فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، صفحات ۲۳-۴۱

تحلیل موانع به‌کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب در نظام کشاورزی ایران

فاطمه پناهی، ایرج ملک‌محمدی، و محمد چیذری *

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۸/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۳/۱۲

چکیده

آب آبیاری به‌مثابه منبعی ضروری در تولید و فعالیت‌های معیشتی خانوار مشارکت دارد. در سال‌های اخیر، به‌منظور اطمینان از کافی بودن آب برای کشاورزی، مدیریت پایدار نظام آبیاری و برآورده ساختن سایر نیازها، همواره ایجاد ارتباط میان تقاضای مصرف‌کنندگان و عرضه‌کنندگان آب ضرورت داشته است. در تحقیق حاضر، به‌منظور دستیابی به اهداف مورد نظر، از آمار توصیفی و استنباطی استفاده می‌شود و ۳۵۰ نفر از مولدان در قالب نمونه‌ای از مولدان شش منطقه انتخاب می‌شوند. بر اساس تحلیل عاملی، موانع موجود در به‌کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب کشاورزی، به‌ترتیب اهمیت، به چهار گروه اقتصادی و مالی، برنامه ریزی، آموزش و ترویج، و موانع طبیعی دسته‌بندی می‌شوند. کل واریانس تبیین‌شده از طریق این چهار عامل در عدم به‌کارگیری مدیریت صحیح منابع آب کشاورزی ۴۰/۵۶ درصد است؛ و بقیهٔ واریانس را نیز عوامل دیگری تبیین می‌کنند که در پژوهش حاضر، در دسترس نبودند.

کلیدواژه‌ها: مدیریت منابع آب/ نظام کشاورزی/ ایران.

* * *

* به‌ترتیب، نویسندهٔ مسئول و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول (fpanahi55@yahoo.com)؛ استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تهران؛ و استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

وابستگی به آب تنها به یک جامعه یا گروه خاص برنمی‌گردد؛ با این همه، به‌دلیل وابستگی شدید جامعهٔ روستایی به تولیدات یا فعالیت‌های کشاورزی، آب دارای نقشی بسیار مهم در توسعهٔ روستایی است (Ward et al, 2005; Giordano, 2007).

بر اساس گزارش‌های سازمان خواربار و کشاورزی و بانک جهانی (FAO, 2005; World Bank, 2005)، کاهش منابع آبی و استفادهٔ ناکارآمد از آن با تأثیر چشمگیر بر اقتصاد روستایی همراه بوده، بنیان‌های آن را سست می‌کند؛ و به همین دلیل، در سه دههٔ گذشته، توجه به مدیریت منابع آب از موضوعی فرعی به مسئله‌ای محوری و پراهمیت تبدیل شده، که برآمده از آگاهی و باور محافل ملی و بین‌المللی به واقعیت‌های زمان است. واقعیت این است که منابع طبیعی همچون آب محدودیت دارند و تولید دوباره و احیای آنها پرهزینه‌تر و طولانی‌تر از حفاظت آنهاست؛ با این همه، انسان از مدت‌ها پیش، به‌جای استفاده از درآمدهای حاصل از سرمایه‌های طبیعی، اصل سرمایه را مصرف کرده است.

طبق گزارش وزارت نیرو به هیئت وزیران، نیاز آبی کشور در ۱۳۹۰ به بیش از ۱۲۶ میلیارد متر مکعب و در ۱۴۰۰ به فراتر از ۱۵۰ میلیارد متر مکعب خواهد رسید. از این‌رو، گذشته از تأکید بر مهار رشد جمعیت، باید از هم‌اکنون به‌ویژه به سیاست‌ها و راهبردهای استفادهٔ کارآ از منابع آب همراه با پیش‌بینی فناوری‌های مورد نیاز برای مهار این عامل مهم نیز توجه شود، مسئله‌ای که تاکنون بی‌توجهی بدان کشور را با بحران مواجه ساخته است؛ این در حالی است که در مصارف کشاورزی، گاهی تا حدود هفتاد درصد هدرروی آب را شاهدیم و ایران، در دههٔ آینده، با توجه به افزایش جمعیت و افزایش تقاضا برای غذا، وارد تنش آبی خواهد شد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۴).

بر اساس آنچه گفته شد، مسئلهٔ اصلی مورد توجه در تحقیق حاضر این است که با توجه به شاخص سرانهٔ منابع آب تجدیدپذیر ایران، افزایش نیاز آبی در ۱۴۰۰ پانزده

درصد بیش از ظرفیت بالقوهٔ این‌گونه منابع کشور است و عدم توجه بدین موضوع کشاورزان و البته سایر اقشار را با بحران جدی مواجه خواهد ساخت؛ و از سوی دیگر نیز نظام آبیاری در ایران فاقد کیفیت مناسب است. پژوهش حاضر به‌دنبال بررسی موانع و محدودیت‌های به‌کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب در نظام کشاورزی ایران و شناخت عوامل مؤثر در پذیرش روش‌های نوین آبیاری و در نهایت، افزایش بازده بهبود مدیریت آب زراعی است.

پیشینهٔ نظری

تاکاشی (Takashi, 2001) و کیجن و مولدن (Kijne and Molden, 2003) بهره‌وری آب و علوم مربوط بدان را از مهم‌ترین فناوری‌های عصر حاضر برشمرده، آن را منبع امنیت غذایی دانسته و بر این باورند که باید بهره‌وری کشاورزی در کشورهای در حال توسعه از مفهوم سنتی خود به معنای تولید در واحد سطح به سمت مفهومی جدید مبتنی بر کمیابی آب حرکت کند. رهامن و همکاران (Rahaman et al., 2004)، پلایان و ماتئوس (Playan and Mateos, 2006)، چمبرز (Chambers, 1988)، و کرمی و رضایی مقدم (۱۳۸۱) ارتقای بهره‌وری منابع آب را مستلزم افزایش کارآیی مصرف آب، اصلاح ساختار مدیریتی و بهینه‌سازی بهره‌برداری از آب کشاورزی دانسته‌اند.

