

## Conservational Solutions for Agricultural Water Resources in Kermanshah Province

K. Naderi Mahdei<sup>1\*</sup>, N. Jalilian<sup>2</sup>, and F. Sepahvand<sup>2</sup>

### Abstract

Water as one of the most basic elements for agriculture is evaluated unsustainable in the recent decades. The present study accordingly aims to identify and prioritize agricultural water protection solutions in Kermanshah province with a Delphi-fuzzy. From the paradigmatic perspective the research was qualitative using exploratory approach. Also the Delphi-fuzzy was employed in two rounds to achieve a group agreement between 25 experts. The results showed that water conservation solutions can be classified into five categories: "managerial", "technical", "cultural", "infrastructure" and "policy-making". In two rounds DE fuzzy variance was less than 0.25, so all identified strategies were valid.

The results also showed that the most important strategies are changing the cultivation pattern, equipping farms with a new irrigation system, using media to create a culture and revising the rules and regulations of the water sector.

Agricultural production is significantly affected by the state of water resources as well as the policies of the responsible inputs. Agricultural production is significantly affected by the state of water resources as well as the policies of the institutions in charge. If the water crisis is not dealt with, a significant reduction in agricultural production would lead to a decline in economy of the province and a reduction in rural incomes due to the centrality of agriculture. As a result, the migration of people living in the countryside to the cities and is expected which accordingly crowds the cities and could create false jobs.

**Keywords:** Agricultural Management, Water Conservation, Fuzzy Delphi, Conservational Solutions.

Received: December 5, 2021

Accepted: June 27, 2022

## راهکارهای حفاظت از منابع آب در بخش کشاورزی استان کرمانشاه

کریم نادری مهدی<sup>۱\*</sup>، نسرين جليليان<sup>۲</sup> و فاطمه سپهوند<sup>۲</sup>

### چکیده

آب به عنوان یکی از ضروری‌ترین عنصر توسعه بخش کشاورزی به شمار می‌رود که در دهه‌های اخیر دچار ناپایداری شده است، لذا پژوهش حاضر با هدف شناسایی راهکارهای حفاظت از آب کشاورزی در استان کرمانشاه انجام شده است. روش تحقیق از لحاظ پارادایمیک از نوع کیفی با رویکرد اکتشافی است. همچنین، با هدف دستیابی به توافق گروهی بین ۲۵ نفر از خبرگان حوزه آب در سازمان‌های ذی‌ربط استان از رویکرد دلفی- فازی استفاده شد. نتایج نشان داد که راهکارهای حفاظت از آب در پنج دسته «مدیریتی»، «فنی»، «فرهنگی»، «زیرساختی» و «سیاست‌گذاری» قابل طبقه‌بندی است. با عنایت به اینکه اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده نظر خبرگان در دو مرحله کمتر از ۰/۲۵ بود، همه راهکارهای شناسایی شده از اعتبار لازم برخوردار بودند. نتایج نشان داد که مهم‌ترین راهکارهای شناسایی شده به ترتیب مشتمل بر تغییر الگوی کشت، تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین، فرهنگ‌سازی توسط رسانه‌ها و بازنگری قوانین و دستورالعمل‌های بخش آب می‌باشند. همچنین، نتایج تحقیق نشان داد که تولیدات بخش کشاورزی به‌طور فراوانی تحت تأثیر وضعیت منابع آب و نیز سیاست‌گذاری‌های نهادهای متولی است. اگر با بحران آب مقابله نشود علاوه بر کاهش چشمگیر تولیدات بخش کشاورزی استان، منجر به کاهش درآمد روستائیان خواهد شد. نتایج این تحقیق می‌تواند مورد استفاده برنامه‌ریزان بخش آب و کشاورزی قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت کشاورزی، حفاظت از آب، راهکارهای حفاظتی، دلفی فازی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۹/۱۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۴/۶

1- Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, College of Agriculture, Bu-Ali Sina University (BASU), Hamedan, Iran. Email: knadery@basu.ac.ir

2- Ph.D. Student, Department of Agricultural Extension and Education, College of Agriculture, Bu-Ali Sina University (BASU), Hamedan, Iran.

\*- Corresponding Author

Dor: [20.1001.1.17352347.1401.18.2.4.4](https://doi.org/10.17352/347.1401.18.2.4.4)

۱- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

۲- دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

\*- نویسنده مسئول

بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان پائیز ۱۴۰۱ امکانپذیر است.



بهره‌برداری مؤثر از این منابع از سوی دیگر مشکلات اصلی پیش روی توسعه اقتصادی و اجتماعی در استان کرمانشاه محسوب می‌شود.

در ایران ۹۰ درصد از منابع آب استحصالی در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (Rodri Fahimi et al., 2002; Sepahvand et al., 2019). این در حالی است که کشاورزان از آب در دسترس به‌خوبی استفاده نمی‌کنند (Yazdanpanah et al., 2013)؛ بنابراین، با توجه به اهمیت بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین زیربخش‌های اقتصادی منطقه از یک‌سو و در نظر گرفتن محدودیت منابع آب و مشکلات کمبود آن، به‌ویژه در بخش کشاورزی از سوی دیگر، حفاظت از آب یکی از شیوه‌های اصلی مدیریت بحران‌های آبی است (Russel, 2010). حفاظت از آب نشان‌دهنده یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های حمایتی از محیط‌زیست است (Rattay et al., 2008). هرگونه فعالیت، عمل، فناوری، قانون یا سیاست که بتواند به‌طور بالقوه مصرف آب را کاهش دهد، ممکن است به‌عنوان راهبرد حفاظت از آب در نظر گرفته شود (Dziegielewska et al., 2005). لذا مطالعات متعددی در سطح جهان و کشور به منظور حفاظت و مدیریت منابع آبی به انجام رسیده است که ذیلاً به برخی از آنها اشاره می‌شود:

