

نقش ترویج و آموزش کشاورزی در مدیریت و حکمرانی منابع آب

کیوان ویسی^۱، مسعود بیژنی^{۲*}

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، گروه ترویج و آموزش کشاورزی
k.veisi@yahoo.com

^۲ استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، گروه ترویج و

آموزش کشاورزی (* نویسنده مسؤول)

mbijani@modares.ac.ir

چکیده

منابع آبی به عنوان یکی از سه عنصر اصلی اکوسیستم و از منابع حیاتی برای انسان به شمار می‌روند. در قرن حاضر حفاظت از آب که به معنای بهره‌وری بیشتر از هر واحد آب مصرفی است، در جهت حفظ امنیت غذایی، یک عامل کلیدی به شمار می‌رود. توسعه برنامه‌های حفاظتی، با زمینه‌های اجتماعی، دیدگاه‌ها و نگرش‌های مردم ارتباط تنگاتنگی دارند. از این رو، چه در حال و چه در آینده، این منابع باید تحت مدیریت و کنترل دقیق قرار بگیرند، بنابراین هرگونه تغییر و بهبود در مدیریت آب بر توسعه کشاورزی تاثیرگذار خواهد بود. باید توجه داشت که کارآمدترین اقدامات مدیریتی، بستگی به شرایط محلی (طبیعی و انسانی) دارد. در این راستا هدف پژوهش حاضر، تبیین چشم‌اندازهایی برای ترویج و آموزش کشاورزی در راستای مدیریت و حکمرانی آب در آینده می‌باشد که به روش مروری و با بهره‌گیری از مطالعات پیشین انجام گرفته است. ترویج کشاورزی با بهره‌گیری از راهکارهایی مثل، انتخاب روش‌های مناسب آبیاری، سوق دادن کشاورزان به سمت سیستم‌های نوین آبیاری، تغییر سیستم کشت، ترویج رفتار صرفه‌جویی در آب، آشنا کردن کارشناسان بخش ترویج با مسائل مربوط به مدیریت آب و آبیاری، استفاده از وارپته‌های مقاوم به کم آبی و خشکسالی، ایجاد تعاونی‌های آبیاری، توسعه فعالیت‌های مشارکتی و ... می‌تواند به مدیریت و حکمرانی هرچه بهتر آب کمک کند.

واژه‌های کلیدی: ترویج و آموزش کشاورزی، حکمرانی، مدیریت منابع آب.



The Role of Agricultural Extension and Education towards Water Resources Management and Governance

Keivan Veisi¹, Masoud Bijani²

¹ M.Sc. Student of Agricultural Development, College of Agriculture, Tarbiat Modares University (TMU)
k.veisi@yahoo.com

² Assistant Professor of Agricultural Extension and Education, College of Agriculture, Tarbiat Modares University (TMU)
mbijani@modares.ac.ir

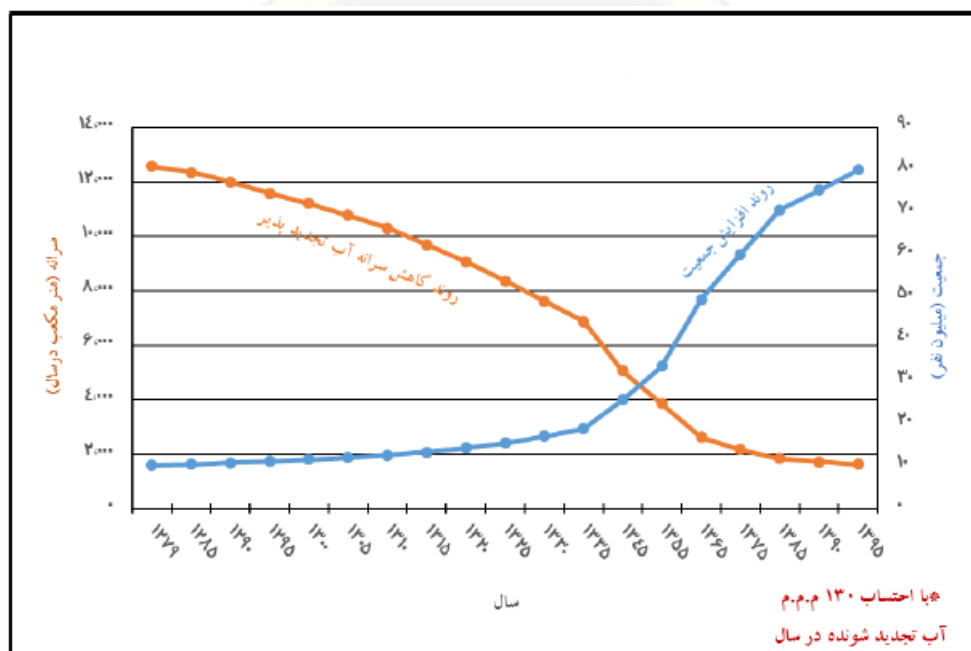
Abstract

Water resources as one of the three main ecosystem components are considered as vital for human beings. In this century, water conservation, which implies the achievement of the greater efficiency from each unit of consumed water, is a critical factor in preserving food security. The development of conservation plans is closely associated with the social contexts and individual viewpoints and attitudes. Thus, these resources should be managed and controlled precisely both in the present and in the future, so that any change and improvement in water management would affect agricultural development. It should be noted that the most efficient management practices depend on local (natural and human) conditions. In this regard, this study aimed to explain some perspectives on agriculture extension and education towards water resources management and governance in the future using a review method based on previous studies. Agriculture extension would contribute to water management and governance by adopting some strategies such as selecting appropriate irrigation practices, pushing farmers towards new irrigation systems, replacing cultivation systems, extension of water conservation behaviors, making the agriculture extension experts familiar with issues on water management and irrigation, using varieties resistant to water scarcity and drought, creating irrigation cooperatives, developing cooperative activities, and so on.

Keywords: Agricultural extension and education, Governance, Water resources management.

مقدمه

در چند دهه‌ی اخیر، به علت رشد سریع جمعیت، نیازهای آبی و به تبع آن بار آلودگی ورودی به منابع آب افزایش یافته است. در نگرش جدید جهانی، آب کالایی اقتصادی - اجتماعی و به عنوان نیاز اولیه‌ی انسان محسوب می‌شود، هرچند آب یکی از منابع تجدیدشونده به شمار می‌رود، اما مقدار آن محدود است. با توجه به رشد جمعیت، گسترش صنعت، بالا رفتن سطح بهداشت و رفاه عمومی، سرانه‌ی منابع آب تجدیدشونده رو به کاهش می‌باشد. شکل (۱) گویای این موضوع می‌باشد. ارزیابی مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI) آشکار کرد که همچنان کشاورزی با مصرف سهمی معادل ۷۱٪ از تمام برداشت‌های منابع آب بشر، بزرگترین مصرف‌کننده‌ی آب می‌باشد؛ در حالی که مصارف آب در زمینه‌ی صنعت و شهری تنها ۸٪ است (Burton, 2010). دو معضل اصلی مطرح در اغلب کشورهای جهان و خصوصاً در کشور های در حال توسعه را می‌توان بحران آب و امنیت غذایی برشمرد.



