

تحلیل عوامل موثر بر مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران

فاطمه پناهی*

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، دزفول، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۸/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۰

چکیده

هدف تحقیق حاضر شناسایی عوامل تأثیرگذار در مدیریت منابع آب کشاورزی است. در تحقیق حاضر به منظور دستیابی به اهداف از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد و ۳۵۰ نفر از مولدان آبی کار به‌عنوان نمونه در سال ۱۳۸۷ از شش منطقه (خوزستان، زنجان، قزوین، ایلام، یزد و تهران) انتخاب شدند. در زمینه تبیین مولفه مدیریت بهینه آب کشاورزی با استفاده از مدل معادلات ساختاری مشخص گردید که ۳۷ درصد از مجموع تغییرات متغیر وابسته توسط چهار عامل، فعالیت‌های دولتی، خدمات ترویجی، عوامل فردی و فیزیکی، و به‌کارگیری ساز و کارهای مدیریتی از سوی مولدان به منظور مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی تبیین شد و مابقی واریانس مزبور به‌وسیله عوامل دیگری که در این تحقیق در دسترس نبودند، تبیین شد.

واژه‌های کلیدی: آب، مدیریت آب، مدیریت بهینه، منابع آب، آب کشاورزی.

مقدمه

با رشد جمعیت، افزایش استانداردهای زندگی و افزایش توجه به موضوعات محیطی توجه به امر مدیریت منابع آب افزایش یافته است، در بسیاری از کشورها آب به سرعت تبدیل به یک نهاده کمیاب می‌گردد. این امر از یک طرف به دلیل رشد جمعیت و از طرف دیگر به علت رشد سریع فعالیت‌های اقتصادی، تجاری و فعالیت‌های توسعه‌ای می‌باشد (Rijsberman et al., 2006). راهکارهای ارائه شده در پاسخ به رشد روز افزون جمعیت و نیاز و محدویت‌های توسعه کشاورزی به گونه‌ای متاثر از شرایط کم‌آبی و پرآبی مناطق کشاورزی هستند (ناظم‌السادات و همکاران، ۱۳۸۵). بنابراین سنجش پایداری آب نیاز مداوم سیاست‌های کشاورزی در بلند مدت می‌باشد و استفاده بهینه از منابع تجدیدپذیر یکی از اهداف اقتصادی دولت‌ها از جمله ایران است.

بررسی میزان پیشرفت بشر در قرن بیست و یک تنها با یک پرسش اساسی قضاوت می‌گردد که انسان‌ها در بهینه‌سازی منابع آبی خود و نسل‌های آتی چه کرده‌اند و طرح چنین پرسشی در شرایط کنونی که از آن به‌عنوان بحران آب (بحران هزاره سوم) نام برده‌اند، به جا و شایسته است، چرا که بحران آب و عدم استفاده موثر از این منبع حیاتی از حد محلی، منطقه‌ای و ملی فرارفته و به مساله بغرنج و جهانی تبدیل شده است. در این خصوص برنامه‌ریزی و بهره‌برداری بهینه از منابع آب از ارکان اصولی توسعه پایدار منابع طبیعی می‌باشد (Rahaman et al., 2004).

طبق گزارش موسسه تحقیقات مدیریت آب و خاک در سال ۲۰۰۵، در حدود ۶۷ درصد آب در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و این میزان در کشورهای در حال توسعه نزدیک به ۹۰ درصد می‌باشد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۸). در حالی که طبق گزارش توسعه جهانی آب سازمان ملل متحد، این رقم در ایران ۹۳ تا ۹۴ درصد می‌باشد (United Nations, 2008). نتایج تحقیقات انجام شده از سوی سازمان خوار و بار کشاورزی در ۹۳ کشور در حال توسعه نشان می‌دهد، ذخیره منابع آبی در این کشورها در حال کاهش است، در حالی که جایگزینی این منابع امکان‌پذیر نیست و ۱۰ کشور در شرایط بحرانی قرار دارند که ایران نیز یکی از این کشورها محسوب می‌شود و افزایش تولیدات کشاورزی از طریق توسعه اراضی کشاورزی با محدودیت‌های جدی تامین آب مواجه است (FAO, 2003).

طبق آمار وزارت کشاورزی در حال حاضر از هر متر مکعب آب مصرفی در این بخش ۷۰۰ گرم محصول به دست می‌آید که استاندارد جهانی ۲ کیلوگرم در ازای هر متر مکعب آب مصرفی می‌باشد و از سوی دیگر تلفات آب در کشاورزی حدود ۴۰ درصد حجم آب مصرفی در آبیاری می‌باشد که با توجه به محدودیت منابع آب و افزایش جمعیت کشور لازم است که بهره‌وری آب خصوصاً در بخش کشاورزی مورد بررسی و اصلاح مجدد قرار گیرد (Panahi et al., 2009). از این رو اجرای طرح‌هایی در راستای مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی از اهمیت قابل توجهی برخوردار بوده است.

طبق گزارش های موجود نیاز آبی کشور در سال ۱۳۹۰ به ۱۲۶، و در سال ۱۴۰۰ به ۱۵۰ میلیارد مترمکعب بالغ خواهد شد، این در حالی است که در مصارف کشاورزی گاهی تا حدود ۷۰ درصد هدر روی آب وجود دارد و ایران در دهه آئنده با توجه به افزایش جمعیت و افزایش تقاضا برای غذا وارد تنش آبی خواهد شد (سازمان مدیریت منابع آب، ۱۳۸۴). بر اساس مطالب ذکر شده مساله اصلی مورد توجه در تحقیق حاضر این است که با توجه به شاخص سرانه منابع آب تجدید پذیر کشور افزایش نیاز آبی در سال ۱۴۰۰، ۱۵ درصد بیشتر از ظرفیت بالقوه منابع آب تجدید شونده کشور است و عدم توجه به این موضوع کشاورزان و البته سایر اقشار را با بحران جدی مواجه خواهد ساخت.

بهره‌وری کشاورزی در کشور های در حال توسعه از مفهوم سنتی خود به معنای تولید در واحد سطح بایستی به سمت مفهوم جدید که بر اساس کمیابی آب است حرکت کند (Kijne & Molden, 2003; Takashi, 2001). ارتقای این موضوع مستلزم افزایش کارایی مصرف آب، اصلاح ساختار مدیریتی و بهینه‌سازی بهره‌برداری از آب کشاورزی می‌باشد (کرمی و رضایی مقدم، ۱۳۸۱; Rahaman et al., 2004; Chambers, 1988).

مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی یکی از عوامل موثر بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی می‌باشد (Rahaman et al., 2004; Husaain, 2004). با توجه به اینکه عمده فقرای جهان در روستا زندگی می‌کنند و راه معیشت آنها از طریق کشاورزی است، لذا اساسی‌ترین و کلیدی‌ترین راه دستیابی به آرمان‌های هزاره سوم حصول به توسعه کشاورزی از طریق توسعه اراضی آبی است (World Bank, 2004; IWMI, 2004; Panahi & Malek Mohammadi, 2010).

سرمایه‌گذاری دولتی در زمینه آبیاری از طریق افزایش بهره‌وری، دستمزدها و قیمت های نسبی محصولات بر رشد اقتصادی و در نهایت فقر اثر دارد (ترکمانی و جمالی مقدم، ۱۳۸۷). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های منابع آب را نمی‌توان به طور کامل به محدوده های دولتی و خصوصی مجزا نمود و به طور روز افزون نیاز به مشارکت هر دو بخش در مسایل اصلاح و عملکرد مشاهده می‌گردد و کمتر دولتی به تنهایی قادر به حفظ و به کاراندازی نظام‌های آبیاری می‌باشد (Rahaman et al., 2004; Khanal, 2003; Khasankhanova, 2003; World Bank, 2004; Regner et al., 2006). یکی از راهکارهای مطلوب در مدیریت پایدار شبکه های آبیاری و زهکشی تشکیل انجمن آب بران می‌باشد، زیرا مدیریت بخش خصوصی با مدیریت شبکه های آبیاری که در برگیرنده طیف وسیعی از کشاورزان خرده‌پا است، ناهمسانی دارد و از طرف دیگر مدیریت بخش دولتی برای دولت ناکارا و هزینه بر بوده است (احمدوند و شریف‌زاده، ۱۳۸۸).

بنا بر گزارش توسعه جهانی آب سازمان ملل متحد دولت با ایفای نقش های توانمندسازی در سطح محلی و بسترسازی و حمایت در سطوح بالاتر می‌تواند نقطه شروع شکل‌گیری فرآیند مدیریت آبیاری مشارکتی به منظور بهره‌وری آبی باشد (نجفی و شیروانیان، ۱۳۸۰; Shabanali-Fami et al., 2008).

(United Nations, 2008). توجه به تحقیقات، آموزش و ترویج، افزایش مهارت و دانش فنی کشاورزان و ارایه توصیه‌های فنی مروجان در حین کار به کشاورزان از مهمترین عوامل در بهره‌وری منابع آب می‌باشد (حیدری و همکاران، ۱۳۸۵؛ نوروزی و چیدری، ۱۳۸۵؛ یعقوبی‌نژاد، ۱۳۸۱).

اهداف تحقیق

هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی عوامل تأثیرگذار در مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران از دیدگاه مولدان می‌باشد. هدف‌های اختصاصی که در نهایت به هدف عام فوق منجر می‌گردد شامل بررسی رابطه بین توانایی مولدان در به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی با متغیرهای تحقیق، مقایسه تفاوت بین میزان به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی در بین گروه‌های مورد مطالعه و بررسی سازوکارهای مدیریتی موثر در استفاده بهینه از منابع آب کشاورزی از سوی مولدان می‌باشد.

روش تحقیق

از دیدگاه طبقه‌بندی تحقیقات و بر مبنای هدف، تحقیق حاضر از نوع کاربردی است. تحقیق حاضر از حیث امکان کنترل متغیرها به دلیل عدم امکان چنین امری از نوع تحقیقات شبه تجربی است، چرا که امکان کنترل متغیرها به دلیل پس‌رویدادی بودن تحقیق به نحو کامل وجود ندارد. روش تحقیق حاضر توصیفی است که به دو شیوه اسنادی و میدانی انجام شد. در این تحقیق جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار کامپیوتری SPSS^v11.5 و LISREL^v8.5¹ استفاده شد.

متدولوژی معادلات ساختاری ترکیبی از تجزیه و تحلیل عاملی، رگرسیون چندمتغیره و تحلیل مسیر است که در یک سیستم پیچیده گرد هم آمده تا پدیده‌های پیچیده را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد (Lee & Xia, 2006). مدل‌یابی معادلات ساختاری یک تکنیک تحلیل چند متغیره بسیار کلی و نیرومند از خانواده رگرسیون چند متغیره و به بیان دقیق تر بسط مدل خطی کلی می‌باشد که به پژوهشگر امکان می‌دهد مجموعه‌های از معادلات رگرسیون را به گونه همزمان مورد آزمون قرار دهد (شارع‌پور، ۱۳۸۰؛ هومن، ۱۳۸۴). مدل لیسرلی به محقق اجازه می‌دهد که در یک مدل، هم خطاهای اندازه‌گیری را ارزیابی کند و هم پارامترهای ساختاری مدل را یک جا برآورد نماید (Lee & Xia, 2006). مدل‌های ساختاری برای تبیین پدیده‌ها بر حسب متغیرهای علت و معلولی و شاخص‌های آنها به کار می‌رود و روش لیسرل ضرایب ناشناخته را در مجموعه مدل معادلات ساختاری (SEM²) برآورد می‌کند (سلطانی‌تیرانی، ۱۳۷۸).

¹ Linear Structural Relationship for Latent Variable

² Structural Equation Model

با توجه به اینکه تحقیق حاضر در سطح ملی انجام می‌پذیرد، جامعه آماری آن مولدان^۱ آبی کار ۳۰ استان کشور است که به دلایل مختلف از جمله اقتصاد تحقیق از روش نمونه‌گیری جغرافیایی، موضوعی و سهمی با روش تصادفی استفاده گردید. وزارت جهاد کشاورزی تمامی استان های کشور را بر اساس تشابهات اجتماعی، تولیدی، اقلیمی، جغرافیایی و نیز به جهت سهولت مطالعه به ۶ منطقه تقسیم نموده است، به این معنی که به روش تصادفی اقدام به شناسایی استان های نمونه در سال ۱۳۸۷ از شش منطقه گردید که در نتیجه استان های زنجان، ایلام، خوزستان، یزد، قزوین و تهران انتخاب شدند. جامعه آماری تحقیق ۲۲۰۰۰۰ مولد آبی کار (N=۲۲۰۰۰۰) بود که با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه ۳۵۰ نفر (n=۳۵۰) برای کل جامعه آماری به دست آمد.