Mozafari (2016) با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP)<sup>۲</sup> و رهیافت آنتروپی (ME)<sup>۳</sup> نشان داده شد که اعمال سیاست قیمت‌گذاری آب آبیاری و به‌کارگیری راهبرد تغییر الگوی کشت به‌صورت توأم جهت کاهش مصرف آب آبیاری در دشت اردلان مؤثر است. Giovanni et al. (2017) در مطالعه خود به بررسی نگرش کشاورزان نسبت به اقدامات صرفه‌جویی در آب پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که امکان افزایش بهره‌وری محصولات کشاورزی باعث ایجاد نگرش مطلوب نسبت به اقدامات صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود درحالی‌که خطر کاهش کیفیت محصول اثر متقابل دارد. درحالی‌که Mohammadi et al. (2015) در مطالعه خود علاوه بر نگرش، هنجار ذهنی، خود کارآمدی و هنجار اخلاقی را نیز عنوان کردند. Rasolzadeh et al. (2016) نیز در مطالعه خود به‌منظور بررسی نقش زنان روستایی در مصرف اصولی منابع آب کشاورزی، با استفاده از دو مدل لوجیت مجزا ابتدا عوامل مؤثر بر مشارکت زنان روستایی را در امور مربوط به آبیاری و سپس عوامل مؤثر بر آموزش آن‌ها جهت آشنایی با روش‌های حفاظت از منابع آب را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه حاکی از آن است که زنان روستایی در امور آبیاری فعالیت چندانی ندارند. فرهنگ منطقه، پرمسئولیت و سخت بودن این فعالیت و عدم آشنایی با نحوه انجام آن موجب شده است که نقش اندکی در مدیریت منابع آب داشته باشند؛ اما به دلیل تأثیر

امروزه منابع و محیط‌زیست کره زمین به طور فزاینده‌ای تحت فشار بسیار زیادی قرار گرفته‌اند، باین‌حال این فشار در بخش آب، ملموس‌تر است (Tickner et al., 2010). صندوق سرمایه‌گذاری جهانی برای طبیعت (WWF)<sup>۱</sup> بحران کم‌آبی را دومین بحران بزرگ دنیا طی دهه آینده اعلام کرده که این بحران در کشورهای قاره اروپا و آسیا بیش از دیگر کشورهای دنیا دیده خواهد شد (Ardakani and Daraii, 2016). یکی از چالش‌های جدی کشورهای در حال توسعه در جهان امروز، توجه به حفظ منابع آب و بهره‌برداری بهینه از آن در کنار پرداختن به سایر زیرساخت‌های توسعه در این کشورها می‌باشد. موقعیت اقلیمی کشور ایران بیانگر این است که این کشور به لحاظ برخورداری از منابع آب در شرایط مناسبی قرار ندارد و جز کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان محسوب می‌شود. علاوه بر توزیع نامناسب زمانی و مکانی بارندگی در کشور، متوسط بارندگی بلندمدت در کشور نیز حدود ۲۵۰ میلی‌متر است که این میزان کمتر با یک‌سوم میانگین بارندگی در جهان (حدود ۸۵۰ میلی‌متر) است (Farahani, 2014). ایران نه‌تنها با دوره‌های خشک‌سالی تناوبی (Balali et al., 2009) بلکه بیش از یک دهه است که با بحران آب روبه‌روست (Yazdanpanah et al., 2013). لذا با توجه به شرایط فعلی، حفاظت از منابع آب و استفاده بهینه از این منابع، امری مهم تلقی می‌گردد (Helgeres, 2002)، چراکه حفاظت از آب در جهت حفظ امنیت غذایی عامل مهمی به شمار می‌رود (Mosavi et al., 2008).

استان کرمانشاه با اقلیمی نیمه‌خشک و استپی، به‌طور متعارف دارای میانگین بارش ۴۶۰ میلی‌متر در سال آبی است؛ اما در سال‌های اخیر به دلیل بروز خشک‌سالی‌های مکرر و کاهش نزولات آسمانی، بارش‌ها با افت چشمگیری مواجه بوده است و حتی در سال آبی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ این میزان تا ۳۲۳ میلی‌متر هم کاهش یافته است که در ۵۰ سال اخیر این میزان خشکی بی‌سابقه بوده است. شواهد حاکی از این است که خشک‌سالی و بحران آب در استان کرمانشاه در سال‌های آینده نیز ادامه دارد. علاوه بر بحران آب و خشک‌سالی‌ها، الگوهای نادرست مصرف آب، تقلیدی بودن و عدم اثربخشی راهبردهای حفاظت از آب و عدم استمرار این راهبردها و از طرفی نامناسب بودن راهبردها با اقلیم و فرهنگ منطقه باعث تشدید بحران آب در استان کرمانشاه شده است؛ بنابراین اگر با بحران آب مقابله نشود، امنیت غذایی و درآمدهای روستایی با کاهش شدیدی روبه‌رو خواهند شد (Yazdanpanah et al., 2014). کمبود منابع آب از یک‌سو و عدم مدیریت مناسب در

غیرمستقیمی که بر اطرافیان و خانواده دارند باید آن‌ها را با روش‌های حفاظت از آب آشنا کرد (Mazaheri and Torkamani (2008) به بررسی عوامل مؤثر بر استفاده بهینه از منابع آب در سطح مزارع چغندر در شهرستان مرودشت پرداختند. نتایج نشان داد که بهره‌وری متوسط آب با به‌کارگیری روش‌های مناسب آبیاری بهبود یافته و میزان اتلاف آب در سطح مزارع چغندر با رعایت اصول حفاظت از آب، روش آبیاری مناسب و افزایش آگاهی کشاورزان کاهش می‌یابد.

همچنین، (Rahimi Fizabadi et al. (2015) در مطالعه خود نشان دادند که سه متغیر نگرش، هنجار اخلاقی و هویت خود بر نیت کشاورزان نسبت به حفاظت از آب تأثیر می‌گذارند. نتایج مطالعه Ferija et al. (2011) نشان داد که با افزایش قیمت آب آبیاری، الگوی کشت کشاورزان در جهت استفاده کمتر از نهاده آب و استفاده بیشتر از نهاده زمین تغییر می‌کند. (Parhizkae et al. (2015) طی مطالعه خود راهبردهای افزایش قیمت آب آبیاری، کاهش منابع آب در دسترس و استراتژی کم آبیاری برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی از دشت قزوین به کاربرند که نتایج مطالعه نشان داد که کاربرد هر سه راهبرد منجر به صرفه جویی در مصرف آب می‌شود. (Varzin and Eftekhari (2010) در مطالعه خود به بررسی نقش دانش بومی در حفاظت از منابع آب از دید روستاییان پرداختند، نتایج مطالعه نشان داد که کشاورزان دارای شیوه‌های غنی از دانش بومی برای حفاظت از آب‌و خاک می‌باشند و از این شیوه‌ها برای مدیریت بهینه آب و خاک استفاده می‌کنند.

با توجه به وجود شرایط متفاوت در هر منطقه از جمله شرایط اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و محیطی، لزوم مدیریت اقتضائی و استفاده از راهکارهای متناسب، بایستی راهبردهای متناسب با شرایط منطقه شناسایی و اولویت‌بندی شوند. لذا این مطالعه با هدف شناسایی و اولویت‌بندی راهکارهای حفاظت از آب در استان کرمانشاه می‌تواند قدمی مثبت در جهت جلوگیری از اتلاف زمان و بحران قریب الوقوع آبی باشد.