شکل (۱): نمودار آب تجدید شونده

در ایران بیش از ۹۰ درصد از آب موجود، در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (Roudi Fahimi et al., 2002). از طرفی متاسفانه کشاورزان از آب در دسترس به خوبی استفاده نمی‌کنند (Yazdanpanah et al., 2013). لذا با توجه به اینکه بیشترین کمبود آب در بخش کشاورزی اتفاق می‌افتد، بنابراین لزوم استفاده کارا از منابع آبی در این بخش یا به عبارتی مدیریت بهینه آب کشاورزی اجتناب ناپذیر است (محمدی و همکاران، ۱۳۸۸). بر این اساس، نگرش فراگیر و همه جانبه نسبت به بهبود مدیریت پایدار آب و عوامل مؤثر بر آن از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است و در واقع مدیریت اثربخش و پایدار منابع آب برای تضمین توسعه پایدار حیاتی است (Dungumaro & Madulu., 2003).
مطالعات مختلفی در زمینه عوامل مؤثر بر مدیریت منابع آب توسط محققین در داخل و خارج از کشور انجام شده است. بر اساس، تنها راهکار مناسب به منظور استفاده‌ی بهینه از آب آبیاری و بهره‌برداری پایدار از منابع آبی، مدیریت صحیح می‌باشد.



ناکامی سیاست‌های گذشته مدیریت آب تحت فشارهای توسعه، موجب شده تا حرکتی اصلاحی برای بازنگری و آسیب‌شناسی رفتار گذشته و یافتن راه‌هایی برای افزایش کارایی مدیریت آب کشور آغاز گردد. باور عمومی آن است که بحران موجود آب (بحران کمیابی آب) نتیجه حکمرانی نامناسب است. بر اساس اجماع پدید آمده: «مدیریت یک‌تنه (من‌آهنگی) ناکاراست؛ و باید به جای آن مدیریت مشارکتی (هم‌آهنگی) مستقر گردد». به همین دلیل، امروزه «اصلاح حکمرانی آب» بحثی جدی و مطرح در عرصه‌ی مدیریت آب شده است. اهمیت آب در جای‌جای زندگی بشر و نقش ویژه‌ی آن در توسعه مناطق خشک بر کسی پوشیده نیست. اما برای دریافت ضرورت و اهمیت «اصلاح حکمرانی آب»، بهتر است ابتدا مفهوم «حکمرانی خوب» معرفی گردد. هرچند کاربرد اصلاح حکمرانی (Governance) دارای سابقه تاریخی است، اما کاربرد نوپدید آن (از اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی) با منظور خاص بوده و بیانگر دیدگاه‌های بسیار تعیین‌کننده‌ای در مدیریت توسعه است. در واقع، این اصطلاح برای فاصله‌گذاری میان فعل (حکمرانی: Governance) از فاعل آن (دولت: Government) وضع شده و حکمرانی را فراتر از دولت (و حتی حکومت) مورد نظر قرار داده است. در این رویکرد، نقش دولت و حکومت در جامعه متعادل شده و به نقش مردم و نهادهای مردمی و ترویج و آموزش کشاورزی نیز توجه شده است.

حکمرانی خوب، رویکردی است که در نتیجه ناکامی سیاست‌های دولت رفاه و اقتصاد لیبرال از اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی به بعد، شکل گرفت. این رویکرد یا نظریه، با تشویق کشورهای در حال توسعه برای خصوصی‌سازی، مقررات‌زدایی و سایر اصلاحاتی که عمدتاً رویکرد اقتصادی داشتند، ادامه یافت. در حال حاضر، حکمرانی خوب، نظریه‌ای است که فقط رویکرد اقتصادی ندارد و در آن بر ارائه خدمات عمومی کارآمد، نظام قضایی قابل اعتماد و نظام اداری پاسخگو نیز تاکید می‌شود. بانک جهانی در سال ۱۹۸۹ گزارش سالانه خود را به حکمرانی خوب اختصاص داد. همچنین، حکمرانی خوب در اعلامیه‌ی هزاره ملل متحد، شرط اساسی دستیابی به اهداف توسعه هزاره سوم بیان شده است.

حکمرانی آب همان رفتار کنترل‌کننده‌ای است که از طریق اقدامات مدیریتی و یا با وضع مقررات آب (در طیف وسیعی از سیستم‌های سیاسی، اجتماعی، زیست محیطی، اقتصادی و اداری) به کار گرفته می‌شود و نهایتاً منجر به تنظیم (تخصیص) و بهبود شرایط بهره‌برداری از آب می‌گردد. حکمرانی آب مشخص می‌کند که چه کسی و در چه شرایطی به آب دسترسی دارد؟ حفاظت کمی کیفی از آب چگونه است؟ قاعده‌ی مدیریت آب چیست؟ و نقش مشارکت‌گروداران در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری تا کجاست؟ سیاست‌های بهره‌وری و صرفه‌جویی در مصرف آب کدامند؟ دآوری اختلافات و تعارض‌ها به دست کیست؟ و... نقطه تمرکز آن بر سه پرسش محوری قرار دارد: تصمیمات چگونه اخذ می‌شوند؟ چه کسی می‌تواند آب را مصرف کند؟ و چگونه از پایداری منابع آب حفاظت می‌شود؟

مشکل اصلی در حکمرانی آب در این یک جمله می‌گنجد: هر گروه و تشکیلاتی فکر می‌کند که آب به او تعلق دارد، اما کسی اراده‌ای برای حفاظت از آب ندارد. در کشور هندوستان به این نتیجه رسیده‌اند که تنها دلیل مشکلات بهره‌برداری از آب، حکمرانی بد یا ناقص است. آنچه ما به آن احتیاج داریم، حکمرانی خوب با مشارکت و همراهی‌گروداران است، نه دولت کامل و بی‌نقص.

