

بهبود مدیریت آبیاری با رویکرد مهندسی ارزش

پریسا پاک^۱، بهمن خسروی پور^۲، منصور غنیان^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۲ استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۳ دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

نام نویسنده مسئول:

بهمن خسروی پور

چکیده

قرار گرفتن کشور ایران بر روی کمربند مناطق خشک کره زمین و در نتیجه کاهش بارندگی و ضریب تغییرات زمانی و مکانی بالای آن، اهمیت برنامه ریزی و مدیریت منابع آبی کشور را افزایش می دهد. امروزه توجه و گسترش سیستم های آبیاری تحت فشار و جایگزینی این سیستم ها به جای سیستم آبیاری سطحی یکی از اقدامات قابل توجهی در این زمینه می باشد. شناخت مزایای به کارگیری این سیستم های آبیاری در مقایسه با روش های مرسوم می تواند راهکاری موثر برای رسیدن به افزایش پذیرش تکنولوژی آبیاری نوین کشاورزی محسوب شود. برای رسیدن به این مهم روشها و فنونی باید به کار گرفته شود که نشان دهنده مزیت نسبی سیستم های آبیاری تحت فشار از جهات متفاوت باشد. در این راستا به کارگیری مهندسی ارزش به عنوان پاسخی برای دستیابی به نتایج مورد نظر موثر است. مقاله حاضر که به روش مروری و با استفاده از منابع مکتوب و اینترنتی تهیه شده، درصدد است که به بررسی جایگاه مهندسی ارزش در بهبود مدیریت آبیاری، تشریح مفهوم مهندسی ارزش و مزایای آبیاری تحت فشار پرداخته و در این راستا راهکارها و پیشنهادهایی در جهت مدیریت مصرف آب و توسعه آبیاری تحت فشار ارائه نماید.

واژگان کلیدی: آب، مدیریت آبیاری، کشاورزی، مهندسی ارزش.

مقدمه

اکنون بسیاری از مردم کره زمین می دانند که این سیاره وارد دوران بحرانی شده و در حقیقت از لحاظ زیست بومی نسبت به هزاران سال قبل با تحولات عظیمی مواجه است. عدم تطابق نیازهای انسان امروزی با امکانات و منابع زمین، چالش بزرگ بشر امروزی است که موجب نگرانی اندیشمندان شده است. نظریه های مدیریتی که سالها پیش بر فرض وفور منابع کره زمین تدوین شده اند، امروزه باید بر فرض های محدودیت منابع آب ساخته شوند (باغانی و همکاران، ۱۳۹۰). جامعه جهانی به این نتیجه رسیده است که استقرار زندگی سالم و امنیت غذایی نسلهای حاضر و آینده در گرو حفاظت منابع آب شیرین و مدیریت صحیح و منطقی این منابع محدود است (زارع و حیاتی، ۱۳۹۴). در جهان امروز، جمعیت با شتاب روزافزونی افزایش پیدا می کند و به همین سبب، کمبود شدید مواد غذایی حدود دو سوم از جمعیت جهان را تهدید می کند (سالاریان، ۱۳۹۳). سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد پیش بینی کرده است که برای پاسخگویی به این جمعیت رو به رشد بین سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۵۰ تولید جهانی غذا نیاز به افزایش ۷۰ درصدی دارد (ماشنیک^۱، ۲۰۱۷). در همین راستا بررسی الگوی تغذیه ای مردم کشورمان نیز نشان می دهد که سهم فرآورده های گیاهی در تامین انرژی بسیار بالا و در حدود ۹۰٪ است که از این مقدار، غلات ۶۰٪ و گندم به تنهایی ۴۷٪ آن را تشکیل می دهد (سالمی و همکاران، ۱۳۹۳).

از سوی دیگر بخش کشاورزی که اصلی ترین و مهمترین منبع تأمین مواد غذایی دنیا به شمار می رود، مصرف کننده اصلی آب نیز می باشد (نوری پور و همکاران، ۱۳۹۵). لذا بحران آب و امنیت غذایی را دو معضل اصلی مطرح در اغلب کشورهای جهان و خصوصاً در کشورهای در حال توسعه می توان برشمرد. مشکل آفرینی ناشی از این معضلات برای آن دسته از کشورهایی که در اقلیم خشک، با بارش ناکافی قرار گرفته اند بسیار بیشتر است. در کشور ما نیز که جزء مناطق خشک و نیمه خشک جهان است پیامدهای نامطلوب این محدودیت رو به افزایش است (پناهی و ملک محمدی، ۱۳۸۷).

علی رغم محدودیت آب برای کشاورزی در ایران، آبیاری اغلب با روشهای سطحی صورت می گیرد که در این روشها راندمان آب نسبتاً پایین است (معصومی جشنی و همکاران، ۱۳۹۴). و بهره برداری از منابع آبی با شیوه های سنتی، هدر رفتن منابع آب را به دنبال داشته است (حیدری، ۱۳۸۸). لذا تولید محصولات کشاورزی آبی، ضرورت توجه به تحقیقات نوآورانه و سازگار با محیط زیست و انتقال فناوری های صرفه جویانه در مصرف آب را می طلبد (میچاپلیدیز و همکاران^۲، ۲۰۱۰).

امروزه توجه و گسترش سیستم های آبیاری تحت فشار و جایگزینی این سیستم ها به جای سیستم آبیاری سطحی یکی از اقدامات قابل توجهی در این زمینه بوده است (احمدزاده و همکاران، ۲۰۱۶). تا ضمن صرفه جویی در مصرف آب از مزایای دیگر این سیستمها بهره مند شد (شعاع، ۱۳۹۵).

