



جغرافیا و روابط انسانی، پاییز ۱۴۰۳، دوره ۷، شماره ۲، صص ۱۳۶-۱۱۹

تحلیل الگوهای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در سکونت‌گاه‌های روستایی شهرستان مراغه

محسن آقایی هیر^۱، ابوالقاسم تقی زاده فانید^۲، مجید رضائی بنفشه^۳، حمیده دیزجی^۴

۱- هیات علمی دانشگاه تبریز

۲- هیات علمی دانشگاه تبریز

۳- هیات علمی دانشگاه تبریز

۴- دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز- جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۴

چکیده

یکی از مباحث کلیدی و اساسی در حوزه آب، بحث مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی است که هدف این پژوهش، تحلیل پایداری الگوهای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی است. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی، از بعد ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. جهت گردآوری داده‌ها و اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد. قلمرو مکانی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مراغه بوده و جامعه آماری نیز ۲۰۴۵۲ نفر از بهره‌برداران زراعی و باغی روستاهای این شهرستان که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۳۷۷ نفر از آنها برای انجام تحقیق انتخاب شدند. ضمناً، با استفاده از معیارهای تعداد بهره‌برداران کشاورزی و طبقات ارتفاعی، ۲۰ درصد از روستاهای شهرستان که شامل ۳۲ روستا می‌شود، به‌عنوان نمونه و برای انجام مطالعه انتخاب شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات، از آمار توصیفی و تکنیک معادلات ساختاری در نرم افزار pls استفاده گردید. یافته‌های تحقیق نشان داد، الگوهای مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار ۰/۲۳۴، حکمروایی خوب با مقدار ۰/۳۱۲، پویایی سیستم مشارکتی با مقدار ۰/۰۹۲، مدیریت مشارکتی با مقدار ۰/۱۲۰ و دانش بومی با مقدار ۰/۴۲۲ تأثیرات متفاوتی مدیریت پایدار منابع آب در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مراغه دارند. علاوه بر این نتایج تحلیل عاملی نشان داد، شاخص‌های مدیریت یکپارچه منابع آب با بار عاملی ۳/۴۲، حکمروایی

خوب با بار عاملی ۵/۹۸، پویایی سیستم مشارکتی با بار عاملی ۱/۵۶، مدیریت مشارکتی با بار عاملی ۱/۵۸ و دانش بومی با بار عاملی ۷/۳۶ اثرات مختلفی در مدیریت پایدار منابع آب در محدوده مورد مطالعه دارند. در این میان نیز بیشترین نقش را الگوهای «استفاده از دانش بومی روستاییان و کشاورزان و حکمروایی خوب محلی» ایفا می‌کنند.

واژگان کلیدی: مدیریت پایدار، منابع آب کشاورزی، دانش بومی، حکمروایی خوب، شهرستان مراغه

بیان مسئله

از مسائلی که امروزه در سطح جهانی مطرح می‌شود بحث کمبود منابع آبی است چرا که سالانه حدود چهار میلیارد نفر در سطح دنیا، کمبود آب را تجربه می‌کنند (Masharipova; 2016: 2). گرچه ذخایر آب، جزء منابع تجدیدشونده محسوب می‌شوند، با وجود این مقدار آبی که سطح کره زمین از طریق چرخه آب به‌طور سالیانه دریافت می‌کند، ثابت است. این در حالی است که توزیع آب تجدید شونده روی سطح زمین یکنواخت نبوده و معمولاً با توزیع جمعیت و نیازهای آبی تناسب ندارد. با وجود اینکه بیشتر سطح زمین را آب پوشانده است، اما فقط در حدود کمتر از ۳ درصد این آب‌ها شیرین هستند و بیشترین مقدار آب‌های شیرین در قطب‌ها قرار دارد که دسترسی به آن‌ها دشوار است. به عبارت دیگر تنها کمتر از ۲ صدم درصد آب موجود در جهان قابل استفاده است (یزدانیان و همکاران، ۱۳۹۳، ۵). پس می‌توان گفت بسیاری از نقاط جهان در معرض کمبود آب هستند (Johansson; 2016: 1).