وارما و همکاران (Varma et al., 2006)، در زمینهٔ رفع شکاف بین کشاورزان و سیاست‌ها برای انتخاب نظام‌های آبیاری مناسب، معتقدند که کارآیی اقتصادی فقط یکی از عوامل اساسی تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری کشاورزان بوده و دستیابی بدان مستلزم چندین پیش‌شرط است، که از آن جمله‌اند: اطلاع‌رسانی به افراد ذی‌نفع در مورد مزایای فنی و اقتصادی استفاده از فناوری‌ها از طریق توسعهٔ خدمات؛ ایجاد بازار و ارتقای سطح آگاهی مردم در زمینهٔ مزایا و تأثیر استفاده از این فناوری‌ها؛ و همچنین، در اختیار قرار دادن فناوری‌های آبی در دست مصرف‌کنندگان مستعد و توانا.

مواد و روش‌ها

از دیدگاه طبقه‌بندی تحقیقات و بر مبنای هدف، تحقیق حاضر از نوع کاربردی است؛ زیرا به‌دنبال به‌کارگیری نظریه‌ها، قانونمندی‌ها، اصول و فنون تدوین‌شده در تحقیقات پایه برای حل مسائل اجرایی و واقعی است؛ از سوی دیگر، تحقیق حاضر از نوع توصیفی به‌شمار می‌رود، چرا که می‌کوشد توصیفی از وضعیت موجود مولدان آبی را ارائه دهد. همچنین، از حیث امکان کنترل متغیرها، پژوهش حاضر از نوع تحقیقات شبه‌تجربی[۱] است؛ زیرا با توجه به پس‌رویدادی بودن تحقیق، امکان کنترل متغییر ها به‌نحو کامل وجود ندارد. در واقع، روش تحقیق علی- مقایسه‌ای[۲] یا معطوف به گذشته[۳] است، که به دو شیوهٔ اسنادی و میدانی انجام می‌شود. ماهیت تحقیق اکتشافی و به دیگر سخن، کیفی دارای دیدمان پژوهشی آمیخته[۴] است. در پژوهش حاضر، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزارهای SPSS 11.5 و LISREL 8.5[۵] استفاده شده است.

لی و شای (Lee and Shi, 2000) بر این باورند که روش مدل معادلات ساختاری بیانگر روابط بین مجموعه‌ای از متغیرهای عینی مشاهده[۶] در قالب تعدادی محدودتر از متغیرهای نهفته[۷] است. کاربرد روش تحلیل ساختار کواریانس معمولاً نیازمند به‌کارگیری مدل‌ها و توابع پیچیدهٔ ریاضی و بهینه‌یابی[۸] برای چندین متغیر است. مدل لیسرلی به محقق اجازه می‌دهد که در یک مدل، هم خطاهای اندازه‌گیری را ارزیابی کند و هم به برآورد یکجای پارامترهای ساختاری مدل بپردازد. به گفتهٔ مولدر و آلجینا (Moulder and Algina, 2002)، لیسرل یک فن اطلاعاتی کامل است، چرا که از تمامی اطلاعات موجود در مدل استفاده می‌کند. در همین زمینه، سلطانی تیرانی (۱۳۷۸) بیان می‌کند که لیسرل از مهم‌ترین برنامه‌هایی است که برای برآورد پارامترها، آزمون معنی‌داری و برازش الگوهای معادلات ساختاری طراحی شده، برای حل الگوهای ساختاری با متغیرهای نهانی استفاده می‌شود؛ به دیگر سخن، روش لیسرل ضرایب ناشناخته را در مجموعهٔ مدل معادلات ساختاری[۹] برآورد می‌کند.

از آنجا که تحقیق حاضر در سطح ملی انجام می‌پذیرد، جامعهٔ آماری آن شامل مولدان آبی‌کار[۱۰] در سی استان کشور بوده که به‌دلایل مختلف از جمله مسائل

اقتصادی تحقیق، از روش نمونه‌گیری جغرافیایی، موضوعی و سهمی با روش تصادفی استفاده شده است. وزارت جهاد کشاورزی تمامی استان‌های کشور را بر اساس تشابهات اجتماعی، تولیدی، اقلیمی، و جغرافیایی و نیز به‌لحاظ سهولت مطالعه، به شش منطقه تقسیم کرده است؛ بدین معنی که به روش تصادفی، به شناسایی استان‌های نمونه از شش منطقهٔ مورد نظر پرداخته که در نتیجه، استان‌های زنجان، ایلام، خوزستان، یزد، قزوین و تهران انتخاب شدند. جامعهٔ آماری تحقیق دربرگیرندهٔ ۲۲۰۰۰۰ مولد آبی‌کار است (N=۲۲۰۰۰۰) که با استفاده از فرمول کوکران، حجم نمونه ۳۵۰ نفر (n=۳۵۰) برای کل جامعهٔ آماری به‌دست آمد.

