

( )

دکتر امیرمظفر امینی\*، مهدی خیاطی\*

تاریخ دریافت: ۸۴/۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۱۰

#### چکیده

تعاونی آب بران<sup>۱</sup> سازمانی است برای مدیریت و استفاده بهینه از آب، با تأکید بر مشارکت کلیه گروههای ذینفع<sup>۲</sup>. هدف کلی این پژوهش، بررسی دلایل عدم موفقیت طرح تشکیل تعاونیهای آب بران در منطقه جرقویه استان اصفهان است. این عوامل در قالب پنج شاخص آگاهی، مشارکت، مشوقهای اقتصادی، مشوقهای اجتماعی و ارتباط دو سویه سازمانها با کشاورزان، به وسیله رگرسیون فازی<sup>۳</sup> و با اعداد فازی مثلثی متقارن و نامتقارن<sup>۴</sup> بررسی شده است. ضرایب تخمین زده شده نشان می دهد که مشوقهای اقتصادی نه تنها برای گروههای ذینفع تبیین نشده، بلکه اقدامات عملی نیز در این خصوص برای آنها صورت نگرفته است. تأثیر سایر شاخصها نیز در شکلگیری تعاونیها در سطح «بسیار کم» ارزیابی شده است.

\* به ترتیب: عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی ودانش آموخته توسعه روستایی دانشگاه صنعتی اصفهان

aaamini@cc.iut.ac.ire-mail:khayyatim24@yahoo.com e-mail:

1. water users cooperatives
۲. beneficiary groups
3. fuzzy regression
۴. symmetric and non symmetric fuzzy triangular numbers

## کلید واژه‌ها:

تعاونیهای آب‌بران، اعداد فازی، رگرسیون فازی، شاخص‌سازی

## مقدمه

پس از یک دوره گسترش سریع اراضی آبی در جهان، که از دهه ۱۹۵۰ تا اوایل دهه ۱۹۸۰ اتفاق افتاد (که‌ریزی و سندگل، ۱۳۸۰)، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه سیستمهای آبیاری بدون مشارکت بهره‌برداران و به دست دولتها طراحی و اجرا شد (کرد، ۱۳۷۵). این نوع توسعه یک بعدی در بهره‌برداری از منابع آب در درازمدت، سازمانهای متصدی امور آب را با مشکل بار سنگین هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری مواجه کرد؛ زیرا کشاورزان در خود تعهدی در برابر چیزی که متعلق به آنان نیست احساس نمی‌کردند (همان منبع). همچنین دیوانسالاریهای سرمایه‌بر و متمرکز، به لحاظ ظرفیت و توان عرضه خدمات آبیاری، آن هم به تعداد زیادی کشاورز خرده‌پا، بسیار ناتوان و ناکارآمد است (که‌ریزی و سندگل، ۱۳۸۰). ادامه این روند موجب طرح ایده «مدیریت مشارکتی آبیاری» گردید (کرد، ۱۳۷۵)، به گونه‌ای که امروز دیگر نقش حساس و مؤثر گروههای محلی و افراد ذینفع در موفقیت برنامه‌های مدیریت و توسعه شبکه‌های آبیاری محرز شده و از این رو کشورهای مختلف، سرمایه‌گذارهای ویژه‌ای روی ظرفیت‌سازی و کمک به ایجاد زیرساخت‌های اجتماعی در سیستم آبیاری کرده‌اند که یکی از مهمترین دستاوردها در این زمینه، ایجاد «تعاونیهای آب‌بران» است.

هدف از ایجاد تعاونیها (تشکلها)ی آب‌بران، فراهم آوردن ساز و کارهایی است تا از طریق یک فرایند مشارکتی، کشاورزان در تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت آب کشاورزی نقش آفرینی و از آب در دسترس استفاده بهینه کنند (Salman, 1997). این تشکلها بر اساس سازماندهی بهره‌برداران در چارچوبی قانونی ایجاد می‌شوند تا بتوانند از مجرای آن، متناسب با ظرفیتهای ایجاد شده، احداث، بهره‌برداری، توسعه و تعمیر و نگهداری از تأسیسات و شبکه‌های آبرسانی یا بخشهایی از آن را به نحوی اثربخش در دست گیرند (Shrama, 2002).

...

در عصر حاضر مسئله آب به یکی از بحرانهای اساسی جهان تبدیل شده و بیش از پیش نقش کلیدی خود را در ایجاد زندگی بهتر برای جهانیان به اثبات رسانیده است. در سرزمین پهناور و کم باران ایران همچنان شاهد استمرار چالشهای تاریخی کشاورزان با این مایه حیات بخش هستیم؛ چالشی که همواره در قالب کوشش جمعی بهره‌برداران متعدد بوده و ثمرات پربراری نیز در پی داشته است. عامل آب، نقش اقتصادی آن و تأثیر آن در شکل‌بندی‌های اجتماعی، از مهمترین عوامل اثرگذار بر پیچیدگیهای جامعه روستایی ایرانند (لهسایی‌زاده، ۱۳۶۹). کمبود آب در مناطق مختلف ایران بر توسعه ابزار و روابط تولید نیز اثر گذاشته است (شاه‌ولی، ۱۳۷۹). محدودیت آب و ضرورت مدیریت بهینه استفاده از آن، در طول زمان موجب پیدایش و تکامل نظامهای بهره‌برداری متعددی در شرایط گوناگون طبیعی و اجتماعی روستاهای ایران شده است که متعالی‌ترین آن نظام بنه‌بندی، به عنوان میراث ارزشمند کشاورزی سنتی و بومی در بسیاری از مناطق کم‌آب و بیابانی ایران است (شهبازی، ۱۳۸۱). صفی نژاد در این باره می‌گوید بنه، فرمول آزمون شده‌ای بوده که بر اثر محدودیتهای طبیعی حاکم بر کشور و برای مقابله با شرایط دشوار محیطی و همچنین سازماندهی نیروهای اجتماعی-اقتصادی روستا ایجاد شده است. اگر چه آب همواره مهمترین عامل تشکیل بنه بوده است، اما بنه‌ها کارکردهای متفاوتی همچون تأمین نهاده‌های تولید، لایروبی قناتها، تقسیم کار کشاورزی، و... را نیز بر عهده داشته‌اند (صافی‌نژاد، ۱۳۶۸). علاوه بر بنه‌ها، از دیرباز در روستاهای ایران تشکلهای بومی و سنتی بسیاری در زمینه‌های گوناگون تولیدی، خدماتی و امور اجتماعی فعال بوده‌اند که تشکلهای تخصصی کشاورزان برای تعیین "میراب" به منظور اداره امور آب کشاورزی، و "آب‌مالها" جهت توزیع آب و آبرسانی به مزارع بر حسب مدارهای متداول آبیاری برای کشتهای مختلف، از آن جمله است. همچنین می‌توان به سازماندهی مشابهی برای جمع‌آوری شیر و تولید لبنیات در نظام "شیرواره" و نظام "خرمن‌پایی" برای مراقبت از محصولات مزارع و محصولات درو شده در خرمن اشاره کرد (شهبازی، ۱۳۸۱). اما اصلاحات ارضی دهه ۱۳۴۰ ساختارهای اجتماعی و مناسبات اقتصادی