در این تحقیق از روش های مختلفی برای گردآوری اطلاعات استفاده گردید از جمله مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج از کشور، مقالات داخلی و خارجی و جستجوی منابع علمی از طریق شبکه اینترنت، بهره گرفته شد. لیکن بر مبنای نتایج حاصله پرسشنامه هایی به عنوان ابزار اصلی تحقیق طراحی گردید. شایان ذکر است شیوه تکمیل پرسشنامه به صورت مصاحبه و مراجعه حضوری صورت گرفت. به منظور تعیین اعتبار ابزار تحقیق آزمون مقدماتی از طریق تکمیل ۳۰ پرسشنامه به عمل آمد و ضریب آلفا (۸۶ درصد) و CR^۲ (۶۸ درصد) محاسبه گردید که بیانگر اعتبار بالای ابزار مورد نظر است. به منظور بررسی روایی ابزار تحقیق، پرسشنامه مورد نظر در اختیار گروهی از صاحب نظران قرار گرفت که پس از کسب نقطه نظرات اصلاحات لازم به عمل آمد.

یافته‌ها

آنگونه که پردازش داده ها نشان داد میانگین اراضی زیر کشت آبی مولدان ۱۲/۷۵ هکتار، اکثر افراد (۷۷ درصد) دارای کمتر از ۲ منبع آبی و روش آبیاری اکثر پاسخ گویان کرتی است، همچنین توانایی به کارگیری سازوکارهای مدیریتی موثر در منابع آب کشاورزی از سوی مولدان در سطح کمی می‌باشد ($\bar{\chi} = 1/5$). تأثیر خدمات ترویجی آرای شده جهت بهبود مدیریت منابع آب کشاورزی از نظر پاسخگویان در حد مطلوب ($\bar{\chi} = 3$) و همچنین تأثیر فعالیت های صورت گرفته از سوی دولت در زمینه مدیریت آب زراعی در حد زیاد ($\bar{\chi} = 4$) می‌باشد (جدول ۱).

برای بررسی رابطه بین میزان توانایی مولدان در به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی با متغیرهای تحقیق از آزمون همبستگی استفاده شد و همان طور که نتایج ضریب همبستگی اسپیرمن و کندال نشان می دهند بین متغیرهای میزان تحصیلات، اندازه مزرعه، سهم از منبع آب آبیاری و متغیر به کارگیری سازوکارهای مدیریتی در منابع آب زراعی در سطح ۵ درصد و عوامل درآمد کل، دانش فنی، نگرش در امر

^۱ کشاورزان فعال آبی کار (صاحب زمین و منبع آب) در عرصه تولید محصولات کشاورزی

مدیریت منابع آب، فعالیت‌های صورت گرفته در مدیریت آب زراعی، میزان اراضی خدمات ترویجی و میزان همکاری مولدان با سازمان‌های مرتبط در مدیریت آب زراعی و متغیر به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی در سطح ۱ درصد ارتباط معنی داری وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۱- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای مولدان (n=۳۵۰)

متغیرهای تحقیق	فراوانی	درصد	میانگین	نما
اراضی آبی زیرکشت			۱۲/۷۵	
کمتر از ۱۳ هکتار	۲۵۹	۷۴		
۱۳-۲۶ هکتار	۵۸	۱۶/۶		
۲۶ هکتار و بیشتر	۳۳	۹/۶		
تعداد منبع آب آبیاری				
کمتر از ۲ منبع	۲۷۳	۷۷		
۲ منبع و بیشتر	۷۷	۲۳		
روش آبیاری				کرتی
میزان به کارگیری سازوکارهای مدیریتی آب کشاورزی از سوی مولدان			۱/۵	
تأثیر فعالیت‌های صورت گرفته از سوی دولت در زمینه مدیریت آب زراعی			۴	
تأثیر خدمات ترویجی اراضی شده جهت بهبود مدیریت آب زراعی			۳	

جدول ۲- همبستگی متغیرهای تحقیق با متغیر به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی توسط مولدان

متغیر تصادفی اول	متغیر تصادفی دوم	اسپیرمن	کنندال	سطح معنی داری
میزان تحصیلات		۰/۱۲۳*		۰/۰۲۲
درآمد کل		۰/۱۶۲**		۰/۰۰۲
تعداد قطعات زمین آبی		۰/۱۳۲		۰/۰۸۱
اندازه مزرعه (سطح زیرکشت آبی)		۰/۱۲۶*		۰/۰۱۹
تعداد منبع آب آبیاری		۰/۸۰۴		۰/۰۱۳
سهم از منبع آب آبیاری		۰/۱۱۷*		۰/۰۲۹
طول کانال انتقال آب آبیاری		۰/۰۸۲		۰/۱۲۶
دانش فنی		۰/۳۲۶**		۰/۰۰۰
نگرش در امر مدیریت منابع آب			۰/۲۸۱**	۰/۰۰۰
فعالیت‌های صورت گرفته در مدیریت آب زراعی			۰/۲۹۸**	۰/۰۰۰
میزان اراضی خدمات ترویجی			۰/۲۶۴**	۰/۰۰۰
میزان همکاری مولدان با سازمان‌های مرتبط در مدیریت آب زراعی (مشارکت)			۰/۱۹۴**	۰/۰۰۰

به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی

برای مقایسه تفاوت بین میزان به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی در بین گروه‌های مورد مطالعه از آزمون من ویتنی استفاده گردید (جدول ۳). با توجه به یافته‌های تحقیق، مقایسه میزان

توانایی مولدان در به کارگیری سازوکارهای مدیریتی آب کشاورزی در ارتباط با گروه های مورد مطالعه به شرح زیر می باشد.

الف- نوع خانوار

یافته ها نشان می دهد که بین افرادی که فقط صاحب زمین کشاورزی می باشند و افرادی که علاوه بر کار بر روی زمین خود کارگر کشاورزی نیز هستند، تفاوت معنی داری از نظر به کارگیری سازوکارهای مدیریت آب کشاورزی وجود دارد، به بیان دیگر صاحبان زمین ک کشاورزی از توانایی بالاتری در به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی برخوردار بوده اند.

ب- جنس مولدان

توانایی به کارگیری سازوکارهای مدیریت آب کشاورزی در بین زنان مولد بالاتر از مردان می باشد.

ج- استفاده از اعتبارات دولتی

بین سطح توانایی مولدان در به کارگیری سازوکارهای مدیریت آب کشاورزی در بین افرادی که از اعتبارات دولتی استفاده و افرادی که استفاده نمی کنند، تفاوت معنی داری وجود دارد. به عبارت دیگر استفاده کننده ها از اعتبارات جهت بهبود مدیریت آب زراعی از توانایی بالایی نسبت به کارگیری سازوکارهای مدیریتی آب کشاورزی برخوردار بوده اند، در ضمن مقایسه میانگین ها نشان داد که متغیر سطح توانایی مولدان در به کارگیری سازوکارهای مدیریتی آب کشاورزی در بین سایر گروه ها دارای تفاوت معنی داری نبود.