در تحقیق حاضر، از روش‌های مختلف برای گردآوری اطلاعات استفاده شده است که از آن جمله‌اند: مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج از کشور، مقالات داخلی و خارجی، و جست‌وجوی منابع علمی از طریق شبکهٔ اینترنت؛ با این همه، بر مبنای نتایج به‌دست آمده، پرسشنامه‌ای در قالب ابزار اصلی تحقیق طراحی شده است. شایان ذکر است که تکمیل پرسشنامه به‌صورت مصاحبه و مراجعهٔ حضوری صورت گرفته است. به‌منظور تعیین اعتبار ابزار تحقیق، آزمون مقدماتی از طریق تکمیل سی پرسشنامه به عمل آمده و ضریب آلفا برابر با ۸۶ درصد و پایایی ترکیبی[۱۱] برابر با ۶۸ درصد محاسبه شده است، که اعتبار بالای ابزار مورد نظر را نشان می‌دهد. برای بررسی روایی ابزار تحقیق نیز پرسشنامهٔ مورد نظر در اختیار گروهی از صاحب‌نظران قرار گرفت که پس از کسب نقطه‌نظرات آنها، اصلاحات لازم به عمل آمد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی مولدان

آن‌گونه که پردازش داده‌ها نشان می‌دهد، میانگین درآمد و درآمد حاصل از کشاورزی افراد مورد مطالعه، به‌ترتیب، ۱۳۱۷۰۰ و ۱۰۲۱۰۰ هزار ریال در سال و میانگین اراضی زیر کشت آبی مولدان ۱۲/۷۵ هکتار بوده است؛ همچنین، اکثر افراد پاسخ‌گو (۷۷ درصد) کمتر از دو منبع آبی دارند (جدول ۱).

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

متغیر	فراوانی	درصد	میانگین	میانه
سواد				
بی‌سواد	۷۰	۲۰		
ابتدایی	۱۱۸	۳۳/۷		
راهنمایی	۳۹	۱۱/۱		
متوسطه	۷۴	۲۱/۱		
بالاتر از دیپلم	۴۹	۱۴		
درآمد افراد			۱۳۱۷۰۰۰۰۰	
کمتر از ۵۰ میلیون ریال	۱۳۷	۳۹/۱		
۱۰۰-۵۰ میلیون ریال	۸۳	۲۳/۷		
۱۵۰-۱۰۰ میلیون ریال	۴۵	۱۲/۹		
۲۰۰-۱۵۰ میلیون ریال	۳۸	۱۰/۹		
۲۵۰-۲۰۰ میلیون ریال و بیشتر	۱۳	۳/۷		
بیش از ۲۵۰ میلیون ریال	۳۴	۹/۷		
درآمد حاصل از کشاورزی			۱۰۲۱۰۰۰۰۰	
کمتر از ۵۰ میلیون ریال	۲۰۳	۵۸		
۱۰۰-۵۰ میلیون ریال	۶۸	۱۹/۴		
۱۵۰-۱۰۰ میلیون ریال	۳۰	۸/۶		
۲۰۰-۱۵۰ میلیون ریال	۱۹	۵/۴		
۲۵۰-۲۰۰ میلیون ریال و بیشتر	۶	۱/۷		
بیش از ۲۵۰ میلیون ریال	۲۴	۶/۹		
اراضی آبی زیر کشت			۱۲/۷۵	
کمتر از ۱۳هکتار	۲۵۹	۷۴		
۲۶-۱۳هکتار	۵۸	۱۶/۶		
۲۶هکتار و بیشتر	۳۳	۹/۶		
تعداد منبع آب آبیاری			۲	
کمتر از ۲ منبع	۲۷۳	۷۷		
۲ منبع و بیشتر	۷۷	۲۸		
سهم آب کشاورزی			۲/۵	
کمتر از ۱ سهم	۱۷۹	۵۱/۱		
۳-۱ سهم	۴۹	۱۴		
۵-۳ سهم	۱۱۷	۳۳/۴		
۵ سهم و بیشتر	۵	۱/۴		
توانمندی مولدان در به‌کارگیری سازوکارها				۲
نگرش مولدان				۳/۵
خدمات ترویجی ارائه‌شده				۱
همکاری با نهاد و سازمان‌ها				/۵

منبع: یافته‌های تحقیق

علل عدم پذیرش روش‌های نوین آبیاری از دیدگاه مولدان

در رابطه با علل عدم پذیرش روش‌های نوین آبیاری به‌ترتیب ۵۳/۴ ، ۶۱/۴، ۴۹/۴ و ۵۴ درصد عدم اجرای روش قطره‌ای، بارانی، تراوا و استخرهای بتونی را هزینه بالا ذکر نموده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲- توزیع فراوانی علل عدم پذیرش روش‌های نوین آبیاری در مدیریت آب زراعی

نظام‌های آبیاری		علل عدم پذیرش													
		هزینهٔ بالا	اعتبارات کم دولتی	شوری آب	عدم علاقه	عدم آشنایی	پراکندگی قطعات	کوچکی قطعات	ناآگاهی از اهمیت منابع آب	عدم مهارت کارشناسان بخش آبیاری	بی‌اطلاعی از فناوری‌های نوین آبی	کمبود ادوات	بیمه نبودن	ناهمواری زمین	فقدان آموزش لازم
قطره‌ای	فراوانی	۲۶۰	۱۸۷	۸۰	۷۱	۶۶	۱۰۲	۵۰	۵۸	۱۰۴	۸۱	۱۲۲	۹۲	۷۸	۱۲۵
	درصد	۷۴/۳	۵۳/۴	۲۲/۹	۲۰/۳	۱۸/۹	۲۹/۱	۱۴/۳	۱۶/۶	۲۳/۱	۲۹/۷	۳۴/۹	۲۶/۳	۲۲/۳	۳۵/۷
بارانی	فراوانی	۲۶۶	۲۱۵	۹	۶۲	۶۷	۱۰۳	۱۴۲	۱۱۸	۹۱	۸۳	۱۲۲	۱۰۲	۷۱	۱۱۵
	درصد	۰/۷۶	۶۱/۴	۲/۶	۱۷/۷	۱۹/۱	۲۹/۴	۴۰/۶	۳۳/۷	۲۶	۲۳/۷	۳۴/۹	۲۹/۱	۲۰/۳	۳۲/۹
تراوا	فراوانی	۲۱۸	۱۷۳	۳۳	۷۶	۷۱	۹۸	۱۰۲	۸۸	۶۷	۶۸	۷۵	۷۸	۸۰	۱۱۴
	درصد	۶۲/۳	۴۹/۴	۹/۴	۲۰/۳	۲۰/۳	/۲۸	۲۹/۱	۲۵/۱	۱۹/۱	۱۹/۴	۲۱/۴	۲۲/۳	۲۲/۹	۳۲/۶
استخرهای بتونی	فراوانی	۲۵۹	۱۸۹	۱۰	۵۵	۳۴	۷۲	۶۹	۵۲	۵۸	۳۸	۲۶	۳۱	۳۸	۸۶
	درصد	۷۴	۰/۵۴	۲/۹	۱۵/۷	۹/۷	۲۰/۶	۱۹/۷	۱۴/۹	۱۶/۶	۱۰/۹	۷/۴	۸/۹	۱۰/۹	۲۴/۶