روستاها را دچار دگرگونیهای بنیادین کرد و شرکتهای تعاونی روستایی، به عنوان جایگزین الگوبرداری شده این تشکلهای، هیچ گاه نتوانستند رسالت اسلاف خویش را به طور شایسته‌ای بر دوش گیرند. از آن پس و بویژه طی سالهای گذشته، مشارکت روستاییان و ایجاد تشکلهای خودجوش برای اداره امور روستاها همواره با دشواریها و موانع بسیاری مواجه بوده است. این دشواریها را می‌توان در دو سطح مورد ارزیابی قرار داد؛ نخست زمانی است که یک تشکل برای دستیابی به هدف یا اهداف ویژه‌ای پی‌ریزی و تشکیل می‌شود و سطح دوم ناظر بر تداوم فعالیتهای آن با کیفیتی مورد انتظار می‌باشد. در مرحله نخست، بسترسازی و فراهم آوردن زمینه‌های پذیرش تشکلهای از مقدمات و الزامات ایجاد هر تشکلی به شمار می‌رود، چرا که بی‌توجهی به این امر در حوزه مسائل روستایی، هزینه‌های بسیاری را بر این جوامع تحمیل کرده است.

در این راستا، سازمان آب منطقه‌ای استان اصفهان برای تأمین آب مورد نیاز زمینهای زراعی و باغی منطقه جرقویه اقدام به احداث کانال آب و ایجاد تعاونیهای آب‌بران به منظور عهده‌دار شدن مدیریت، توزیع و دریافت آب بها کرده است. ولی به دلیل بی‌توجهی به پیش‌نیازهای ایجاد یک تشکل مردمی، این طرح در نخستین گام، که همان شکل‌گیری تعاونی(ها) است، به سرانجام مطلوب خود نرسید. لذا در این تحقیق با هدف بررسی دلایل عدم موفقیت طرح تشکیل تعاونیهای آب‌بران در منطقه جرقویه استان اصفهان، این فرض که بسترهای لازم برای ایجاد چنین تشکلهایی فراهم نشده است، آزمون می‌شود.

### پیشینه تحقیق

نارایان (Narayan, 1995) با بررسی ۱۲۱ تشکل (تعاونی) آب‌بران در آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین دریافت که افزایش مهارتها و آگاهیهای گروههای ذینفع در رابطه با موضوع مشارکت آنان در مدیریت آب و چگونگی تحقق آن، در کلیه موارد تأثیر مثبتی بر شکل‌گیری موفق و تداوم فعالیت تعاونیهای آب‌بران داشته است. همچنین تقویت سازمانها و رهبران محلی در بسیاری از موارد ایجاد تعاونیها را تسهیل کرده است. نکته دیگر اینکه، مقایسه مناطقی که

...

در برخی از آنها قبل از ارائه ایده ایجاد تعاونیهای آب‌بران، به ویژگیهای اقتصادی-اجتماعی کشاورزان توجه شده است و مناطقی که در آنها نهادهای دولتی و خصوصی به نگرشها، علایق و نیازهای مخاطبان، بی‌اعتنا بوده‌اند نشان می‌دهد که تقریباً ایجاد تعاونیهای آب‌بران در تمام مناطقی که به شیوه دوم عمل کرده‌اند ناموفق بوده است.

رستریو (Garces-Restrepo, 2001) در بیان این موضوع که چرا در مکزیک انتقال مدیریت آبیاری به سرعت انجام گرفت و با کمترین مقاومت از سوی کشاورزان روبه رو شد، به چند عامل اشاره می‌کند:

۱. استفاده از مبانی سازمانی قدرتمندی که از پیش وجود داشت.
۲. انتقال مدیریت آبیاری بخشی از مجموعه اصلاحات گسترده در بخش کشاورزی به شمار می‌آمد که پیشتر، بسیاری از خدمات کشاورزی را خصوصی سازی کرده بود.
۳. برنامه‌های آموزشی گسترده‌ای برای نمایندگان آب‌بران و کارمندان سطوح عملیاتی برگزار شده بود.

۴. در مورد اهداف انتقال، حوزه عمل، روند امور، حقوق آب‌بران و تعهداتی که در آینده خواهند داشت، آگاهیهای لازم به آنها ارائه شده بود.
۵. قوانین حمایتی و تسهیل کننده تدوین شده بود.

کوپن و همکاران (Koppen & et al., 2002) نیز به بررسی این امر در ایالات آندراپرادش و گجارات<sup>۱</sup> هند پرداختند. آنها چنین استدلال کردند که فقر با انتقال مدیریت منابع آب به کشاورزان نسبت معکوس دارد. همچنین تعدد نظامهای بهره‌برداری در این دو ایالت اثر منفی بر مشارکت کشاورزان در مدیریت شبکه‌های آبیاری دارد، درحالی که اندازه مزرعه، به عنوان یک متغیر واسط، از طریق درآمد بر میزان مشارکت کشاورزان اثر مثبت دارد. همچنین موقعیت قرار گرفتن واحدهای زراعی کشاورزان در سراب<sup>۲</sup> (بالا دست) و پایاب<sup>۳</sup>

---

1. Gujarat  
2. head users  
۳. tail enders

(پایین دست) در مشارکت آنان تأثیر دارد، به گونه‌ای که کشاورزان واقع در پایاب به منظور دریافت آب براساس برنامه‌ریزی، به مشارکت در مدیریت امور آب گرایش بیشتری دارند.

## مواد و روشها

روش تحقیق پژوهش حاضر از دو بخش شاخص‌سازی<sup>۱</sup> (عملیاتی کردن)<sup>۲</sup> و رگرسیون فازی با استفاده از اعداد فازی مثلثی متقارن و نامتقارن تشکیل شده است.

## شاخص‌سازی

مهمترین گام در راستای عملیاتی کردن تحقیق، تهیه شاخصهایی است که بتواند مفاهیم مورد نظر را اندازه‌گیری کند (دواس، ۱۳۷۸؛ فرانکفورد و نچیماس، ۱۳۸۱). مفاهیم اصلی به کار رفته در این تحقیق شامل پنج شاخص آگاهی، مشوقهای اقتصادی، مشوقهای اجتماعی، مشارکت و ارتباط سازمانهای محلی و دولتی با بهره‌برداران است (جدول ۱).