در این راستا کاربرد روشهای آبیاری تحت فشار به عنوان یکی از راهکارهای استفاده بهینه از آب در بخش کشاورزی طی چندسال اخیر در کشور ما نیز مورد توجه قرار گرفته و سیاستگذاران، تخصیص اعتبارات، تسهیلات بانکی و سایر پیش بینی های لازم به این سمت هدایت شده است (قائم زاده و اخوان، ۱۳۹۱).

ولی بانگاهی به حجم تسهیلات و سرمایه گذاریهای اختصاص داده شده چنانچه انتظار می رفت توسعه سیستمها خصوصاً در بعضی از مناطق کشور با پیشرفت مواجه نشده است (پور کریمی و همکاران، ۱۳۹۳).

بی شک شناخت مزایای به کارگیری این سیستمهای آبیاری در مقایسه با روشهای مرسوم می تواند راهکاری موثر برای رسیدن به افزایش پذیرش تکنولوژی آبیاری نوین کشاورزی محسوب شود. برای رسیدن به این مهم روشها و فنون باید به کار گرفته شود که نشان دهنده مزیت نسبی سیستم های آبیاری تحت فشار از جهات متفاوت باشد. در این راستا به کارگیری مهندسی ارزش به عنوان پاسخی برای دستیابی به نتایج مورد نظر موثر است.

اقلیم خشک و وضعیت آبی ایران

مطابق شاخصهای سازمان ملل و موسسه بین المللی مدیریت آب، ایران در وضعیت بحران آبی قرار دارد (پیری و همکاران، ۱۳۹۳). زیرا از یک طرف کشورمان با وجود اینکه بیش از ۱/۲ از کل سطح خشکی های جهان را در بر گرفته است، کمتر از ۰/۳۷ درصد از کل ریزش های جوی جهان را که پراکندگی بسیار نامتناسبی دارد، به خود اختصاص داده و از طرف دیگر حدود ۷۱ درصد آب کشور به صورت تبخیر و تعرق از دسترس خارج می شود (توکلی و جمینی، ۱۳۹۴).

¹ Mashnik et al² Michailidis et al

علاوه بر پدیده های محیطی و طبیعی همچون خشکسالی ها، تغییر الگوهای اقلیمی، افزایش دما و تبخیر و تعرق، بحران آب ایران ریشه در رشد فزاینده و توزیع نامتعادل جمعیت، سوء مدیریت منابع آب، ناکارآمدی بخش کشاورزی، بخشی نگری مدیران، رشد لجام گسیخته شهرنشینی و نبود فرهنگ مناسب مصرف و ارزش واقعی آب دارد (نصرآبادی، ۱۳۹۴).

برای تعیین بحران آب شاخص های معتبر زیادی مانند شاخص فالکن مارک، شاخص سازمان ملل و شاخص مؤسسه بین المللی مدیریت آب وجود دارد و بر اساس شاخص نخست وضعیت منابع آب ایران در آستانه قرار گرفتن در بحران آبی و بر اساس دو شاخص دیگر، منابع آب ایران در وضعیت بحران آبی شدید قرار دارد (نصرآبادی، ۱۳۹۴). همچنین نگاهی به شاخص سرانه منابع آب تجدید پذیر نشان دهنده کاهش منظم آن است؛ به طوری که مقدار آن از ۵۵۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۴۴ به ۲۱۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۷۶ و به ۱۸۶۰ مترمکعب در سال ۱۳۸۵ کاهش یافته و در سال ۱۴۰۴ به کمتر از ۱۳۰۰ مترمکعب خواهد رسید (سیدان و عزیزی، ۱۳۹۱). این در حالی است که در شرایط حاضر شاخص سرانه برای مناطق مختلف کشور از کمتر از ۵۰۰ مترمکعب در مناطق مرکزی و شرق کشور تا بیش از ۴۰۰۰ مترمکعب در مناطقی از جنوب و غرب کشور متغیر است (کشاورز و دهقانی سانج، ۱۳۹۱).

در حال حاضر از ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت کل کشور در خوشبینانه ترین حالت ۱۸/۵ میلیون هکتار مناسب جهت کشت و زرع است که به دلیل محدودیت منابع آب در حال حاضر ۷/۸ میلیون هکتار اراضی به صورت فاریاب و ۶ میلیون هکتار به صورت دیم و ۴/۵ میلیون هکتار به صورت آیش باقی مانده است (حقیقتی، ۱۳۹۲).

مصرف آب در بخش کشاورزی

عناوین بخش ها آبیاری یک نهاده حیاتی در بهره وری کشاورزی و رشد کشاورزی است (بهالگی و همکاران، ۲۰۱۵). با عنایت به اینکه حدود ۸۹ درصد مواد خام کشاورزی از مزارع و باغات فاریاب حاصل می شود به جرات می توان گفت که آب محور توسعه کشاورزی است همچنین بخش کشاورزی در کشور ما، مصرف کننده اصلی آب نیز می باشد (جعفرنژاد، ۱۳۹۳). در حال حاضر و در شرایط فعلی از کل آبهای قابل استحصال در سطح کشور، رقمی بالغ بر ۸۲ میلیارد متر مکعب یعنی ۹۴ درصد به بخش کشاورزی اختصاص دارد (ماقبل و همکاران، ۱۳۹۳). سرانه مصرف آب در بخش کشاورزی بیشتر از میانگین جهانی است که قسمت عمده این افزایش مصرف به عدم ساماندهی سیستم های آبیاری برمی گردد (نظری و همکاران، ۱۳۹۲).

