌کاران استان یزد. پژوهش آب در کشاورزی، جلد ۳۱، شماره ۴، ۵۹۴-۵۸۵.

سبزی، ح. (۱۳۹۶). بررسی و تحلیل تأمین و بهره‌برداری بهینه از منابع آبی استان آذربایجان شرقی. ماهنامه اقتصادی کارایی. ۳۵. ۴۲-۵۶.

ستاد توسعه فناوری‌های آب. (۱۳۹۳). سند اجمالی فناوری‌های راهبردی آب. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ستاد توسعه فناوری‌های آب، کارگروه آب.

سیاهی، م.، و قهری، ع. (۱۳۹۱). ضوابط طراحی سامانه‌های آبیاری با لوله‌های کم‌فشار. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، نشریه شماره ۵۸۲.

سیدحسینی، م.، بشیرخبا، ن.، و نادران، ک. (۱۳۹۴). بررسی و مقایسه فنی، اقتصادی و اجتماعی اجرای کانال درجا، کانال و لوله کم‌فشار (مطالعه موردی ناحیه عمرانی ویس). اولین همایش ملی بررسی ابعاد فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی طرح احیاء ۵۵۰ هزار هکتاری اراضی خوزستان و ایلام، اهواز، ۲۶ و ۲۷ آبان. ۹-۱.

ظاهرآبادی، ف.، معتمد، م.، و خالدیان، م. (۱۳۹۵). تحلیل موانع و مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعه پایدار. اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال پنجم، شماره ۳، ۷۰-۵۷.

ظریفیان، ش.، خجسته، ح.، و بیات، پ. (۱۳۹۶). عوامل موثر بر پذیرش آبیاری قطره‌ای توسط نخل‌کاران شهرستان دشتستان.

کشاورزان از کار شرکت‌های مجری، ممکن است در عدم توسعه کاربرد سیستم آبیاری و مقاومت سایر کشاورزان در برابر پذیرش این سیستم نقش داشته باشد.

منابع

اسفنجاری کناری، ر.، اسکندری، م.، مهرابی بشرآبادی، ح. (۱۳۹۴). تحلیل اقتصادی تبدیل سیستم سنتی به مدرن آبیاری محصول گندم در استان فارس. راهبردهای توسعه روستایی، سال ۲، شماره ۲، ۲۴۵-۲۲۹.

بهبهانی‌مطلق، م.، شریف‌زاده، م.، عبدالله‌زاده، غ.، و محبوبی، م. (۱۳۹۶). واکاوی رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار در شهرستان دشتستان. علوم ترویج و آموزش کشاورزی، سال ۱۳، شماره ۱، ۸۹-۱۰۳.

پناه‌دوست، ف.، و احمدزاده کلیر، ف. (۱۳۹۴). تعیین راندمان آبیاری سطحی گیاه کدو آجیلی در اراضی دشت خوی. پژوهش در علوم زراعی، سال ۷، شماره ۲۶، ۴۵-۲۹.

پیری، ج.، انصاری، حسین، و شیرزادی لسکوکلایه، سمیه. (۱۳۹۳). ارزیابی اقتصادی و مقایسه سیستم‌های ثقلی و تحت فشار شبکه توزیع آب در منطقه سیستان. پژوهش آب در کشاورزی، سال ۲۸، شماره ۴، ۷۲۴-۷۱۳.

تقوایی، م.، بسحاق، م.، و سالاروند، ا. (۱۳۸۹). تحلیلی بر عوامل موثر در عدم استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار در روستاهای ایران، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال ۱، شماره ۲، ۲۳-۱۱.

تقی‌زاده، ز.، وردی‌نژاد، و.، ابراهیمیان، ح.، و خانمحمدی، ن. (۱۳۹۱). ارزیابی مزرعه‌ای و تحلیل سیستم آبیاری سطحی. آب و خاک، دوره ۲۶، شماره ۶، ۱۴۵۹-۱۴۵۰.

حکمی‌زاده، ف.، ایروانی، م.ج.، دهقان، ن.، اکبری، ح.ع.، و مظفری خامنه، ف. (۱۳۹۶). استخراج مضامین و مولفه‌های راهبردی جمهوری اسلامی ایران در سرمایه‌گذاری خارجی. مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی، سال ۷، شماره ۲۸، ۸۴-۵۹.