جدول ۱. نحوه عملیاتی کردن مفاهیم تحقیق (شاخص‌سازی)

نوع متغیر	مفاهیم اولیه	شاخصها
وابسته	شکل‌گیری تعاونیهای آب‌بران	شکل‌گیری (موفق) تعاونیهای آب‌بران
مستقل	عوامل مؤثر و الزامات شکل‌گیری تعاونیهای آب‌بران	آگاهی
		مشوقهای اقتصادی
		مشوقهای اجتماعی
		مشارکت
		ارزیابی بهره‌برداران از ارتباط دستگاههای دولتی و نهادهای محلی با آنها

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۱. index construction  
۲. operationalization

## نمونه گیری

منطقه جرقویه متشکل از ۸ روستا و ۳ شهر می باشد که در مجموع ۲۲۷۱ بهره بردار را در خود جای داده است. به دلیل محدودیت زمانی و اقتصادی حاکم بر پژوهش، تکمیل پرسشنامه از تمامی بهره برداران امکان پذیر نبود، لذا با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای<sup>۱</sup>، ۲۱۷ مشاهده برای این منظور انتخاب شدند. پس از تعیین تعداد مشاهدات، برای گردآوری داده های میدانی از پرسشنامه محقق ساخته ای شامل ۲۸ پرسش با پاسخهای بسته و ۲۱ پرسش با پاسخهای باز استفاده شد. جهت تعیین میزان روایی<sup>۲</sup> پرسشنامه از روش تحلیل عاملی<sup>۳</sup> با تعیین مقادیر K.M.O<sup>۴</sup> و آزمون Bartlett، و برای تعیین میزان پایایی<sup>۵</sup> آن از ضریب  $\alpha$  کرونباخ استفاده شد.

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، شاخصهای  $X_1$ ،  $X_3$  و  $X_4$  دارای روایی نسبتاً بالا و شاخصهای  $X_2$ ،  $X_5$  و  $X_3$  دارای روایی بالایی هستند. شاخصهای  $X_3$  و  $X_4$  نیز دارای پایایی نسبتاً بالا، شاخصهای  $X_1$  و  $X_2$  دارای پایایی بالا و شاخص  $X_5$  دارای پایایی بسیار بالاست که در نتیجه، هر یک از شاخصها و مجموعه آنها از دقت و جامعیت کافی برای اندازه گیری مفاهیم مورد نظر برخوردارند.

جدول ۲. میزان روایی و پایایی شاخصهای تحقیق

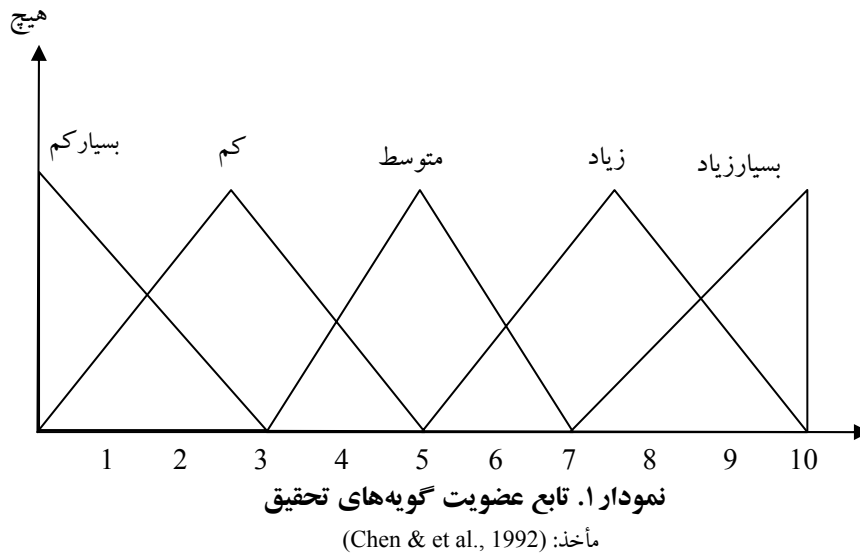
پایایی	روایی			شاخص
	K.M.O	Bartlett	Sig	
۰/۷۰۱	۰/۷۲۵	۱۷۶/۸۵۶	۰/۰۰۰	شکل گیری تعاونیهای آب بران (y)
۰/۸۷۲	۰/۶۳۹	۴۴۴/۳۶۷	۰/۰۰۰	آگاهی ( $X_1$ )
۰/۸۰۲	۰/۷۰۱	۵۹۲/۸۰۹	۰/۰۰۰	مشوقهای اقتصادی ( $X_2$ )
۰/۶۵۹	۰/۶۵۹	۱۹۲/۲۴۱	۰/۰۰۰	مشوقهای اجتماعی ( $X_3$ )
۰/۶۹۳	۰/۶۹۳	۱۹۷/۵۹۳	۰/۰۰۰	مشارکت ( $X_4$ )
۰/۹۲۹	۰/۸۳۲	۲۶۴۳/۱۱۳	۰/۰۰۰	ارزیابی بهره برداران از ارتباط سازمانها و نهادها با آنها ( $X_5$ )

مأخذ: یافته های تحقیق

1. stratified sampling
2. validity
3. factor analysis
4. Kaiser-Meyer-Olkin
5. reliability

## انتخاب تابع عضویت تحقیق

از آنجا که در پژوهش حاضر ماهیت متغیرها به صورت مبهم بیان و در قالب مقیاس ترتیبی سنجیده شده است، لذا برای تحلیل آنها، منطق فازی<sup>۱</sup> (شیوه استدلال متداول در مورد این گروه از متغیرها) مورد استفاده قرار گرفته است (Terano, 1992). مقیاس به کار گرفته شده در این تحقیق طیفی از متغیرهای زبانی را در برمی گیرد که از «هیچ» آغاز و به «بسیار زیاد» ختم می شود و تابع عضویت آن به صورت نمودار ۱ نمایش داده می شود.



## مجموعه های فازی

در زبان طبیعی و استدلالهای متداول انسانی معمولاً از متغیرهایی همچون کم، زیاد، خوب، تاحدودی و ... که مقادیرشان نادقیق و مبهم است بیشتر استفاده می شود تا متغیرهای معمولی که مقادیرشان دقیق و کاملاً مشخص است. چنین متغیرهایی که مقادیرشان کلمات یا جملات یک زبان طبیعی یا مصنوعی است، اصطلاحاً متغیرهای زبانی نامیده می شوند که موضوع بحث نظریه مجموعه های فازی<sup>۲</sup> است (Buckley & et al., 2002).