جدول ۳- مقایسه به کارگیری سازوکارهای مدیریتی منابع آب کشاورزی توسط مولدان بر اساس گروه های مختلف

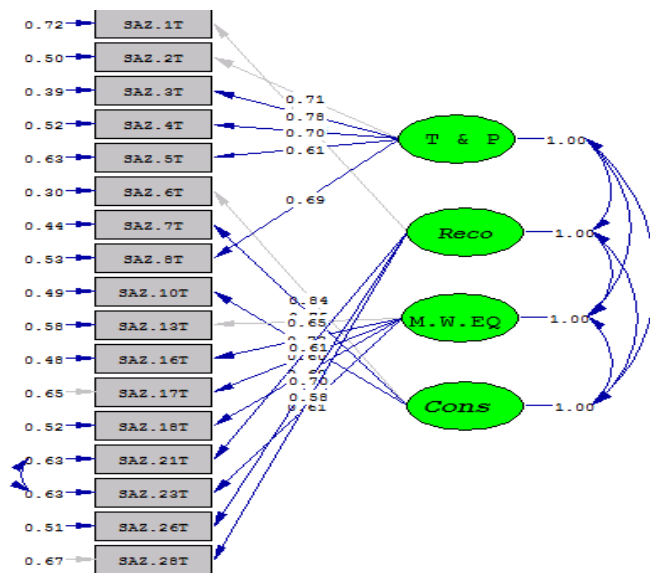
Z	انحراف معیار	میان	N	گروه ها	متغیر گروه بندی
-۲/۵۱	۰/۷۶۸	۲/۰۸	۲۸۴	صاحب زمین	نوع خانوار
	۰/۹۱۰	۱/۹۳	۶۶	صاحب زمین و کارگر کشاورزی	
-۲/۱۱	۰/۸۰۳	۲/۰۶	۳۴۴	زن	جنس مولدان
	۰/۵۵۲	۱/۲۴	۶	مرد	
-۱/۸۶	۰/۸۲۴	۲/۰۶	۲۸۰	در مزرعه یا حاشیه آن	محل استقرار منبع آب
	۰/۶۹۱	۱/۸۹	۷۰	دور از مزرعه	
-۴/۲۹	۰/۷۷۷	۲/۲۷	۱۳۲	بله	استفاده از اعتبارات دولتی
	۰/۷۹۰	۱/۸۹	۲۱۸	خیر	
-۱/۷۵	۰/۷۶۱	۲/۰۳	۲۳۴	بله	تنوع منابع درآمدی
	۰/۸۶۹	۲/۱۰	۱۱۶	خیر	

با استفاده از نرم‌افزار LISREL v8.5 تحلیل عاملی تأییدی به منظور شناسایی سازوکارهای مدیریتی موثر در منابع آب کشاورزی صورت پذیرفت و با استفاده از آمارهای مربوط به معادلات ساختاری مشخص گردید، تحلیل عاملی با ۴ عامل بهترین تحلیل می‌باشد. همان‌طور که جدول شماره ۳، نشان می‌دهد عوامل فنی و مهارتی، شناختی، مدیریت تاسیسات آبی مزرعه، و زیربنایی و ساختاری به ترتیب رتبه‌اول تا چهارم را به‌عنوان سازوکارهای مدیریتی موثر در استفاده بهینه از منابع آب در نظر ام کشاورزی به خود اختصاص داده‌اند که این موقعیت با مقدار عامل ویژه هر عامل در جدول شماره ۴، نشان داده شده است.

جدول ۴- تحلیل عاملی، اولویت و درجه‌بندی سازوکارهای مدیریتی موثر در استفاده بهینه از منابع آب کشاورزی از دیدگاه مولدان

عوامل	متغیر بر اساس اولویت	مقدار ویژه عامل	درصد کل واریانس تبیین شده از عامل
فنی و مهارتی	حفاظت از سیستم‌های آبیاری، نصب سیستم‌های نوین آبیاری استفاده از وسایل تعیین میزان آب مصرفی عمل به توصیه‌های ترویجی، پوشش کانال آبهسانی	۴/۳	۱۵/۹۴
شناختی	آبیاری در حد نیاز آبی گیاه، آگاهی از نیاز آبی گیاه کشت توام کم آب و پر آب، آشنایی با تعیین نیاز آبی گیاه	۳/۹۴	۱۴/۷۷
مدیریت تاسیسات آبی مزرعه	بازدید مستمر و به موقع از کانال‌ها، کربندی صحیح کاهش طول مسیر جریان آب در مزرعه، استفاده از آب‌بندها کاهش هدرروی آب از جوی‌ها و نهرهای آب	۳/۸۵	۱۴/۲۷
زیربنایی و ساختاری	لایروبی قنات، روش‌های تغذیه آب‌های زیر زمینی پرداخت هزینه کف‌شکنی برای توسعه عمق چاه	۲/۵۴	۹/۴۱
کل	-	-	۵۴/۳۹

کل واریانس تبیین شده توسط این چهار عامل به عنوان سازوکارهای مدیریتی موثر در استفاده بهینه از منابع آب در نظام کشاورزی از سوی مولدان در شرایط ایران، ۵۴/۳۹ درصد است و مابقی واریانس مزبور به وسیله عوامل دیگری که در این تحقیق در دسترس نبودند تبیین شده است. با توجه به شاخص‌های برازندگی مدل تحلیل عاملی با چهار عامل برای این تحقیق خوب و مورد قبول می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- سازوکارهای مدیریتی موثر در استفاده بهینه از منابع آب کشاورزی از دیدگاه مولدان در شرایط ایران

گزارش حاصل از مدل ساختاری به منظور شناسایی عوامل موثر در مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران نشان می‌دهد، مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۳۸ می‌باشد، یعنی ۳۸ درصد از مجموع تغییرات متغیر وابسته مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی به عنوان واریانس تبیین شده است و ۶۲ درصد از واریانس مابقی به وسیله عوامل دیگری که در این تحقیق در دسترس نبودند تبیین شده است (جدول ۵ و فرمول ۱).