منبع: یافته‌های تحقیق

تحلیل عاملی، تأییدی برای شناسایی موانع به‌کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب کشاورزی

با استفاده از نرم‌افزار LISREL 8.5، تحلیل عاملی انجام و با استفاده از آمارهای مربوط به معادلات ساختاری، مشخص شد که این تحلیل با چهار عامل بهترین تحلیل عاملی تأییدی خواهد بود. همان‌طور که جدول ۳ و شکل ۱ نشان می‌دهند، موانع اقتصادی و مالی، برنامه‌ریزی، آموزش و ترویج، و طبیعی، به‌ترتیب، رتبه‌های اول تا چهارم را در عدم مدیریت صحیح منابع آب کشاورزی به خود اختصاص داده‌اند.

جدول۳- اولویت و درجه‌بندی موانع موجود در کاربرد و اجرای فنون مدیریت منابع آب کشاورزی

عوامل	متغیر بر اساس اولویت	مقدار ویژهٔ عامل	درصد کل واریانس تبیین‌شده از عامل
اقتصادی و مالی	هزینهٔ زیاد نظام‌های آبیاری بارانی (نصب و نگهداری)، هزینهٔ زیاد تبدیل نهرهای سنتی به نهرهای سیمانی و بتونی، سیاست‌های ضعیف دولت در اختصاص بودجه، کمبود اعتبارات، کمبود خدمات حمایتی، بیمه نبودن نظام‌های آبیاری، کمبود ادوات آبیاری، اختصاص یارانه به آب کشاورزی	۴/۵۵	۱۳/۴۰
برنامه‌ریزی (نظارت و مدیریت)	تأثیر حفر چاه عمیق بر خشک شدن چاه‌های نیمه‌عمیق، عدم استفاده از سامانهٔ زهکشی، عدم استفاده از پساب‌های کشاورزی، عدم تناسب تعداد چاه‌ها با سطح زیر کشت، شور شدن اراضی	۴/۰۴	۱۱/۸۹
آموزش و ترویج	ناآگاهی از راندمان پایین روش‌های سنتی، عدم پذیرش نظام‌های جدید، بی-اطلاعی از فناوری‌های نوین آبی، عدم مهارت کارشناسان بخش آبیاری	۳/۱۸	۹/۳۶
طبیعی	پراکندگی قطعات زمین، اشتراکی بودن منابع آبی	۲/۰۸	۵/۹۰
کل		-	۴۰/۵۵

منبع: یافته‌های تحقیق

کل واریانس تبیین‌شده از طریق این چهار عامل در عدم به‌کارگیری مدیریت صحیح منابع آب کشاورزی ۴۰/۵۶ درصد بوده و بقیهٔ آن از طریق عوامل دیگری که درپژوهش حاضر در دسترس نبوده‌اند، تبیین شده است.

جدول ۴- مقادیر پارامتر استاندارد تحلیل عامل تأییدی

صفات مکنون	موانع و محدودیت‌ها	ضریب استاندارد	R^2	مقدار t	خطای استاندارد
اقتصادی و مالی	هزینهٔ زیاد نظام‌های آبیاری بارانی	۰/۷۹	۰/۶۴	۱۵/۰۶	۰/۰۵۳
	هزینهٔ زیاد تبدیل نهرهای سنتی به نهرهای سیمانی و بتونی	۰/۷۸	۰/۶۱	۱۴/۱۵	۰/۰۵۵
	سیاست‌های ضعیف دولت در اختصاص بودجه	۰/۷۷	۰/۵۸	۱۵/۵۹	۰/۰۴۸
	کمبود اعتبارات	۰/۷۵	۰/۵۲	۱۱/۵۸	۰/۰۶۶
	کمبود خدمات حمایتی	۰/۶۲	۰/۳۹	۱۱/۸۷	۰/۰۵۵
	بیمه نبودن نظام‌های آبیاری	۰/۶۱	۰/۳۷	۱۰/۲۲	۰/۰۷۰
	کمبود ادوات آبیاری،	۰/۶۱	۰/۳۱	۱۰/۷۹	۰/۰۶۱
	اختصاص یارانه به آب کشاورزی	۰/۵۸	۰/۳۳	۸/۷۵	۰/۰۵۷
برنامه‌ریزی	حفر چاه‌های عمیق و تأثیر بر خشک شدن سایرچاه‌ها	۰/۷۶	۰/۳۴	۱۳/۰۳	۰/۰۷۰
	عدم استفاده از نظام‌های زهکشی	۰/۷۳	۰/۶۲	۱۰/۱۵	۰/۰۷۰
	عدم استفاده از پساب‌های کشاورزی	۰/۷۱	۰/۵۶	۱۰/۰۳	۰/۰۷۴
	عدم تناسب تعداد چاه‌ها با سطح زیر کشت	۰/۶۴	۰/۳۶	۱۰/۴۶	۰/۰۶۹
	شور بودن اراضی	۰/۶۴	۰/۳۳	۸/۷۵	۰/۰۷۸
آموزش و ترویج	ناآگاهی از بازده پایین روش‌های سنتی	۰/۷۹	۰/۶۳	۱۲/۹۴	۰/۴۹
	عدم پذیرش نظام‌های جدید	۰/۷۱	۰/۵۱	۱۱/۹۰	۰/۱۱
	بی‌اطلاعی از فناوری‌های نوین آبیاری	۰/۷۰	۰/۴۹	۱۱	۰/۱۱
	عدم مهارت کارشناسان بخش آبیاری	۰/۶۴	۰/۴۱	۱۰/۷۵	۰/۰۸۵
طبیعی	پراکندگی قطعات زمین	۰/۶۰	۰/۵۶	۸/۳۶	۰/۴۶
	اشتراکی بودن منابع آبی	۰/۵۱	۰/۲۴	۳/۳۴	۰/۱۲