به عنوان یک اصل، اثربخشی و ماندگاری تصمیمات مسئولان تا حد زیادی تابع معقول و مقبول تلقی شدن آن‌ها نزد عموم‌گروداران است. بدیهی است که مقبولیت به نوبه خود، نیازمند رعایت عدالت و انصاف در تصمیم‌گیری‌ها می‌باشد. در عمل، اثربخشی مدیریت آب بر دو مولفه‌ی حکمرانی خوب و مدیریت به هم پیوسته‌ی آب استقرار می‌یابد. بنابراین، چند خصوصیت حداقلی در مدیریت موثر آب را می‌توان به شرح زیر مشخص نمود: ۱- رهبری اخلاق مدار و تمرکز هم‌زمان بر حقوق عامه

(به ویژه اقشار آسیب پذیر)، حقوق آب بران و حقوق محیط زیست ۲- تلاش برای تمرکززدایی (مشارکت گرداران و به ویژه آب بران در فرآیند تصمیم سازی) و در عین حال، حفظ یکپارچگی مدیریت آب ۳- فراهم آوردن دسترسی برای تصمیم سازان (و حتی عموم مردم) به اطلاع به هنگام، موثق و کافی به عنوان مقدمه ای برای جلب همدلی و همیاری ایشان ۴- ایجاد ساز و کارهایی برای گفتگو و نیز حل و فصل مناقشات با حضور متخصصین ترویج و آموزش کشاورزی و نمایندگان جامعه مدنی ۵- خرید و انسداد چاه های کشاورزی ۶- جایگزینی پساب با چاه های کشاورزی در دشت های ممنوعه ۷- تهیه و نصب کتورهای حجمی و هوشمند روی چاه ها ۸- اجرای پروژه های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب ۹- مطالعه و اجرای طرح های آبخیزداری. روند قبلی مدیریتی در حوزه های مرتبط با عرضه و مصرف آب، منجر به بهره برداری بیش از حد از منابع آب سطحی و زیرزمینی در اغلب حوضه های آبی کشور شده است. عملا طی نیم قرن اخیر ادامه این روند منجر به وخیم تر شدن مستمر وضعیت منابع آب و در نهایت بروز بحران آب گردیده است. در متون متداول (برنامه ریزی بخش آب کشور) در دو دهه ای اخیر می توان برداشت نمود که غفلت از مواردی چون مدیریت تقاضا، ارزش ذاتی آب، جامع نگری در مطالعات، یکپارچگی در تخصیص و نیز مشارکت مردم از عوامل اصلی بروز بحران شناخته شده اند. علاوه بر این، عدم توجه به موازین و معیارهای اقتصادی در عرضه و تقاضای آب، منجر به عدم کارایی آب در اقتصاد ملی شده است. نگاهی به گذشته، نشان می دهد فقدان اراده سیاسی و عزم جدی در نهادهای قانون گذاری و اجرایی تاثیر تعیین کننده ای در عدم تحقق اهداف برنامه ها داشته است. البته، عدم تعامل کافی با بخش خصوصی نیز در این شکست نقش داشته است. اکنون عزمی جدی برای تحول پدید آمده و وزارت نیرو اقدامات حمایتی در مسیر تحول از وضع گذشته به وضع مطلوب آغاز نموده است. جنبه های اصلی تمایز وضع گذشته و وضع مطلوب در حکمرانی آب، از دیدگاه گرداران در جدول (۱) به طور خلاصه نشان داده شده است.

جدول ۱- جنبه های تمایز وضع گذشته و وضع مطلوب در حکمرانی آب

عنوان	وضع گذشته	وضع مطلوب
نگرش حاکم بر مدیریت	بخش نگری (عدم تعادل با سایر بخش ها)	فرا بخشی (جامع نگری مطالعات و بهم پیوستگی تخصصی)
نحوه تصمیم گیری و اجرا	دستور از بالا به پایین	تصمیم سازی مشارکتی و پاسخ گویی به گروه داران
جهت گیری مدیریتی	تمرکز بر تامین آب	مدیریت تقاضا (کنترل مصارف)
جهت گیری تشکیلاتی	سازمان تخصص گرای بسته (عمدات مهندسی)	سازمان چند تخصصی باز (طیف گسترده متخصصین)
نتیجه اقدامات	تحمیل هزینه های سنگین بر جامعه و محیط زیست	تعادل بخشی منابع آب و تضمین پایداری توسعه

منبع: (کشاورز و مویدی، ۱۳۹۵)

در حال حاضر، از مهمترین دلایل پایین بودن بهره وری و بازده آب آبیاری و سوء مدیریت آب، می توان به کمبود میزان دانش فنی، نگرش و مهارت کشاورزان و همچنین عدم آشنایی خود کارشناسان بخش ترویج با مسائل مربوط به مدیریت آب و آبیاری و در کل عدم آموزش و ترویج کشاورزان در زمینه به کارگیری شیوه های صحیح مدیریت آب کشاورزی اشاره نمود. مهمترین ابزار انتقال علم به عرصه ای عمل از طریق اطلاع رسانی به بهره برداران، صورت می گیرد. بخش کشاورزی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و جهت پیاده سازی روش های مدیریت آب در شرایط خشک سالی در این بخش نیازمند یک کار ترویجی بسیار قوی و مناسب با شرایط کشور می باشد، به صورتی که کشاورزان و حتی مسئولین مربوطه، علاوه بر آگاهی از

حقایق وضعیت کشور، با چگونگی اعمال روش‌های مقابله با کمبود آب در شرایط مختلف، هم به صورت علمی و هم به صورت عملی آشنا گردند. در جدول شماره (۲) راه کارهای ترویجی مناسب برای بحران مربوط به حکمرانی آب آورده شده است. بهبود بازده در مصرف آب کشاورزی با افزایش دانش، نگرش و مهارت کشاورزان، وظیفه نهاد ترویج و آموزش است تا اجرای شیوه‌های مدیریت آب در مزرعه به درستی انجام گیرد (Howarth et al., 2002).

جدول ۲- بحران‌های مربوط به حکمرانی آب و راه کارهای ترویجی مناسب برای این بحران‌ها