جدول ۵- اثرات مستقیم، غیر مستقیم و کل در مدل ساختاری

مسیرها	مستقیم	غیر مستقیم	کل
از به‌کارگیری سازوکارهای مدیریتی توسط مولدان به مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی. از A به B	۰/۳۱	-	۰/۳۱
از فعالیت‌های صورت گرفته توسط دولت در مدیریت آب زراعی به مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی. از B به C	۰/۳۸	$۰/۰۵ = (۰/۳۱ \times ۰/۱۸)$	$۰/۴۳ = (۰/۳۱ \times ۰/۱۸) + ۰/۳۸$
از عوامل فردی و فیزیکی به مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی. از E به B	-۰/۱۳	-	-۰/۱۳
از فعالیت‌های صورت گرفته توسط دولت در مدیریت آب زراعی به‌کارگیری سازوکارها توسط مولدان. از C به A	۰/۱۸	-	۰/۱۸
از خدمات ترویجی ارائه شده در مدیریت آب به مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی. از D به B	-	$۰/۱۳ = (۰/۳۱ \times ۰/۴۲)$	۰/۱۳
از خدمات ترویجی ارائه شده به به‌کارگیری سازوکارهای مدیریتی توسط مولدان. از D به A	۰/۴۲	-	۰/۴۲

$$W. \text{ man. (B)} = 0.31 * p. \text{ tav. (A)} + 0.38 * \text{ gov. (C)} - 0.14 * \text{ ph (E)}, \text{ Error var.} = 0.63, R^2 = 0.38$$

(0.080)	(0.085)	(0.064)	(0.22)
3.89	4.44	-2.14	3.37

$$P. \text{ tavn. (A)} = 0.18 * \text{ gov. (C)} + 0.42 * \text{ EX (D)}, \text{ Error var.} = 0.73, R^2 = 0.27$$

(0.067)	(0.072)	(0.12)
2.64	5.83	5.85

Reduced Form Equations

$$W. \text{ man. (B)} = 0.43 * \text{ gov. (C)} + 0.13 * \text{ EX (D)} - 0.14 * \text{ ph. (E)}, \text{ Error var.} = 0.80, R^2 = 0.23$$

(0.089)	(0.038)	(0.064)
4.83	3.40	-2.14

$$p. \text{ tav. (A)} = 0.18 * \text{ gov. (C)} + 0.42 * \text{ EX (D)} + 0.0 * \text{ ph. (E)}, \text{ Error var.} = 0.73, R^2 = 0.27$$

(0.067)	(0.072)
2.64	5.83

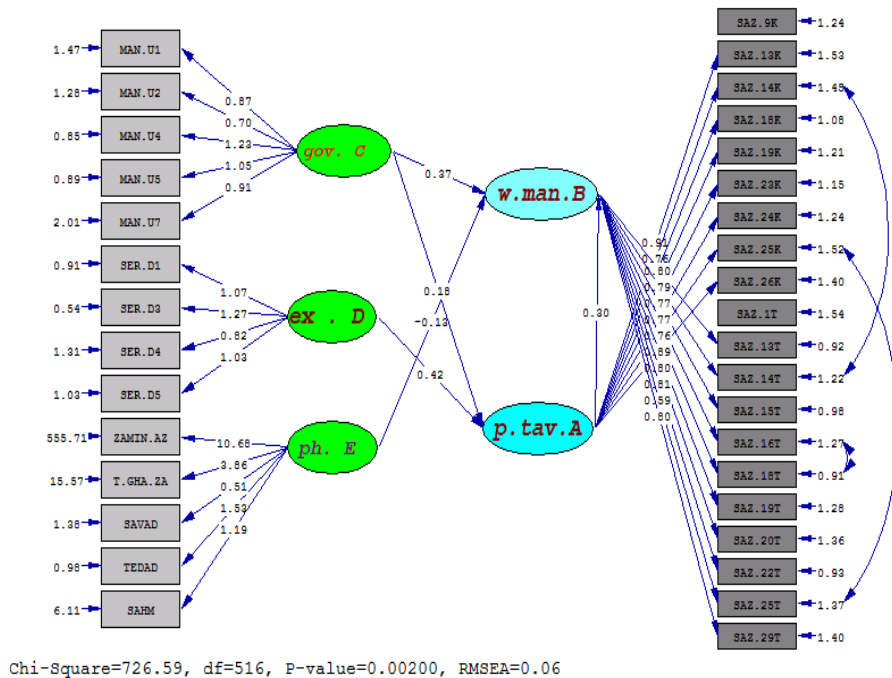
فرمول ۱- معادله ساختاری

جدول ۶- شاخص‌های برازندگی مدل ساختاری مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی

شاخص‌های برازش	مقدار
(X2) کای اسکور	۷۲۶/۵۹
معنی‌داری (P- Value)	۰/۰۳
درجه آزادی (df)	۵۱۶
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۶
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	۰/۹۱
شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)	۰/۸۸
شاخص برازندگی (GFI)	۰/۸۶
شاخص تعدیل برازندگی (AGFI)	۰/۸۳

به منظور تبیین مدل ساختاری مشخص گردید که بیشترین اثر مستقیم و غیرمستقیم به ترتیب مربوط به متغیر فعالیت‌های صورت گرفته توسط دولت در مدیریت آب زراعی با $SS^1 = 0/38$ و خدمات ترویجی ارای شده در مدیریت منابع آب کشاورزی با $SS = 0/13$ می‌باشد. همان‌طور که مشخصه‌های برازندگی جدول شماره ۶، نشان می‌دهد مدل ساختاری (شکل ۲) برای این تحقیق خوب و مورد قبول می‌باشد.

¹ Standardized Solution



شکل ۲- مدل ساختاری عوامل موثر بر مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی از دیدگاه مولدان

بحث و نتیجه گیری

یکی از اهداف تحقیق شناسایی سازوکارهای موثر مدیریتی در زمینه استفاده بهینه از منابع آب کشاورزی در شرایط ایران می باشد. با استفاده از تحلیل عاملی مشخص گردید که عامل اول مستقیماً به عوامل فنی مربوط می باشد، لذا در این تحقیق عامل فنی و مهارتی نام گذاری گردید. در Iwmi & Oweis (2003) و Hachum (2003) و Walter & Hapert (1989) مدیریت نظام آبیاری به عنوان نظامی فنی و اجتماعی بیان شده و آنان معتقد بودند بهره وری آبی نیازمند توجه همه جانبه و بهبود ابزار های فنی مدیریتی است (Iwmi, 2004). حیدری و همکاران (۱۳۸۵)، مهدوی (۱۳۷۹) و Iwmi (2004) نیز عامل فنی و مهارتی را از مهمترین عوامل ذکر نموده و معتقدند زارعین یا مصرف کنندگان آب در کانون مدیریت آبیاری قرار می گیرند، چرا که سهم عمده های از عوامل مؤثر در مدیریت آبیاری در حیطه دانش فنی و مدیریتی و منافع اقتصادی بهره برداران و در درون نظام زراعی آنان قرار دارد، لذا مدیریت آبیاری در گرو ارتقاء سطح مهارت زارعین در مدیریت تولید و مصرف آب و همچنین اتخاذ سیاست های اصولی جهت سمت یخ شیدن بر عملکرد زارعین در چارچوب منافع ملی در مدیریت آبیاری می باشد.