## ۲- روش تحقیق

رویکرد: پژوهش حاضر به لحاظ پارادایم از نوع تحقیقات کیفی با رویکرد اکتشافی است. در این تحقیق بنا به اقتضای هدف تعیین شده از تکنیک دلفی فازی بهره برده شد. همچنین، این پژوهش از لحاظ هدف، از نوع تحقیقات کاربردی محسوب می‌شود.

حجم نمونه و نمونه‌گیری: دلفی فازی نیز همانند دلفی کلاسیک، برای انتخاب پاسخگویان از نمونه‌گیری هدفمند، پیروی می‌کند و از نمونه‌گیری تصادفی در این تکنیک استفاده نمی‌گردد؛ زیرا شرکت‌کنندگان برای هدفی انتخاب شده‌اند تا دانش یا تخصص خود را برای مشکل خاصی در محدوده منطقه به‌کارگیرند (Sepahvand et al., 2022). شرکت‌کنندگان در دلفی خبرگان و یا پانلیست‌ها می‌باشند که خصوصیتی از قبیل "دانش و تجربه در موضوع، تمایل، زمان کافی برای شرکت و مهارت‌های ارتباطی مؤثر" جزء ویژگی‌های لاینفک این تیم می‌باشد و پانلیست‌ها عموماً افراد دارای تخصص حرفه‌ای در زمینه مورد مطالعه هستند (Sinead et al. (2001) به نقل از (McKenna (1994). در دلفی معمولاً از نمونه‌های غیرهمگن برای به دست آوردن طیف گسترده نظرات، پاسخ‌های با کیفیت و راه‌حل‌های قابل‌پذیرش استفاده می‌شود؛ هرچند که با حجم نمونه بزرگ‌تر تعداد قضاوت‌ها افزایش و ترکیب آن‌ها اعتماد را افزایش می‌دهد (Rahmant et al., 2017; Asadpourian et al., 2020). همان‌گونه که بیان شد در این تحقیق سعی شد که با توجه به جامع بودن موضوع و بین‌رشته‌ای بودن آن، تا حد ممکن از تمام ظرفیت‌های افراد کارآمد در سطح تمام محدوده مطالعاتی کرمانشاه بهره گرفته شود، لذا در این تحقیق افراد و کارشناسان ناهمگن (از نظر سطح تحصیلات، نوع و محل اشتغال و تجربه کار و پژوهش در موضوع مرتبط) نمونه هدف را تشکیل دادند و از روش نمونه‌گیری هدفمند گلوله برفی تعداد ۲۵ نفر از کارشناسان شناسایی و انتخاب شدند.

گردآوری اطلاعات: در ابتدا بر حسب مرور ادبیات تحقیق برخی مؤلفه‌ها برای این گام شناسایی شد. مصاحبه‌ها با سؤالات کلی و ساده شروع و به سمت سؤالات جزئی‌تر پیش رفت. در این قسمت از تحقیق سؤال ابتدایی اینگونه مطرح گردید که به نظر شما مهم‌ترین راهکار برای حفاظت از منابع آب کرمانشاه چه عواملی می‌باشند؟ پاسخ این سؤال به‌عنوان استراتژی زایش ایده‌ها عمل نموده و هدف آن آشکارسازی کلیه موضوعات مرتبط با عنوان تحت مطالعه است و از هر یک از متخصصین درخواست شد تا شخصاً هر نوع ایده و نظر خود را آزادانه مطرح نماید و فهرست راهکارهای مورد نظر خود را به‌طور مختصر و بدون نام یادداشت نماید.

اعتبارپذیری تحقیق: اعتبارپذیری و اطمینان‌پذیری نتایج تحقیق از طریق فن‌های کنترل اعضا و فن‌های مثلث‌سازی حاصل شد. در این مطالعه رضایت آگاهانه، حفظ گمنامی، محرمانه بودن اطلاعات، حق کناره‌گیری در طول مطالعه لحاظ شد. نرخ مشارکت در تمام مرحله ۱۰۰ درصد بود و تمام افراد انتخاب‌شده به سؤالات پاسخ کامل دادند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: در ادامه راهکارهای نهایی شده در قالب حداقل مقدار، ممکن‌ترین مقدار و حداکثر مقدار (اعداد فازی مثلثی) در پرسش‌نامه فازی ارائه شدند تا امتیازدهی به راهکارها، از طریق متغیرهای کلامی صورت بگیرد (جدول ۱).

**Table 1- Classification of fuzzy and triangulated fuzzy numbers**

**جدول ۱- دسته‌بندی اعداد فازی و اعداد فازی مثلثی شده**

گویه‌های طیف	اعداد فازی مثلثی	اعداد فازی قطعی شده
ضرورت خیلی کم	(0- 0- 0.25)	0.062
ضرورت کم	(0- 0.25- 0.5)	0.062
متوسط	(0.25- 0.5- 0.75)	0.3125
ضرورت بالا	(0.5- 0.75- 1)	0.5625
بسیار ضروری	(0.75- 1- 1)	0.75

لازم به ذکر است اعداد فازی قطعی شده در جدول ۲، با استفاده از رابطه مینکووسکی و از رابطه (۱) محاسبه شده است:

$$X = m + \frac{\beta - \alpha}{4} \quad (1)$$

در گام بعد تمامی راهکارهای بیان شده در قالب یک پرسش‌نامه با استفاده از مقیاس لیکرت، تنظیم و گردآوری شد و دوباره در اختیار گروه مذکور قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد با توجه به راهکارهای پیشنهادی بر اساس گزینه‌ها و متغیرهای زبانی به هر راهکار امتیاز دهند. سپس تمامی پاسخ‌ها به هر کدام از گزینه‌ها در هر راهکار جداگانه شمرده شد و در نهایت، میانگین فازی بر اساس رابطه (۲) محاسبه شد.

$$A_i = (a_1^{(i)}, (a_2^{(i)}, a_3^{(i)}), i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$A_{ave} = (m_1, m_2, m_3) \quad (2)$$

$$= \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_1^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_2^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_3^{(i)} \right)$$

سپس میانگین نظر پانلیست‌ها (اعداد ارائه شده) و میزان اختلاف نظر هر فرد خبره از میانگین محاسبه شد. در این مرحله هیچ راهکار حذف

نشده‌ای وجود نداشت. پس از انجام مرحله اول نظرسنجی، مؤلفه‌هایی که نتیجه میانگین فازی‌زدایی آن‌ها از ۰/۲۵ کمتر شد، حذف شدند.