لذا ارزیابی وضع موجود نشان می دهد که تلفات آب در مراحل انتقال، توزیع و مصرف در مزارع ایران شرایط مناسبی نداشته و در مجموع بازده مصرف آب حدود ۴۰ درصد برآورد می گردد که بسیار پایین تر از حد استاندارد جهانی است (حسین نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). از سوی دیگر به ازای هر متر مکعب آب در ایران ۹۳۰ گرم تا یک کیلوگرم ماده خشک به دست می آید در حالی که (بطور متوسط) در دنیا با همین میزان آب ۲/۳ کیلوگرم ماده خشک تولید می کنند به عبارت دیگر در این بخش علاوه بر بسیار بالا بودن تلفات آب بهره وری آن نیز پایین می باشد (شهرستانی، ۱۳۹۳). قابل ذکر است که تلفات آب نه تنها باعث از دست رفتن آب با ارزش بلکه باعث صدمات جدی و جانی از قبیل شور و ماندابی شدن اراضی زراعی، فرسایش خاک، کاهش حاصلخیزی خاک، کاهش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی و نهایتاً آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی می گردد (بردبار و همکاران، ۱۳۸۸).

اهمیت مدیریت بهینه آب در کشاورزی

با رشد جمعیت، افزایش استاندارد های زندگی و افزایش توجه به موضوعات محیطی توجه به امر مدیریت منابع آب افزایش یافته است (پناهی، ۱۳۹۱). امروزه آب به عنوان یک نعمت لایتنهای و فراوان تلقی نمی شود، بلکه دولت ها و دانشمندان پی به این نکته برده اند که از ذخایر آبی باید حداکثر بهره برداری را با کمترین اتلاف و ضایعات به عمل آورند. مدیریت منابع آب، بخشی از برنامه ریزی توسعه کشورها تلقی می شود و هر کشوری بر مبنای میزان منابع آب در دسترس، استراتژی و برنامه خاصی را برای بهره برداری بهینه آب موجود اجرا می نماید (سهراب جایدی و همکاران، ۱۳۹۰).

در بخش کشاورزی در سالهای گذشته همه ی تلاشها در راستای افزایش میزان تولید در واحد سطح بوده و از افزایش تولید به ازاء واحد آب مصرفی غفلت شده است (نیکخواه و همکاران، ۱۳۹۴). مطالعات و گزارش فائو در سال ۲۰۰۰ میلادی راندمان آبیاری در ایران را ۳۲٪ اعلام نموده که نسبت به رقم ۳۸ در کشورهای در حال توسعه کمتر می باشد (مبین زاده یزدی، ۱۳۸۹).

از مهم ترین عامل های پایین بودن کارایی آبیاری و هدرروی آب در بخش کشاورزی می توان به پایین بودن بازده انتقال آب از منبع تا محل مصرف، هدرروی زیاد آب در کشتزارهای کشاورزی، نامناسب بودن الگوی کشت و همین طور نبود بهره برداری از روش های آبیاری مناسب اشاره نمود (سیدان و عزیز، ۱۳۹۱). با توجه به محدودیت منابع آب لازم است که بهره وری آب خصوصاً در بخش کشاورزی مورد بررسی و اصلاح مجدد قرار گیرد (نوروزی و چیدری، ۱۳۸۵)

این مهم بخصوص در کشورهای که با محدودیت منابع آب روبرو هستند نیاز به مدیریت منابع آب کشاورزی را دوچندان می سازد (زمریان، ۱۳۹۴). لذا قرار گرفتن کشور ایران بر روی کمربند مناطق خشک کره زمین و در نتیجه کاهش بارندگی و ضریب تغییرات زمانی و مکانی بالای آن، اهمیت برنامه ریزی و مدیریت منابع آبی کشور را افزایش می دهد (محمدی کانی و همکاران، ۱۳۹۱).

از بررسی رشد توسعه کشاورزی در کشورهای پیشرفته متوجه می شویم که هر کشور باید با توجه به منابع موجود، توسعه آن گروه از تکنولوژی را در اولویت قرار دهد که جایگزین عوامل کمیاب شود و بهره وری آن را افزایش دهد. (سیدان و عزیز، ۱۳۹۱). در این راستا سیستم های آبیاری تحت فشار (آبیاری بارانی و آبیاری قطره ای) یکی از راهکارهای اساسی برای مقابله با کم آبی و مدیریت عرضه آب می باشد. این سیستم ها به لحاظ بالا بودن راندمان آبیاری در مقایسه با سیستم آبیاری سنتی از جایگاه قابل ملاحظه ای در سیاستگذاری های کشاورزی و بخصوص در مناطق کم آب برخوردار می باشد (کهنسال و رفیعی، ۱۳۸۸).