1. fuzzy logic

۲. fuzzy sets theory

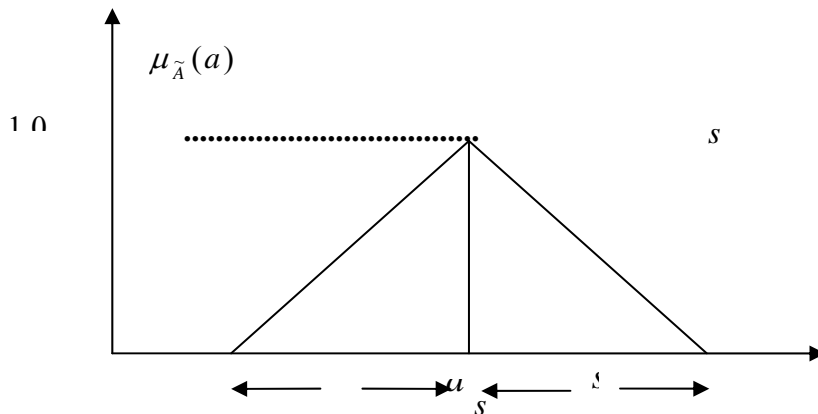


### اعداد فازی مثلثی

عدد فازی  $A = (s^L, s^C, s^R)$  مثلثی نامیده می‌شود (Chung, 2003) اگر پهناهای چپ و راست عدد فازی مثلثی  $\tilde{A}$  با هم برابر باشند. در چنین شرایطی  $\tilde{A}$  را عدد فازی مثلثی متقارن می‌نامند و با  $A = (a^C, s)_L$  نمایش می‌دهند. تابع عضویت  $\tilde{A}$  به صورت زیر خواهد بود (Luczynski, 1995):

$$\mu_{\tilde{A}}(a) = \begin{cases} 1 - \frac{a - a^C}{s} & a^C - s \leq a \leq a^C \\ 1 - \frac{a^C - a}{s} & a^C \leq a \leq a^C + s \end{cases}$$

نمودار تابع عضویت یک عدد فازی مثلثی متقارن به صورت زیر است (Zimmerman, 1996):

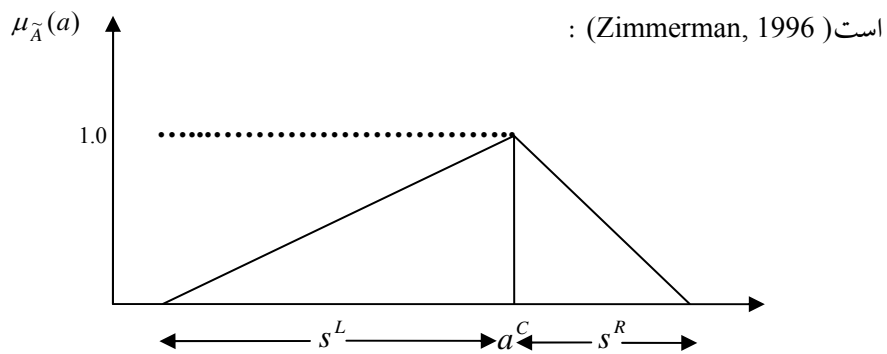


اگر پهناهای چپ و راست عدد فازی  $\tilde{A}$  با هم برابر نباشند ( $s^R \neq s^L$ ),  $\tilde{A}$  را عدد فازی مثلثی نامتقارن نامند. در این حالت تابع عضویت با توجه به سه مشخصه  $s^R, s^L, a^C$  به صورت زیر بیان می‌شود (مجدی و همکاران، ۱۳۸۱):

$$\mu_{\tilde{A}}(a) = \begin{cases} 1 - \frac{a^C - a}{s^L} & a^C - s^L \leq a \leq a^C \\ 1 - \frac{a - a^C}{s^R} & a^C \leq a \leq a^C + s^R \end{cases}$$

۱ . membership function

نمودار تابع عضویت یک عدد فازی مثلثی نامتقارن نیز در نمودار ۳ نشان داده شده



### برشهای $\alpha$ <sup>۱</sup>

زیرمجموعه (معمولی) عناصری از  $X$  که درجه عضویت<sup>۲</sup> آنها در مجموعه فازی  $\tilde{A}$  حداقل به بزرگی  $\alpha$  ( $\alpha > 0$ ) باشد، برش  $\alpha$  (یا مجموعه تراز وابسته به  $\alpha$ ) نامیده و با  $\tilde{A}_\alpha$  نشان داده می‌شود (طاهری، ۱۳۷۸):

$$\tilde{A}_\alpha = \{x \in X \mid \tilde{A}(x) > \alpha\}$$

### رگرسیون فازی

شکل کلی معادله رگرسیون فازی به صورت زیر است:

$$\tilde{Y} = f(x, \tilde{A}) = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 x_1 + \dots + \tilde{A}_n x_n \quad (1)$$

که در آن  $\tilde{Y}$  متغیر وابسته یا خروجی فازی،  $x = [x_1, x_2, \dots, x_n]$  بردار ورودی یا متغیرهای مستقل دارای مقادیر حقیقی<sup>۳</sup>، و  $\tilde{A} = \{\tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 + \dots + \tilde{A}_n\} - \tilde{A}$  یک مجموعه از

- 
1.  $\alpha$  cuts
  2. membership degree
  3. crisp

...

اعداد فازی است. حال، هدف تحلیل رگرسیون این است که با استفاده از یک مجموعه از اعداد حقیقی که به صورت  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$  نشان داده شده‌اند، پارامترهای فازی  $\tilde{A}_0, \tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n$  را به گونه‌ای تعیین کنیم که مدل ۱ بهترین برازش را به نقاط داده شده داشته باشد (Luczynski, 1995). برای تعیین میزان نیکویی برازش مدل‌های رگرسیون فازی از معیار میانگین مجموع مربعات خطا (MSE) <sup>۱</sup> استفاده شده است:

$$MSE = \frac{\sum (e_t)^2}{N}$$

در این رابطه  $e_t = y_t - \hat{y}_t$  و  $y_t$  برابر با مقدار واقعی و  $\hat{y}_t$  برابر با مقدار پیش‌بینی شده است (Yen & et al., 1999; Montgomery & et al., 1991).

هدف رگرسیون فازی با داده‌های غیرفازی تعیین ضرایب  $\tilde{A}_i$  ها ( $i = 0, 1, 2, \dots, n$ ) در مدل ۱ است، به طوری که اولاً خروجی فازی، یعنی  $\tilde{Y}$  برای تمامی مقادیر  $Y_j$  ( $j = 0, 1, 2, \dots, m$ ) حداقل دارای درجه عضویتی به بزرگی  $h$  باشد؛ یعنی:

$$\mu_{\tilde{y}}(y_j) \geq h, \quad \forall j; j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

