



## شناسایی چالش‌ها و الزامات مدیریت بهینه آب در کشاورزی (مورد مطالعه: استان مازندران)

فاطمه شفیعی<sup>۱</sup>، فاطمه جعفری صیادی<sup>۲</sup>، پریسا نوری درزیکلائی<sup>۳</sup>

تاریخ ارسال: ۱۳۹۸/۰۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۲۴

مقاله برگرفته از پژوهش کیفی و کاربردی

### چکیده

بخش کشاورزی بزرگترین مصرف کننده آب است و از آنجایی که طی سال‌های اخیر با تغییرات اقلیمی و به دنبال آن وقوع خشکسالی، بحران آب به‌عنوان نخستین پدیده بحرانی در سطح جامعه شناخته می‌شود، مدیریت و افزایش کارایی مصرف آب، موثرترین راه در استفاده مطلوب و بهینه از منابع آب موجود در بخش کشاورزی است. هدف این مطالعه، شناسایی چالش‌ها و الزامات در مدیریت بهینه آب کشاورزی در استان مازندران بود. این پژوهش به صورت کیفی با استفاده از فن دلفای برای دستیابی به توافق گروهی انجام شد. جامعه آماری این تحقیق را ۲۳ نفر از کارشناسان و متخصصان موضوعی تشکیل دادند. این تحقیق در سه مرحله انجام شد که در نهایت ۲۹ چالش و ۲۴ الزام به وسیله متخصصان معرفی شدند. پس از حذف گویه‌هایی که کمتر از ۸۰ درصد نسبت به آنها توافق جامع وجود داشت، ۱۷ چالش و ۱۷ الزام بدست آمد که مهمترین چالش‌ها شامل عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه و عدم استفاده از سامانه آبیاری نوین و مهم ترین الزامات هم شامل استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی و روش‌های نوین آبیاری و توجه به نقش آموزش و ترویج کشاورزی بودند.

واژه‌های کلیدی: روش دلفای، مدیریت آب، متخصصان، کشاورزی

<sup>۱</sup>استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران، .  
f.shafiee@sanru.ac.ir (نویسنده مسئول) ۰۹۱۲۸۷۲۱۴۲۹

<sup>۲</sup>دانشجوی دوره دکتری آبیاری و زهکشی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران، ۰۹۱۱۲۵۸۳۲۷۸.  
fjsayadi1991@gmail.com

<sup>۳</sup>دانشجوی دوره کارشناسی ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران، ۰۹۳۶۳۲۳۶۶۷۷.  
parisanori6677@gmail.com

## مقدمه

امروزه از جمله عوامل موثر بر خسارت زیست محیطی می‌توان به افزایش رو به رشد جمعیت و نیاز روزافزون به توسعه منابع جدید غذایی اشاره کرد که در کشورهای در حال توسعه، باعث بهره برداری غیراصولی از منابع آب و خاک شده است (بنی‌اسدی و پناهی، ۱۳۹۷). کمبود آب در ایران به علت قرار گرفتن در کمربند میانی و ناحیه خشک تا نیمه خشک، همواره یکی از مشکلات بنیادی توسعه کشاورزی بوده است (ظریفیان و همکاران، ۱۳۹۶). در این بین بخش کشاورزی کلیدی‌ترین و موثرترین بخشی است که پیوند تاریخی و اجتماعی محکمی با بخش آب دارد. در نتیجه آب مهم‌ترین عامل توسعه و پایداری در بخش کشاورزی بوده و به عنوان محدود کننده‌ترین عامل تولید در این بخش هم مطرح است (Burton et al. 2007). افزایش تقاضای آب به دلیل افزایش جمعیت و افزایش رقابت بین بخش کشاورزی و بخش‌های دیگر در دهه‌های اخیر باعث شده که به شکل مطلوبی از این ماده حیاتی و محدود استفاده نشود. با توجه به تحقیقات موسسه بین المللی مدیریت آب<sup>۱</sup>، در سال ۱۹۵۰ فقط ۱۲ کشور با مشکل کمبود آب مواجه بودند، این رقم در سال ۱۹۶۰ به ۲۶ کشور رسید و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۵۰ این تعداد به ۶۵ کشور افزایش یابد. بیشتر این کشورها در منطقه خاورمیانه و صحرای آفریقا قرار دارند و کشورهای خاورمیانه به شدت با مشکل کمبود آب مواجه خواهند بود (اسماعیلی خوشمردان و علی افروزی، ۱۳۹۶).

از آنجایی که بخش کشاورزی بزرگترین مصرف‌کننده آب در جهان است و بیش از ۹۰ درصد از منابع آب کشور به کشاورزی اختصاص یافته است؛ بنابراین، فعالان این بخش اقتصادی باید ساز و کارهای لازم برای مدیریت و مصرف متعادل و بهینه آب را سرلوحه تصمیم‌های خود قرار دهند (حسین‌زاد و

کاظمیه، ۱۳۹۲). مشکلات جدی آب در ایران ناشی از اجرای برنامه‌های نامتناسب و مدیریت نسنجیده آب در طول چندین دهه گذشته است (زالی، ۱۳۹۵). به عبارت دیگر کشور از یک رویکرد غلط مدیریتی ضربه خورده است و بسیاری از مناطق کشور در حال حاضر در شرایط بحرانی و یا تنش آبی قرار دارند (علوی، ۱۳۸۹). همچنین، به خاطر اتخاذ سیاست‌های ناکارآمد و موضعی، فقدان آگاهی لازم از دانش بومی و عدم درک ارتباط همه جانبه روش‌های سنتی با جامعه محلی و نظام تولید، باعث شده است که روش‌های بومی بسیار کم‌رنگ و ناکارآمد جلوه کنند (ارفعی و زند، ۱۳۹۱). در ادامه به بررسی پژوهش‌هایی در این خصوص پرداخته شده است تا چارچوب مفهومی پژوهش سازماندهی شود.

در پژوهشی بهینه‌سازی مدیریت منابع آب با اعمال سناریوهای مختلف تخصیص مورد بررسی قرار گرفت. دو سناریو اصلی در این پژوهش شامل سناریوی تغییر الگوی کشت و سناریوی تغییر درصد کشت آبی و دیم بود که در هر سناریو تابع هدف و بهینه‌سازی سود به هزینه، مبنای مقایسه قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد در اجرای سناریوی تغییر الگوی کشت، ۱۶ درصد از میزان تولید محصول کاسته شد و در اجرای سناریوی تغییر درصد کشت آبی و دیم، آب مصرفی ۴۸ درصد کاهش خواهد یافت (شاه‌ولی کوه‌شوری و همکاران، ۱۳۹۷).

بابایی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهش خود با استفاده از روش دلفی به شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر خشک شدن آب دریاچه ارومیه پرداختند. نتایج نشان داد نه گویه که سه گویه مهم آن شامل: شرایط اقلیمی (بارندگی کم)، افزایش سدها بدون برنامه، حفر چاه‌های غیرمجاز و برداشت از آن بود، دارای بیشترین اثر و اهمیت در خشک شدن دریاچه ارومیه بودند.