ضرورت توسعه روش های آبیاری تحت فشار

از جمله برتری های روش های آبیاری تحت فشار بر آبیاری ثقلی می توان؛ افزایش بهره وری آب، بهبود عملیات و مدیریت سیستم های آبیاری و شرایط کار کشاورزان، امکان استفاده از سطح زیر کشت بیشتر با مقدار معین آب در دسترس، بهبود کیفیت محصول، افزایش محصول در مقایسه با آبیاری ثقلی، جلوگیری از زه دار شدن اراضی و دادن کود و سایر نیاز های زراعی همراه با آب مصرفی را نام برد (تارجنلو و همکاران^۴، ۲۰۱۵؛ معصومی جشنی و همکاران، ۱۳۹۵). افزون بر این بازده آبیاری در سیستم های آبیاری تحت فشار بیش از ۷۰٪ است که در مقایسه با بازده ۳۰٪ روش های آبیاری سنتی نشان دهنده کاهش تلفات آب است. اهمیت این موضوع زمانی بیشتر روشن می شود که بدانیم با کاربرد سیستم های آبیاری تحت فشار به ازای هر ۵٪ افزایش بازده آبیاری در حدود ۴ میلیارد متر مکعب آب در سال صرفه جویی می شود (حقیقتی، ۱۳۹۲) و این یعنی اضافه شدن ۴۰۰ هزار هکتار به جمع اراضی آبی کشور (نظری و منافی آذر، ۱۳۹۳).

مهندسی ارزش

از ابزارهای جدید مدیریتی که علاوه بر مطرح شدن به عنوان یک ضرورت در بسیاری از سازمانها، دستگاههای دولتی و شرکتهای، جایگاه خود را در آیین نامه ها، قوانین و راهنماها باز کرده است، متدولوژی ارزش است که با نام های مهندسی ارزش، تحلیل ارزش، مدیریت ارزش و ... با شباهت کلی اصول و مراحل و تفاوت جزئی در دامنه کار نمود پیدا کرده است (کبیری و رضوی، ۱۳۸۴).

مهندسی ارزش یک رویکرد تیمی، سیستمی و کارکردگرا است که برای تحلیل و بهبود ارزش در یک محصول، سیستم یا خدمت به کار برده می شود (هرالو و ایا^۵، ۲۰۱۶). و به دنبال ایجاد توازن کارکردی بین هزینه، قابلیت اطمینان و عملکرد محصول، پروژه، فرایند یا خدمت می باشد (لایا راجا^۲ و اقبال: ۲۰۱۵).

مهندسی ارزش به عنوان یک متدولوژی مؤثر برای حل مسائل یا کاهش هزینه ها، بهبود کارکردها و ارتقاء کیفیت، کارآیی خود را در عمل در هزاران پروژه صنعتی، عمرانی... در کشورهای مختلف اثبات کرده است (فلاح رستگار و یوسفی، ۱۳۸۸).

بر اساس تعریف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، مهندسی ارزش کاربرد سازمان یافته فنون شناخته شده ای است که برای بررسی عملکرد یک محصول و یا خدمت مورد استفاده قرار می گیرد و با استفاده از فکر خلاق به منظور تأمین کارکرد مورد نیاز برای تحقق اهداف طرح به طور مطمئن و با کمترین هزینه و با حفظ و یا ارتقای کیفیت و حفظ ایمنی و ویژگی های زیست محیطی می باشد (پوررضا و همکاران، ۱۳۹۲). خلق ارزش، اساس و مبنای عملکرد آن است. لذا روشی است برای اصلاح و بهبود، بهبود از آنچه که تاکنون بوده است به آنچه که باید باشد. منظور از بهبود، بهبود در طراحی، عملکرد، طول عمر، قابلیت تولید، قابلیت نگهداری، خدمات و ضمانت، شکل، خصوصیات، کیفیت و ... می باشد (زکی پور و همکاران، ۱۳۹۴).

⁴ Tarjuelo et al

⁵ Heralova et al

⁶ Layaaraja and Eyaabal

جایگاه مهندسی ارزش در بهبود مدیریت آبیاری

همان گونه که گفته شد با توجه به محدودیت منابع آب به علت شرایط اقلیمی و خشکسالی های پی در پی، هزینه های زیاد استحصال از منابع موجود و همچنین افزایش روزافزون تقاضا برای آب جهت بالا بردن سطح زیر کشت، توجه جدی به امر مدیریت و اصلاح بهره وری آب، استفاده صحیح و برنامه ریزی برای هر قطره آب استحصال شده، امری واجب و ضروری است (ذوقی و همکاران، ۱۳۹۳). از این رو راه حل برخورد موفق با بسیاری از چالش های صنعت آب کشور به ویژه در دهه ی آینده، ریشه در اصلاح ساختارهای مدیریت این بخش دارد. در واقع، اکثر کشورها از بحران مدیریت آب رنج می برند تا کمبود آب. این عبارت، بخشی از بیانیه ی سومین نشست جهانی آب است. البته این مدیریت می بایستی جامع و بهم پیوسته بوده و ساختارهای فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آب را در برگیرد (ضرغامی، ۱۳۸۴).

طرحهای توسعه معمولاً با هدف پیشرفت و توسعه اجرا می شوند و می توانند منافع بسیاری به همراه داشته باشند، اما نمی توان آثار ناخواسته و احتمالاً تخریبی آنها را از نظر دور داشت، به طوری که بعضی از سیاستها، برنامه ها و طرحهای توسعه به هدفهای مورد انتظار خود دست نمی یابند و در عوض آثار مخرب زیست محیطی به جا گذاشته و به نارضایتی اجتماعی دامن می زنند (زارع و حیاتی، ۱۳۹۴).