بحران‌های مربوط به حکمرانی آب	راه کارهای مناسب ترویجی برای بحران حکمرانی آب
ارتقای فناوری در مصرف آب کشاورزی، صنعتی و شرب اندک بوده	آگهی استفاده از روش‌های نوین آبیاری مثل آبیاری قطره‌ای، نواری (طیفی)، بارانی، تحت فشار و غیره.
بهره‌وری همواره وضعیت نامساعدتری یافته و فشار بر منابع آبی را تشدید کرده است.	ترویج کشاورزی پایدار
کشاورزی یکی از ارزان‌ترین راه‌ها برای ایجاد اشتغال، به‌ویژه در شرایط وجود دشواری‌های بسیار برای توسعه اشتغال در بخش صنعت بوده است؛ بنابراین در بسیاری از استان‌ها، تولید اشتغال بر مبنای وارد آوردن فشار اکولوژیک بیشتر دنبال شده است.	ایجاد شغل‌های جدید برای کشاورزان از جمله گردشگری مزرعه.
بهبود قابل ملاحظه‌ای در درآمد کشاورزان ایجاد نشده و کماکان زنجیره‌ی تولید کشاورزی به گونه‌ای است که کشاورزان قادر به کسب بزرگ‌ترین بخش از درآمدهای تولیدشده در بخش کشاورزی نیستند. ناگزیر، کشاورزان کاستی‌های معیشت خود و تقاضا برای استانداردهای بالاتر زندگی را از طریق فشار بیشتر بر منابع آب و خاک تأمین می‌کنند	ایجاد شغل دوم و دادن یارانه به کشاورزان جهت تجهیز زمین‌های خود به فناوری‌های نوین آبیاری.
شدت گرفتن پوپولیسیم در مقاطعی، میزان این فشار را تا حد بحرانی شدن وضعیت آب و خاک افزایش داده است.	برقراری رابطه‌ی مستقیم میان کشاورزان و بخش‌های دولتی از جمله جهاد کشاورزی و منابع طبیعی.
موانع جدی برای اعمال مکانیسم‌های قیمتی تعدیل‌کننده‌ی فشار بر منابع طبیعی و از جمله آب وجود داشته است. یارانه‌های انرژی نیز فشار بر منابع آبی را افزایش داده است.	تعیین تعرفه‌ی آب کشاورزی و تاثیر آن در کاهش مصرف آب و افزایش تولید محصولات و بهره‌وری اقتصادی.
محیط‌زیست قربانی اولویت‌های سیاسی و گاه امنیتی تخصیص آب به بخش‌های شرب و کشاورزی شده است.	نگرش عمیق به مسائل زیست‌محیطی هر منطقه و تاثیرات متقابل آب و خاک و نقش آن در تعادل اکوسیستم مناطق

منبع: (کشاورز و مویدی، ۱۳۹۵)

فائو در گزارش سال ۲۰۰۹ میلادی خود، اصولی را برای دستیابی به توسعه کشاورزی و کشاورزی پایدار ذکر می‌کند که عبارتند از: مدیریت آب، ارزش‌گذاری آب و کیفیت آب. بر این اساس، برای دستیابی به توسعه کشاورزی و تحقق کشاورزی پایدار ناگزیر از مدیریت آب در بخش کشاورزی هستیم و این موضوع اهمیت مدیریت منابع آب در توسعه کشاورزی و رابطه‌ی عمیق این دو را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

مدیریت منابع آب به عنوان یک منبع بسیار حیاتی، در سال‌های اخیر از موضوعی فرعی، به مسأله‌ی محوری و پراهمیت تبدیل شده است. این تحول، حاصل آگاهی و باور محافل ملی و بین‌المللی به واقعیت‌های زمان است. واقعیت این است که منابع طبیعی چون آب، هوا، انرژی، خاک و گونه‌های زیستی واقعاً محدودند و تولید دوباره و احیای این منابع، بسیار پرهزینه‌تر و طولانی‌تر از حفاظت آن‌هاست. با این حال، انسان از مدت‌ها پیش به جای استفاده از درآمدهای حاصل از سرمایه‌های طبیعی،



اصل سرمایه را مصرف کرده است. مدیریت تأمین و توسعه‌ی منابع آب به عنوان یک عامل پویا و مؤثر در جهت سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و ایجاد امکانات لازم برای بهره‌گیری از منابع آب، سال‌ها پیش شکل گرفته و توجه عمده‌ی خود را به توسعه‌ی منابع آب، موضوعات زیست‌محیطی، سیاسی، حقوقی و سازمانی معطوف کرده است.

کرمی و رضایی مقدم به نقل از ساستری در سال ۲۰۰۲، راهبردهای مدیریت منابع آب را در شرایط کمبود آب در حین خشکسالی شامل استفاده از واریته‌های مقاوم به کم‌آبی و خشکسالی، مدیریت علف‌های هرز، کاربرد آبیاری تکمیلی و برداشت از آب باران و زیرزمینی، حفظ رطوبت خاک و منابع آب می‌دانند، که با توجه به محدودیت‌های فصلی، توجه به آن را امری الزامی و اجتناب‌ناپذیر می‌داند (کرمی و رضایی مقدم، ۱۳۸۱). بر اساس تحقیقات رگنر و همکاران در سال ۲۰۰۶، عدم فراهم‌سازی آموزش‌های لازم بر کشاورزان در خصوص مدیریت آبیاری، از مشکلات مهم در زمینه‌ی موفقیت مدیریت آب است (Regner et al., 2006). نیک‌پور و پرستار در سال ۱۳۸۵، مهم‌ترین دلایل پایین بودن بهره‌وری و بازده آب آبیاری را کمبود میزان دانش فنی، نگرش و مهارت کشاورزان و در کل عدم آموزش و ترویج کشاورزان در زمینه به کارگیری شیوه‌های صحیح مدیریت آب کشاورزی می‌دانند (نیک‌پور و پرستار، ۱۳۸۵).

چیذری در سال ۱۳۸۷ در تحقیقی تحت عنوان «استفاده‌ی بهینه از منابع آبی خسارت ناشی از خشکسالی را کاهش می‌دهد» درباره‌ی نقش ترویج در کاهش خشکسالی اذعان کرد که با آموزش کشاورزان از سوی سازمان ترویج و انجام تحقیقات مورد نیاز دستگاه‌های اجرایی توسط مراکز تحقیقاتی و آموزشی، می‌توان کشاورزان را برای انجام اقدامات لازم در برخورد با خشکسالی آماده کرد و با آموزش اطلاعاتی همچون استفاده‌ی بهینه از منابع آبی و برگزاری کلاس‌های آموزشی و بازدیدهای علمی، خسارت ناشی از خشکسالی را به حداقل رساند. با این اقدامات به کشاورزان نیز کمک می‌شود تا از طریق سازگاری با خشکسالی تولید بهتری داشته باشند و بهره‌وری آنها نیز افزایش یابد (چیذری، ۱۳۸۷). سعدی در سال ۱۳۸۷ در تحقیقی تحت عنوان «ضرورت آموزش کشاورزان در مدیریت مصرف آب برای مقابله با خشکسالی» اذعان کرد، پایه و اساس مقابله با خشکسالی، خود کشاورزان هستند که باید با شیوه‌های مناسب آبیاری آشنا شوند و راه‌های استفاده از حداقل آب را بدانند. اگر در یک برنامه‌ی بلند مدت، آبیاری کشور به سمت آبیاری تحت فشار و قطره‌ای سوق داده شود تا از آب استفاده بهینه گردد، با خلأ کم آبی در سال‌های آینده مواجه نخواهد شد.