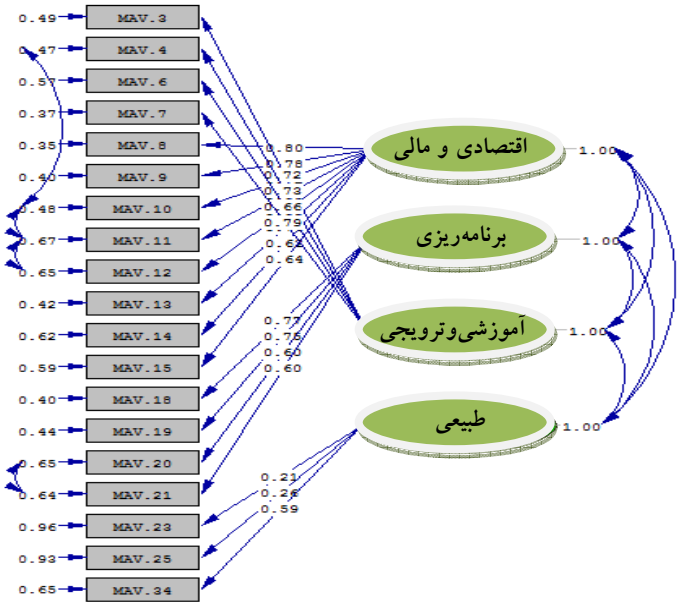
منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به شاخص‌های مورد استفاده در جدول ۵، می‌توان نتیجه گرفت که مدل تحلیل عاملی موانع کاربرد مدیریت منابع آب کشاورزی با چهار عامل برای تحقیق حاضر برازش داشته، مورد قبول است.

جدول ۵- شاخص‌های برازش مدل عاملی

شاخص‌های برازش	مقدار
کای‌اسکوئر (X^2)	۳۸۴/۶۱
معنی‌داری (P-Value)	۰/۰۳
درجهٔ آزادی (df)	۱۴۲
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۷
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۶
شاخص نرم‌شدهٔ برازش (NFI)	۰/۹۴
شاخص برازش (GFI)	۰/۹۰
شاخص تعدیل برازش (AGFI)	۰/۸۶

منبع: یافته‌های تحقیق



شکل ۱- مدل نظری موانع و محدودیت‌ها در کاربرد و اجرای فنون مدیریت منابع آب کشاورزی

منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون تحلیل تشخیصی برای شناخت عوامل مؤثر در پذیرش روش‌های نوین آبیاری

از طریق تحلیل عاملی، عوامل مؤثر در پذیرش روش‌های نوین آبیاری (در قالب متغیرهای متمایزکنندهٔ آنها از روش‌های سنتی) تعیین شدند. نمرات عاملی این عوامل به‌صورت متغیرهای مستقل (متغیرهایی که می‌توانند وجه تمایز روش‌های سنتی و نوین باشند) وارد تحلیل شد تا معنی‌داری آنها در معادله تشخیص داده و وزن هر کدام از آنها محاسبه شود؛ به دیگر سخن، معلوم شود که در واقع، کدام‌یک دارای توان تشخیص به‌کارگیری روش‌های نوین آبیاری از روش‌های سنتی است.

در این تحلیل، برای تعیین اهمیت متغیرهای مستقل در تعیین تمایز بین دو گروه پذیرنده از همبستگی ساختار[۱۲] یا ماتریس ساختار استفاده شد، که موقعیت متغیرهای مستقل را قبل از ورود به تحلیل نشان می‌دهد. بر اساس مقادیر ماتریس ساختار متغیرهای مستقل (جدول ۶)، متغیر درآمد کل مولدان نسبت به مدیریت آب زراعی دارای قوی‌ترین همبستگی (r=۰/۷۹۳) با تابع تشخیصی است. این یافته نشان می‌دهد که متغیر درآمد مولدان نسبت به مدیریت آب زراعی مهم‌ترین سازهٔ متمایزکنندهٔ دو گروه (استفاده‌کنندگان از روش‌های نوین آبیاری و استفاده‌کنندگان از روش‌های سنتی آبیاری) است، و متغیرهای میزان مشارکت با سازمان‌های فعال در مدیریت آب کشاورزی، اندازهٔ مزرعه، وتوانمندی مولدان در مدیریت بهینهٔ منابع آب کشاورزی (به‌ترتیب، با میزان همبستگی ۰/۶۴۱، ۰/۶۳۴، و ۰/۵۳) در زمینهٔ مدیریت آب زراعی از نظر همبستگی با تابع تشخیصی در مرحلهٔ بعد قرار دارند؛ یعنی، این سه متغیر از نظر متمایز کردن کشاورزان استفاده‌کننده از روش‌های نوین و سنتی آبیاری در مرحلهٔ بعد قرار می‌گیرند. میزان همبستگی سطح تحصیلات مولدان (r=۰/۱۷۵) با تابع تشخیصی در پایین‌ترین سطح قرار دارد و از این‌رو، می‌توان گفت که متغیر سطح تحصیلات کمترین توان در تمایز این دو گروه را دارد (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسهٔ میانگین نمره‌های عاملی عوامل مؤثر در پذیرش و عدم پذیرش روش‌های نوین آبیاری