لذا یک چارچوب جدید بر ای مسئله مدیریت منابع آب باید اولاً ارزش های اقتصادی را به عنوان بخشی از ارزش کل سیستم تعیین کند؛ ثانیاً به ارزش کل به عنوان تابعی از ارزش های اکولوژیکی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی توجه کند؛ ثالثاً اهمیت یکسانی برای ارزش های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی قائل باشد (زارع پور و قدیمی، ۱۳۸۵). مهندسی ارزش یکی از ابزارهایی است که در پنجاه سال گذشته کارآمدی خود را در حل این گونه مسائل چند شاخصه نشان داده است با استفاده از فعالیت های مهندسی ارزش می توان جنبه های مختلف طرح های توسعه عمرانی را بررسی نمود (ذوقی و همکاران، ۱۳۹۳).

مهندسی ارزش می تواند رویکرد جامع نگرانه را بر تصمیم گیری ها اعمال کند، با استفاده از قابلیت های این ابزار مدیریتی می توان جنبه های اقتصادی، اجتماعی و جنبه های دیگر انجام پروژه ه ها را وارد فرآیند مقایسه کرد و بهترین گزینه که تمامی این عوامل در آن لحاظ شده باشد را به اجرا درآورد (کارآموز و همکاران، ۱۳۸۷). بدین صورت که روشها و عملکردها را براساس معیارهای مشخص ارزیابی کرده و بهترین گزینه را پیشنهاد می کند (نژاد ایرانی و همکاران، ۱۳۹۲).

چون هدف از سرمایه گذاری و صرف منابع در طرح های منابع آب، تامین نیازها و خواسته های متقاضیان مصارف مختلف آب می باشد، منافع ملی و مدیریت یکپارچه ی عرضه و تقاضای آب ایجاب می کند که تعیین اولویت طرح ها برای تخصیص منابع لازم به خصوص در شرایط محدودیت منابع بر اساس شاخص ارزش انجام شود (ضرغامی، ۱۳۸۴). چرا که با افزایش شاخص ارزش پروژه که عبارت از نسبت کارکرد و کیفیت به هزینه های دوره عمر آن پروژه می باشد، از یک سو معیارهای کیفی و کارکردی طرح اعم از زمان، ایمنی، بهره برداری و ... ارتقا می یابد و از سوی دیگر هزینه های دوره عمر پروژه (شامل هزینه های ساخت، بهره برداری و نگهداری) کاهش خواهد یافت (عرب و همکاران، ۱۳۹۳).

پروژه های آبیاری با هزینه های هنگفت در کشورهای مختلف ساخته شده و یا در حال ساخت می باشد. سرانجام برخی از پروژه ها بطور نسبی یا کامل موفقیت آمیز نبوده و گاهاً نیز ضررهای جبران ناپذیر به محیط زیست وارد نموده اند. (ذوالفقاری، ۱۳۸۳). افزون بر این هزینه های بالای سرمایه گذاری، بهره برداری و نگهداری از سیستم و مناقشات اجتماعی ناشی از عدم آبیاری اراضی نیاز به تغییر از شرایط طراحی فعلی به شرایط مطلوب را اجتناب ناپذیر می نماید. برای نیل به این هدف، بهره گیری از مطالعات مهندسی ارزش می تواند منجر به تغییر روش آبیاری، بهبود مدیریت عرضه و تقاضا گردد (فلاح رستگار و یوسفی، ۱۳۸۸).

در این راستا فناوری نوین استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار یک نوآوری در کشاورزی می باشد که بر اساس معیارهای اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و فنی در مقایسه با روش آبیاری سنتی می تواند ضمن سازگار بودن با شرایط منطقه ای و محلی، مسائل فنی و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فردی را هم در اجرای آن لحاظ کرد (امینی و افضل ابرقویی، ۱۳۹۲).

نتیجه گیری و پیشنهادها

کشور ما به دلیل نازل بودن ریزشهای جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و در این شرایط به دلیل رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و توسعه بخش اقتصادی تقاضا برای بخش آب روز به روز افزایش می یابد. به رغم محدودیت ذاتی منابع آب و توزیع نامناسب زمانی و مکانی آن در کشور، استفاده از این منابع ذاتاً با ارزش و غیر قابل جایگزین و به لحاظ سرمایه گذاری برای استحصال پرهزینه، با کارایی بسیار پایینی انجام می گیرد. سیستم های آبیاری تحت فشار (آبیاری بارانی و آبیاری قطره ای) یکی از راهکارهای اساسی برای مقابله با کم آبی و مدیریت عرضه آب می باشد که از هر لحاظ از جمله کاهش مصرف آب و افزایش تولید محصولات کشاورزی با کیفیت بالا می تواند برای کشاورز مفید باشد و همچنین مسائل فنی و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فردی را هم در اجرای آن لحاظ کرد. از جمله اقدامات موثر در راستای توسعه آبیاری تحت فشار می توان موارد ذیل را ذکر نمود:

✓ نظر به این که اطلاعات اندک غالب کشاورزان در مورد روشهای جدید آبیاری مزارع یکی از دلایل اصلی عدم کاربرد آن توسط آنان تلقی می شود، توصیه می شود اطلاعات مورد نیاز در مورد معرفی روشهای جدید آبیاری مزارع از طریق کلاسهای آموزشی و نشریات در اختیار کشاورزان قرار گیرد.