محققان در مطالعه‌ای با هدف شناسایی مهم‌ترین راهکارهای موثر در بهبود مدیریت منابع آب از دیدگاه آب‌بران در شبکه آبیاری دشت قزوین به این نتیجه

<sup>1</sup> International Water Management Institute (IWMI)



شاخص هم دو فرآیند: " فراوری محصولات کشاورزی " با ضریب مسیر ۰/۷۸۶ و " مصرف مجدد (بازچرخانی) آب کشاورزی " با ضریب مسیر ۰/۷۸۵ بیشترین تأثیر را در ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی کشور داشتند (مرسلی و همکاران، ۱۳۹۶).

بنابراین، در پژوهشی مدل غیرخطی بهینه‌سازی آب مصرفی با هدف بیشینه کردن منافع اقتصادی از راه تخصیص آب آبیاری درون فصلی در دوره زمانی معین در شرایط چند محصول کشاورزی، ارائه شد. نتایج گویای این حقیقت بود که بهره‌برداری بهینه از مخازن و منابع آب، بیلان آب خاک و محاسبه تبخیر-تعرق گیاه مهم‌ترین عوامل کنترلی برای بهینه‌سازی مصرف آب بودند ( Janga Reddy and Nagesh ) (Kumar, 2010).

نتایج پژوهشی در خصوص مدیریت آب در کشاورزی نشان داد که مدیریت آب کشاورزی منجر به بهبود بهره‌وری و تولید، تثبیت درآمد و تشویق به استفاده از نهاده‌هایی با بازده بیشتر می‌شود و همچنین بهبود مدیریت آب کشاورزی به منظور کاهش فقر روستایی ضروری است (Namara et al., 2010).

نتایج پژوهشی که در دره کردی اوپا<sup>۱</sup> به منظور بررسی شاخص‌های مهم در مدیریت آب در پروژه‌های آبیاری، انجام گرفت، نشان داد با توجه به تحولات اجتماعی در دهه‌های اخیر و افزایش مسئولیت دولت در زمینه مدیریت مصرف آب و کاهش نقش اشخاص (مصرف‌کنندگان آب و بخش خصوصی) در این مسئولیت، سازمان‌های دولتی و نهادهای وابسته به آنها در انجام مسئولیت مدیریت مصرف آب کشاورزی چندان موفق نبوده‌اند. در حالی که اگر انتقال مدیریت آب به ذینفعان صورت گیرد افزایش بهره‌وری محصولات کشاورزی و بهره‌برداری بهینه از منابع آب، تضمین می‌شد ( Wijesundara and ) (Gunawardana, 2007).

رسیدند که مهم‌ترین راهکار موثر در بهینه‌سازی مدیریت منابع آب وجود قانون قوی در جلوگیری از حفر بی رویه چاه‌های آب و اطلاع‌رسانی فنی و ترویجی در جهت جلوگیری از حفر چاه‌های غیرمجاز است (مرتضی نژاد و همکاران، ۱۳۹۱).

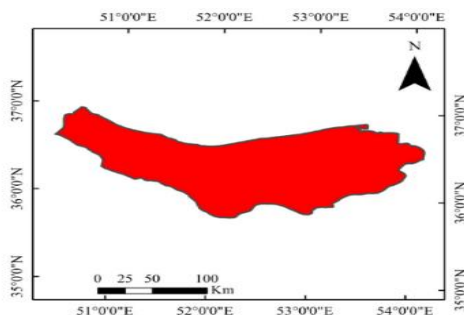
بهینه‌سازی آب مصرفی از جمله چالش‌ها در مدیریت بهینه آب در کشاورزی است. در مطالعه‌ای مشخص شد که برای بهبود مدیریت آب، توجه به اهمیت منابع آب زیرزمینی ضروری است و در حفظ و بازسازی سفره‌های آب زیرزمینی باید کوشا بود. همچنین، افزایش آگاهی کشاورزان در این زمینه، رفع مشکلات کانال‌های سنتی و تغییر کانال‌های خاکی به بتنی، استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار، حمایت‌های مالی و اعتباری سازمان‌های مختلف، کاهش میزان تخلیه چاه‌ها، استفاده بهینه از آب‌های سطحی، مشارکت کشاورزان در مدیریت آب و توجه به ارتباط متقابل مدیریت آب و توسعه کشاورزی در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها مورد توجه قرار گرفتند (حسین‌زاد و کاظمیه، ۱۳۹۲).

در پژوهشی در خصوص مشارکت کشاورزان در انتقال مدیریت آبیاری با استفاده از تکنیک تحلیل مسیر مشخص شد که بیشترین اثر مستقیم متغیرها بر مشارکت کشاورزان مربوط به وضعیت آب آبیاری (۰/۳۳۵) بود. برای مشارکت کشاورزان در فرایند انتقال مدیریت آبیاری سه راهکار شامل: تشکیل گروه‌های " هم‌آب "، گروه‌های " هم‌جوار " و گروه‌های " هم‌کشت " پیشنهاد شد (یادآور و همکاران، ۱۳۹۶).

در پژوهشی دیگر با عنوان بررسی نقش فرایندهای موثر بر ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی در ایران مشخص شد میزان اثرگذاری فرایندهای تعیین شده در ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی متفاوت بوده است اما تمامی فرایندها در ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی تأثیر مثبت و قوی داشتند. در بین دو فرایند محوری، فرایند "اصلاحی محصول کشاورزی" با ضریب ۰/۹۳۸، در بین چهار فرایند اصلی، فرایند "اصلاح تولید محصولات کشاورزی" با ضریب مسیر ۰/۸۸۵ و در بین ۱۶ فرایند

<sup>1</sup> Kirindi Oya

در کشاورزی از دیدگاه متخصصان و کارشناسان این حوزه که به عنوان یکی از مهم‌ترین کنشگران بخش کشاورزی (محققان و کارشناسان حوزه آب در کشاورزی) هستند، مهیا کرده‌اند. استان مازندران مساحتی برابر ۲۳۷۵۶ کیلومتر مربع دارد که وسعت آن معادل ۱۰۴۶ درصد ایران است (شکل ۱).



در یک جمع‌بندی می‌توان به این نتیجه رسید اگر چه مطالعات در این حوزه خاص و به این شیوه مطالعه تا به حال انجام نشده است اما مطالعات مذکور با فراهم کردن زمینه‌های نظری مدیریت بهینه مصرف منابع آب در کشاورزی، بستر مناسبی را برای مطالعه چالش‌ها و شناسایی الزامات مدیریت بهینه مصرف آب



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

اندیشیدن و تفکر درباره معنی بهتر و بدتر در مسیر بلندمدت سوق دهد و به این ترتیب اراده تأثیر بر آینده را به وجود آورد ( Taati and Bahrami, 2009).