عامل	میانگین G_1	میانگین G_2	r	معنی‌داری
سطح تحصیلات	۹/۱۲	۶/۹۳	۰/۱۷۵	۰/۰۰۶
درآمد کل	۲۸/۳۰	۱۰/۷۵	۰/۷۹۳	۰/۰۰۰
تعداد منابع آب آبیاری	۲/۴۷	۱/۹۰	۰/۲۳۰	۰/۰۸
سهم از منبع آب	۳/۸۷	۲/۳۶	۰/۳۷۹	۰/۰۰۰
توانمندی مولدان در به‌کارگیری سازوکارها	۲/۱۲	۱/۱۹	۰/۵۳۰	۰/۰۱۵
خدمات ترویجی مدیریت منابع آب	۲/۴۷	۲/۲۰	۰/۴۲۸	۰/۰۰۰
همکاری با نهاد و سازمان‌ها	۲/۰۶	۱/۵۶	۰/۶۴۱	۰/۰۲۳
زمین زیر کشت	۴۱/۵۵	۱۰/۶۲	۰/۶۳۴	۰/۰۰۰
نگرش مولدان	۳/۴۲	۳/۳۷	۰/۲۰۵	۰/۷۱۹

G_1=۳۰۲: گروه استفاده‌کننده از روش‌های نوین آبیاری؛ G_2= ۴۸: گروه استفاده‌کننده از روش‌های سنتی آبیاری
منبع: یافته‌های تحقیق

مقدار لامدای ویلکز[۱۳] مبین وجود اختلاف معنی‌دار بین دو گروه است. ضریب همبستگی کونونیکال نشان می‌دهد که بین متغیر گروه و نمرهٔ تشخیصی همبستگی وجود دارد؛ همچنین، معیار دیگر در ارزیابی تابع تشخیصی Eigenvalue است، که بیانگر توانایی تمایز مدل است (جدول ۷).

جدول ۷- مقادیر ارزیابی تابع تشخیص

معادله	Eigenvalue	همبستگی کونونیکال	لامدای ویلکز	کی دو	درجهٔ آزادی	معنی‌داری
F1	۰/۳۴۷	۰/۶۴۲	۰/۸۰	۷۵/۲۹۵	۴	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۸- ضرایب استاندارد شده و استاندارد نشدهٔ معادلهٔ متمایزکنندهٔ کانونی

متغیرها	ضرایب استاندارد شده	ضرایب استاندارد نشده
درآمد کل مولدان	۰/۴۲۵	۰/۰۲۷
اندازهٔ مزرعهٔ مولدان	۰/۳۸۸	۰/۰۱۱
توانمندی مولدان در مدیریت منابع آب	۰/۳۵۱	۰/۴۶۳
همکاری با نهادها و سازمان‌ها	۰/۳۶۱	۰/۳۸۵
عدد ثابت	-	-۲/۰۶

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس مقادیر ضرایب استاندارد نشده، معادلهٔ رگرسیونی متمایزکنندهٔ دو گروه استفاده‌کننده از روش‌های نوین آبیاری و استفاده‌کننده از روش‌های سنتی بدین شرح است (جدول ۸):

$$Y= - ۲/۰۶ + ۰/۰۲۷x_۱ + ۰/۰۱۱x_۲ + ۰/۴۶۳x_۳ + + ۰/۸۵x_۴$$

که در آن، $x_۱$ درآمد مولدان، $x_۲$ اندازهٔ مزرعهٔ مولدان، $x_۳$ عامل توانمندی مولدان در مدیریت منابع آب کشاورزی، و $x_۴$ عامل مشارکت مولدان است.

جدول ۹- مرکز ثقل معادلهٔ متمایزکننده

گروه‌ها	ضرایب
روش نوین	۱/۲۳
روش سنتی	-۰/۱۹۵

منبع: یافته‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از اهداف تحقیق شناسایی و بررسی موانع و محدودیت‌های به‌کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب در نظام کشاورزی است. با استفاده از تحلیل عاملی، مشخص شد که عامل اول مستقیماً به چالش‌های اقتصادی مربوط می‌شود و از این‌رو، در پژوهش حاضر، عامل اقتصادی و مالی نامگذاری شده است. وارما و همکاران (Varma et al., 2006)،

وارد و همکاران (Ward et al., 2005)، جیوردانو (Giordano, 2007)، افشار (۱۳۸۴)، بانک جهانی (World Bank, 2005)، و کیجن و مولدن (Kijne and Molden, 2003) نیز فقدان نظام مالی و اعتباری برای پرداخت مساعده به کشاورزان از سوی دولت و نبود بنیهٔ مالی قوی کشاورزان را از مهم‌ترین موانع و محدودیت‌های به‌کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب در نظام کشاورزی ذکر کرده‌اند. عامل دوم مربوط به حیطهٔ نظارتی و مدیریتی (برنامه‌ریزی) است. پلاین و ماتئوس (Playan and Mateos, 2006) موانع مرتبط با برنامه‌ریزی را از اصلی‌ترین چالش‌ها در راه رسیدن به مدیریت یکپارچهٔ منابع آب ذکر می‌کنند. عامل سوم به مباحث ترویجی برمی‌گردد و از این‌رو، زیر عنوان آموزش و ترویج آمده است. به باور کرباسی و همکاران (۱۳۷۹) و جهان‌نما (۱۳۸۰)، آموزش به‌مثابه یکی از عوامل مؤثر در به‌کارگیری نظام‌های نوین دارای نقشی مهم در توسعه و کاربرد این نظام‌ها بوده و تحقیقات بیانگر آن است که آگاهان از کلاس‌های آموزشی و ترویجی بسیار بیشتر از افراد فاقد آگاهی این نظام‌ها را به‌کار گرفته‌اند و شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی با سطح پذیرش رابطهٔ معنی‌دار دارد. نوروزی و چیذری (۱۳۸۵) مهم‌ترین موانع موجود در مدیریت منابع آب کشاورزی را چالش‌های آموزشی و ترویجی می‌دانند.