باید با آموزش کشاورزان آنها را از کم‌آبی سال‌های آینده آگاه نمود و با تغییر سیستم‌های کاشت و الگوی آبیاری، خسارت ناشی از خشکسالی را کاهش داد. تحول مدیریت آبیاری یک فرایند تدریجی همراه با آموزش کشاورزان، واگذاری مرحله به مرحله کار به ایشان از مشارکت در مدیریت، قیمت‌گذاری آب برای تأمین منابع مالی مورد نیاز بهره‌برداری و نگهداری شبکه، و نهایتاً استقلال کامل اجرایی و مالی شبکه آبیاری می‌باشد. این بخش نیازمند یک کار ترویجی بسیار قوی و مناسب با شرایط کشور می‌باشد، به صورتی که در تحقیقی که توسط گرین و همکاران (Green et al., 1993) در زمینه یادگیری مشارکتی در آموزش منابع محیطی به عمل آمد، مشخص گردید که مشارکت دادن صاحبان و مصرف‌کنندگان منابع در برنامه‌های ترویجی موجب می‌گردد که این افراد برای سازگار کردن فعالیت‌های خود روش‌هایی را بیابند که با شرایط و نیازهای ویژه آنها تناسب بیشتری دارند.

اهمیت دستیابی به این هدف نیاز به مداخله‌گری مطالعات "فرارشته‌ای" مانند ترویج و آموزش کشاورزی را ملموس‌تر و قوی‌تر می‌کند. کمک به بهبود رفتارهای صرفه‌جویی آب، راهبرد مناسبی را پیش روی نهاد ترویج و آموزش کشاورزی قرار می‌دهد تا به فعالیت‌های ترویجی و آموزش آب‌بران همت گمارد. زیرا ترویج و آموزش می‌تواند پیام‌آور اطلاعات و ارزش‌های نوینی

در زمینه‌ی حفاظت از منابع آب برای کشاورزان باشد و رفتارهای حفاظت از منابع آب را در آنان به وجود آورد (ولی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴)، که این خود، هم می‌تواند زمینه‌ساز حل بحران‌های محیط‌زیستی به صورت عام و بهبود رفتارهای صرفه‌جویی از آب به صورت خاص باشد و هم به پایداری منابع آب کمک کند. در سرتاسر دنیا ترویج کشاورزی نقش مهمی را در افزایش بازده کشاورزی دارد (Bernet et al., 2001)، همچنین ترویج کشاورزی نقش بسیار مهمی را در در زمینه توسعه داشته و بر این اساس نیز تعاریف بسیار متفاوتی از آن ارائه شده است. اما به صورت خلاصه ترویج کشاورزی را می‌توان به عنوان زمینه یا حوزه‌ای معرفی کرد که در آن متخصصان کشاورزی برای شناسایی، سازگاری و تسهیم فناوری‌های مناسب و مورد نیاز کشاورزان در زمینه‌های گوناگون کشاورزی، اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی نقش‌آفرینی می‌کنند (Landon Lane & Powell, 1996).

امیرخانی و همکاران ۱۳۸۹، در پژوهش خود نشان دادند که بین متغیرهای دیدار مروج با کشاورز در روستا و مزرعه، شرکت در کلاس‌ها و سخنرانی‌های ترویجی و آموزشی، بازدید علمی از شبکه‌ها، سامانه‌های آبیاری و ادوات خاکورزی و تماشای برنامه‌های تلویزیونی با متغیر دانش فنی کشاورزان در زمینه مدیریت بهینه آب کشاورزی همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. تحقیق عمانی در سال ۱۳۸۹ در خصوص شناسایی عوامل مؤثر بر دانش پایداری آب زراعی در بین گندم‌کاران شهرستان اهواز، نشان داد که میزان شرکت در کلاس‌های آموزشی ترویجی، سطح سواد گندم‌کاران، مشارکت اجتماعی، استفاده از کانال‌های ارتباطی و میزان درآمد حاصل از محصول بر مدیریت پایدار اثر دارد. در پژوهشی این موارد را برای بهبود مدیریت آب کشاورزی مؤثر می‌دانند: آگاهی دادن به کشاورزان، تغییر روش آبیاری، بهبود راندمان آبیاری، ایجاد تعاونی‌های آبیاری و یکی نمودن کانال‌ها، و انتقال آب از چاه به مزرعه با استفاده از روش‌های مناسب (مرتضوی و همکارانش، ۱۳۹۰). میرزایی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در تحقیقی با عنوان تاثیر ابزارهای ترویجی منابع اطلاعاتی بر مشارکت کشاورزان استان گلستان در تعاونی‌های آب‌بران نشان دادند که بین مؤلفه‌های ارتباط با کشاورزان هم محل، کشاورزان پیشرو، برنامه‌های تلویزیونی، توصیه رهبران محلی، شورای اسلامی روستا، شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی، نمایش فیلم‌های ترویجی، ملاقات کشاورزان با مروج در مرکز خدمات کشاورزی و بازدید از تعاونی‌های موفق با مشارکت کشاورزان در تعاونی‌های آب‌بران رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بر اساس نتایج پژوهش ولی‌زاده و همکاران در سال ۱۳۹۴، میان سه گروه کشاورزان با نگرش‌های ارزشی زیست‌کره، نوع‌دوستانه و خودخواهانه از لحاظ رفتار مشارکت در حفاظت منابع آب سطحی، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به طوری که افراد با نگرش‌های زیست‌کره و خودخواهانه به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میانگین رفتار مشارکتی بودند. (خوان‌پایه و کرمی، ۱۳۹۴)، در مطالعه‌ی خود دریافتند که یکی از مهم‌ترین سازه‌های اثرگذار بر ابعاد پایداری دانش کشاورزان در زمینه‌ی مدیریت آب می‌باشد. در پژوهشی اثبات شد که، دانش فنی، توسعه فعالیت‌های مشارکتی و ترویج فرهنگ مصرف بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی از فاکتورهای مهم در توسعه بهینه منابع آب به شمار می‌روند (Pereira et al., 2005). در پژوهشی دیگر عدم ارائه‌ی آموزش‌های کاربردی به بهره‌برداران منابع آبی در هنگام آبیاری مزارع، مهم‌ترین مشکل در زمینه‌ی مدیریت پایدار آب عنوان شده است (Regner et al., 2006). در تحقیق دیگری که در مورد فاکتورهای اثرگذار بر مدیریت بهینه‌ی آب کشاورزی انجام شده است، عوامل مؤثر در این زمینه در چهار دسته عوامل نهادی - قانونی، عوامل فنی - دانشی، عوامل اقتصادی و عوامل اجتماعی دست‌بندی شده‌اند. استراتژی‌های مدیریت آب در آینده عبارتند از: ۱- تشویق کشاورزان به تولید محصولات کم آب دوست ۲- مدیریت منابع آب، هم به عنوان نهاده‌ای از چرخه‌ی آب- انرژی- غذا و هم به عنوان عنصری حساس برای کشاورزان، ۳- چارچوبی سازگار که در قالب خود اجازه دهد اهداف کوتاه مدت مدیریت آب در درون اهداف



بلند مدت محقق شود، ۴- استراتژی‌های نوآورانه برای مدیریت آب که متناسب با چارچوب‌های سیاسی محدود کننده باشند، ۵- کاهش تولید محصولات با ریسک بالا و ۶- افزایش تمایلات سیاسی برای محافظت از منابع آب آسیب پذیر (Smidt et al., 2016). نتایج پژوهشی که در کشور هند انجام شده است نشان می‌دهد تغییر در الگوی کشت، کاهش طول کانال‌های استفاده شده در مزرعه، تغذیه آب‌های زیرزمینی، ترمیم پوشش داخلی کانال‌های انتقال آب از عمده سازوکارهای بهبود مدیریت آب در مزرعه می‌باشند (Singh et al., 2012).