عامل دوم و سوم به ترتیب مربوط به حیطه شناختی و مدیریت تاسیسات آبی مزرعه می باشد و عامل چهارم به مباحث زیر بنایی ارتباط پیدا می کند، لذا تحت عنوان زیر بنایی و ساختاری نام گذاری گردید. زهتابان (۱۳۷۳) و محمدی و همکاران (۱۳۸۸)، میزان سواد کشاورزان، اطلاعات پایین کشاورز، کوچک بودن واحدهای تولیدی و پراکندگی قطعات کشاورزی در ارتباط با مالکیت، میزان سطح زیر کشت و

یکپارچه نبودن اراضی، چگونگی توزیع آب بین مزارع و کرت‌ها از طریق جویچه‌های سنتی، نامطلوب بودن شبکه انهار سنتی، سنتی بودن روش‌های آبیاری، عدم تسطیح زمین، نظام‌های انتقال و توزیع آب، کمبود تاسیسات کنترل سیلاب و ذخیره آب، ضعف زیرساختارهای مربوط به منابع آب آبیاری و زهکش‌ی، عدم وجود نظام زهکش در مناطق مورد نیاز کشت‌های آبی، فاصله زیاد کانال‌ها از منبع تا محل استفاده و مشکلات مربوط به نگهداری تاسیسات و کانال‌های احداث شده، مرمت، بازسازی و لایروبی را که می‌بایست با حوصله انجام و نیازمند سرمایه‌گذاری است، از عمده‌ترین موانع به منظور استفاده بهینه از منابع آب کشاورزی ذکر نمودند.

Giordano (2007) و World Bank (2004)، وجود نظام مالی و اعتباری به منظور پرداخت و مساعده به کشاورزان از سوی دولت و بنیه مالی قوی کشاورزان در بازپرداخت بدهی، وجود نیروی ماهر، متخصص و آموزش دیده دست‌اندرکار مدیریت مصرف آب در نهادها و سازمان‌های وابسته دولتی و آموزش و ترویج کشاورزان و آب‌بران را از مهم‌ترین علت‌ها در بهره‌وری آبی دانسته‌اند. کشاورز و صادق زاده (۱۳۸۰)، ایجاد تاسیسات آبیاری مدرن در اراضی، افزایش دانش و تخصص نیروی انسانی دست‌اندرکار مدیریت مصرف آب در نهادهای دولتی و خصوصی، توسعه‌یافتگی جامعه کشاورزان مصرف‌کننده آب، آموزش و ترویج روستایی در زمینه مدیریت مصرف آب، اصلاح روند تعیین اولویت در طرح‌های آب و کاهش شکاف عظیم بین امکانات تامین آب، انتقال، توزیع و مصرف آن در تولیدات کشاورزی را از دیگر راهکارهای افزایش بهره‌وری آبی دانسته‌اند.

سلطانی و عبداللهی عزت‌آبادی (۱۳۷۶)، در این زمینه معتقدند به دلیل رشد جمعیت، رشد بخش کشاورزی و گسترش شهرنشینی برداشت از منابع آب زیرزمینی در اغلب مناطق از حد مجاز فراتر رفته است. هزینه‌های نهایی تامین آب اضافی و آلودگی منابع آب شتابی فزاینده پیدا کرده و مناسبات مالی تشکیلات مختلف دولتی با یکدیگر و دولت با بقیه جامعه به تبع سیاست‌های کلی تر اقتصادی در حال تغییر و تحول است، لذا حرکت برای ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب در شرایط اقلیمی و جغرافیایی متفاوت و نیازهای در حال تحول مناطق مختلف کشور صرفاً با اتکا به بعد مدیریت عرضه و تکیه بر احداث تاسیسات جدید و جنبه‌های سخت‌افزاری نمی‌تواند مشکلات را تخفیف داده یا از عهده آنها برآید، چرا که مدیریت منابع آب در جریان تحول در شرایط دامنه عمل خود با محدودیت‌های جدی روبه‌رو بوده است. از دیگر اهداف تحقیق شناسایی عوامل تأثیرگذار در مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی در شرایط ایران است. در زمینه تبیین مؤلفه مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی از تکنیک مدل معادلات ساختاری (SEM) استفاده گردید که در نهایت مشخص گردید، سه عامل فعالیت‌های صورت گرفته توسط دولت در مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی (C)، خدمات ترویجی اراغ شده جهت بهبود مدیریت منابع آب کشاورزی (D) و عوامل فردی و فیزیکی (E)، به‌عنوان متغیرهای مستقل (کسای) و عامل توانایی مولدان در به‌کارگیری سازوکارهای مدیریتی در منابع آب کشاورزی (A) به‌عنوان یک متغیر میانجی که در مرحله اول به‌عنوان یک

77 (اتا) از کسای ها تأثیر پذیرفته؛ و نهایتاً به عنوان یک کسای تبیین کننده مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی (B) به عنوان متغیر وابسته نهایی 77 (اتا) می باشد.

به منظور تبیین مدل علی نقش عوامل موثر در مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی با استفاده از تکنیک مدل ساختاری مشخص گردید که متغیر فعالیت های دولتی صورت گرفته در مدیریت منابع آب کشاورزی هم به صورت مستقیم و هم در تعامل با متغیر به کارگیری سازوکارهای مدیریتی در منابع آب کشاورزی از سوی مولدان با $SS=0/43$ ، بیشترین تأثیر را در مقایسه با دیگر متغیرها در تبیین مدل علی موجود ایفا می کند، تحقیق (2003) Khasankhanova; (2003) Khanal; (2006) Regner *et al*; و ترکمانی و جمالی مقدم (1387)، بر سرمایه گذاری های مستقیم و غیر مستقیم دولت به همراه بخش خصوصی و شکل های محلی در توسعه منابع آب و بخش آبیاری تأکید داشته، زیرا اجرای این برنامه ها در افزایش بهره وری موثر می باشد و در پرتو آن اهداف توسعه روستایی که عمدتاً وابستگی شدیدی به آب دارند، تحقق می یابد، اما باید دانست که سرمایه گذاری در زیرساختارهای منابع آب را نمی توان به طور کامل به محدوده های دولتی و خصوصی مجزا نمود و به طور روز افزون نیاز به مشارکت هر دو بخش در مسایل اصلاح و عملکرد مشاهده می گردد و کمتر دولتی به تنهایی قادر به حفظ و به کاراندازی نظام های آبیاری می باشد. به عقیده نجفی و شیروانیان (1380)، (2008) United Nations و Shabanali-Fami *et al*. (2008) دولت در مثلث مدیریت منابع آب- قادر است در نقش تسهیلگر و سیاست گذار عمل نماید که تایید کننده نتایج این تحقیق می باشد، در حالی که نوروری و چیدری (1385) و یعقوبی نژاد (1381)، معتقدند برنامه های ترویجی در زمینه مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی (دادن آگاهی و درک و فهم به کشاورزان، ایجاد گروه ها و شکل های آب بران و همچنین آموزش در زمینه آب کشاورزی به این گروه ها) می تواند ابزاری مناسب برای کمک به کشاورزان در زمینه مدیریت و توسعه منابع آب باشد، زیرا آموزش و ترویج عامل اصلی توسعه سرمایه انسانی در بخش کشاورزی است.