از دیگر اهداف اختصاصی تحقیق بررسی علل رواج و به‌کارگیری الگوی نامناسب مصرف آب کشاورزی و دلایل و منطق کشاورزان برای ادامهٔ آن است. بدین منظور، عوامل هزینهٔ بالا، اعتبارات کم دولتی، شوری آب، عدم علاقه، عدم آشنایی، اطلاع‌رسانی ضعیف، پراکندگی قطعات، کوچکی قطعات، عدم آگاهی از اهمیت منابع آب، عدم مهارت کارشناسان بخش آبیاری، عدم اطلاع از فناورهای‌های نوین آبی، کمبود ادوات، بیمه نبودن، ناهمواری زمین، و فقدان آموزش لازم در ارتباط با علل عدم پذیرش یا عدم اجرای روش‌های قطره‌ای، بارانی، تراوا و استخرهای بتونی مطرح شدند و سرانجام، هزینهٔ بالا، اعتبارات کم دولتی، فقدان آموزش‌های ترویجی در این زمینه، و کمبود ادوات از مهم‌ترین دلایل شناخته شدند و مباحثی همچون بی‌اطلاعی از وجود

فناوری‌های نوین آبیاری، عدم علاقه، و شوری آب در رده‌های آخر قرار گرفتند. در پژوهش حاضر، به‌ترتیب، ۹۴/۹، ۹۴/۳، ۹۷/۱ و ۹۳/۷ درصد از مولدان فناوری‌های قطره‌ای، بارانی، تراوا و استخرهای بتونی ذخیرهٔ آب کشاورزی را اجرا نکرده‌اند.

در راستای دستیابی به هدف شناخت عوامل مؤثر در پذیرش روش‌های نوین آبیاری و در نهایت، افزایش بازده بهبود مدیریت آب زراعی، از تحلیل تشخیصی استفاده شد. مقایسهٔ میانگین‌ها نشان می‌دهد که کشاورزان استفاده‌کننده از روش نوین آبیاری باسوادتر از مولدان استفاده‌کننده از آبیاری سنتی‌اند. همچنین، این مولدان به‌طور قابل ملاحظه دارای درآمد، زمین کشاورزی و سهم بیشتر از منابع آب آبیاری بوده و سازوکارهای مدیریتی آب را به نحوی بهتر به‌کار بسته‌اند؛ از خدمات ترویجی بیشتر استفاده می‌کنند؛ و نیز نسبت به مولدان استفاده‌کننده از روش‌های سنتی، میزان همکاری آنها با نهادها و تشکل‌های فعال در مدیریت آب زراعی بیشتر است. متغیر درآمد مولدان و پس از آن، به‌ترتیب، متغیرهای میزان مشارکت، توانمندی، و اندازهٔ مزرعهٔ مولدان از عوامل تمایز معادله به‌شمار می‌روند؛ و عوامل ترویجی، تحصیلات و سهم از منبع آب آبیاری نیز عواملی است که در معادلهٔ تشخیصی وارد نشده است. حدود چهل درصد از واریانس متغیر گروه‌بندی از طریق این مدل، که چهار متغیر مستقل در آن وارد شده، تبیین شده است.

کیجن و مولدن (Kijne and Molden, 2003)، بانک جهانی (World Bank, 2005)، وارما و همکاران (Varma et al., 2006)، فائو (FAO, 2005)، رهامن و همکاران (Rahaman et al., 2004)، پلاین و ماتئوس (Playan and Mateos, 2006)، چمبرز (Chambers, 1988)، و کرمی و رضایی مقدم (۱۳۸۱) بر این باورند که فناوری‌های نوین آبیاری زمینه‌ساز افزایش درآمد و امنیت معاش کشاورزان به‌ویژه کشاورزان فقیری است که در برابر تغییرات جوی آسیب‌پذیرند؛ همچنین، این نظام‌ها توانایی بهبود کیفیت محصول را دارند.

پیشنهادها

- با توجه به یافته‌های تحلیل تشخیصی پیشنهاد می‌شود که نهادهای مسئول در نشر فناوری‌های نوین آبیاری، با استفاده از تحلیل پژوهش حاضر در هر منطقه، به محاسبهٔ درصد احتمال پذیرش روش‌های نوین آبیاری از سوی هر کشاورز بپردازند تا از این رهگذر، کشاورزانی برای پذیرش روش‌های نوین آبیاری انتخاب شوند که احتمال پذیرش آنها بالا باشد؛ البته از عوارض منفی استفاده از این تابع می‌توان به افزایش دوگانگی موجود در بخش روستایی اشاره کرد که برای رفع آن، لازم است تدابیری از طریق تعاونی‌های تولید و بانک‌های کشاورزی اندیشیده شود تا کشاورزان خرده‌پای فاقد موقعیت مناسب برای پذیرش شیوه‌های نوین آبیاری، با مجتمع ساختن زمین‌های خود، توانایی لازم را برای پذیرش کسب کنند و از این طریق، عوارض منفی این تابع کاهش یابد؛
- با توجه به مشکلات پیش روی در مدیریت بهینهٔ منابع آب کشاورزی، توجه و اهتمام و نیز سرمایه‌گذاری بیشتر دولت در این‌گونه پروژه‌ها در قالب یک ضرورت جلوه می‌کند. فناوری آبیاری یک فناوری سرمایه‌بر است و پذیرش آن نیاز به سرمایه‌گذاری درخور توجه از سوی کشاورز دارد؛ البته به‌منظور پذیرش این فناوری‌ها، باید اعتبار مالی از سوی نهادهای دولتی در نظر گرفته شود. اعطای تسهیلات بانکی از جمله وام‌های درازمدت و کم‌بهره به کشاورزان به‌ویژه کشاورزان کم‌بضاعت آنها را در احداث و به‌کارگیری فناوری‌های نوین آبیاری تشویق می‌کند تا از این رهگذر، هم در مصرف آب کشاورزی صرفه‌جویی شود و هم درآمد کشاورزان افزایش یابد؛ زیرا آگاهی و دانش ضامن انتخاب واقعی نیست، مگر اینکه فناوری‌ها از طریق نظام‌های حمایتی سازمانی مانند ارائهٔ وام و یارانه در اختیار کشاورزان قرار گیرد؛ و
- از آنجا که شرکت‌های خصوصی و نصب‌کنندهٔ شبکه‌های نوین آبیاری نیز در موفقیت و کارآیی مطلوب این نظام‌ها نقش دارند، پیشنهاد می‌شود که سازوکار