بررسی‌ها در زمینه‌ی وضعیت منابع آب، نشان از آن دارد که مدیریت نامناسب مصرف آب در کشتزارها و تغییر الگوی کشت به منظور کسب درآمد بیشتر، باعث افت سطح ایستابی در سال‌های اخیر شده است که این مسئله را می‌توان به عنوان تهدیدی جدی در روند نابودی منابع آب کشور تلقی کرد (فروغی و همکاران، ۱۳۸۵). با علم به اینکه در یک مقیاس ملی، مهم‌ترین کاربرد آب برای کشاورزی است، بنابراین، با اطمینان می‌توان گفت که مدیریت بهینه آب در کشاورزی بیشترین تاثیر را بر قابلیت دسترسی به منابع آب خواهد داشت. در همین راستا نقش کلیدی دانش در کشاورزی توسط نظریه پردازان همواره مورد تاکید بوده است (Burton et al., 2007). طیف گسترده‌ای از دانش و مهارت برای تولید غذا توسط کشاورزان مورد نیاز است، از جمله مدیریت آب در تولید کشاورزی پایدار، زیرا آب عامل مهمی است که در دستیابی به پایداری کشاورزی از نظر ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی نقش مهمی را ایفا می‌کند (فروزانی و کرمی، ۲۰۱۰). بدین ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت بهینه آب در گرو ارتقای سطح مهارت کشاورزان در چارچوب منافع ملی در مدیریت آبیاری می‌باشد (اکرمی، ۱۳۷۵).

بنابر نتایج تحقیقات صورت گرفته، چهار عامل آموزش، اعتبار فناوری و بهبود ساختارنظام‌های بهره‌برداری بر کاهش چالش‌های مدیریت آب کشاورزی بسیار تاثیرگذار هستند (گودرزی و همکاران، ۱۳۸۸). انگاره‌های مصرف آب در بیشتر کشورهای جهان، نشان از افزایش فشار بر منابع آبی دارد و نیاز به رهیافت‌های جدید، برای مدیریت این شدت مصرف، افزایش یافته است (Sullivan, 2002). بورتون و همکاران در سال ۲۰۰۳، در بررسی خود مهم‌ترین دلایل پایین بودن بهره‌وری و بازده آب کشاورزی را کمبود میزان دانش فنی، نگرش و مهارت‌های کشاورزان در زمینه‌ی بکارگیری شیوه‌های مدیریت بهینه آب کشاورزی عنوان می‌کنند.

با تبیین مقدمات اهمیت مدیریت بهینه آب در کشتزارها و نقش انکارناپذیر آگاهی و دانش مدیریت آب، می‌توان چنین عنوان کرد که دانش، فرد را به شکل‌دهی باورهای مطلوب و عمل در راستای تغییر و بهبود شرایط سوق می‌دهد (Hjorth, 2003). در شرایط موجود، دانش به عنوان عامل افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی شناخته شده است، زیرا منجر به تمرکز بر نقش اطلاعات و فناوری می‌شود (Vasquez et al., 2000). دانش به عنوان یک سرمایه پنداشته می‌شود که دارای ارزش اقتصادی بوده و منبعی برای افزایش بهره‌وری است.

در دهه‌ی اخیر، در سطح جهان، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، توجه به ترویج فناوری‌های نوین آبیاری افزایش یافته است. با توجه به اینکه ایران در منطقه‌ای با بارش‌های جوی کم واقع شده است، افزایش بازده آبیاری کشتزارها با ترویج روش‌های نوین آبیاری و ارائه‌ی آموزش‌های لازم در این زمینه ضرورتی است که باید بدان توجه جدی شود. رمز موفقیت برنامه‌های آموزشی-ترویجی، مشارکت همه جانبه‌ی مخاطبان در همه‌ی مرحله‌های برنامه‌ریزی آموزشی است، و بدون این عامل، نهاد ترویج در دستیابی به هدف‌ها، موفقیت چندانی به دست نخواهد آورد. بنابراین، رضایت کشاورزان هنگامی تامین خواهد شد که برنامه‌ها بنابر خواست و نیاز مخاطبان پایه‌ریزی شده باشند (Veale, 2002; Palacios, 2003). با توجه به اینکه ارزیابی نیاز،

نخستین گام در نظام آموزش غیررسمی به شمار می‌آید، لزوم نیازسنجی فعالیت‌های کشاورزی و تعیین عامل‌های تاثیرگذار بر نیاز آموزشی کشاورزان امری پرهیزناپذیر است.

فعالیت‌های آموزشی-ترویجی هنگامی می‌توانند در ارتقای دانش، مهارت و بینش کشاورزان سودمند واقع شوند که مشارکت مخاطبان را برانگیزند (Altschuld & Witkins, 2002). به عبارت دیگر، تعیین نیازهای یادگیری کشاورزان و تهیه برنامه‌های آموزشی بر پایه نیاز مخاطبان، به برنامه‌ریزی کمک می‌کند تا برنامه‌هایی مناسب تهیه کرده و چنین فعالیت‌هایی مورد حمایت کشاورزان قرار گیرد (چرمچیان لنگرودی و چیدری، ۱۳۸۴). به منظور افزایش کارایی و اثر بخشی، لازم است همه برنامه‌های آموزشی با نیازسنجی آموزشی آغاز شوند. پیش از اینکه آموزش واقعی رخ دهد، لازم است اطلاعات تا حد امکان بررسی و تجزیه و تحلیل شوند. این بررسی و تجزیه و تحلیل، در واقع بررسی و سنجش نیاز است. محققین، مهمترین نیازهای آموزشی کشاورزان را شامل فناوری‌های حفاظت از منابع آب و بهبود مدیریت آبیاری دانسته‌اند (Rai & Singh, 2008; Purushottam & Pandey, 2008). نتایج پژوهشی نشان داد که مهمترین نیاز آموزشی کشاورزان به آموزش‌های لازم در زمینه کاربرد ابزار آبیاری از جمله: ارزیابی هزینه- سود، مدیریت اطلاعات و داده‌ها، برآورد استفاده از آب زراعی، روش نصب شایان پذیرش، سنجش روش‌ها و کاربرد استانداردها برای ابزار گوناگون خواهد بود (Chapman & Chapman, 2009). طی پژوهشی با ارزیابی سامانه‌های آبیاری دریافتند که بیشتر کشاورزان، دانش پایه در مورد نیاز آبی گیاهان، برنامه آبیاری، مهارت نگهداری و به‌کارگیری سامانه‌های آبیاری را ندارند. در راستای درک هرچه بیشتر مطالب ذکر شده می‌توان به چارچوب مفهومی تحقیق حاضر، در شکل (۲) مراجعه نمود (Ojo et al., 2011).