ثانیاً ضرایب فازی  $\tilde{A}_i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, n$ ) به گونه‌ای باشد که ابهام یا فازی بودن خروجی فازی منبسط شود. با توجه به اینکه هر چه پهنای عدد فازی مثلثی بیشتر باشد، ابهام آن نیز بیشتر است، بنابراین می‌باید مجموع پهنای خروجی فازی  $\tilde{Y}$  مربوط به کلیه مجموعه داده‌ها را منبسط کنیم. اما پیش از منبسط کردن تابع هدف، لازم است محدودیت‌های مدل رگرسیونی را به دست آوریم. در حالتی که  $\tilde{A}_i$  ها اعداد فازی متقارن و  $x_j$  ها اعداد حقیقی مثبت باشند، آنگاه طبق رابطه ۲ و تابع عضویت حالت متقارن، خروجی فازی نیز یک عدد فازی مثلثی متقارن خواهد بود که محدودیت‌های مدل به صورت زیر به دست می‌آید (مجددی و همکاران، ۱۳۸۱):

$$(1-h)s_0 + (1-h)\sum_{i=1}^n s_i x_{ji} - y + \sum_{i=1}^n a_i^C x_{ji} + a_0^C \geq y_j, \quad \forall j; j = 1, 2, \dots, m \quad (1-3)$$

$$(1-h)s_0 + (1-h)\sum_{i=1}^n s_i x_{ji} - y + \sum_{i=1}^n a_i^C x_{ji} + a_0^C \geq -y_j, \quad \forall j; j = 1, 2, \dots, m \quad (2-3)$$

---

1. mean square error

درحالتی که  $\tilde{A}_i$  ها اعداد فازی نامتقارن و  $x_i$  ها اعداد حقیقی مثبت باشند، آنگاه بنا به رابطه ۲ و تابع عضویت حالت نامتقارن، خروجی فازی نیز یک عدد فازی مثلثی نامتقارن خواهد بود که می توان محدودیت های مدل را بر حسب ضریب کشیدگی  $k_i$  به صورت زیر نوشت (Chung, 2003):

$$(1-h)k_0s_0^L + (1-h)\sum_{i=1}^n k_i s_i^L x_{ji} - y + \sum_{i=1}^n a_i^C x_{ji} + a_0^C \geq y_j, \quad \forall_j; j = 1, 2, \dots, m \quad (1-4)$$

$$(1-h)k_0s_0^L + (1-h)\sum_{i=1}^n k_i s_i^L x_{ji} - y + \sum_{i=1}^n a_i^C x_{ji} + a_0^C \geq -y_j, \quad \forall_j; j = 1, 2, \dots, m \quad (2-4)$$

در نامعادلات بالا  $h$  همان برش  $\alpha$  و  $x_{ji}$  نشان دهنده مشاهده  $j$  ام برای متغیر  $i$  ام است.

اکنون

می توان تابع هدف (رابطه ۵) را با توجه به  $2 \times m$  محدودیت تولید شده توسط  $m$  مشاهده، مینیمم کرد. مینیمم کردن تابع هدف در حوزه برنامه ریزی خطی است که با نرم افزار GAMS حل می شود. شکل کلی مدل برنامه ریزی برای دو حالت متقارن و نامتقارن به این صورت نوشته می شود:

$$\min : Z = s_0 + \sum_{i=1}^n \left[ s_i \sum_{j=1}^m x_{ji} \right] \quad (5)$$

$$Z = (s_0^L + s_0^R) + \sum_{i=1}^n \left[ (s_i^L + s_i^R) \sum_{j=1}^m x_{ji} \right]$$

$$\text{subject to } \mu_{\tilde{y}}(y_j) \geq h, \quad \forall_j; j = 1, 2, \dots, m$$

## نتایج و بحث

برای تعیین ضرایب مدل، مطابق آنچه تشریح شد، ابتدا تابع هدف مشخص می شود و سپس با توجه به محدودیت های تعریف شده، این تابع مینیمم می گردد.

### تعیین ضرایب مدل در حالت متقارن

برازش مدل های رگرسیونی برای مقادیر مختلف در جدول ۳ نشان می دهد که مقدار مینیمم تابع هدف و  $MSE$  مدل های گوناگون برای مقادیر مختلف  $h$  یکسان است.

...

جدول ۳. ضرایب فازی مدلهای رگرسیونی در  $h$  های متفاوت

$h$	$s_0$	$s_1$	$s_1$	$s_3$	$s_4$	$s_5$	$a_0^C$	$a_0^C$	$a_2^C$	$a_3^C$	$a_4^C$	$a_5^C$	$Z$	$MSE$
۰/۳	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶
۰/۵	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶
۰/۶	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶
۰/۷	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶
۰/۸	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶
۰/۹	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶
۱	۰	۱/۳	۰	۰	۲/۵	۱/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۳۲	۴/۰۴۹۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بنابراین در حالت متقارن، مدل رگرسیونی بدین صورت خواهد بود:

$$\tilde{Y} = [0,1.3] \times X_1 + [0,0] \times X_2 + [0,0] \times X_3 + [0,2.5] \times X_4 + [0,1.8] \times X_5 \quad (۶)$$

خیلی کم      خیلی کم      هیچ      هیچ      خیلی کم

#### تعیین ضرایب مدل در حالت نامتقارن

از آنجا که در حالت متقارن با برشهای متفاوتی از  $h$ ، مدلهای یکسانی به دست آمد، بنابراین در حالت نامتقارن به دلخواه برای تمامی موارد،  $h$  را برابر با ۰/۵ در نظر می‌گیریم. برای دستیابی به مناسبترین مدل (مدلی که دارای کوچکترین مقدار MSE باشد) ابتدا مقدار  $k$  را برای همه  $k_i$  ها ثابت در نظر می‌گیریم (جدول ۴). سپس مقادیر  $k_i$  را به دو صورت تغییر می‌دهیم. برای ۳ مدل نخست مقدار  $k_i$  ها را به تدریج از  $k_0$  تا  $k_5$  افزایش می‌دهیم و در ۳ مدل بعدی عکس این حالت را مورد بررسی می‌کنیم (جدول ۵). این بررسی نشان داد که با افزایش مقادیر  $k_i$  ها، مدلهای مناسبتری به دست می‌آید. بنابراین در مرحله بعدی و نهایی برای دستیابی به مدلهای بهتر، با توجه به نتایج جدولهای ۴ و ۵، مقدار  $k_i$  ها را همزمان هم در سطرها و هم در ستونهای جدول افزایش دادیم (جدول ۶).

جدول ۴. مدل‌های رگرسیونی با  $k_i$  های یکسان

$h$	$k_0$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$s_5^L$	$a_1^C$	$a_3^C$	$a_4^C$	$Z$	$MSE$
۰/۵	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۱	۲/۵	۰/۸۴	۱/۲	۸۳/۹۲	۳/۴۸۲۴
۰/۵	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۱	۲/۵	۰/۸۴	۱/۲	۸۳/۹۲	۳/۴۸۲۴
۰/۵	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۱/۱	۲/۵	۰/۸۴	۱/۲	۸۳/۹۲	۳/۴۸۲۴
۰/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۱/۱	۲/۵	۰/۸۴	۱/۲	۸۳/۹۲	۳/۴۸۲۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۵ مدل‌های متفاوتی با  $k_i$  های مختلف مشاهده می‌شود. در سه مدل اول مقدار  $k_i$  ها به تدریج از  $k_0$  تا  $k_5$  افزایش می‌یابد و در سه مدل بعدی عکس آن اتفاق می‌افتد. همان طور که داده‌های این جدول نشان می‌دهد، مدل‌هایی که در آنها مقدار  $k_i$  ها به تدریج افزایش می‌یابد، دارای  $MSE$  کم‌ترند و در نتیجه، برازش بهتری از داده‌ها دارند. از این رو مدل سوم با  $MSE = ۲/۸۵۳۴$  مناسبترین مدل ارزیابی می‌شود.