کنترل و نظارت از سوی وزارت جهاد کشاورزی در زمینهٔ وظایف این‌گونه شرکت‌ها همچون ارائهٔ خدمات مشاوره‌ای، تضمین و تأمین قطعات و محاسبات مربوط به نصب اعمال شود.

یادداشت‌ها

1. Quasi – Experimental
2. Causal-Comparative
3. ex-post factor
4. mixed research design
5. linear structural relationships for latent variables
6. observed variable
7. latent variable
8. maximization
9. structural equation model (SEM)
۱۰- کشاورزان فعال آبی‌کار در عرصهٔ تولید محصولات کشاورزی.
11. composed reliability
12. structure correlation
13. Wilks' Lambda

منابع

افشار، ب. (۱۳۸۴)، «عملیاتی نبودن آیین‌نامهٔ مصرف بهینهٔ آب کشاورزی». ***مجموعه مقالات اولین همایش بررسی مشکلات شبکه‌های آبیاری، زهکشی و مصرف بهینهٔ آب کشاورزی***. تهران: گوهران کویر.

جهان‌نما، ف. (۱۳۸۰)، «عوامل اجتماعی- اقتصادی مؤثر در پذیرش سیستم‌های آبیاری تحت فشار، مطالعهٔ موردی در استان تهران». ***اقتصاد کشاورزی و توسعه***، سال ۹، شمارهٔ ۳۶، صص ۲۳۷-۲۶۱.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۴)، ***برنامهٔ چهارم توسعهٔ کشور ایران، بخش آب و کشاورزی***. تهران: ادارهٔ آمار و اطلاعات.

سلطانی تیرانی، ف. (۱۳۷۸)، ***کاربرد تجزیه و تحلیل علی در پژوهش‌های علوم اجتماعی و رفتاری همراه با معرفی نرم‌افزار آن Lisrel***. تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی.

کرمی، ع. و رضایی مقدم، ک. (۱۳۸۱)، «کاربرد آبیاری بارانی، مسائل و مشکلات همه». ***اقتصاد کشاورزی و توسعه***، سال ۱۰، شمارهٔ ۳۸-۳۷، ص ۲۲۱.

کرباسی، ع.؛ دانشور، م.؛ و میرلطیفی، م. (۱۳۷۹)، «بررسی ارزیابی مالی طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان». ***اقتصاد کشاورزی و توسعه***، سال ۸، شمارهٔ ۳۲، صص ۱۱۷-۱۳۴.

نوروزی، ا. و چیذری، م. (۱۳۸۵)، «بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش آبیاری بارانی در شهرستان نهاوند». ***اقتصاد کشاورزی و توسعه***، سال ۱۴، شمارهٔ ۵۴، صص ۱۱۹-۱۴۷.

Chambers, R. (1988), ***Managing Canal Irrigation***. Cambridge: Cambridge University.

FAO (2005), "FAO and the challenge of the millennium development goals the road ahead". Available on:***www.fao.org/documents/show-cdroasp?URL-file=/docrep/005/y3018e/y3918e***.

Giordano, M. (2007), "Agricultural water policy in China: challenges, issues, and options". ***Journal of Water Policy Abstracts***, Vol. 9, No. 1, pp. 1-9. Also, available on: ***http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=18454786***.

Kijne, J. W. and Molden, D. (2003), "How do we get more crops from every drop?". ***Proceeding of the 1st World Water Forum: Water, Food and Environment,*** January 18, IWMI Press.

Lee, S. Y. and Shi, J. Q. (2000), "Bayesian analysis of structural equation model with fixed covariates". ***Structural Equation Modeling***, Vol. 15, No. 7, pp. 411-430.

Moulder, B. C. and Algina, J. (2002), "Comparison of methods for estimating and testing latent variable interactions". ***Structural Equation Modeling***, Vol. 24, No. 9, pp. 1-19.

Playan, E. and Mateos, L. (2006), "Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity". ***Journal of Agricultural Water Management***, Vol. 18, No. 8, pp. 100-116.

Rahaman, M. M.; Varis, O.; and Kajander, T. (2004), "EU water framework directive vs. integrated water resources management: the seven mismatches". ***International Journal of Water Resources Development***, Vol. 20, No. 4, pp. 565-575. DOI: 10.1080/07900620412331319199.

Takashi, K. (2001), "Globalization and management of water resources: development opportunities and constraints of diversified developing countries". ***International Journal of Water Resources Development***, Vol. 17, No. 4, pp. 481-487.

Varma, S.; Verma, S.; and Namara, R. E. (2006), "Promoting micro-irrigation technologies that reduce poverty". ***Water Policy Briefing***, Vol. 23, IWMI., Colombo, Sri Lanka.

Ward, C.; Dargought, S.; Minasyan, G.; and Gambarelli, G. (2005), "Reneging in agricultural water management: challenges, opportunities and trade-offs". In The World Bank (ed) ***Agriculture and Rural Development (ARD)***. Washington, D.C.: The World Bank.

World Bank (2005), ***Shaping the Future of Water for Agriculture: A Sourcebook for Investment in Agricultural Water Management.*** Washington, D.C.: The World Bank, Agriculture and Rural Development Department.