آب از دیرباز مهم ترین عامل توسعه در جهان بوده است، بهره گیری از روش های نوین کشاورزی و استفاده بهینه از آب، عوامل حیاتی برای نیل به هدف تامین غذا با جمعیت در حال افزایش دنیا می باشد و طبق برآورد سازمان خواروبار کشاورزی طی 30 سال آینده مردم جهان به تامین 60 درصد غذای بیشتر نیاز خواهند داشت و بخش قابل توجهی از این افزایش تولید حاصل کشت متراکم، نیازمند آبیاری می باشد، با این توصیف دسترسی در رقابت بر سر منابع آب یک چالش اساسی در سر راه بشر خواهد بود و باید به فکر چگونگی استفاده بهینه از آب کشاورزی برای تولید مواد غذایی بود.

وابستگی به آب مخصوص یک جامعه یا گروه خاص نیست، ولی به هر حال به دلیل وابستگی شدید جامعه روستایی به تولیدات یا فعالیت های کشاورزی، آب نقش بسیار مهمی در توسعه روستایی ایفا می کند. کاهش منابع آبی و استفاده ناکارآمد از آن اقتصاد روستایی را به شدت متأثر می سازد و بنیان های آن را سست می کند، به همین دلیل در سه دهه گذشته توجه به امر مدیریت منابع آب از موضوعی فرعی به مساله محوری

و بر اهمیت تحول یافته است که ناشی از آگاهی و باور محافل ملی و بین‌المللی به واقعیت‌های زمان است. واقعیت این است که منابع طبیعی همچون آب محدودند و تولید دوباره و احیا این منابع پرهزینه تر و طولانی‌تر از حفاظت آنهاست، حال آنکه انسان از مدت‌ها پیش به جای استفاده از درآمد‌های حاصل از سرمایه‌های طبیعی اصل سرمایه را مصرف کرده‌اند.

پیشنهادها

طبق یافته‌ها و با توجه به وضعیت نسبتاً بد مولدان در مولفه به کارگیری سازکارهای مدیریتی آب، برای بهبود هر چه بیشتر، ارتقا آگاهی و قابلیت‌های مولدان در زمینه به کار بستن این راهکارها و همچنین توجه جدی به راهکارها و مکانیسم‌های کاهش هدرروی آب ضروری به نظر می‌رسد. برگزاری کلاس‌های آموزشی در زمینه موضوعات مرتبط با مدیریت آب زراعی باید به طور مستمر و در سطح کیفی و کمی برگزار گردد.

با توجه به دیدگاه اکثر مولدان مبنی بر اینکه به کارگیری سازوکارهای ترویجی ارائه شده جهت توانایی مولدان در زمینه مدیریت منابع آب می‌تواند نقش به‌سزایی جهت بهبود مدیریت منابع آب کشاورزی و توانمندی آنها ایفا کند، توجه بیشتر و جدی‌تر برای استفاده از این مکانیسم‌ها کاملاً ضروری و منطقی به نظر می‌رسد، از این رو شناسایی و ارزیابی مناسب برای برآورد نیازهای ذی‌نفعان کاملاً ضروری جلوه می‌کند. با توجه به تأثیر فعالیت‌های دولتی صورت گرفته در مدیریت آب زراعی جهت بهبود مدیریت منابع آب کشاورزی اهتمام و سرمایه‌گذاری بیشتر دولت در این گونه پروژه‌ها (زیربنایی، ساختاری و ترویج فناوری‌های آبی) به‌عنوان یک ضرورت جلوه می‌کند. فناوری آبی یک امر سرمایه‌بر است و پذیرش آن نیاز به سرمایه‌گذاری در خور توجهی از سوی کشاورز دارد، البته به منظور پذیرش این فناوری‌ها اعتبار مالی از سوی نهادهای دولتی باید در نظر گرفته شود. اعطای تسهیلات بانکی از جمله وام‌های درازمدت و کم‌بهره به کشاورزان بالاخص کشاورزان فقیر و کم‌بضاعت آنها را در احداث و به کارگیری فناوری‌های نوین آبی تشویق می‌نماید تا از این رهگذر هم در مصرف آب کشاورزی صرفه‌جویی و هم درآمد کشاورزان افزایش یابد.

منابع و ماخذ

۱. احمدوند، م. و شریف‌زاده، م. (۱۳۸۸). امکان‌پذیری تشکیل انجمن‌های آب‌بران: مورد مطالعه دشت کوار استان فارس. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۵، شماره ۲، صفحات ۱۴-۱.
۲. ترکمانی، ج.، و جمالی‌مقدم، ا. (۱۳۸۷). بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه‌گذاری‌های عمرانی دولت بر رشد بهره‌وری و فقرزدایی در مناطق روستایی. *فصلنامه روستا و توسعه*، دوره ۱۱، شماره ۴، صفحات ۲۴-۱.