حمیدی، ک.، یعقوبی، ج. (۱۳۹۶). راهکارهای توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار از دیدگاه کشاورزان شهرستان زنجان. دومین کنفرانس ملی هیدرولوژی ایران، شهرکرد، دانشگاه شهرکرد -انجمن هیدرولوژی ایران.

Afrakhteh, H., Armand, M and Askari Bozayeh, F. (2015). Analysis of Factors Affecting Adoption and Application of Sprinkler Irrigation by Farmers in Famenin County, Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 5(2): 89-99. Retrieved from

http://ijamad.iaurasht.ac.ir/article_513228.html.

Alcon F., Navarro N., de-Miguel M.D., Balbo A.L. (2019). Drip Irrigation Technology: Analysis of Adoption and Diffusion Processes. In: Sarkar A., Sensarma S., vanLoon G. (Eds) *Sustainable Solutions for Food Security*. Springer, Cham. pp 269-285. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-77878-5_14.

Chuchird, R., Sasaki, N ID and Abe, I. (2017). Influencing Factors of the Adoption of Agricultural Irrigation Technologies and the Economic Returns: A Case Study in Chaiyaphum Province, Thailand. *Sustainability*, 9, 1524; doi: 10.3390/su9091524. Retrieved from www.mdpi.com/journal/sustainability.

Damani, A.R. and Hashmi, S.A. (2017). Strategic Analysis of Water Resource Management in the Iranshahr City Using SWOT Model. *Palma Journal*, 16 (2), pp. 436-446. Retrieved from <http://www.palmajournal.org/articles/2017-163/436-446.pdf>

Engler, A., Jara-Rojas, R, and Bophtps, C. (2016). Efficient use of Water Resources in Vineyards: A Recursive joint Estimation for the Adoption of Irrigation Technology and Scheduling. *Water Resources Management*. Volume 30, Issue 14, pp. 5369-5383. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11269-016-1493-5>

Feizabadi Y., Gorji E.M. (2018). Analysis of effective factors on agricultural water management in Iran. *Journal of Water and Land Development*. No. 38 p. 35-41. DOI: 10.2478/jwld-2018-0040. Retrieved from <https://content.sciendo.com/view/journals/jwld/38/1/article-p35.xml>

Garcia-Saldana, A., Landeros-Sanchez, C., Castaneda-Chavez, M., Martinez-Davila, J., Perez-Vazquez, A., and Carrillo-Avila, E. (2019). Fertirrigation with Low-Pressure Multi-Gate Irrigation Systems in Sugarcane Agro ecosystems: A Review. *Pedosphere*, 29(1), 1-11. Retrieved from

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1002016018600530>

Haacker, E., Sharda, V., Cano, A., Hrozencik, R., Nunez, A., Zambreski, Z., Nozari, S., Smith, G., Moore, L., Sharma, S., Gowda, P., Ray, C., Schipanski, M and Wascom, R. (2019). Transition Pathways to Sustainable Agricultural Water Management: A Review of Integrated Modeling Approaches. *Journal of the American Water Resources Association*. See the February 2019 issue for the introduction and background to the series. Retrieved from

تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی/ایران، دوره ۲-۴۸، شماره ۴، ۶۴۷-۶۵۵.

علیزاده، ا. (۱۳۹۰). طراحی سیستم‌های آبیاری. انتشارات دانشگاه امام رضا، چاپ چهارم.

فلاح رستگار، ع.، و فلاح رستگار، ن. (۱۳۹۲). چالش‌های بکارگیری آبیاری تحت فشار در طرح‌های شبکه آبیاری و زهکشی اراضی پایاب سدهای مخزنی و ارائه راهکار. اولین همایش ملی چالش‌های منابع آب و کشاورزی. انجمن آبیاری و زهکشی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، ۱۷ بهمن.

قدمی، ع.، سیدان، س.م.، و عباسی، ف. (۱۳۸۹). ارزیابی فنی و اقتصادی آبیاری با لوله‌های کم‌فشار (هیدروفلوم) و مقایسه آن با آبیاری سنتی و بارانی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. سال ۱۱، شماره ۲، ۸۴-۷۳.