### مواد و روش‌ها

روش تحقیق در این مطالعه از لحاظ هدف کاربردی است چون نتایج آن برای برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران حوزه آب کشاورزی در استان مازندران قابل استفاده است و از نظر گردآوری داده‌ها کیفی است که با استفاده از فن دلفای انجام شد. تحقیق حاضر از فن دلفای برای شناسایی چالش‌های مدیریت بهینه پایدار آب کشاورزی و الزامات آن در استان مازندران بهره گرفته است ( Namdar and Sadighi, 2013). بیشتر پژوهش‌ها به سوال "چه است؟" پاسخ می‌دهند در حالی که دلفای به سوال "چه می‌تواند یا چه باید باشد؟" پاسخ می‌دهد. فن دلفای به عنوان یک روش پالایش ایده‌های گروهی و جایگزینی بدست آمده برای یک ایده توافق شده اکثریت است

این استان با توجه به موقعیت خاص اقلیمی، تنوع آب و هوایی و برخورداری از باران سالانه و پراکندگی مناسب در محصولات مختلف و دشت‌های وسیع از مناطق حاصلخیز و کشاورزی مرغوب برخوردار بوده و از دیر باز به عنوان یکی از پایه‌های اصلی کشاورزی و تامین مواد غذایی در ایران مطرح است (سند اجرایی پروژه‌های اقتصاد مقاومتی برنامه ارتقای تولید ملی امنیت غذایی و تولید محصولات راهبردی (مازندران)، ۱۳۹۵). استان مازندران با افت کمی و کیفی آب زیرزمینی، منفی بودن بیلان آب و پایین بودن راندمان آبیاری روبه رو است (خلیلی جویباری و همکاران، ۱۳۹۷). بنابراین، این تحقیق با هدف شناسایی چالش‌های مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی در استان مازندران و الزامات آن به مرحله طراحی و اجرا درآمد که می‌تواند زمینه‌ساز تدوین راهکارها و اقدامات جدی برای بهبود مدیریت بهینه آب کشاورزی در آینده باشد. اگر چه که صاحب نظران بر این باورند که آینده را نمی‌توان با قطعیت پیش بینی کرد، اما انجام دادن این دست مطالعات برای آینده می‌تواند دولت، مردم و سازمان‌های مختلف برنامه‌ریز را برای



گردآوری و جمع بندی شده بودند، ۲۹ چالش و ۲۴ الزام مهم و اساسی را که بیشتر متخصصان و کارشناسان بر آنها توافق نظر داشتند، شناسایی شدند. در این مرحله از پاسخگویان خواسته شد تا نظرات خود را در مورد هریک از گویه‌ها در قالب طیف لیکرت ۵ قسمتی (۱= کاملاً مخالفم، ۲= مخالفم، ۳= نه موافقم نه مخالفم، ۴= موافقم و ۵= کاملاً موافقم) به منظور رتبه‌بندی گویه‌ها اعلام کنند. در مرحله سوم تحقیق، توافق سنجی به منظور تعیین سطوح موافقت و مخالفت نظر متخصصان و کارشناسان نسبت به هر کدام از چالش‌ها و الزامات مطرح شده در تحقیق انجام گرفت و در نهایت ۲۹ چالش و ۲۴ الزام معرفی شدند.

### نتایج و بحث

#### ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

میانگین سن پاسخگویان ۴۱/۶۵ سال با انحراف معیار ۷/۴۴ سال بود که ۳۴/۸ درصد آنها در گروه سنی ۳۴-۴۱ سال و ۴۲-۴۸ سال قرار داشتند. میانگین سابقه اشتغال پاسخگویان در بخش کشاورزی ۱۴ (۱۳/۷۸) سال با انحراف معیار ۹/۳۰ سال که بیش از نیمی (۵۳/۲ درصد) از آنها در گروه ۲۰-۱۱ سال و ۲۱ سال و بیشتر قرار داشتند که بیانگر تجربه بالای آنها در این بخش بود. سطح تحصیلات بیش از نیمی از پاسخگویان (۶۵/۲ درصد) کارشناسی ارشد بود. بیش از نیمی از پاسخگویان (۷۳/۹ درصد) ۹ مرد بودند و رشته تحصیلی بیش از نیمی از آنها (۵۶/۵ درصد)، مهندسی آب بود (جدول ۱).

(Namdar and Sadighi, 2013). این روش از معروف‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی است که در بر گیرنده پرسش‌هایی از کارشناسان به وسیله گردش متوالی یک پرسشنامه است که برای بیان نظراتشان به کار می‌رود. نتیجه هر دور از جمع‌آوری نظرات با استفاده از روش‌های کمی و کیفی تحلیل می‌شود و یک روش نظام مند برای حل مسئله به شکل گروهی است (بابایی و همکاران، ۱۳۹۶).

جامعه آماری این تحقیق را سه دسته از متخصصان در حوزه آب کشاورزی تشکیل دادند که شامل: ۱- متخصصان حوزه آب سازمان جهاد کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران (۱۰ نفر)، ۲- اعضای هیات علمی گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری (۵ نفر) و ۳- کارشناسان و متخصصان شرکت آب منطقه‌ای استان مازندران (۸ نفر). لازم به تأکید است که در روش دلفای از نمونه گیری استفاده نمی‌شود بلکه جامعه آماری کارشناسان و متخصصان موضوعی هستند که به طور هدفمند انتخاب می‌شوند. روش دلفای دست کم در سه مرحله انجام می‌شود که به گردآوری داده‌ها می‌پردازد (Namdar and Sadighi, 2013). در این تحقیق در مرحله اول، دو سؤال باز با عنوان‌های "چالش مدیریت بهینه و پایدار آب در استان مازندران چیست؟" و "الزامات برای اصلاح مدیریت بهینه و پایدار آب در استان مازندران چیست؟" از پاسخگویان پرسیده شد و از آنها خواسته شد تا چالش‌ها و الزامات مورد نظر در این خصوص را لیست کنند. در مرحله دوم تحقیق بر اساس مواردی که در مرحله اول تحقیق

جدول ۱- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان شرکت کننده در تکنیک دلفای (n=۲۳)

متغیر	سطوح متغیر	فراوانی	درصد	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن	۳۳-۲۷	۳	۱۳				
	۴۱-۳۴	۸	۳۴/۸	۴۱/۶۵	۷/۴۴	۲۷	۵۵
	۴۸-۴۲	۸	۳۴/۸				
سابقه اشتغال در بخش کشاورزی	۵۵-۴۹	۴	۱۷/۴				
	۱۰ سال و کمتر	۱۱	۴۷/۸	۱۳/۷۸	۹/۳۰	۲	۳۰
	۲۰-۱۱	۶	۲۶/۱				
جنسیت	۲۱ سال و بیشتر	۶	۲۶/۱				
	مرد	۱۷	۷۳/۹	-	-	-	-
	زن	۶	۲۶/۱				
سطح تحصیلات	کارشناسی	۲	۸/۷				
	کارشناسی ارشد	۱۵	۶۵/۲				
	دکتری	۶	۲۶/۱				
رشته تحصیلی	مهندسی آب	۱۳	۵۶/۶				
	حقوق	۱	۴/۳				
	مهندسی آبخیزداری	۱	۴/۳				
مدیریت کشاورزی	زراعت	۴	۱۷/۴				
	محیط زیست	۱	۴/۳				
	زمین شناسی	۲	۸/۸				
	مدیریت کشاورزی	۱	۴/۳				