شکل (۲): خلاصه مطالعات انجام شده: مداخله‌گری ترویج و آموزش کشاورزی در حکمرانی آب

روش تحقیق

پژوهش حاضر به روش مروری و با بهره‌گیری از مطالعات پیشین در جهت تبیین چشم‌اندازهایی برای ترویج و آموزش کشاورزی در راستای مدیریت و حکمرانی آب در آینده انجام گرفت. در این راستا، برای گردآوری اطلاعات جهت تدوین هدف پژوهش، تبیین روش پژوهش و مرور پیشینه پژوهش از روش اسنادی بهره گرفته شد. لذا، از مقاله‌های اینترنتی، مجله‌ها، کتاب‌ها، گزارش‌ها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های علمی در زمینه‌های مرتبط با عنوان مقاله استفاده گردید.

یافته‌ها، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس مطالب عنوان شده در قسمت مقدمه که به نوعی نقدی بر رویکردهای غالب ترویج کشاورزی با الهام از تئوری‌های توسعه بود و نیز در راستای دستیابی به هدف کلی مقاله که تبیین چشم‌اندازهایی برای ترویج کشاورزی در راستای مدیریت و حکمرانی منابع آب می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که ترویج کشاورزی نیازمند رویکردی جدید در زمینه فعالیت‌های خود می‌باشد تا به این وسیله در انجام وظایف مربوطه خود توفیق پیدا کند. در این راستا، با محور قرار دادن نقش ترویج در مدیریت



و حکمرانی منابع آب سعی می‌شود تا تغییر رویه‌های ترویج در فعالیتهای آینده ترسیم گردد. اولین تغییر رویه‌ی ترویج کشاورزی باید این باشد که با انتقال تکنولوژی‌های مربوط به حفاظت و مدیریت منابع آب به سمت تسهیل فرآیند یادگیری در زمینه حکمرانی و مدیریت منابع آب حرکت کند. به عبارت دیگر، تسهیل یادگیری موارد ذکر شده، بحث کلیدی است که با مفهوم انتقال تکنولوژی در رویکردهای سابق کاملاً متفاوت بوده و در اینجا فرآیندهای گروهی، بحث و تجارب یادگیری ذینفعان مختلف (کشاورزان، مأموران تغییر، نمایندگان سازمان‌های مردمی و...) از یکدیگر در مرکز توجه قرار دارد. دومین تغییر رویه در فعالیتهای ترویج کشاورزی در راستای بهبود مدیریت منابع طبیعی مانند آب، این است که "هدف" فعالیتهای ترویجی در این زمینه دچار تکوین و دگرگونی شوند. در این راستا باید عنوان کرد که در فعالیتهای گذشته‌ی ترویج که بر مبنای الگوی انتقال تکنولوژی بود، هدف ترویج کشاورزی این بود که فعالیت‌ها و تکنولوژی‌های مناسب انتخاب شده (در مراکز تحقیقاتی) برای بهبود منابع آب به جامعه‌ی کشاورزی منتقل شود. ولی، در رویکردهای آتی این هدف ترویج باید با هدف کمک به زارعین و کشاورزان برای متخصص شدن در مدیریت و حکمرانی منابع آب جایگزین شود. تغییر رویه‌ی سوم که در فعالیتهای ترویج کشاورزی باید انجام گیرد این است که تعریفی که از فرآیند یادگیری ارائه می‌دهیم باید تغییر کند. به عبارت دیگر، همان‌گونه که رولینگ و جیگینز (Roling & Jiggins, 1998) عنوان می‌کنند، یادگیری در رویکرد انتقال تکنولوژی در قالب پذیرش فناوری‌های تکنولوژیکی دیکته شده از بیرون تعریف می‌شود. به عنوان مثال، اگر تکنولوژی‌های مربوط به صرفه‌جویی و حفاظت از منابع آب، مورد پذیرش مخاطبان قرار می‌گرفت، در این صورت عنوان می‌شد که یادگیری صورت گرفته است. این در حالی است که یادگیری و فرآیند پذیرش دو مفهوم متفاوت می‌باشند و حتی ممکن است که با یکدیگر هم‌خوانی نداشته باشند. تعریف جدید یادگیری در رویکردهای آتی ترویج باید بر اصل "اجتماعی بودن" یادگیری و آن هم در قالب گروه‌های یادگیری که مشارکت همه‌ی ذینفعان در آن مورد توجه قرار گرفته است، صورت گیرد. چهارمین تغییر رویه‌ی که در فعالیتهای ترویج کشاورزی باید صورت گیرد، حرکت از "تمرکزگرایی" به سمت "عدم تمرکز" است. در نظام‌های متمرکز معمولاً حمایت از فعالیتهای ترویجی از یک فرآیند بالا به پایین پیروی می‌کند و دارای یک حالت تمرکز دولت‌گرایانه هست که فعالیتهای مختلف مانند برنامه‌ریزی، اجرا و ارزشیابی را به صورت متمرکز انجام می‌دهد.

بر اساس ارزش و جایگاه منحصر به فرد منابع آب در تامین رفاه و بهزیستی جامعه، بایستی بر لزوم تداوم دسترسی به آب کافی و سالم برای همگان در هر زمان تاکید گردد. وجود پیوندهای قوی میان توسعه اقتصادی پایدار و مدیریت آب، ضرورت اصلاح مدیریت آب کشور را اجتناب‌ناپذیر کرده است. در این مسیر باید با آگاهی و دید باز، تفسیری نو از مشارکت دولت و مردم در مدیریت آب عرضه نمود. حرکت و رسیدن به چنین سطحی از مشارکت نیازمند تجدیدنظر اساسی در ساختار مدیریت آب کشور، در زیر بخش گفتمان حکمرانی خوب آب و بازتعریف نقش‌ها، اختیارات و مسئولیت‌ها می‌باشد. امروزه، این گفتمان در سطح ملی بارز و مطرح است و حتی برخی از عناصر آن در اسناد و برنامه‌های رسمی کشور آمده و لذا به نظر می‌آید اراده سیاسی در سطح دولت برای دستیابی به حکمرانی خوب در حوزه مدیریت آب تا حدودی فراهم آمده است.