جدول ۵. مدل‌های رگرسیونی با  $k_i$  های متفاوت

$h$	$k_0$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$s_5^L$	$a_1^C$	$a_3^C$	$a_4^C$	$Z$	$MSE$
۰/۵	۳	۳/۳	۳/۶	۳/۹	۴/۳	۴/۶	۱/۱	۲/۵	۰/۸	۱/۳	۹۴/۳۷	۳/۵۷۱۲
۰/۵	۳/۳	۳/۶	۳/۹	۴/۳	۴/۶	۴/۹	۱/۱	۲/۵	۰/۸	۱/۲	۸۳/۹۲	۳/۴۸۲۴
۰/۵	۳/۴	۳/۷	۴	۴/۴	۴/۷	۵	۱/۱	۲/۵	۰/۸	۱	۷۸/۹۲	۳/۸۵۳۴
۰/۵	۴/۶	۴/۳	۳/۹	۳/۶	۳/۳	۳	۱/۱	۲/۵	۰/۸	۰/۹	۹۷/۵۶	۳/۶۰۲۵
۰/۵	۴/۹	۴/۶	۴/۳	۳/۹	۳/۶	۳/۳	۱/۱	۲/۵	۰/۸	۰/۸	۱۰۴/۳	۳/۶۳۱۳
۰/۵	۵	۴/۷	۴/۴	۴	۳/۷	۳/۴	۱/۱	۲/۵	۰/۸	۰/۷	۱۰۹/۴	۳/۷۶۱۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول ۵، به منظور دستیابی به مدل مناسبتر، در جدول ۶ مقادیر  $k_i$  ها را هم در سطرها و هم در ستونها به طور همزمان افزایش می‌دهیم.

جدول ۶. مدل‌های رگرسیونی با  $k_i$  های متفاوت\*

$h$	$k_0$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$s_5^L$	$a_1^C$	$a_3^C$	$a_4^C$	$Z$	$MSE$
۰/۵	۳	۳/۳	۳/۶	۳/۹	۴/۳	۴/۶	۱/۱	۲/۵	۰/۸۷	۱/۹	۹۴/۳۷	۲/۳۷۸۲
۰/۵	۳/۳	۳/۶	۳/۹	۴/۳	۴/۶	۴/۹	۱/۱	۲/۵	۰/۸۶	۱/۹	۸۳/۹۲	۲/۳۲۵۸
۰/۵	۳/۴	۳/۷	۴	۴/۴	۴/۷	۵	۱/۳	۲/۵	۰/۸۵	۱/۸	۷۸/۹۲	۲/۳۱۹۷
۰/۵	۴/۵	۴/۸	۴/۱	۳/۵	۳/۸	۳/۹	۱/۳	۱/۱	۰/۸۴	۱/۷	۸۰	۲/۳۰۱۵
۰/۵	۴/۶	۴/۹	۴/۲	۳/۶	۳/۸	۵	۱/۴	۱/۱	۰/۸۴	۱/۶	۸۴/۲۴	۲/۲۶۸۵
۰/۵	۴/۷	۴	۴/۴	۴/۶	۳/۹	۵	۱/۴	۱/۱	۰/۸۴	۱/۵	۸۵/۴۷	۲/۲۱۳۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

\* مقدار عددی  $a_2^C, s_1^L, s_2^L, s_3^L, s_4^L$  برای هر شش مدل صفر است و لذا برای جلوگیری از حجیم شدن جدول از ذکر آن اجتناب شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۶، مدل  $MSE = 2/2134$  نشان‌دهنده بهترین برآزش از داده‌هاست. همچنین با مقایسه مدل‌های مختلف در سه جدول اخیر، مدل ششم از جدول ۶، به دلیل داشتن کمترین مقدار  $MSE$ ، به عنوان مناسبترین مدل انتخاب شد. معادله رگرسیون فازی این مدل به صورت زیر است:

$$\tilde{Y} = [1.1, 0] \times X_1 + [0, 0] X_2 + [0.84, 0] \times X_3 + [1.5, 0] \times X_4 + [0, 1.4] \times X_5 \quad (7)$$

خیلی کم      خیلی کم      هیچ      خیلی کم

بنابراین معادله ۷ در مقایسه با معادله ۶ از دقت بیشتری برخوردار است. در ادامه، به

تشریح نتایج و بحث در مورد ضرایب به دست آمده در این معادله می‌پردازیم.

همان‌طور که پیشتر ذکر شد، سئوالات پرسشنامه به دو صورت با پاسخ باز و بسته

طراحی شده است. در سئوالات باز از پاسخگویان خواسته شد تا دلایل پاسخ خود را به

سئوالات بسته توضیح دهند. ضرایب معادله ۷ را با توجه به این توضیحات و مصاحبه‌های

انجام گرفته با گروه‌های هدف و مسئولان محلی و استانی، می‌توان چنین تفسیر کرد: مشوقهای اقتصادی لازم برای ترغیب کشاورزان در نظر گرفته نشده است و آنها از اندک تمهیداتی هم که در این خصوص اندیشیده شده، اطلاعی ندارند. ضریب این شاخص نیز به خوبی نشان می‌دهد که از تأمین و ارائه مشوقهای اقتصادی در شکل‌گیری تعاونیهای آب‌بران کاملاً غفلت شده است. مشوقهای اقتصادی ناظر بر این نکته است که در یک طرح جامع برای تشکیل تعاونیهای آب‌بران، کشاورزان باید نهایتاً از مواردی همچون الگوی کشت، بسته‌بندی، انبارداری، بازاریابی و تسهیلات بانکی بهره‌مند شوند. موارد یاد شده اغلب پس از سازماندهی بهره‌برداران در تشکلهای قابل پیگیری است، اما تبیین صحیح و ارائه نشانه‌هایی از تحقق آنها در آینده می‌تواند مشوقهای نیرومندی برای شکل‌گیری تعاونیهای آب‌بران باشد، که متأسفانه در این زمینه طرحی برای منطقه مورد مطالعه ارایه نشده است. ضرایب شاخصهای  $X_5, X_4, X_3, X_1$  نیز با توجه به تابع عضویت تحقیق نشان می‌دهند که شاخصهای آگاهی، مشوقهای اجتماعی، مشارکت بهره‌برداران در برنامه و ارتباط دوسویه سازمانها با آنها در راستای شکل‌گیری تعاونیهای آب‌بران «بسیار کم» مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه به تک تک این شاخصها می‌پردازیم.