### چالش‌ها و الزامات مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی

طی این مرحله مطابق با نظر ۲۳ متخصص حاضر، ۲۹ چالش مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی به عنوان چالش‌های مهم در مدیریت بهینه مصرف آب در بخش مذکور شناسایی شدند (جدول ۲). همان‌طور که در جدول (۲) مشخص است ۶۹/۶ درصد متخصصان (۱۶ نفر)، عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه را به عنوان چالش اساسی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی معرفی کردند. همین‌طور عدم استفاده از سیستم آبیاری نوین (۵۲/۱ درصد) و عدم مدیریت آب‌های سطحی (۴۷/۸ درصد) جزء بیشترین موارد معرفی

شده از سوی متخصصان و کارشناسان بودند. در خصوص الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران با توجه به نظر متخصصان مذکور ۲۴ الزام در این خصوص معرفی شدند (جدول ۳). با توجه به جدول (۳) مشخص شد ۴۵/۵ درصد متخصصان (۱۰ نفر)، استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی و روش‌های نوین آبیاری و اصلاح قوانین و جلوگیری از تخلفات قانونی را به عنوان الزامات مورد نیاز معرفی کردند. همچنین، توجه به نقش ترویج و آموزش به کشاورزان، مدیران و... هم با ۳۹/۱ درصد جزء بیشترین موارد معرفی شده از سوی صاحب نظران و متخصصان در این حوزه بود.

جدول ۲- چالش های مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران (n=۲۳)

ردیف	چالش ها	تعداد پاسخ دهندگان
۱	عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه	۱۶
۲	عدم استفاده از سامانه آبیاری نوین	۱۲
۳	عدم مدیریت آب های سطحی	۱۱
۴	لزوم اصلاح سیستم تحویل و توزیع آب	۸
۵	مشخص نبودن برآورد حجم مصرفی آب (کنترل برداشت)	۷
۶	عدم توجه به آموزش و ترویج مصرف بهینه آب	۷
۷	عدم استفاده از ارقام و بذرها مناسب از نظر کارایی در مصرف آب	۷
۸	عدم تشکلهای آب بران	۶
۹	عدم فرهنگ سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی	۵
۱۰	مشارکت پایین کشاورزان در تصمیم گیری های مرتبط به آب کشاورزی	۵
۱۱	کم بودن سطح دانش و آگاهی کشاورزان در زمینه راهکارهای مدیریت منابع آب	۵
۱۲	عدم توجه به اثر مصرف کود و سم زیاد بر منابع آبی	۴
۱۳	عدم استفاده آب های نامتعارف (آب های شور و پساب ها)	۴
۱۴	عدم یکپارچه سازی اراضی	۴
۱۵	عدم برخورد قاطع با متخلفین برداشت آب	۳
۱۶	عدم جلوگیری حفر چاه های غیر مجاز	۳
۱۷	عدم طرح های آبخیزداری (مثلا تغذیه مصنوعی آبخوان و ...)	۳
۱۸	اصلاح و نظارت کم بر مدیریت و عملکرد سازمان های مرتبط (مثل جهاد کشاورزی، آب منطقه ای، هواشناسی و...)	۳
۱۹	عدم با ارزش کردن آب (قیمت گذاری مناسب و واقعی)	۲
۲۰	عدم توجه به شیوه تامین آب	۲
۲۱	عدم توجه به استانداردهای زیست محیطی	۲
۲۲	عدم توسعه کشت محصولات گلخانه ای	۲
۲۳	اعمال نکردن سیاست های تشویقی برای افزایش انگیزه زارعین و حمایت مالی کشاورزان	۲
۲۴	دخالت بخش دولتی در پایین ترین سطح (مزرعه)	۲
۲۵	مشکلات مربوط به پدیده های زیانبار آب و هوایی	۱
۲۶	عدم جلوگیری از کشت مجدد	۱
۲۷	عدم شبکه بندی سیستم آبیاری	۱
۲۸	عدم استفاده از آب های ناهنگام	۱
۲۹	عدم توسعه دیم کاری	۱

جدول ۳- الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران  
(n=۲۳)

ردیف	الزامات مورد نیاز	تعداد پاسخ دهندگان
۱	استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی و روش های نوین آبیاری	۱۰
۲	اصلاح قوانین و جلوگیری از تخلفات قانونی	۱۰
۳	توجه به نقش ترویج و آموزش به کشاورزان، مدیران و...	۹
۴	تأمین اعتبارات و تخصیص تسهیلات مناسب به کشاورزان	۶
۵	برآورد حجم آب مصرفی	۵
۶	بکارگیری مدیران متخصص	۵
۷	تعیین الگوی کشت مناسب با هر منطقه	۵
۸	افزایش قیمت آب	۵
۹	افزایش مشارکت پذیری بهره برداران	۴
۱۰	فرهنگ سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی	۴
۱۱	ترمیم آب بندان ها و مهار آب های سطحی	۴
۱۲	افزایش آگاهی عمومی	۳
۱۳	ایجاد تشکل های آب بران	۳
۱۴	تصفیه آب و استفاده مجدد از پساب ها و زهاب	۳
۱۵	اصلاح روش انتقال آب	۲
۱۶	ایجاد طرح های تشویقی (توسعه صنایع وابسته به کشت های کم آب مثل پنبه و گیاهان دارویی)	۲
۱۷	استفاده از بذرهای اصلاح شده	۲
۱۸	گسترش کشت گلخانه ای	۲
۱۹	ایجاد سیستم های تغذیه مصنوعی در مناطق مناسب	۲
۲۰	یکپارچه سازی اراضی، تجهیز و نوسازی اراضی و بهبود یا اصلاح خاک	۲
۲۱	توجه به ملاحظات زیست محیطی در اجرای پروژه های آبیاری	۱
۲۲	بهبود راندمان آبیاری	۱
۲۳	تعادل در سرمایه گذاری توسط بخش دولتی و خصوصی و همزمانی اجرای پروژه های مربوط به شبکه آبیاری	۱
۲۴	توجه به مفهوم آب مجازی	۱

اقلیم هر منطقه، عدم آموزش و ترویج مصرف بهینه آب، عدم جلوگیری از حفر چاه های غیر مجاز، عدم استفاده از سامانه نوین آبیاری و عدم استفاده از ارقام و بذرهای مناسب از نظر کارایی در مصرف آب به ترتیب با میانگین های (۴/۸۶، ۴/۷۳، ۴/۵۶، ۴/۵۲ و ۴/۴۷) اولویت های اول تا پنجم موافقت را از دیدگاه متخصصان و کارشناسان به خود اختصاص دادند که نشان دهنده نقش مهم و تأثیرگذار این چالش ها بر مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران بود. عدم توسعه دیم کاری و دخالت

در مرحله دوم انجام تحقیق از متخصصان و صاحب نظران خواسته شده بود تا سطوح موافقت و مخالفت خود را نسبت به ۲۹ چالش معرفی شده به وسیله اعضا در مرحله اول به عنوان چالش های مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی معرفی کنند. نتایج این تجزیه و تحلیل مشخص کرد که از ۲۹ چالش موثر معرفی شده میانگین ۱۹ چالش بالای ۴ (موافق=۴) معرفی شد که حاکی از موافقت گروه متخصصان و کارشناسان نسبت به این چالش ها بود. همچنین، عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با



بخش دولتی در پایین‌ترین سطح (مزرعه) از نظر متخصصان و کارشناسان در جایگاه آخر رتبه‌بندی قرار گرفت (جدول ۴).