✓ با توجه به اینکه هرچه کشاورز سودمندی و مزایای این فناوری را بیشتر درک کند، نگرش بهتری به کاربرد آن پیدا می کند، به منظور مشاهده کشاورز از مزیت های ملموس سیستم های آبیاری تحت فشار، از واحدهای مورد بهره برداری بازدید به عمل آید.

✓ به منظور افزایش آگاهی بهره برداران، مسئولین و تصمیم گیران، مزیت های این سیستم مانند افزایش بهره وری آب، جلوگیری از فرسایش و زهدار شدن خاک و کاهش مصرف نهاده های شیمیایی، به صورت پوستر، نمودار و عکس در مراکز ترویجی ارائه شود.

منابع و مراجع

- [۱] افضلی ابرقویی، مرضیه و امیرمظفر امینی. (۱۳۸۹). ارزیابی نقش سیستمهای آبیاری تحت فشار در کشاورزی پایدار اولین همایش ملی کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم ۱۹-۲۰ آبان، ۱۳۸۹، اصفهان
- [۲] باغانی، جواد، شجاعت زارع و سید حسین صدر قائن. (۱۳۹۰). نقش تغییر روش آبیاری در پایداری کشاورزی (مطالعه موردی). نشریه آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۲، جلد ۵، تابستان ۱۳۹۰، صص ۲۸۴-۲۷۶
- [۳] بردبار، مرضیه. سلوکی، میثم. بردبار، بیتا. تسطیح لیزری اراضی زراعی راهبردی برای مدیریت بهینه آب در بخش کشاورزی، همایش ملی مدیریت بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، ۱۳۸۸.
- [۴] پناهی، فاطمه و ایرج ملک محمدی. (۱۳۸۷). مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی. گامی به سوی توسعه پایدار. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار ۷ و ۸ دی ماه اهواز، صص ۴۹۸-۴۸۹
- [۵] پناهی، فاطمه. (۱۳۹۱). «تحلیل عوامل موثر بر مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران». پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی، سال پنجم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱، صص ۱۱۷-۱۰۱.
- [۶] پوررضا، محمد، محمد هادی ذوالنورین، سیدعرفان عطری. (۱۳۹۲). آشنایی با مهندسی ارزش. واحد آموزش مرجع دانش مهندسی ارزش ایران، صص ۴۰-۱
- [۷] پیری، جمشید، حسین انصاری و سمیه شیرزادی لسکوکلایه. (۱۳۹۳). ارزیابی اقتصادی و مقایسه سیستم های ثقلی و تحت فشار شبکه توزیع آب در منطقه سیستان. نشریه پژوهش آب در کشاورزی / ب / جلد ۲۸، شماره ۴، ۱۳۹۳، صص ۷۲۴-۷۱۳
- [۸] توکلی، جعفر و داود جمینی. (۱۳۹۴). تحلیل عوامل پیشبرنده تجهیز اراضی زراعی به سیستم آبیاری بارانی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان راونسر)، جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۱۶، پاییز ۱۳۹۴، صص ۱۰۰-۸۹
- [۹] حقیقتی، بیژن. (۱۳۹۲). گزارش طرح ترویجی بهبود مدیریت و مصرف بهینه آب در فرآیند تولید محصولات کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری
- [۱۰] حیدری، نادر. (۱۳۸۸). مسائل، چالش ها، و راهبردهای ارتقای بهره وری آب کشاورزی در ایران. دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۵ و ۶ اسفند ۱۳۸۸
- [۱۱] جعفرنژاد، پروانه. (۱۳۹۳). شناسایی متغیرهای موثر بر مدیریت بهینه آب با تاکید بر نقش شرکتهای تعاونی آب بران از دیدگاه کشاورزان شهرستان گتوند، استان خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد: دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، دانشکده مهندسی زراعی و عمران روستایی، گروه مهندسی ترویج و آموزش کشاورزی.
- [۱۲] زارع، شیوا و داریوش حیاتی. (۱۳۹۴). تجربه موفق مدیریت مشارکتی آبیاری، مطالعه موردی: شرکت سهامی آبیاری و کشاورزی مجن - شاهرود. نشریه آب و توسعه پایدار، سال اول، شماره ۳، خرداد ۱۳۹۴، صص ۸۳-۸۸
- [۱۳] زارع، شیوا و داریوش حیاتی. (۱۳۹۴). اثرات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی توسعه شبکه های مدرن آبیاری و زهکشی دشت کربال و عوامل تعیین کننده ی آن از دیدگاه بهره برداران، نشریه پژوهش آب در کشاورزی / ب / جلد ۲۹، شماره ۳، ۱۳۹۴.
- [۱۴] زارع پور، زهرا و علیرضا قدیمی. (۱۳۸۵). ارزش گذاری آب و مدیریت یکپارچه منابع آب، چهارمین همایش تبادل تجربه های پژوهشی، فنی و مهندسی، کرمانشاه، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، شرکت مدیریت منابع آب ایران.
- [۱۵] زکی پور، مهدی، مجتبی شنگو و شهرام میرزائی دریانی. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر مهندسی ارزش بر عملکرد سازمانی (مورد مطالعه: بانک های دولتی شهر تبریز). فصلنامه مطالعات منابع انسانی، سال پنجم، شماره شانزدهم، تابستان ۹۴، صص ۴۰-۲۳
- [۱۶] زمزمیان، سیدمحمد رضا. ۱۳۹۴. مدیریت تقاضا و مصرف آب کشاورزی در شرایط بحران آب. مجله روشهای نوین آبیاری شماره ۲۹، صص ۲۳-۱۶
- [۱۷] ذوقی، ولی اله، عباس روزبهانی و مهدی ریاحی پور. (۱۳۹۳). برنامه ریزی طرح های توسعه منابع آب و خاک با رویکرد مهندسی ارزش (مطالعه موردی: رودخانه گرگ در استان چهار محال بختیاری). دومین همایش ملی بحران آب، دانشگاه شهر کرد، شهریور ۱۳۹۳
- [۱۸] ذوالفقاری، علی. (۱۳۸۳). نقش مهندسی ارزش در ارتقاء سطح ارزیابی عملکرد شبکه های آبیاری و زهکشی. چهارمین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم های آبیاری و زهکشی ۲۸ آبان ماه ۱۳۸۳
- [۱۹] سالاریان، محمد. (۱۳۹۳). توسعه منابع آب و تحولات مدیریتی نوین در آبیاری، نشریه آب و توسعه پایدار، سال اول شماره ۲، شهریور ۱۳۹۳، صص ۹۰-۸۳