### آگاهی

شاخص آگاهی در سه مقوله آگاهی از علل ایجاد تعاونیها، اهداف آن و وظایف اعضا، مورد سنجش قرار گرفته است. پاسخها نشان می‌دهد که در هر سه زمینه، آگاهی «بسیار کمی» به بهره‌برداران داده شده است. علت این امر، نبود یک نظام آموزش و اطلاع‌رسانی فعال است. سازمان جهاد کشاورزی، یعنی متصدی امر آموزش و ترویج کشاورزی، هیچ‌گونه فعالیتی در این زمینه انجام نداده است، زیرا به دلیل نبود ارتباط و هماهنگی بین این سازمان و سایر دستگاههای مسئول با یکدیگر و با کشاورزان، سازمان مذکور حتی از وجود برنامه‌ای برای ایجاد تعاونیهای آب‌بران در منطقه مورد مطالعه اطلاع نداشته است.



## مشوقهای اجتماعی

این شاخص در سه مقوله مدیریت صحیح آب توسط کشاورزان، جلوگیری از هرج و مرج و نظم بخشیدن به توزیع آب و میزان همکاری مردم با یکدیگر در رفع مشکلاتشان بررسی شده است. توزیع آب و نحوه داوری و حل اختلاف بین اعضا از دغدغه‌های اصلی کشاورزان است که توافق بر سر سازوکارهای آن، محرک اجتماعی مؤثر در سازماندهی گروههای هدف به شمار می‌رود. نبود برنامه‌ای مشخص برای توزیع آب، تحقق نیافتن وعده‌های سازمان آب منطقه‌ای استان در تحویل بموقع و کافی آب به کشاورزان و نبود ضمانت اجرایی برای توافقات انجام شده بین سازمان آب منطقه‌ای و برخی از مسئولان محلی به دلیل نبود مشارکت محلی، همگی نه تنها موجب تخریب انگیزه کشاورزان برای تحویل آب از طریق تعاونیه‌های آب‌بران شده است، بلکه بسترهای اجتماعی محلی لازم را نیز از بین برده است. نزاعهای ایجادشده بین کشاورزان واقع در سراب و پایاب برای در اختیار گرفتن آب بیشتر، که خود ناشی از توجه «بسیار کم» به مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده این شاخص است، نه تنها مجالی برای مدیریت آب به دست کشاورزان نگذاشته، بلکه به هرج و مرج در بهره‌گیری از آب نیز دامن زده است. این امر حس همکاری و برقراری نظم مجدد در جامعه محلی راتحت تأثیر قرار داده است.

## مشارکت

شاخص مشارکت در دو مقوله مشارکت فیزیکی و فکری بررسی شده است. در زمینه مشارکت فیزیکی، که عمدتاً شامل مشارکت کشاورزان در ساخت کانالهاست، شاهد آن هستیم که استفاده از نیروی کار مهاجران افغانی و افراد غیربومی، به دلیل دستمزدهای پایین‌تر، بر استفاده از نیروی کار گروههای هدف ترجیح داده شده است. همچنین تصمیم‌گیری‌های بدون مشارکت بهره‌برداران حتی در ابتدایی‌ترین مراحل شکل‌گیری تعاونیه‌ها انجام شده و تصمیمات بهره‌برداران صرفاً محدود به تأیید برخی از فعالیتهای از پیش اندیشیده شده برای آنها بوده است.

## ارتباط دوسویه نهادهای محلی و دستگاههای دولتی با آنها

برای دستیابی به این شاخص، ارتباط سازمان آب منطقه‌ای، سازمان جهاد کشاورزی و اداره کل تعاون در سطح استان و بخش‌داری منطقه از یک سو و ارتباط شوراهای شهر و روستا در سطح محلی با کشاورزان از سوی دیگر، ارزیابی شده‌است. همان طور که ضریب این شاخص در معادله نشان می‌دهد، دستگاههای دولتی و نهادهای محلی نقش «بسیار کمی» در شکل‌گیری تعاونیها دارند. به عبارت دیگر، وارد نشدن برخی دستگاهها در این حیطه و ارتباط محدود سازمان آب منطقه‌ای استان (که آن هم از طریق اعضای شوراهای شهر و روستا صورت گرفته) موجب چنین ارزیابی ضعیفی شده‌است. مصاحبه‌های جداگانه با هر یک از مقامات مسئول و تعدادی از مقامات محلی نشان می‌دهد که بین هیچ یک از سه سازمان یادشده در سطح استان ارتباط و هماهنگی برای اجرا و پیشبرد برنامه شکل‌گیری تعاونیها وجود ندارد. اداره کل تعاون حتی از وجود چنین برنامه‌ای اطلاع نداشته و سازمان جهاد کشاورزی نیز به دعوت مقامات سازمان آب مبنی بر همکاری با آنها در ایجاد تعاونیها، پاسخ منفی داده‌است. نتیجه آنکه سازمان آب به تنهایی درصدد اجرای این برنامه برآمده و به مقتضای شکل و محتوای فعالیتهای این سازمان، جنبه‌های فنی برنامه اولویت یافته و ابعاد نرم‌افزاری مبتنی بر خصوصیات و شیوه عمل جامعه هدف به فراموشی سپرده شده‌است. در نهایت، نبود ارتباط و هماهنگی در سطح افقی بین دستگاههای مسئول منجر به ارتباط آمرانه مقامات دولتی با جامعه محلی شده‌است. در حقیقت این از هم گسیختگی ساختاری و بین‌سازمانی علت اصلی تأثیر «بسیار کم» سایر شاخصها در شکل‌گیری تعاونیها در منطقه می‌باشد.

## پیشنهادها

با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل رگرسیون فازی، مشاهدات و مصاحبه‌های انجام شده با گروههای ذینفع و مسئولان محلی و دولتی، برای اصلاح سازوکار شکل‌گیری تعاونیهای آب‌بران و همچنین انتقال تجارب جدید دیگر نقاط، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

...

۱. پیش از هر اقدامی برای ایجاد تعاونیهای آب‌بران، تمامی متولیان و سازمانهای دست‌اندرکار و وظایف هر یک باید مشخص شود. پیمودن این گام مستلزم دستیابی به یک سند همکاری در سطح دستگاههای دولتی است تا راهنمای انجام امور در این سطح شود و ساختار فرایند با آن مشخص گردد.

۲. تدوین یک رهیافت مشارکتی به طوری که مشارکت بهره‌برداران در کلیه مراحل شکل‌گیری تعاونی آب‌بران، شامل تصمیم‌گیری، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات را در برگیرد.

۳. اطلاع‌رسانی دقیق و شفاف و آموزش بهره‌برداران به منظور آماده ساختن ذهن آنها نسبت به مسئله. در این فرایند بهره‌برداران باید با اهداف، وظایف و حقوق گروه آب‌بران و نقش دولت در این خصوص آشنا شوند. آموزش و اطلاع‌رسانی باید سرانجام منجر به ایجاد تعهدی متقابل بین بهره‌برداران و دولت شود تا ضامن مشارکت طرفهای ذینفع و اجرای مراحل بعدی شکل‌گیری تعاونی آب‌بران باشد. در این مرحله باید سند دیگری بین مجموعه دستگاههای دولتی و بهره‌برداران شکل گیرد تا وظایف و مسئولیتهای طرفین و همچنین سازوکارهای مشارکت کشاورزان را تعیین کند. در این مرحله ساختار فرایند باید متناسب با نیازها و شرایط محلی دچار تغییراتی گردد تا منعکس‌کننده خواسته‌ها و جایگاه بهره‌برداران نیز باشد.