جدول ۴-رتبه بندی چالش‌های مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایند های کشاورزی استان مازندران (n=۲۳)

SD	Mean	چالش‌ها
۰/۳۴	۴/۸۶	عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه
۰/۵۴	۴/۷۳	عدم توجه به آموزش و ترویج مصرف بهینه آب
۰/۸۴	۴/۵۶	عدم جلوگیری از حفر چاه های غیر مجاز
۰/۵۱	۴/۵۲	عدم استفاده از سامانه نوین آبیاری
۰/۶۶	۴/۴۷	عدم استفاده از ارقام و بذرهاى مناسب از نظر کارایی در مصرف آب
۰/۷۹	۴/۴۷	عدم مدیریت آب های سطحی
۰/۶۶	۴/۴۳	عدم فرهنگ سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی
۰/۵۸	۴/۳۹	عدم مدیریت و عملکرد سازمان های مرتبط (مثل جهاد کشاورزی، آب منطقه ای، هواشناسی و...)
۰/۶۵	۴/۳۹	کم بودن سطح دانش و آگاهی کشاورزان در زمینه راهکارهای مدیریت منابع آب
۰/۷۵	۴/۲۶	مشکلات مربوط به نوع سیستم تحویل و توزیع آب
۱/۰۹	۴/۲۶	عدم برخورد قاطع با متخلفین برداشت آب
۰/۷۳	۴/۲۱	مشخص نکردن برآورد حجم مصرفی آب (کنترل برداشت)
۰/۸۵	۴/۲۱	عدم یکپارچه سازی اراضی
۰/۵۷	۴/۱۷	عدم شبکه بندی سیستم آبیاری
۰/۹۱	۴/۱۳	عدم توسعه کشت محصولات گلخانه‌ای
۰/۹۶	۴/۱۳	عدم توجه به استانداردهای زیست محیطی
۰/۹۲	۴/۰۴	عدم وجود طرح آبخیزداری (مثلا تغذیه مصنوعی آبخوان و ...)
۰/۹۰	۴/۰۰	عدم تشکل‌های آب بران
۱/۰۴	۴/۰۰	عدم توجه به با ارزش کردن آب ( قیمت گذاری مناسب و واقعی)
۰/۶۶	۳/۹۱	عدم توجه به نوع منابع آبی
۰/۹۴	۳/۹۱	مشارکت پایین کشاورزان در تصمیم‌گیری‌های مرتبط به آب
۱/۰۲	۳/۸۲	عدم اعمال سیاست‌های تشویقی بای افزایش انگیزه زارعین و حمایت مالی کشاورزان
۱/۱۱	۳/۸۲	عدم توجه به منابع جدید تامین آب ( آب های شور و پساب ها)
۱/۲۰	۳/۷۸	عدم استفاده از آب‌های نابهنگام
۱/۳۲	۳/۶۹	اثر مصرف کود و سم زیاد بر منابع آبی
۰/۹۴	۳/۵۲	مشکلات مربوط به پدیده های اقلیمی
۱/۲۷	۳/۵۲	عدم جلوگیری از کشت مجدد
۰/۹۴	۳/۴۷	عدم توسعه دیم کاری
۱/۱۲	۲/۵۲	دخالت بخش دولتی در پایین‌ترین سطح ( مزرعه)

آب‌بران، کارشناسان، مدیران و تصمیم‌گیران و ترویج شیوه‌های صحیح کشاورزی و مدیریت آب در بین کشاورزان و بهره‌برداران، افزایش آگاهی عمومی و به کارگیری مدیران متخصص به ترتیب با میانگین‌های (۴/۸۶، ۴/۷۳، ۴/۶۹، ۴/۶۹ و ۴/۶۵) اولویت‌های اول تا پنجم موافقت را از دیدگاه متخصصان و کارشناسان به

همچنین، در خصوص الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران مشخص شد که تعیین الگوی کشت متناسب با هر منطقه، ترمیم آب‌بندان‌ها و مهار آب‌های سطحی، توجه به نقش آموزش کشاورزی در سطوح کشاورزان، تشکل‌های

کشت گلخانه‌ای و افزایش قیمت آب از نظر متخصصان و کارشناسان در جایگاه آخر رتبه‌بندی قرار گرفتند (جدول ۵).

خود اختصاص دادند که نشان دهنده نقش مهم و تأثیرگذار این الزامات برای مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران بود. گسترش

جدول ۵- رتبه بندی الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران (n=۲۳)

SD	Mean	الزامات
۰/۳۴	۴/۸۶	تعیین الگوی کشت متناسب با هر منطقه
۰/۵۴	۴/۷۳	ترمیم آب‌بندان‌ها و مهار آب‌های سطحی
۰/۴۷	۴/۶۹	توجه به نقش آموزش کشاورزی در سطوح کشاورزان، تشکل‌های آب بران، کارشناسان، مدیران و تصمیم‌گیران و ترویج شیوه‌های صحیح کشاورزی و مدیریت آب در بین کشاورزان و بهره‌برداران
۰/۵۵	۴/۶۹	افزایش آگاهی عمومی
۰/۶۴	۴/۶۵	بکارگیری مدیران متخصص
۰/۵۸	۴/۶۰	بهبود راندمان آبیاری
۰/۵۸	۴/۵۶	فرهنگ‌سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی
۰/۵۱	۴/۵۲	استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی و روش‌های نوین آبیاری
۰/۵۱	۴/۵۲	اصلاح قوانین و جلوگیری از تخلفات قانونی
۰/۷۰	۴/۳۰	برآورد حجم مصرفی آب
۰/۷۵	۴/۲۶	افزایش مشارکت پذیری بهره‌برداران
۰/۸۶	۴/۲۶	ایجاد تشکل‌های آب بران
۰/۹۳	۴/۱۷	اصلاح روش انتقال آب
۱/۰۲	۴/۱۷	یکپارچه‌سازی اراضی، تجهیز و نوسازی اراضی و بهبود یا اصلاح خاک
۰/۶۹	۴/۱۳	تعادل در سرمایه‌گذاری توسط بخش دولتی و خصوصی و همزمانی اجرای پروژه‌های مربوط به شبکه آبیاری
۱/۰۵	۴/۱۳	توجه به ملاحظات زیست‌محیطی در اجرای پروژه‌های آبیاری
۰/۵۱	۴/۰۸	تامین اعتبارات و تخصیص تسهیلات مناسب به کشاورزان
۰/۶۶	۴/۰۸	استفاده از بذرهای اصلاح شده
۰/۹۰	۴/۰۸	ایجاد سیستم‌های تغذیه مصنوعی در مناطق مناسب
۰/۸۵	۴/۰۰	ایجاد طرح‌های تشویقی (توسعه صنایع وابسته به کشت‌های کم‌آب مثل پنبه و گیاهان دارویی)
۰/۹۵	۴/۰۰	تصفیه آب و استفاده مجدد از پساب‌ها و زهاب
۰/۹۹	۳/۹۱	توجه به مفهوم آب مجازی
۱/۰۱	۳/۸۶	گسترش کشت گلخانه‌ای
۱/۱۲	۳/۵۲	افزایش قیمت آب