### ۳- یافته‌ها

**ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه:** توصیفی مرتبط با متغیر سطح تحصیلات، نشان داد که از مجموع ۲۵ نفر پاسخگو بیشترین فراوانی به مدرک تحصیلی دکتری اختصاص داشت (۱۴ نفر) و در رتبه بعدی مدرک کارشناس ارشد قرار داشت که تعداد ۱۱ نفر فراوانی به خود اختصاص داده بود. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که تعداد ۲۵ نفر کارشناس به ترتیب از نهادهای نظیر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، شرکت سهامی آب منطقه‌ای و دانشگاه رازی و نیز سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه انتخاب شده‌اند. جدول شماره ۲، آمار توصیفی مرتبط به سطح تحصیلات و محل خدمت پاسخگویان را نشان می‌دهد.

**مرحله اول دلفی فازی:** پس از جمع‌آوری داده‌ها، مقدار فازی‌زدایی هر یک از راهکارهای حفاظت از آب کشاورزی به دست آمد. میانگین قطعی به دست آمده نشان‌دهنده شدت موافقت خبرگان با هر یک از راهکارهای شناسایی شده است (جدول ۳).

**نظرسنجی مرحله دوم:** در ادامه بعد از اتمام نظرسنجی در گام اول، لازم است تا مرحله دوم نیز انجام شود تا مشخص شود که آیا لازم است مجدد مرحله بعدی صورت گیرد و یا نظرسنجی باید متوقف گردد. در صورتی که در مرحله دوم نظرسنجی متوقف گردد نتایج هر دو مرحله باهم مقایسه و نتیجه مشخص شود و راهکارها برحسب امتیازات کسب شده، اولویت‌بندی شوند و در ادامه این اطلاعات برای اخذ نظریات جدید در دور دوم، به پانلیست‌ها ارسال شد. پانلیست‌ها بر اساس اطلاعات به دست آمده از مرحله قبل نظر جدیدی را ارائه داد یا نظر قبلی را اصلاح نمود (جدول ۴). این فرایند تا زمانی ادامه داشت که میانگین اعداد فازی به اندازه کافی باثبات شوند.

**Table 2- Some characteristics of the interviewees (25 people)**

**جدول ۲- برخی مشخصات مصاحبه‌شوندگان (۲۵ نفر)**

تعداد	تحصیلات	محل خدمت	جایگاه سازمانی
۶	کارشناسی ارشد	شرکت سهامی آب منطقه‌ای	کارشناس
۵	کارشناسی ارشد	سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه	کارشناس
۸	دکتری	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان	کارشناس
۶	دکتری	گروه منابع آب دانشگاه رازی و گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی	مدرس دانشگاه

منبع: یافته‌های تحقیق

Table 3- Findings of the first round

جدول ۳- نتایج مرحله اول

دسته‌بندی	راهکارها	$\beta$	M	$\alpha$	فازی زدایی
مدیریتی	مدیریت الگوی کشت	-/۹۶	-/۸۹	-/۶۴	-/۸۳
	توسعه اشتغال‌های غیر زراعی در استان	-/۹۴	-/۸۴	-/۵۹	-/۷۹
	توسعه نظام‌های زراعی مناسب در منطقه	-/۹۴	-/۸۱	-/۵۶	-/۷۷
	افزایش اعتبارات جهت تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	-/۹۲	-/۷۷	-/۵۲	-/۷۴
	توسعه مدیریت مشارکتی آب	-/۹۰	-/۷۶	-/۵۲	-/۷۳
فنی	تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	-/۹۸	-/۸۸	-/۶۳	-/۸۳
	پیاده‌سازی یک روستا یک محصول بر اساس استعداد آب و خاک (OVOP <sup>4</sup> )	-/۹۴	-/۸۸	-/۶۳	-/۸۲
	توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و هیدروپونیک	-/۹۶	-/۸۱	-/۵۷	-/۷۸
	استفاده از روش‌های تلفیقی کشاورزی (پرورش ماهی-کشاورزی)	-/۹۰	-/۷۵	-/۵۱	-/۷۱
	تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	-/۸۹	-/۷۲	-/۵۰	-/۶۹
فرهنگی	فرهنگ‌سازی اصلاح الگوی مصرف در بخش کشاورزی توسط رسانه‌ها	-/۹۳	-/۸۰	-/۵۵	-/۷۶
	ایجاد برنامه‌های نوین ترویجی و توسعه‌ای	-/۹۰	-/۷۵	-/۵۰	-/۷۱
زیرساختی	یکپارچه‌سازی اراضی	-/۹۲	-/۷۷	-/۵۲	-/۷۴
	تعیین پتانسیل مزارع کشاورزی و کشاورزان	-/۹۰	-/۷۲	-/۴۷	-/۷۰
	راه‌اندازی مجتمع‌ها و شهرک‌های کشاورزی	-/۸۶	-/۷۲	-/۴۷	-/۶۸
سیاست‌گذاری	ارزش‌گذاری آب	-/۹۲	-/۷۸	-/۵۳	-/۷۴
	تمرکز بر واردات محصولات با آب مجازی بالا	-/۸۹	-/۷۲	-/۵۰	-/۶۹
	بازنگری قوانین و دستورالعمل‌های بخش آب	-/۸۸	-/۷۱	-/۴۷	-/۶۸