۴. از آنجا که افراد نسبت به پذیرش نوآوری موضع‌گیری‌های متفاوتی دارند، لذا ضرورت دارد برای کاهش ریسک و مخاطرات احتمالی ناشی از پذیرش نوآوری و ترغیب آنها، مشوقهایی در نظر گرفته شود. این مشوقها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد؛ در مراحل اولیه باید تمامی بهره‌برداران را از وجود چنین تسهیلات و مشوقهایی که از مجرای تعاونی آب‌بران محقق می‌شود، آگاه نمود. لذا، دسته اول مشوقهایی است که در حین و قبل از شکل‌گیری تعاونی عملی می‌گردد، مانند اعطای وام، وجود چارچوب حقوقی معین و شناخته‌شده و انجام بهنگام و شایسته تعهدات از سوی دولت. دسته دوم مشوقهایی است که پس از شکل‌گیری تعاونیها عملی می‌گردد، مانند ارائه الگوی کشت علمی از سوی سازمان جهاد کشاورزی استان و طراحی سازوکاری برای تأمین نهاده‌ها، بازاریابی و فروش محصولات و یا

روشن شدن این مطلب که مالکیت یا مدیریت چه نوع خدماتی به کشاورزان منتقل می‌شود و چه خدمات جدیدی وجود دارد که در آینده قابل دسترس خواهد بود.

۵. عملکرد سازمان جهاد کشاورزی استان در گذشته، ارزیابی مثبت بهره‌برداران را از این سازمان در پی داشته است. اما یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد سازمان آب منطقه‌ای استان به دلیل دخالت نکردن گروه‌های ذینفع و اتخاذ یک نگرش فنی صرف، در تشکیل تعاونی‌های آب‌بران ناموفق بوده که این امر منجر به ایجاد بی‌اعتمادی در بهره‌برداران نسبت به دستگاه‌های دولتی شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود دستگاه‌هایی با پیشینه قابل قبول نزد کشاورزان در چنین مواردی پیشرو و نقش محوری داشته باشند.

## منابع

۱. دواس، دی. ای. (۱۳۷۸)، پیمایش در تحقیقات اجتماعی، ترجمه هوشنگ نایی، چاپ اول، نشر نی، تهران.
۲. شاه‌ولی، منصور (۱۳۷۹)، بسترسازی برای مشارکت در توسعه و حفاظت از منابع طبیعی، مجموعه مقالات همایش منابع طبیعی، مشارکت و توسعه، دفتر ترویج و مشارکت مردمی جهادسازندگی، صص ۴۹-۷۰.
۳. شهبازی، اسماعیل (۱۳۸۱)، تشکلهای بومی روستایی: نقشها و کارکردهای دیروز و مسایل و مشکلات امروز، ماهنامه جهاد، سال بیست و دوم، شماره ۲۵۱-۲۵۰، صص ۴۰-۴۶.
۴. صفی‌نژاد، جواد (۱۳۶۸)، بنه، چاپ اول، انتشارات امیرکبیر، تهران.
۵. طاهری، محمود (۱۳۷۸)، آشنایی با نظریه مجموعه‌های فازی، جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.
۶. فرانکفورد، چاوا و دیوید نچیماس (۱۳۸۱)، روشهای پژوهش در علوم اجتماعی،

...

- ترجمه فاضل لاریجانی و رضا فاضلی، انتشارات سروش، چاپ اول، تهران.
۷. کرد، علیرضا (۱۳۷۵)، شیوه مشارکت مردمی در مدیریت بهره‌برداری شبکه آبیاری دز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده صنایع، دانشگاه صنعتی شریف.
۸. کهریزی، ابراهیم و رضا سندگل (۱۳۸۰)، رهنمودهای انتقال مدیریت خدمات آبیاری، چاپ اول، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.
۹. لهسایی‌زاده، عبدالعلی (۱۳۶۹)، تحولات اجتماعی در روستاهای ایران، چاپ اول، انتشارات نوید شیراز، شیراز.
۱۰. مجدی، سعید و همکاران (۱۳۸۱)، رگرسیون خطی با ضرایب فازی، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس بین‌المللی آمار ایران، دانشگاه تربیت مدرس، جلد اول، صص ۳۱۹-۳۳۴

11. Buckley, J. J. & et al. (2002), Fuzzy mathematics and engineering, Phisycs-Verlag Heidelberg, New York, PP 381-394.
12. Chen.Sh.J., L. H. Chin (1991), Fuzzy multiple attribute decision making, Methodes and applications, springer- Verlag Berlin Heidelberg, P468.
13. Chung, W. H. (2003), Fuzzy estimates of regression parameters in linear regression models for imprecise input and output data, *Computational Statistics & Data Analysis*, Vol. 42. Issue, 1-2. PP 203-217.
14. Garces-Restrepo, C. (2001), Irrigation management development in Mexico: A case study, [www.fao.org/landandwater/AGLW/waterinstitutions/docs/CSMexico.pdf](http://www.fao.org/landandwater/AGLW/waterinstitutions/docs/CSMexico.pdf).
15. Koppen, B. V. and et al., (2002), Poverty dimentions of

irrigation management transfer in large scale irrigation in Andhra Pradesh and Gujarat, India, *International Water Management Institute*, Research Report 61.

16. Luczynski, W, M. Matolka (1995), Fuzzy regression models and their applications, *Fuzzy Math*, 3: 583-589.

17. Montgomery, D. C, C. A. Peck (1991), Introduction to linear regression analysis, A Willey-Interscience Publication, Second Edition.

18. Narayan, D. (1995), The contribution of people's participation: Evidence from 121 rural water supply projects, International Bank for Reconstruction and development, Washington, DC.

19. Salman, M.A. (1997), The legal framework for water users' associations, Washington DC, World Bank, Technical Paper No. 360

20. Shrama, K. R. (2002), An overview of irrigation management transfer in Nepal. International Commission on Irrigation And Drainage, Eighteen Congress Montreal.

21. Terano, T. & et al. (1992), Fuzzy systems theory and its applications, Academic Press INC. p 8.

22. Yen, K. K. & et al. (1999), A linear regression model using triangular fuzzy number coefficient, *Fuzzy Sets and Systems*, 3:167-177.

23. Zimmerman, H.J. (1996), Fuzzy sets theory and its applications, Kluwer, Dordrecht.

---

...

$$\leftarrow S \rightarrow a \leftarrow S \rightarrow$$