- [۲۰] سالمی، حمیدرضا، قاسم زارعی، داوود افیونی و حمیدرضا شریفی. (۱۳۹۳). تأثیر سیستم آبیاری بارانی بر بهینه سازی کودآبیاری نیتروژن و تراکم بذر ارقام مختلف گندم. صص ۵۳۹-۵۲۷
- [۲۱] سهراب جایدری، رضا، ایرج ملک محمدی و سید محمود حسینی. (۱۳۹۰). « بررسی راهکارهای آموزشی - ترویجی مدیریت مصرف بهینه آب برای مقابله با خشکسالی در بین مکاران استان ایلام». پژوهشهای ترویج و آموزش کشاورزی، سال چهارم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰.
- [۲۲] سیدان، محسن و وحید عزیزی. (۱۳۹۱). تکنولوژی آب اندوز ضرورتی در توسعه بخش کشاورزی " موردی در کشت گندم". چهارمین کنگره علوم ترویج و آموزش کشاورزی، ۱ شهریور ۱۳۹۱، کرج مطالعه
- [۲۳] شهرستانی، حسین. (۱۳۹۳). « سازماندهی و مدیریت مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی». فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی سال دوازدهم، شماره ۴۵ پاییز ۱۳۹۳.
- [۲۴] شعاع، غلامرضا. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر طرح های آبیاری تحت فشار اجرا شده در استان لرستان در راندمان آبیاری. فصلنامه پژوهش های کاربردی در فنی و مهندسی، سال اول، شماره دوم، پاییز ۱۳۹۵، صص ۴۶-۳۳
- [۲۵] ضرغامی، مهدی. (۱۳۸۴). استفاده از مدیریت ارزش در استخراج معیارهای ارزیابی طرح های عمرانی بخش آب. دومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش، ۲ و ۳ آذرماه ۱۳۸۴
- [۲۶] فلاح رستگار، عبدالرضا و مریم یوسفی. (۱۳۸۸). ضرورت انجام مطالعات مهندسی ارزش در طرح های شبکه آبیاری و زهکشی. دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۵ و ۶ اسفند ۱۳۸۸.
- [۲۷] عرب، داودرضا، مهدی نعمتی حسینلو، نسرين رفیعی انزاب و امیر کرجی. (۱۳۹۳). نقش مهندسی ارزش در حل مسایل طرح انتقال آب سمین دشت به گرمسار. کنفرانس ملی مهندسی ارزش و مدیریت هزینه ۱۱-۱۰ آذر ۱۳۹۳
- [۲۸] کارآموز، محمد، آزاده احمدی و وحید عسکری نژاد. (۱۳۸۷). ارزیابی شاخص های پایداری طرح های توسعه منابع آب با نگرش مهندسی ارزش. سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش، ۶ آذرماه ۱۳۸۷
- [۲۹] کبیری، علی و مهدی رضوی. (۱۳۸۴). مهندسی ارزش در ساخت پروژه های آبیاری و زهکشی در ایران. نخستین کنفرانس ملی تجربه های ساخت شبکه های آبیاری و زهکشی، تهران، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران ۱۳۸۴
- [۳۰] کشاورز، عباس و حسین دهقانی سانج. (۱۳۹۱). شاخص بهره وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور فصلنامه راهبرد اقتصادی، سال اول، شماره اول، تابستان ۱۳۹۱، صص ۲۳۳-۱۹۹
- [۳۱] کهنسال، محمدرضا و هادی رفیعی. (۱۳۸۷). انتخاب و رتبه بندی سیستم های آبیاری بارانی و سنتی در استان خراسان رضوی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ویژه اقتصاد و توسعه کشاورزی، جلد ۲۲، شماره ۱، سال ۱۳۸۷، صص ۱۰۴-۹۱
- [۳۲] ماقبل، روح اله، کریم نادری مهدی، فرهاد پاک نیا و مجید نصیری. ۱۳۹۳. بررسی سازوکارهای توسعه و تقویت تعاونی های آب بران (مطالعه موردی: حوزه رودارس) کاربرد روش AHP. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۸(۱)، صص ۶۳-۵۵.
- [۳۳] مبین زاده یزدی، زهرا. ۱۳۸۹. ارزیابی تاثیر اقتصادی-اجتماعی پروژه های آبیاری تحت فشار در استان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت بیابان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد.
- [۳۴] محمدی کانی گلزار، فرهاد، مسلم سواری، ناصر مطیعی. (۱۳۹۱). «تحلیل نگرش کشاورزان شهرستان دیواندره نسبت به مدیریت آب کشاورزی». چهارمین کنگره علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران، دانشگاه تهران- پردیس علوم کشاورزی و منابع طبیعی - ۲۸ و ۲۹ شهریورماه ۱۳۹۱.
- [۳۵] معصومی جشنی، مهدی، حمید حیدری مکرر و حسنعلی جهانتیغ. (۱۳۹۵). مسئله شناسی چالشهای اجرای آبیاری نوین در مناطق روستایی شهرستان بوانات (مطالعه موردی: دهستان سرچهان). فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای، سال ۶، شماره پیاپی ۲۲، تابستان ۱۳۹۵، صص ۱۷۸-۱۶۹
- [۳۶] نژاد ایرانی، فرهاد، کمال عزیزی و یوسف بیگ زاده. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر مهندسی ارزش بر عملکرد سازمان مطالعه موردی: اداره آب و فاضلاب استان آذربایجان غربی. مدیریت بهره وری، سال هفتم، شماره ۲۵، تابستان ۱۳۹۲، صص ۱۰۶-۸۱
- [۳۷] نصرالهی، زهرا، مرضیه بخشی و سمیرا مدنی. (۱۳۹۴). شناسایی و رتبه بندی عوامل اقتصادی، ساختاری و زیست محیطی موثر بر اجرای آبیاری تحت فشار در زمین های کشاورزی با استفاده از متد AHP، مطالعه موردی، یزد، فصلنامه بین المللی پژوهشی تحلیلی منابع آب و توسعه، سال سوم، شماره ۱، پای ۹، بهار ۱۳۹۴، صص ۱۵۹-۱۴۸
- [۳۸] نظری، عبدالحمید و رضا منافی آذر. (۱۳۹۳). بررسی تطبیقی عوامل و موانع پذیرش شیوه های نوین آبیاری در بین کشاورزان (مطالعه موردی: شهرستان میانداوآب). پژوهش های جغرافیای انسانی، دوره ۴۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳، صص ۶۳۴-۶۱۵