از نظر آنها به طور کامل مورد تأیید قرار گرفت. متخصصان و کارشناسان نسبت به این که چالش‌ها در خصوص مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران، عدم مدیریت و عملکرد سازمان‌های مرتبط (مثل جهاد کشاورزی، آب منطقه‌ای، هواشناسی و...)، عدم توجه به آموزش و ترویج مصرف بهینه آب، عدم مدیریت آب‌های سطحی، عدم استفاده از ارقام و بذرهای مناسب از نظر کارایی در مصرف آب، عدم فرهنگ‌سازی در زمینه

در مرحله سوم به منظور تعیین درصد توافق هر کدام از اعضای گروه متخصص نسبت به هر چالش و الزام معرفی شده به وسیله سایر اعضا در سه سطح موافق، نه موافق و نه مخالف و مخالف مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که صد درصد اعضا نسبت به این که در حال حاضر الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه انتخاب نمی‌شود و از سامانه آبیاری نوین هم استفاده نمی‌شود توافق نظر داشتند و این چالش

از متخصصان پاسخ‌دهنده عدم دخالت بخش دولتی در پایین‌ترین سطح (مزرعه) را به عنوان چالش مهمی در مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی در استان مازندران معرفی کردند. موافقت متخصصان نسبت به سایر موارد ذکر شده در جدول به عنوان چالش مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی بالای ۵۰ درصد اعلام شده بود (جدول ۶).

مدیریت آب کشاورزی، دانش و آگاهی اندک کشاورزان و عدم شبکه‌بندی سیستم آبیاری هستند، توافق ۹۰ درصدی را از خود نشان دادند. کمتر از نیمی از متخصصان و کارشناسان پاسخگو (۴۳/۵ درصد) به سوال تحقیق در خصوص این که عدم توسعه دیم‌کاری می‌تواند به عنوان چالشی بر مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی در استان مازندران در نظر گرفته شود، توافق نظر داشتند. همچنین، تعداد کمی

جدول ۶- سطح موافقت با چالش‌های مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران (n=۲۳)

ردیف	چالش‌ها	درصد موافقت %
۱	عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه	۱۰۰
۲	عدم استفاده از سامانه آبیاری نوین	۱۰۰
۳	عدم مدیریت و عملکرد سازمان‌های مرتبط (مثل جهاد کشاورزی، آب منطقه‌ای، هواشناسی و...)	۹۵/۷
۴	عدم توجه به آموزش و ترویج مصرف بهینه آب	۹۵/۷
۵	عدم مدیریت آب‌های سطحی	۹۱/۳
۶	عدم استفاده از ارقام و بذره‌های مناسب از نظر کارایی در مصرف آب	۹۱/۳
۷	عدم فرهنگ‌سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی	۹۱/۳
۸	کم بودن سطح دانش و آگاهی کشاورزان در زمینه راهکارهای مدیریت منابع آب	۹۱/۳
۹	عدم شبکه‌بندی سیستم آبیاری	۹۱/۳
۱۰	عدم جلوگیری از حفر چاه‌های غیر مجاز	۸۷
۱۱	عدم توجه به نوع سیستم تحویل و توزیع آب	۸۲/۶
۱۲	عدم تعیین برآورد حجم مصرفی آب (کنترل برداشت)	۸۲/۶
۱۳	عدم یکپارچه‌سازی اراضی	۸۲/۶
۱۴	عدم برخورد قاطع با متخلفین برداشت آب	۸۲/۶
۱۵	عدم طرح‌های آبخیزداری (مثلا تغذیه مصنوعی آبخوان و ...)	۸۲/۶
۱۶	عدم توجه به استانداردهای زیست محیطی	۸۲/۶
۱۷	عدم توسعه کشت محصولات گلخانه‌ای	۸۲/۶
۱۸	عدم اعمال سیاست‌های تشویقی برای افزایش انگیزه زارعین و حمایت مالی کشاورزان	۷۸/۳
۱۹	عدم استفاده از آب‌های نابهنگام	۷۸/۳
۲۰	عدم توجه به نوع منابع آبی	۷۳/۹
۲۱	مشارکت پایین کشاورزان در تصمیم‌گیری‌های مرتبط به آب کشاورزی	۶۹/۶
۲۲	عدم استفاده از منابع جدید تامین آب ( آب های شور و پساب ها)	۶۹/۶
۲۳	عدم توجه به با ارزش کردن آب ( قیمت گذاری مناسب و واقعی)	۶۹/۶
۲۴	عدم توجه به اثر مصرف کود و سم زیاد بر منابع آبی	۶۵/۲
۲۵	عدم تشکیل‌های آب بران	۶۰/۹
۲۶	عدم توجه به پدیده‌های اقلیمی	۵۶/۵
۲۷	عدم جلوگیری از کشت مجدد	۵۶/۵
۲۸	عدم توسعه دیم‌کاری	۴۳/۵
۲۹	دخالت بخش دولتی در پایین‌ترین سطح (مزرعه)	۱۷/۴

متخصصان و کارشناسان نسبت به این که الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی، فرهنگ‌سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی، ترمیم آب‌بندان‌ها و مهار آب‌های سطحی، افزایش آگاهی عمومی، بهبود راندمان آبیاری، به‌کارگیری مدیران متخصص و افزایش مشارکت‌پذیری بهره‌برداران هستند، توافق ۹۰ درصدی را از خود نشان دادند. موافقت متخصصان نسبت به سایر موارد ذکر شده در جدول به عنوان الزامات مورد نیاز برای اصلاح و بازسازی مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی بالای ۵۰ درصد اعلام شده بود (جدول ۷).

همچنین، در خصوص الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران نتایج نشان داد که صد درصد اعضا نسبت به استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی و روش‌های نوین آبیاری، اصلاح قوانین و جلوگیری از تخلفات قانونی، توجه به نقش آموزش کشاورزی در سطوح کشاورزان، ایجاد تشکل‌های آبربان، کارشناسان، مدیران و تصمیم‌گیران و ترویج شیوه‌های صحیح کشاورزی و مدیریت آب در بین کشاورزان و بهره‌برداران، تامین اعتبارات و تخصیص تسهیلات مناسب به کشاورزان و تعیین الگوی کشت متناسب با هر منطقه توافق نظر داشتند و این الزامات از نظر آنها به طور کامل مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۷- سطح موافقت با الزامات مورد نیاز به منظور اصلاح و بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران (n=۲۳)