منبع: یافته‌های تحقیق

Ovop: One Village One Product

Table 4- Findings of the second round

جدول ۴- یافته‌های مرحله دوم

دسته‌بندی	راهکارها	$\beta$	M	$\alpha$	فازی زدایی
مدیریتی	مدیریت الگوی کشت	-/۹۳	-/۸۴	-/۵۹	-/۷۸
	توسعه اشتغال‌های غیر زراعی در استان	-/۹۳	-/۷۷	-/۵۳	-/۷۴
	اجرای نظام‌های زراعی مناسب در منطقه	-/۹۰	-/۷۶	-/۵۱	-/۷۲
	افزایش اعتبارات جهت تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	-/۹۲	-/۷۵	-/۵۰	-/۷۲
	توسعه مدیریت مشارکتی آب	-/۹۲	-/۷۳	-/۴۸	-/۷۱
فنی	استفاده از کشت فرا سرزمینی	-/۹۰	-/۷۲	-/۴۸	-/۷۰
	تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	-/۹۳	-/۸۲	-/۵۷	-/۷۸
	پیاده‌سازی یک روستا یک محصول بر اساس استعداد آب و خاک (OVOP)	-/۹۳	-/۷۸	-/۵۳	-/۷۵
	توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و هیدروپونیک	-/۹۳	-/۷۷	-/۵۲	-/۷۴
	استفاده از روش‌های تلفیقی کشاورزی (پرورش ماهی-کشاورزی)	-/۸۵	-/۶۵	-/۴۲	-/۶۴
فرهنگی	فرهنگ‌سازی اصلاح الگوی مصرف در بخش کشاورزی توسط رسانه‌ها	-/۹۲	-/۷۶	-/۵۱	-/۷۳
	ایجاد برنامه‌های نوین ترویجی و توسعه‌ای	-/۹۰	-/۷۵	-/۵۰	-/۷۱
زیرساختی	یکپارچه‌سازی اراضی	-/۹۲	-/۷۲	-/۴۸	-/۷۱
	تعیین پتانسیل مزارع کشاورزی و کشاورزان	-/۹۰	-/۷۲	-/۴۷	-/۷۰
	راه‌اندازی مجتمع‌ها و شهرک‌های کشاورزی	-/۹۰	-/۷۱	-/۴۶	-/۶۹
سیاست‌گذاری	ارزش‌گذاری آب	-/۹۶	-/۷۸	-/۵۳	-/۷۶
	تمرکز بر واردات محصولات با آب مجازی بالا	-/۹۰	-/۷۲	-/۴۸	-/۷۰
	بازنگری قوانین و دستورالعمل‌های بخش آب	-/۹۲	-/۷۲	-/۴۸	-/۷۰

منبع: یافته‌های تحقیق

Ovop: One Village One Product

اولویت‌بندی راهکارها: با توجه به داده‌های حاصل و طبق نظر محقق، به علت تعدد راهکارهای حفاظت از آب و تأثیر داشتن هر کدام از راهکارها در حفاظت از آب کشاورزی، پرداختن به همه‌ی راهکارها امری زمان‌بر، هزینه‌بر و مستلزم تحقیقات گسترده در این زمینه می‌باشد؛ بنابراین در نهایت راهکارهایی که دارای میانگین بالاتر از همه بودند به‌عنوان راهکارهای برتر انتخاب شدند که در جدول ۵ آورده شده‌اند.

**Table 5- High priority solutions**

**جدول ۵- راهکارهای دارای اولویت بالا**

دسته	امتیاز فازی زدایی	راهکارها
مدیریتی	۰/۷۸	مدیریت الگوی کشت
سیاست‌گذاری	۰/۷۸	ارزش‌گذاری آب بر اساس قیمت‌های واقعی (مدیریت یارانه بخش آب)
فنی	۰/۷۶	تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین
فرهنگی	۰/۷۳	فرهنگ‌سازی اصلاح الگوی مصرف در بخش کشاورزی توسط رسانه‌ها
زیرساختی	۰/۷۱	یکپارچه‌سازی اراضی

منبع: یافته‌های تحقیق

محاسبه اختلاف میانگین دو مرحله: پس از انجام دو مرحله نظرسنجی، و اولویت‌بندی راهکارهای هر گام، ضرورت داشت که اختلاف بین میانگین فازی‌زدایی شده راهکارها مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. مقدار اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده راهکارها در مرحله اول و دوم به شرح جدول ۶ است.

با توجه به راهکارهای ارائه‌شده در مرحله اول و مقایسه آن با نتایج مرحله دوم؛ در صورتی که اختلاف بین میانگین فازی‌زدایی شده در دو مرحله کمتر از ۰/۲۵ باشد، در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف می‌شود (Reddy and Ravi, 2013). با توجه به اینکه اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده نظر خبرگان در دو مرحله کمتر از ۰/۲۵ است، خبرگان در راهکارهای حفاظت از آب در استان کرمانشاه به اجماع رسیدند و نظرسنجی در این مرحله متوقف می‌شود. این بدان معنی است که از دیدگاه خبرگان، راهکارهای شناسایی‌شده در پژوهش، مناسب و مورد تأیید است.

**Table 6- The difference between the first and second stages and the prioritization of solutions**

**جدول ۶- اختلاف میانگین‌های دو مرحله اول و دوم و اولویت‌بندی راهکارها**

دسته‌بندی	اولویت‌بندی راهکارها	فازی‌زدایی مرحله اول	فازی‌زدایی مرحله دوم	اختلاف دو مرحله
مدیریتی	مدیریت الگوی کشت	۰/۸۳۳	۰/۷۸۹	۰/۰۴۳
	توسعه اشتغال‌های غیر زراعی در استان	۰/۷۷۶	۰/۷۲۸	۰/۰۴۸
	اجرای نظام‌های زراعی مناسب در منطقه	۰/۷۴۹	۰/۷۲۶۸	۰/۰۴۸
فنی	افزایش اعتبارات جهت تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	۰/۷۴۹	۰/۷۲۳	۰/۰۲۶
	توسعه مدیریت مشارکتی آب	۰/۷۴۱	۰/۷۱۴	۰/۰۲۶
	تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین	۰/۸۳۳	۰/۷۸۰	۰/۰۵۲
فرهنگی	پیاده‌سازی یک روستا یک محصول بر اساس استعداد آب‌و خاک (OVOP)	۰/۸۲۰	۰/۷۵۴	۰/۰۷۶
	توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و هیدروپونیک	۰/۷۸۹	۰/۷۴۵	۰/۰۴۳
	استفاده از روش‌های تلفیقی کشاورزی (پرورش ماهی-کشاورزی)	۰/۷۷۶	۰/۷۲۶	۰/۰۳۹
زیرساختی	فرهنگ‌سازی اصلاح الگوی مصرف در بخش کشاورزی توسط رسانه‌ها	۰/۷۶۳	۰/۷۳۲	۰/۰۴۱۰
	ایجاد برنامه‌های نوین ترویجی و توسعه‌ای	۰/۷۰۱	۰/۷۱۸	۰/۰۱۷
	یکپارچه‌سازی اراضی	۰/۷۴۹	۰/۷۱۸	۰/۰۳۱
سیاست‌گذاری	تعیین پتانسیل مزارع کشاورزی و کشاورزان	۰/۷۰۶	۰/۷۱۰	۰/۰۰۴
	راه‌اندازی مجتمع‌ها و شهرک‌های کشاورزی	۰/۶۸۸	۰/۶۶۹	۰/۰۱۹
	ارزش‌گذاری آب	۰/۷۴۹	۰/۷۶۳	۰/۰۱۳
سیاست‌گذاری	تمرکز بر واردات محصولات با آب مجازی بالا	۰/۷۲۳	۰/۷۲۸	۰/۰۰۴
	بازنگری قوانین و دستورالعمل‌های بخش آب	۰/۷۱۹	۰/۷۱۰	۰/۰۰۸

منبع: یافته‌های تحقیق

Ovop: One Village One Product

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

به دلیل افزایش مصرف آب متأثر از عوامل متعددی همچون افزایش جمعیت، افزایش درآمد سرانه، بالا رفتن سطح بهداشت عمومی، رشد فعالیت کشاورزی و توسعه اقتصادی- اجتماعی لزوم توجه به حفاظت از منابع امری اجتنابناپذیر است؛ بنابراین پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت بندی راهکارهای حفاظت از آب در استان کرمانشاه انجام شد. نتایج مطالعه نشان داد که راهکارهای حفاظت از آب کشاورزی را می توان در پنج راهکار عمده مدیریتی، فنی، فرهنگی، زیرساختی و سیاست گذاری بارگذاری نمود.