- [۳۹] نظری، عبدالحمید، رضا منافی آذر و عبدالله عبداللهی. (۱۳۹۲). ارزیابی تأثیر گسترش آبیاری تحت فشار در تغییر ساخت زراعی، الگوی کشت و راندمان تولید (مطالعه موردی: شهرستان میاندوآب). چشم انداز جغرافیایی در مطالعات انسانی، سال هشتم، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۲، صص ۱۶۱-۱۴۷
- [۴۰] نوروزی، امید و محمدچیزی. (۱۳۸۵). عوامل مؤثر بر پذیرش آبیاری بارانی در شهرستان نهاوند. اقتصادکشاورزی و توسعه، سال چهاردهم، شماره ۵۴، تابستان ۱۳۸۵، صص ۸۴-۶۱
- [۴۱] نوری پور، مهدی، مرتضی نوری و آیت اله کرمی. (۱۳۹۴). تحلیل سازه های مؤثر بر مشارکت روستاییان در مدیریت و بهره برداری شبکه ی آبیاری و زهکشی دشت لیستر. فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، جلد ۳، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، صص ۷۵-۵۷
- [۴۲] نیکخواه، مجید، محمدحسن رحیمیان، محمدجواد روستا، حسین رزاقیان. (۱۳۹۴). ارزیابی برخی راهکارهای مدیریتی افزایش شاخص کارایی مصرف آب مزارع گندم در شرایط شور. نشریه آب و توسعه پایدار، سال اول، شماره ۳، خرداد ۱۳۹۴، صص ۵۸-۵۳ مطالعه ی موردی: منطقه ی ابرکوه در استان یزد
- [43] Ahmadzadeh H, Morid S, Delavar. M, Srinivasan R. (2016). Using the SWAT model to assess the impacts of changing irrigation from surface to pressurized systems on water productivity and water saving in the Zarrineh Rud catchment. *Agricultural Water Management*, Volume 175, September 2016, Pages 15-28
- [44] Heralova. R. S. (2016). Possibility of Using Value Engineering in Highway Projects. *Procedia Engineering*. Volume 164, 2016, Pages 362-367
- [45] Layaraja, K. , Eqyaabal. Z. (2015). Value Engineering in Construction. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(32): 1-8.
- [46] Mashnik. D, Jacobus. H , Barghouth.A, Wang.E, Blanchard.J, Shelby.R. (2017). Increasing productivity through irrigation: Problems and solutions implemented in Africa and Asia. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. Available online 22 February 2017
- [47] Michailidis, A., Nastis, S. A., Loizou, E., Mattas, K., 2010. The adoption of water saving irrigation practices in the Region of West Macedonia. "External Cost of Farming Activities: Economic Evaluation, Environmental Repercussions and Regulatory Framework.
- [48] Rachwan, R. R., Abotaleb, I. , Elgazouli, M. (2016). The Influence of Value Engineering and Sustainability Considerations on the Project Value. *Procedia Environmental Sciences*, 16: 431-438
- [49] Tarjuelo. J. M, Rodriguez-Diaz. J. A, Abadía. R, Camacho. E, Rocamora. C, Moreno. M. A. (2015). Efficient water and energy use in irrigation modernization: Lessons from Spanish case studies. *Agricultural Water Management*, Volume 162, December 2015, Pages 67-77