با این حال برای مدیریت و حکمرانی بهتر منابع آب باید این حالت تمرکز فعالیتهای ترویجی متناسب با شرایط محلی دچار عدم تمرکز شود. در چنین حالتی، مجری فعالیتهای و جنبه‌های مختلف اهداف ترویج ممکن است سازمان‌ها یا افراد مختلف باشند که یک حالت غیرمتمرکزی را دارا هستند. اگر صرفه‌جویی از منابع آب به عنوان یک هدف برای ترویج کشاورزی مطرح شود، با توجه به چهار تغییر چشم‌انداز و رویه‌ای، که برای ترویج در فعالیتهای آینده عنوان شد، می‌توان امیدوار بود که ترویج کشاورزی نقش بسیار مهم و پررنگ‌تری را در فعالیتهای آتی خود در این زمینه ایفا خواهد نمود. از طرف دیگر، به تامل در

مفاهیم و رویکردهای مختلفی که برای ترویج عنوان شده است، می‌توان استنباط کرد که تغییر رویه‌های عنوان شده در این تحقیق، دارای انطباق و واقع‌گرایی بیشتری نسبت به رویکردهای سابق و غالب فعالیت‌های ترویج کشاورزی داشته‌اند.

منابع

کشاورز، م. مویدی، م (۱۳۹۵). چالش‌های نظام ترویج کشاورزی در سازگاری با تغییر اقلیم: دیدگاه کارشناسان کشاورزی استان فارس. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. شماره ۲، ص (۴۶۶-۴۵۳)

ولی‌زاده، ن. بیژنی، م. و عباسی، ع (۱۳۹۴). تحلیل محیط زیست گرایانه رفتار مشارکتی کشاورزان در حفاظت از منابع آب سطحی در حوضه جنوب آبریز دریاچه ارومیه. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. شماره ۲، جلد ۱۱

- Altschuld, J. & Witkins, B. R. (2002). From needs assessment to action: Transforming needs in to solution strategies. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Bernet, T., Ortiz, O., Estrada, R. D., Quiroz, R., & Swinton, S. M. (2001). Tailoring agricultural extension to different production contexts: a user-friendly farm-household model to improve decision-making for participatory research. *Agricultural Systems*, 69(3), 183-198.
- Burton, M., Marsh, S., & Patterson, J. (2007). Community attitudes towards water management in the Moore Catchment, Western Australia. *Agricultural Systems*, 92(1-3), 157-178.
- Burton, M. (2010). Irrigation management principles and practices. cabipublishing. ISBN: 1845935160.
- Chapman, M. Chapman, L. Dore, D. (2009). National needs and gaps analysis of on-farm irrigation tools, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts.
- Dungumaro, E. W., & Madulu, N. F. (2003). Public participation in integrated water resources management: the case of Tanzania. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 28(20-27), 1009-1014.
- Green, M. W., & Rogers, P. J. (1993). Selective attention to food and body shape words in dieters and restrained nondieters. *International Journal of Eating Disorders*, 14(4), 515-517.
- Hjorth, P. (2003). Knowledge development and management for urban poverty alleviation. *HabitatInternational*, 27: 381-392.
- Howarth, R. W., Sharpley, A., & Walker, D. (2002). Sources of nutrient pollution to coastal waters in the United States: Implications for achieving coastal water quality goals. *Estuaries*, 25(4), 656-676.
- Landon-Lane, C. (1996). Participatory rural appraisal concepts applied to agricultural extension: A case study in Sumatra. *Quarterly bulletin of the International Association of Agricultural Information Specialists*, 41(1), 100-103.
- Ojo, O.D. Connaughton, M. Kintomo, A.A. Olajide-Tawio, L.O. Afolayan, S.O. (2011). Assessment of irrigation systems for dry season vegetable production in urban and peri-urban zones of Ibadan and Lagos, Southwestern Nigeria, *African Journal of Agricultural Research*, 6(2), 236-243.
- Palacios, K. (2003). Developing a comprehensive needs assessment model for implementation continuing education. Retrieved from <http://www.trizjournal.com/archives/2003/07/e/05.pdf/>
- Pereira, Luis S. (2005) "Water and agriculture: facing water scarcity and environmental challenges." *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*.
- Purushottam, K.A. Pandey, S.L. (2008). Training needs of farmers on soil and water conservation in hilly watershed of Uttarakhand state, *Indian Journal of Soil Conservation*, 36(1), 18-23.
- Rai, D.P. Singh, K. (2008). Awareness, attitude and training needs of farmers about recommended practices in watershed development program, *Indian Res. J. Ext.Edu.* 8(2&3): 89- 92.
- Regner, J. H., Salman, A. Z., Wolff, H. P., & Al-Karablieh, E. (2006). Approaches and impacts of participatory irrigation management (PIM) in complex, centralized irrigation systems—experiences and results from the Jordan Valley. In Conference on International Agricultural Research for Development (pp. 11-13).
- Roling, N. G., & Jiggins, J. (1998). The ecological knowledge system. Facilitating sustainable agriculture: participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty, 283-311.
- Roudi-Fahimi, F., Creel, L., & De Souza, R. M. (2002). Finding the balance: Population and water scarcity in the Middle East and North Africa. *Population Reference Bureau Policy Brief*, 1-8.

- Singh, A., Nath Panda, S., Flugel, W. A., & Krause, P. (2012). Waterlogging and farmland salinisation: causes and remedial measures in an irrigated semi-arid region of India. *Irrigation and Drainage*, 61(3), 357-365.
- Sullivan, C. (2002). Calculating a water poverty index. *World Development*, 30(7), 1195-1210.
- Smidt, S. J., Haacker, E. M., Kendall, A. D., Deines, J. M., Pei, L., Cotterman, K. A., ... & Hyndman, D. W. (2016). Complex water management in modern agriculture: Trends in the water-energy-food nexus over the High Plains Aquifer. *Science of the Total Environment*, 566, 988-1001.
- Vasquez, M.L. Gomez, C.F. Lopez, A.M. Robledo, J. (2000). Knowledge management systems assessment: a conceptual framework and a methodological proposal. The proceedings of IAMOT, Conference on Technology Management, Track 15-Knowledge Management.
- Veale, R. J. (2002). Iowa training and education needs assessment. Retrieved from <http://www.state.ia.us/educate/ecese/is/hiraid/rd5/tenaelemo1.pdf/>
- Yazdanpanah, M., Thompson, M., Hayati, D., & Zamani, G. H. (2013). A new enemy at the gate: Tackling Iran's water super-crisis by way of a transition from government to governance. *Progress in Development Studies*, 13(3), 177-194.