مروری بر نتایج نشان می دهد که در دسته راهکارهای مدیریتی تغییر الگوی کشت به عنوان بهترین راهکار حفاظت از آب در استان کرمانشاه می باشد. به دلیل کمبود منابع آب در استان کرمانشاه و با توجه به این که این استان یکی از مناطق زراعی و حاصلخیز استان کرمانشاه است ضرورت بازنگری در الگوی کشت وجود دارد. از طرفی برنامه ریزی کمیّت تولید در هر منطقه بر اساس تطابق با اقلیم و بهره برداری بهینه از منابع موجود مخصوصاً منابع آب یکی از ضرورت های اساسی در این بخش می باشد. کشاورزان برای انتخاب الگوی کشت محصول بر مبنای انتظار از قیمت محصول، فناوری های تولید و عوامل تولید از جمله آب، منابع در دسترس، نیروی کار موجود، دسترسی به بازار فروش و سایر ملاحظات اقدام می کنند؛ بنابراین با توجه به استخراج راهکار تغییر الگوی کشت از سوی کارشناسان ذریع منابع آب باید اجرای این راهکار همراه با در نظر گرفتن ملاحظات ویژه تا مرحله پذیرش نهایی محصول باشد و با توجه به این موضوع باشد که کشاورزی که الگوی کشت خود را تغییر می دهد پس از کشت محصول جدید نیازمند حمایت ویژه ای از مرحله کاشت تا برداشت و همچنین تدابیری برای فروش محصول می باشد. نتایج مطالعات همسو با تحقیق مطالعه Yazdanpanah et al. (2014) و Tutundjian (2005) می باشد که نشان دادند، با تغییر الگوی کشت و یا کاهش سطح زیرکشت اراضی کشاورزی می توان به شرایط حفظ آب زیرزمینی کمک کند. بنابراین با توجه به ظرفیت این منطقه کشت پاییزه جو، گندم، حبوبات و کلزا که از بارندگی پاییز، زمستان و بهار استفاده می کنند و همچنین کشت گیاهان دارویی در منطقه و مخصوصاً زعفران می تواند بهره وری آب را افزایش داده، با توجه به اینکه تحقیقات نشان داده اند که استان کرمانشاه یکی از مناطق مستعد برای کشت زعفران می باشد (Ghamarni and Soltani, 2016) لذا این محصول با برنامه ریزی مدون و ایجاد زیرساخت ها می تواند سهم مهمی در صادرات بخش

کشاورزی کشور داشته باشد و میزان مصرف آب های زیرزمینی و سطحی در دشت استان کرمانشاه را کاهش دهد.

- از سویی دیگر با توجه به این که راهکارهای فنی برای حفاظت از آب راهکار تجهیز مزارع به سیستم آبیاری نوین به عنوان راهکار برتر برای حفاظت از منابع آب در استان کرمانشاه توسط کارشناسان انتخاب شده است، یکی از اقداماتی که به کشاورزان توصیه می شود، استفاده از سامانه های نوین آبیاری و جایگزینی آنها با سامانه های آبیاری سنتی است. این سیستم ها به لحاظ بالابودن بازده آبیاری، جایگاه قابل ملاحظه ای در سیاست گذاری های کشاورزی و بخصوص در مناطق کم آب دارند. در یک نگاه کلی، سامانه های نوین آبیاری دارای ملاحظات فنی و مدیریتی خاص خود می باشند که در صورت رعایت مسائل مربوط به آنها، امکان موفقیت سامانه وجود دارد.

نتایج تحقیقات و آزمایش های متعدد نشان داده است چنانچه مراحل طراحی، اجرا، نظارت و بهره برداری از سامانه های نوین آبیاری متناسب با نوع گیاه، وضعیت آب و هوا، مسائل محلی هر منطقه، کیفیت آب و خاک، سطح آگاهی کشاورزان انجام گیرد، افزایش راندمان آبیاری و کاهش مصرف آب قطعی است و منافع ناشی از افزایش راندمان آبیاری فراتر از اثرات منفی و مشکلات جانبی آن خواهد بود. هرچند که لزوماً اصلاح روش های نوین آبیاری که هم اکنون در استان کرمانشاه اجرا شده است منجر به کاهش مصرف آب آبیاری در تمام موارد نشده است؛ زیرا برخی کشاورزان همزمان با کاربرد روش های نوین آبیاری با راندمان بالا، سطح زیرکشت خود را نیز افزایش داده اند. به عبارتی اگر کشاورزان اقدام به افزایش سطح زیرکشت نمایند، دولت با کمک مالی به کشاورزان، به نابودی منابع آب زیرزمینی کشور کمک کرده است؛ اما چنانچه توسعه روش های نوین آبیاری در اراضی که از آب زیرزمینی استفاده می کنند با در نظر گرفتن تمام شرایط فنی و مدیریتی و بدون افزایش سطح زیرکشت و با کاهش برداشت آب همراه باشد، وضعیت کمی آب های زیرزمینی بهبود خواهد یافت. حاصل نتایج این بخش همسو با مطالعه Mahmodi and Ebrahimi et al. (2017)، Mahbobi et al. (2011) و sarlak (2008) است. همچنین Majidi et al. (2016) در مطالعه خود ارائه تسهیلات توسعه سیستم های آبیاری مشروط به حفظ سطح زیر کشت را عامل مهمی در پایداری منابع آب عنوان کردند.