۳. حیدری، ن.، اسلامی، ا.، قدمی فیروزآبادی، ع.، کانونی، ا.، اسماعیل اسدی، م.، و خواجه عبدالهی، م. (۱۳۸۵). کارایی مصرف آب محصولات زراعی مناطق مختلف کشور. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی در دانشگاه چمران، اهواز: دانشکده مهندسی علوم آب. صفحات ۱-۸.
۴. زهتابیان، غ. (۱۳۷۳). علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقه ورامین. ارایه شده به هفتمین سمینار تکمیلی آبیاری و زهکشی ایران. تهران. صفحات ۲۴-۱.
۵. سازمان مدیریت منابع آب. (۱۳۸۴). بررسی وضعیت منابع آب زیرزمینی ایران. تهران. صفحات ۳-۱.
۶. سلطانی، ع.، و عبداللهی عزت‌آبادی، م. (۱۳۷۶). بهره‌برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی. مجله آب و توسعه، شماره ۵، صفحات ۷۵-۷۱.
۷. سلطانی تیرانی، ف. (۱۳۷۸). کاربرد تجزیه و تحلیل علی در پژوهش‌های علوم اجتماعی و رفتاری همراه با معرفی نرم‌افزار آن LISRE. تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی.
۸. شارع‌پور، م. (۱۳۸۰). مدل‌سازی معادله ساختاری SEM، آشنایی با کاربردهای برنامه لیزرل در تحقیقات اجتماعی، پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران. فصلنامه علوم اجتماعی، شماره ۱۴ و ۱۳، صفحات ۲۳۱-۲۰۵.
۹. کرمی، ع.، و رضایی مقدم، ک. (۱۳۸۱). کاربرد آبیاری بارانی، مسایل و مشکلات همه. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱۰، شماره ۳۸، صفحات ۲۳۴-۲۲۱.
۱۰. کشاورز، ع.، و صادق‌زاده، ک. (۱۳۸۰). مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی. نشریه شکر شکن. شماره ۵۷، صفحات ۳۸-۳۲.
۱۱. محمدی، ی.، شعبان‌علی فمی، ح.، و اسدی، ع. (۱۳۸۸). بررسی میزان مهارت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های مدیریت آب کشاورزی در شهرستان زرین‌دشت، استان فارس. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱، صفحات ۱۰-۱.
۱۲. مهدوی، م. (۱۳۷۹). نقش مدیریت در استفاده بهینه از آب آبیاری. ارایه شده در دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران. صفحات ۱۳-۱.
۱۳. ناظم‌السادات، ج.، کامگارحقوقی، ع.، ا.، شریف‌زاده، م.، و احمدوند، م. (۱۳۸۵). پذیرش پیش‌بینی‌های بلندمدت بارش، مورد مطالعه گندمکاران استان فارس. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی، جلد ۲، شماره ۲، صفحات ۱۵-۱.
۱۴. نجفی، ب.، و شیروانیان، ع. (۱۳۸۰). بررسی امکانات مشارکت کشاورزان و سازمان‌های محلی در مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نهم، شماره ۳۳، صفحات ۱۴۷-۱۱۹.

۱۵. نوروزی، ا.، و چیدری، م.، (۱۳۸۵). عوامل موثر بر پذیرش آبیاری بارانی در شهرستان نهاوند. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱۴، شماره ۵۴، صفحات ۱۴۷-۱۱۹.
۱۶. هومن، ح. (۱۳۸۴). مدل‌یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم افزار لیسرل. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها، سمت.
۱۷. یعقوبی‌نژاد، م. (۱۳۸۱). چگونگی امکان ترویج و تحقق کارایی مصرف آب و اصلاح ساختار مشارکتی مدیریت آب بران. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. چاپ اول. تهران. صفحات ۱-۱۶.
18. Chambers, R. (1988). *Managing canal irrigation*. Cambridge: Cambridge University Press.
19. FAO. (2003). *Improving irrigation technology*. World Wide Web electronic publication. Retrieved from <http://www.fao.org/magazine/0303sp3.htm/>
20. Giordano, M. (2007). Agricultural water policy in China: Challenges, issues, and options. *Journal of Water Policy*, 9 (11), 1-9.
21. Hussain, I. (2004). *Assessing impacts of irrigation on poverty: Approaches, methods, case studies and lessons*. International Water Management Institute (IWMI), BOKU-Sieberdorf-EARO-Arbamintch, Ethiopia.
22. IWMI. (2004). *Pro-poor intervention strategies in irrigated agriculture in Asia – poverty in irrigated agriculture: Realities, issues, options with guidelines*. I, Hussain, Ed. Draft Final Report, International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka.
23. Khanal, P. R. (2003). *Participation and governance in Local water management*. Irrigation and Water Engineering Group, Wageningen University, the Netherlands.
24. Khasankhanova, G. (2003). *Public participation to improve water resource management in Uzbekistan*. Diffuse Pollution Conference, Dublin. pp. 111-116. Retrieved from: http://www.ucd.ie/dipcon/docs/theme11/theme11_01.PDF/
25. Kijne, J. W., & Molden, D. (2003). *How do we get more crops from every drop*. Proceeding of the 1th world water forum water, food and environment. Jan. 18-18, IWMI Press.
26. Lee, S. Y., & Xia, Y. M. (2006). Maximum likelihood methods in treating outliers and symmetrically heavy-tailed distributions for nonlinear structural equation models with missing data. *Journal of Psychometrika*, 71(3), 565-585. doi: 10.1007/s11336-006-1264-1 95.
27. Panahi F., Malek-Mohammadi, I., Chizari, M., & Samani, J. (2009). *The role of optimizing agricultural water resource management to livelihood poverty abolition in rural Iran*. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 3841-3849.
28. Panahi, F., & Malek-Mohammadi, I. (2010). LISREL analysis of factors for empowering producers to abolish livelihood poverty through optimizing agricultural water resources management. *American Journal of Agricultural and Biological Science*, 5(1), 7-14.
29. Rahaman, M. M., Varis, O., & Kajander, T. (2004). EU water framework directive vs. integrated water resources management: The seven mismatches.

- International Journal of Water Resources Development*, 20(4), 565-575. doi: 10.1080/07900620412331319199/
30. Regner, J. H., Salman, A. Z., Wolff, H. P., & Al-Karablieh, E. (2006, Oct. 11-13). *Approaches and impacts of participatory irrigation management (PIM) in complex, centralized irrigation systems-experiences and results from the Jordan Valley*. Conference on International Agricultural Research for Development, University of Bonn.
 31. Rijsberman, F., Manning, N., & Silva, S. D. (2006). *Increasing green and blue water productivity to balance water for food and environment*. 4th World Water Forum Water, Food, and Environment Theme Baseline document, Mexico. pp. 139-143.
 32. Shabanali-Fami, H., Irvani, H., Zarei, Z., & Mokhtari, A. (2008). *Challenges and necessities of applying participatory approaches mechanism to agricultural water management*. International Conference on Advances in Wastewater Treatment and Reuse. 10th International seminar on participatory irrigation management. pp. 72-84.
 33. Takashi, K. (2001). Globalization and management of water resources: Development opportunities and constraints of diversified developing countries. *International Journal of Water Resources Development*, 17(4), 481-487.
 34. United Nations. (2008). *World water development report united nation's natural water cycle*. Tehran: Ministry of Energy. Retrieved from <http://www.khrw.ir/12-10.asp/>
 35. World Bank. (2004). *Agriculture investment sourcebook*. Agriculture and Rural Development Department, Washington, D.C.