ردیف	الزامات	درصد موافقت %
۱	استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی و روش‌های نوین آبیاری	۱۰۰
۲	اصلاح قوانین و جلوگیری از تخلفات قانونی	۱۰۰
۳	توجه به نقش آموزش کشاورزی در سطوح کشاورزان، تشکل‌های آب بران، کارشناسان، مدیران و تصمیم‌گیران و ترویج شیوه‌های صحیح کشاورزی و مدیریت آب در بین کشاورزان و بهره‌برداران	۱۰۰
۴	تامین اعتبارات و تخصیص تسهیلات مناسب به کشاورزان	۱۰۰
۵	تعیین الگوی کشت متناسب با هر منطقه	۱۰۰
۶	فرهنگ سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی	۹۵/۷
۷	ترمیم آب‌بندان‌ها و مهار آب‌های سطحی	۹۵/۷
۸	افزایش آگاهی عمومی	۹۵/۷
۹	بهبود راندمان آبیاری	۹۵/۷
۱۰	بکارگیری مدیران متخصص	۹۱/۳
۱۱	افزایش مشارکت‌پذیری بهره‌برداران در مسایل مرتبط به آب کشاورزی	۹۱/۳
۱۲	برآورد حجم مصرفی آب	۸۷
۱۳	اصلاح روش انتقال آب	۸۲/۶
۱۴	استفاده از بذرهای اصلاح شده	۸۲/۶
۱۵	یکپارچه سازی اراضی، تجهیز و نوسازی اراضی و بهبود با اصلاح خاک	۸۲/۶
۱۶	توجه به ملاحظات زیست محیطی در اجرای پروژه‌های آبیاری	۸۲/۶
۱۷	تعادل در سرمایه‌گذاری و همزمانی اجرا	۸۲/۶
۱۸	ایجاد تشکل‌های آب بران	۷۳/۹
۱۹	ایجاد طرح‌های تشویقی (توسعه صنایع وابسته به کشت‌های کم‌آب مثل پنبه و گیاهان دارویی)	۷۳/۹
۲۰	ایجاد سیستم‌های تغذیه مصنوعی در مناطق مناسب	۷۳/۹
۲۱	تصفیه آب و استفاده مجدد از پساب‌ها و زهاب	۷۳/۹
۲۲	گسترش کشت گلخانه‌ای	۶۹/۶
۲۳	توجه به مفهوم آب مجازی	۶۵/۲
۲۴	افزایش قیمت آب	۵۶/۵

### نتیجه‌گیری

نظام بهره‌برداری آب در ایران دارای مشکلاتی در خصوص مدیریت بهینه آب در فرایندهای کشاورزی است و این مشکلات ناشی از اجرای برنامه‌های نامتناسب و مدیریت نسنجیده آب در طول سال‌های متمادی است و به نظر می‌رسد بسیاری از مناطق کشور در حال حاضر در شرایط بحرانی و یا تنش آبی قرار دارند. استان مازندران هم به دلیل دارا بودن نقش مهم در تولید محصولات کشاورزی و قطب کشاورزی کشور لازم است که چالش‌های مدیریت بهینه آب در کشاورزی و همچنین الزامات آن مشخص شده تا با

طراحی و اجرای برنامه‌های متناسب موجب بهبود و کاهش مصرف این ماده ارزشمند در فرایندهای کشاورزی استان مازندران شود. بدیهی است تحقق اهداف چشم‌انداز در سند برنامه ششم توسعه جامع کشور در حوزه مدیریت مصرف بهینه آب در کشور به طور اعم و در استان مازندران به طور اخص، مدیریت و اندیشه متخصصان این حوزه را می‌طلبد. بنابراین، لازم است که چالش‌های مدیریت بهینه آب در کشاورزی و الزامات آن شناسایی شده و برنامه‌های مناسب برای تحقق آنها طراحی و اجرا شوند. از این‌رو، این تحقیق با هدف کلی شناسایی چالش‌ها و الزامات مدیریت بهینه

مدیریت آب در بین کشاورزان و بهره‌برداران فرهنگ‌سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی بود. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مرتضی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱) منطبق است که در پژوهش مذکور به این موضوع اشاره شد که اطلاع‌رسانی فنی و ترویجی و اصلاح قوانین و توسعه قوانین قوی در بهینه‌سازی مدیریت آب در کشاورزی ضروری است.

بنابراین، توصیه می‌شود:

- با بهره‌گیری از روش‌های آموزشی - ترویجی شیوه‌های نوین مدیریت آب در مزرعه (مکانیزاسیون و سامانه‌های آبیاری با بازده مناسب) توسعه یافته و همگانی شود.
- با به کارگیری سامانه‌های آبیاری تحت فشار و اجرای صحیح آن، بهبود و ارتقای بهره‌وری آب در سطح مزرعه تضمین شود.
- اقدامات لازم برای اجرایی شدن حکمرانی آب صورت پذیرد و تعادل توزیع قدرت تصمیم‌گیری در سه رکن اصلی حکمرانی (دولت، بخش خصوصی و بهره‌برداران) ایجاد شود.
- با ایجاد تشکلهای آبران و ثبت قانونی آنها و توسعه منابع انسانی کارآمد، مدیریت بهینه آب در کشاورزی فراهم می‌شود.
- با احداث بندهای ذخیره‌ای و انحرافی، تغذیه مصنوعی آبخوان و پخش سیلاب از هدر رفتن سیلاب‌ها جلوگیری شود.
- طرح‌های استفاده مجدد از پساب‌ها با رعایت ملاحظات زیست محیطی به منظور بهره‌مندی از منابع آب جدید، توسعه یابد.
- در توسعه الگوی کشت و ارتقای امنیت غذایی، به ظرفیت پایداری منابع آب توجه شود.

آب در کشاورزی در استان مازندران با استفاده از تکنیک دلفای و گردآوری آرای صاحب نظران این حوزه به مرحله طراحی و اجرا درآمد. نتایج تحقیق نشان داد بعضی چالش‌های مدیریتی آب در استان مازندران شامل عدم مدیریت و عملکرد سازمان‌های مرتبط (مثل جهاد کشاورزی، آب منطقه‌ای، هواشناسی و...) عدم انتخاب الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه استفاده از سامانه آبیاری نوین، عدم توجه به آموزش و ترویج مصرف بهینه آب مدیریت آب‌های سطحی، عدم فرهنگ سازی در زمینه مدیریت آب کشاورزی کم بودن سطح دانش و آگاهی کشاورزان در زمینه راهکارهای مدیریت منابع آب هستند. حسین‌زاد و کاظمیه (۱۳۹۲) و یادآور و همکاران (۱۳۹۶) هم در پژوهش‌های خود به انتقال مدیریت آبیاری به کشاورزان و ذینفعان و افزایش آگاهی کشاورزان در زمینه مدیریت بهینه آب در پژوهش خود ارائه کردند که با نتایج این پژوهش منطبق است. همچنین یکی از مهم‌ترین نتایج پژوهش حاضر این است که تعداد کمی از متخصصان پاسخ دهنده عدم دخالت بخش دولتی در پایین‌ترین سطح (مزرعه) را به عنوان چالش مهمی در مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی در استان مازندران معرفی کردند و Wijesundara and Gunawardana, 2007 در پژوهش خود به این نکته اشاره داشتند که نقش مدیریت مراکز دولتی در بخش آب کشاورزی باید کاهش یابد و مدیریت آب به ذینفعان و بهره‌برداران منتقل شود. به منظور اصلاح بازسازی مدیریت و مصرف بهینه آب در فرایندهای کشاورزی استان مازندران، برخی الزامات شامل اصلاح قوانین و جلوگیری از تخلفات قانونی و توجه به نقش آموزش کشاورزی در سطوح کشاورزان، ایجاد تشکلهای آبران، کارشناسان، مدیران و تصمیم‌گیران و ترویج شیوه‌های صحیح کشاورزی و