- در دسته راهکارهای فرهنگی، راهکار فرهنگ سازی توسط رسانه ها به عنوان راهکار برتر پیشنهاد شد. با توجه به این که رسانه ها تأثیر گذاری بیشتری بر افکار عمومی و شفاف سازی عوامل بحران و

کم‌آبی دارند می‌توان از طریق سرمایه‌گذاری در شبکه‌های استانی و ساخت مستندها و تیزرهای تبلیغاتی بر افزایش آگاهی کشاورزان از ارزش آب و کاهش مصرف آب کشاورزی اثر گذاشت. این قسمت از مطالعه همسو با مطالعه Bonte and Izard (2010) می‌باشد که فرهنگ‌سازی از طریق رسانه‌ها موجب تغییر ذهنیت‌ها، اعتقادات، ایدئولوژی‌ها و انتقال اطلاعات و تطابق افراد با محیط زیست می‌شود.

- در دسته راهکارهای سیاست‌گذاری، راهکار ارزش‌گذاری آب به عنوان راهکار برتر مطرح شده است. قیمت فعلی آب بسیار پایین از هزینه تمام شده آب و ارزش اقتصادی آب است که این موضوع یکی از دلایل برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب‌های زیرزمینی و سطحی در استان کرمانشاه می‌باشد. بنابراین ضروری است سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان منطقه اقدامات لازم برای بهبود نظام قیمت‌گذاری در منطقه را مدنظر قرار دهند. اما نکته‌ای که می‌بایست به آن توجه شود این است که قیمت‌گذاری آب ممکن است تبعات مثبت و منفی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بسیاری داشته باشد؛ بنابراین ارزش‌گذاری مجدد برای منابع آب باید با اصلاح و تقویت سایر زیرساخت‌ها همراه باشد و دولت می‌تواند همراه با افزایش قیمت آب با پرداخت یارانه از کشاورزان حمایت کند. نتایج مطالعه در این خصوص همسو با مطالعه (Molle et al., 2008) می‌باشد که در تحقیقی خود با هدف افزایش بازده آبیاری با اجرای روش‌های مختلف قیمت‌گذاری آب، به این نتیجه رسیدند که روش‌های مختلف قیمت‌گذاری موجب تشویق کشاورزان به انتخاب و کشت محصولات با سازگاری بیشتر با کم‌آبی می‌شود.

مطالعه Mozafari (2016) نیز حاکی از اهمیت راهکار قیمت‌گذاری آب کشاورزی در مدیریت آب دارد که با نتایج حاصل از این قسمت همسویی دارد. با توجه به مباحث ذکر شده می‌توان گفت که تولیدات بخش کشاورزی به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر وضعیت منابع آب و نیز سیاست‌گذاری‌های نهاده‌های متولی است؛ بنابراین اگر با بحران آب مقابله نشود علاوه بر کاهش چشمگیر تولیدات بخش کشاورزی و افت اقتصادی به دلیل محوریت کشاورزی در این استان، از طرفی وابستگی صرف به محصولات کشاورزی باعث کاهش درآمد روستاییان می‌شود. این امر منجر به مهاجرت افراد ساکن در روستا برای به دست آوردن درآمد به شهرها و خالی شدن روستاها از سکنه و ازدحام جمعیت در شهرها و ساکن شدن در نواحی حاشیه‌ای و ایجاد مشاغل کاذب می‌شوند.

بنابراین در راستای حفاظت از منابع آب در استان کرمانشاه، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- ✓ در راستای راهکارهای به دست آمده آینده پژوهشی و اقتصادسنجی صورت بگیرد که بتوان با بکارگیری این راهکارها در عرصه آب به منظور بهینه‌سازی راهکارهای آبی اقدام کرد؛
- ✓ ایجاد سامانه اولویت‌گذاری و ارزیابی پروژه‌های در دست اجرا در استان کرمانشاه؛
- ✓ انتخاب الگوی کشت متناسب با محدودیت آب یا اصلاح الگوی کشت موجود مبتنی بر محدودیت‌های منابع آب منطقه؛
- ✓ توسعه و بومی‌سازی تکنولوژی‌های به روز دارای مزیت نسبی بالا به منظور افزایش بهره‌وری آب؛
- ✓ افزایش تسهیلات و هموار کردن مسیر بروکراسی اداری برای تجهیز و نوسازی مزارع؛ و
- ✓ مشروط کردن کاهش پروانه‌های بهره‌برداری، در ازای ارائه تسهیلات آبیاری نوین به کشاورزان

#### پی‌نوشت‌ها

- 1- World Wide Fund for Natural
- 2- Positive Mathematical Programming
- 3- Maximum Entropy
- 4- One Village One Product



## ۵- مراجع

- Ali Ahmadi A, Fathullah M, Tajuddin A (2004) A comprehensive approach to strategic management. Tehran, Knowledge Production Publishing (In Persian)
- Ardakani S, Daraii M (2016) Drought crisis and its impact on urban life. Tehran, The Second Conference and Exhibition on the Environment and the Crisis Ahead (In Persian)
- Arefnezahd M (2017) Identifying and prioritizing elements of principals competencies with an emphasis on Islamic management. *Journal of School Administration* 5(1):151-172
- Asadpourian Z, Rahimian M, Mohammadi Y (2021) Steps for the development of cultural tourism in the villages of Lorestan province. *Social Studies of Tourism* 18(34):251-284 (In Persian)
- Azar A, Faraji H (2010) Fuzzy management science (4th Ed.). Tehran, Institute Mehraban book publisher (In Persian)
- Balali R, Keulartz M, Korthals M (2009) Reflexive water management in arid regions: the case of Iran. *Environmental Values* 18(1):91-112
- Bonte P, Izard M (1992) Dictionaries de l'ethnologie et de l'anthropologie. *Revue Philosophies de la France Et de l*, 182(4)
- Cavalli-Sforza V, Ortolano L (1984) Delphi forecasts of land use: Transportation interactions. *Journal of Transportation Engineering* 110(3):324-339
- Cheng J H, Lee C M, Tang C H (2009) An application of fuzzy Delphi and fuzzy AHP on evaluating wafer supplier in semiconductor industry. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications* 6(5):756-767
- Dziegielewski B (2005) Strategies for managing water demand. *Water Resources Update, ISSUE* 126, 29-39
- Ebrahimi M, Shahrodi K, Ghazi A, Talb bidokhti N (2017) Development of an appropriate organizational chart for managing agricultural water demand in Iran. *Journal of Water Resources Engineering* 10(34):73-82 (In Persian)
- Farahani F (2014) Summary of the critical situation of the country's water resources and the need to use applied management to control the water crisis. Esfahan, the First National Conference on Water, Humans, Land (In Persian)
- Frija A, Wossink A, Buysse J, Speelman S, Van Huylenbroeck G (2011) Irrigation pricing policies and its impact on agricultural inputs demand in Tunisia: A DEA-based methodology. *Journal of Environmental Management* 92(9):2109-2118
- Giovanni G, Toma P, Rizzo C, Miglietta P P, Peluso A M, Guido G (2017) Determinants of farmers' intention to adopt water saving measures, Evidence from Italy. *Sustainability* 9(1):77
- Hellegers P J (2002) Treating water in irrigated agriculture as an economic good. Preceding the Conference of Irrigation Water Policies, Agadir, Morocco
- Keeney S, Hasson F, McKenna H P (2001) A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *International Journal of Nursing Studies* 38(2):195-200
- Kuo Y F, Chen P C (2008) Constructing performance appraisal indicators for mobility of the service industries using Fuzzy Delphi Method. *Expert Systems with Applications* 35(4):1930-1939
- Lee C H, Wu K J, Tseng M L (2018) Resource management practice through eco-innovation toward sustainable development using qualitative information and quantitative data. *Journal of Cleaner Production* 202:120-129
- Lee T H, Hsieh H P (2016) Indicators of sustainable tourism, A case study from a Taiwan's wetland. *Ecological Indicators* 67:779-787
- Ma Z, Shao C, Ma S, Ye Z (2011) Constructing road safety performance indicators using fuzzy Delphi method and grey Delphi method. *Expert Systems with Applications* 38(3):1509-1514
- Mahbobi M, Esmaili M, Jafari y (2011) Estimation of factors affecting water supply and demand and Iran's position in the region in terms of sustainable development. Expediency Discernment Assembly of the Research Institute of the Strategic Research Center (In Persian)
- Majidi N, Alizadeh A, Victim M, Ansari H, Banaian Aval M (2016) Investigating the effect of water market demand on optimal cultivation pattern, farmers' income and sustainable use of water resources. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage* 5(2):820-829 (In Persian)
- Mazaheri V, Torkamani H (2009) Factors affecting the optimal use of water at the farm level: Case study: Sugar beet in Marvdasht. Sixth Iranian Agricultural Economics Conference, School of Agriculture, Mashhad Ferdowsi University (In Persian)