گودرزی دزکی، م.، بابازاده، ح.، سرائی تبریزی، م.، و صارمی، ع. (۱۳۹۶). مسائل و مشکلات مدیریت و بهره برداری از سیستم های آبیاری قطره ای. سومین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه، موسسه تحقیقات آب و خاک، کرج.

محمدی، ن.، محتشمی، ت.، و کرباسی، ع. (۱۳۹۷). عوامل موثر بر توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار در منطقه تربت حیدریه از دیدگاه کارشناسان. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. جلد ۱۴، شماره ۱، ۳۵-۲۳.

موسوی فضل، س.ح.، و کوهی، ن. (۱۳۸۹). کاربرد هیدروفلوم در آبیاری سطحی. نشریه فنی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، وزارت جهادکشاورزی.

نوری، س.ه.، جمینی، د.، و جمشیدی، ع. (۱۳۹۵). شناسایی عوامل بازدارنده تجهیز اراضی روستائیان به سیستم‌های آبیاری بارانی. جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال 20، شماره 58، ۳۲۵-۳۰۲. نیازی، ا.، و یوسفوند، ی. (۱۳۹۵). چگونگی اصلاح الگوی مصرف در حوزه اداری جهت پیاده‌سازی اقتصاد مقاومتی. مدیریت نظامی، سال شانزدهم، شماره ۳، ۱۲۸-۹۳.

هکوندی، ک.، وجدانی، ن.، محمدسختی، ح.، و بشیرخباز، ن. (۱۳۹۴). توسعه روش آبیاری کم‌فشار در اراضی جفیر ناحیه عمرانی. اولین همایش ملی بررسی ابعاد فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی طرح احیاء ۵۵۰ هزار هکتاری اراضی خوزستان و ایلام، اهواز، ۲۶ و ۲۷ آبان. ۲۷۸-۲۸۹.

old horticultural farm. *Agricultural Engineering Research Institute*, Egypt.

Pereira, L.S., Calejo, M.J., Lamaddalena, N., Douteb, A. And Bounoua, R. (2003). Design and performance analysis of low pressure irrigation distribution systems. *Journal of Irrigation and Drainage Systems*, 17, pp. 305-324. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1023/B:IRRI.0000004558.56077.d4>

Shadkam, S., Rasouliazar, S and Rashidpour, L. (2017). Factors affecting the attitude of farmers towards acceptance of pressurized irrigation systems (Case study: West Azerbaijan Province). *Journal of Research in Ecology* 5(2): 1086-1094. Retrieved from <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=1569842>

Singh, A., Jhorar, R.K., Kumar, S. and Kumar, N. (2018). Performance Evaluation of Surface Irrigation Method under Cotton-Wheat Rotation. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7 (5), PP. 1014-1026. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/325265416_Performance_Evaluation_of_Surface_Irrigation_Method_under_Cotton-Wheat_Rotation

Sookhtanlou, M. (2018). Inhibiting factors on adoption of pressurized irrigation methods according to drought zoning in Northwestern Iran (Ardabil province). *Desert*, 23-1 (2018) 45-55. Retrieved from https://jdesert.ut.ac.ir/article_66348.html

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1752-1688.12722>

Hoseini, Y. (2019). Use fuzzy interface systems to optimize land suitability evaluation for surface and trickle irrigation. *Information Processing In Agriculture*. 6(1), 11-19.. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214317318302208>

Kang, S., Hao, X., Du, T., Tong, L., Su, X., Lu, H., Li, X., Huo, Z., Li, S. and Ding, R. (2017). Improving agricultural water productivity to ensure food security in China under changing environment: From research to practice. *Journal of Agricultural Water Management*, 179, pp. 5-17. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037837741630169X>

Nejadrezaei, N., Allahyari, M.S., Sadeghzadeh, M., Michailidis, A · El Bilali, H. (2018). Factors affecting adoption of pressurized irrigation technology among olive farmers in Northern Iran. *Applied Water Science*, 8, 190. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-018-0819-2>

Osama, A. M., Ahmed, A. and Mohammed, S.H. (2015). Performance Evaluation of Gated Pipes Technique for Improving Surface Irrigation Efficiency in Maize Hybrids. *Agricultural Sciences*, 6, 550-570.

Osman, B. and Hassan, E. (2003). Evaluation of surface irrigation using gated pipes techniques in field crops and