## منابع

- ارفعی، م.، آ. زند. ۱۳۹۱. بررسی عوامل موثر بر دانش بومی در مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی. نشریه پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، سال چهارم، شماره ۳، ص ۹۳-۱۰۲.
- اسماعیلی خوش مردان، ع.، ر. اکبری افروزی. ۱۳۹۶. بررسی بهره‌وری آب و آسیب‌شناسی مدیریت آن در بخش کشاورزی کشور. دفتر تحقیقات و سیاست‌های بخش تولیدی، معاونت امور اقتصادی، وزارت امور اقتصادی و دارایی، جمهوری اسلامی ایران.
- بابایی، م.، ر. قادری، ا. بدراق‌نژاد و ز. آزادفلاح. ۱۳۹۶. شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر خشک شدن آب دریاچه ارومیه بر اساس مدل دلفی. فصل‌نامه جغرافیای طبیعی، سال دهم، شماره ۳۵، ص ۱۱۴-۱۰۱.
- پناهی، ف. ۱۳۹۱. تحلیل عوامل موثر بر مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران. پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی. دوره پنجم، شماره ۱، ص ۱۱۷-۱۰۱.
- خلیلی جویباری، ر.، م. ردایی، ع. باغبان جلودار و ف. بهرام‌نژاد. ۱۳۹۷. چکیده مطالعات آمایش استان مازندران. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.
- زالی، ع. ۱۳۹۵. مدیریت منابع آب کشور؛ چالش‌ها و راهبردها. اندیشکده آب، محیط زیست، امنیت غذایی و منابع طبیعی.
- سند اجرایی پروژه‌های اقتصاد مقاومتی برنامه ارتقای تولید ملی امنیت غذایی و تولید محصولات راهبردی (مازندران). ۱۳۹۵. موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی.
- شاه‌ولی کوه‌شوری، س.، م. ص. غضنفری مقدم و م. ج. خانجانی. ۱۳۹۷. بهینه‌سازی مدیریت منابع آب با اعمال سناریهای مختلف تخصیص (مطالعه مورد: حوضه آبریز دز). نشریه علوم و مهندسی آبیاری، دوره چهل و یکم، شماره ۱، ص ۴۵-۵۵.
- ظریفیان، ش.، ح. خجسته، ح.، و پ. بیات. ۱۳۹۶. عوامل موثر بر پذیرش آبیاری قطره‌ای توسط نخل‌کاران شهرستان دشتستان. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی، دوره چهل و هشتم، شماره ۴، ص ۶۴۷-۶۵۵.
- علوی، ر. س. ۱۳۸۹. امکان‌سنجی استقرار نظام بهره‌برداری مشارکتی از منابع آب و خاک در اراضی پایاب سد شهید مدنی (ونیار) تبریز. نشریه پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، دوره سوم، شماره ۱، ص ۹۹-۱۱۵.
- مرتضی‌نژاد، م.، ج. یعقوبی، ع. ستوده‌نیا، و م. داغستانی. ۱۳۹۱. راهکارهای بهینه‌سازی مدیریت منابع آب در شبکه‌های آبیاری از دیدگاه آب‌بران (مطالعه موردی: شبکه آبیاری دشت قزوین). مجله مهندسی منابع آب، شماره پنجم، ص ۷۸-۶۹.
- مرسلی، ا.، ن. حیدری، ع. زارع، و ح. ر. حاتمی. ۱۳۹۶. بررسی نقش فرایندها در ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. دوره سی و یکم، شماره ۲، ص ۱۶۴-۱۸۰.
- یادآور، ح.، ح. کوهستانی. و ش. خرازی. ۱۳۹۶. معرفی راهکارهای عملی برای مشارکت کشاورزان در انتقال مدیریت آبیاری (مورد مطالعه شبکه آبیاری و زهکشی قلعه چای). مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی، دوره چهل و هشتم، شماره ۲، ص ۳۶۸-۳۵۵.
- Burton, M., Marsh, S and Patterson, J. 2007. Community attitudes towards water management in the Moore Catchment, Western Australia. *Agriculture Systems*, 92. 157-178.
- Janga Reddy, M and Nagesh Kumar, D. 2010. Optimal reservoir operation for irrigation of multiple crops using elitist-matated particle swarm optimization. *Hydrology sciences journal*, 52 (4): 686-701.



- Namara, R.E., Hanjra, M.A., Castillo, G.E., Munk Ravnborg, H., Smith, L. and Van Koppen, B. 2010. Agricultural water management and poverty linkage. *Agricultural water management journal*, 97 (4): 520-527.
- Namdar, R., and Sadighi, H. 2013. Investigation of Major Challenges of Rural Development in Iran Utilizing Delphi Technique, *Journal of Agricultural Science and Technology (JAST)*,
- Roberts, T. and Dyer, G. E. 2004. Characteristics of effective agricultural teachers. *Journal of Agricultural Education*, 45 (4): 82-95.
- Taati, M., and Bahrami, M. 2009. The effective factors on future of management of science and technology in Iran. *Journal of science and technology policy*, 2(2):47-61.
- Wijesundara, M. and Gunawardana, B.G. 2007. Participatory irrigation management in Kirindi Oya irrigation and settlement project. The 4<sup>th</sup> regional conference and 10<sup>th</sup> international seminar on participatory irrigation management. Tehran, Iran.





## **An identification of challenges and requirements affecting the optimal water management in agriculture (the studied case: Mazandaran province)**

**Fatemeh Shafiee<sup>1</sup>, Fatemeh Jafari Sayadi<sup>2</sup>, Parisa Noori Darzikolaie<sup>3</sup>**

### **Abstract**

Water is one of the important factors in agricultural sector and as the crucial factor of development and sustainability in agriculture, but nowadays water is limiter factor in this sector. Since the agricultural sector is the largest consumer of water, managing and increasing water efficiency is the most effective way to use the available water resources in this sector optimally. The purpose of this study was to investigate the various challenges and requirements in water management in Mazandaran province. The data of this qualitative study were collected using Delphi technique to reach group consensus. The population of the study consisted of 23 specialists in irrigation of agricultural. The study was conducted in three phases that finally presented 29 challenges and 24 requirements by experts. After eliminating the items with less than 80% agreement, there were 17 challenges and 17 requirements. The most important challenges included not choosing a suitable cropping pattern for each region and not using modern irrigation systems and most important requirements. These included were the use of agricultural mechanization and modern methods of irrigation and the role of agriculture education and extension.

**Key words: Delphi technique, water management, experts, agriculture**

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran. (Corresponding Author: f.shafiee@sanru.ac.ir.)

<sup>2</sup> PhD Student of Irrigation and Drainage, Sari Agricultural Sciences and Natural Resource University, Iran, [fjsayadi1991@gmail.com](mailto:fjsayadi1991@gmail.com)

<sup>3</sup> Bachelor student of Sustainable Agricultural Extension and Education, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran, [parisanori6677@gmail.com](mailto:parisanori6677@gmail.com)