- McKenna H P (1994) The Delphi technique: A worthwhile research approach for nursing? *Journal of Advanced Nursing* 19(6):1221-1225
- Mohammadi S, Mohmmad Zadeh S, Yazdan Panah M (2015) Investigating the effective factors of Bernita and water protection behavior by gardeners in Dashtestan city, *Journal of Agricultural Extension and Education Research* 8(4):75-89 (In Persian)
- Molle F, Venot J P, Hassan Y (2008) Irrigation in the Jordan Valley: Are water pricing policies overly optimistic? *Agricultural Water Management* 95(4):427-438
- Mozafari M H (2016) Irrigation water demand management in ardalan plain with emphasis on pricing policy. *Journal of Soil and Water Resources Conservaion* 5(4):114-131 (In Persian)
- Mullen P M (2003) Delphi: Myths and reality. *Journal of health organization and management* 17(1):37-25
- Murray T J, Pipino L L, Van Gigch J P (1985) A pilot study of fuzzy set modification of Delphi. *Human Systems Management* 5(1):76-80
- Okoli C, Pawlowski S D (2004) The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management* 42(1):15-29
- Padilla-Rivera A, do Carmo B B T, Arcese G, Merveille N (2021) Social circular economy indicators: Selection through fuzzy delphi method. *Sustainable Production and Consumption* 26:101-110
- Parhizkar A, Khadadi hosaini M, Taghizadeh H, Mahmudi K (2015) Determining the appropriate economic strategy for the protection of groundwater resources in the Qazvin plain. *Quarterly Journal of Rural Development Strategie* 2(4):58-71 (In Persian)
- Rahimi Feeyzabadi F, Yazdanpanah M, Forozani M, Mohamadzadeh S, Berton R (2018) Explain the water conservation behavior of farmers using the developed theory of planned behavior. *Science of Extension and Education of Iranian Farmers* 12(2):1-17 (In Persian)
- Rattay A, Egger G, & Eybl J (2008) Planet earth-directions for use. Vienna, Presented at European Geoscience Union General Assembly
- Reddy K N, Ravi V (2013) Differential evolution trained kernel principal component WNN and kernel binary quantile regression: Application to banking. *Knowledge-Based Systems* 39:45-56
- Roudi-Fahimi F, Creel L, De Souza R M (2002) Finding the balance: Population and water scarcity in the Middle East and North Africa (pp. 1-8). Washington, DC: Population Reference Bureau
- Russell C S (2007) Economic Instrument for water management in the Middle East and North Africa. *International Journal of water Resources Development* 23:659-677
- Sepahvand F, Gholamrezai S, Rahimian M (2019) Solutions to enhance the farmers' participation in water users associations (WUAS) in lorestan province, Iran. *The International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)* 9(3):1-135 (In Persian)
- Sepahvand F, Naderi Mehdi K, Gholamrezaei S, Vebijani M (2022) Strategies for sustainable management of groundwater resources in Romeshkan plain. *Journal of Environmental Science*. 20(3): 17-24
- Soitani N, Ghamarnia H (2016) Zoning of areas prone to saffron cultivation in Kermanshah. An Approach to Changing Cultivation Patterns and Tackling Water Scarcity 41(1):1-11.
- Water and Energy Institute (2014) Strategic water technologies document. Sharif University of Technology (In Persian)
- Tckner D, Allan J, Ashton B C, Lee B, Black R, Calaguas B, Grobicki A (2010) Tackling the world water crisis: reshaping the future of foreign policy. Foreign Policy Centre
- Turoff M, Linstone H A (2002) The Delphi methodtechniques and applications. *Journal of Marketing Research* 13(3): 317-318
- Tutundjian H H G (2006) Water saving through international trade of agricultural products. *Hydrology and Earth System Sciences* 10(3):455-468
- Varzin N, Eftekhari R (2010) The role of indigenou knowledge in the protection of water and soil resources from the perspective of villagers. Case study: Rostam stew section of Khalkhal city. *Quarterly Journal of Village and Development* 4(15):91-114 (In Persian)
- Wu Ch, Fang W (2011) Combining the fuzzy analytic hierarchy process and the fuzzy Delphi method for developing critical competences of electronic commerce professional managers. *Qual Quant* 45(4):751-867
- Yazdanpanah M, Hayati D, Thompson M, Zamani G H, Monfared N (2014) Policy and plural responsiveness: Taking constructive account of the ways in which Iranian farmers think about and

behave in relation to water. *Journal of Hydrology*  
514:347-357

Yazdanpanah M, Hayati D, Zamani G H, Karbalaee F,  
Hochrainer-Stigler S (2013) *Water management*

from tradition to second modernity: an analysis of  
the water crisis in Iran. *Environment, Development,  
and Sustainability* 15(6):1605-1621