با افزایش مداوم جمعیت جهان که تا سال ۲۰۵۰ م. به ۹/۷ میلیارد نفر خواهد رسید، (United Nations; 2015: 9)، فلذا تولید محصولات غذایی در بخش کشاورزی بدون وجود آب میسر نیست از این‌رو آب برای تأمین امنیت غذایی پایدار اهمیت اساسی دارد (Karami et al; 2010; 3). در این میان، بحث اصلی دسترسی به آب برای کشاورزی است (Valencia et al; 2020: 6). پس بایستی به سمت پایداری در ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی گام برداریم (Davies et al; 2011: 4, Singh et al; 2012: 8). اما در طول دهه‌های گذشته، به دلیل تأثیرات انسانی و تغییرات آب و هوایی، منابع آب شیرین در دنیا با فشار فزاینده‌ای روبرو بوده‌اند (Anandhi et al; 2018: 1, Azhoni et al; 2018; 2, Deligios et al; 2018; 5, Ehsani et al; 2017: 4, Shukla et al; 2018: 1, Vrzal et al; 2018: 6). این موضوع به ویژه در محیط روستایی، جایی که عمده برداشت آب صورت می‌گیرد، صدق می‌کند (Gruère 2018: 1, Li et al; 2016: 3, Sun et al; 2017: 5). این در حالی است که به استراتژی‌های مدیریت منابع آب در بخش روستایی کمتر از بخش شهری توجه شده است (Rossetto et al; 2019: 1).

کمبود منابع آبی باعث ایجاد چالش‌های پیچیده، در صنعت آب در بخش کشاورزی شده است و انسان چاره کار را در پیدا کردن، روش‌های پایدار برای مقابله با این کمبود دانسته است. از دهه ۱۹۵۰م. یک تلاش جهانی برای استفاده بهینه از آب و روش‌های آبیاری به منظور توسعه کشاورزی پایدار مطرح است (Aydogdu; 2015: 2). هر چند مدیریت آب در ابتدای قرن نوزدهم و در ایالات متحده آمریکا شکل گرفت (Erdogan; 2000: 1). اما این شیوه مدیریت در جهان برای اطمینان از استفاده صحیح از آب بود (Aydogdu 4: 2015). چارچوب مدیریت منابع آب به صورت علمی در سال ۱۹۹۲ در یک اجلاس جهانی شکل گرفت. طبق این کنفرانس، مدیریت منابع عبارت است از "یک روند توسعه که مدیریت هماهنگ آب، زمین و منابع مرتبط، را به منظور به حداکثر رساندن رفاه اقتصادی و اجتماعی به نحوی عادلانه و بدون نقصان پایداری اکوسیستم‌های حیاتی را ترویج می‌کند" (Rahaman et al; 2005: 5). در واقع، مدیریت پایدار منابع آب روشی است که کشاورزان و کاربران منابع آب را قادر می‌سازد تا نیازهای خود را بدون آسیب رساندن به نیازهای آینده‌گان محقق سازند (رضادوست و همکاران، ۱۳۹۳: ۴). به این ترتیب، می‌توان بیان داشت مدیریت پایدار منابع آب یک رویکرد نظام‌مند به بحث آب که شامل منابع آب، روش‌های انتقال، شیوه‌های آبیاری و بهره‌برداران آن می‌باشد که هدف آن افزایش عملکرد اقتصادی و استفاده مؤثر از آب کشاورزی است.

قبل از دهه ۱۹۸۰، مدیریت آب، در اکثر کشورهای توسعه‌یافته دارای ویژگی‌های بالا-به پایین، آب-محور و تکنوکراتیک بود. اما، همچنان‌که پیشتر ذکر شد سیاست‌های تدوین شده مدیریت منابع آب توسط سازمان ملل متحد، با هدف مشارکت کشاورزان در سطوح منطقه‌ای و محلی، شکل گرفت فلذا از دهه ۱۹۸۰ به بعد و اوایل دهه ۱۹۹۰ شاهد مشارکت کشاورزان در مدیریت، تأمین هزینه‌ها، تعمیر و نگهداری سیستم‌های آبیاری بوده‌ایم (Wegerich et al; 2007: 1). که با ادامه این روند، طرح ایده مدیریت آبیاری مشارکتی مطرح گردید به گونه‌ای که امروز دیگر نقش حساس و مؤثر گروه‌های محلی و افراد ذینفع در موفقیت برنامه‌های مدیریت و توسعه شبکه‌های آبیاری محرز شده، از این‌رو کشورهای مختلف سرمایه-گذاری‌های کلانی روی ظرفیت‌سازی و کمک به ایجاد زیرساخت‌های اجتماعی در سیستم آبیاری کرده‌اند که می‌توان به کشورهای شیلی، پرو، مکزیک، برزیل، سنگال، سودان، سومالی، پاکستان، هند، ترکیه و بسیاری از کشورهای دیگر اشاره کرد (Erdogan; 2000: 3). اکنون، به نظر می‌رسد که موضوع مدیریت آب به مراتب پیچیده‌تر و متنوع‌تر بوده و تحت تأثیر طیف وسیعی از سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در سطوح مختلف، شیوه حکمرانی و الگوی کلان توسعه مطرح می‌باشد (Watson et al; 2009: 18). در کل می‌توان چنین عنوان کرد مدیریت و توزیع منابع آبی، مهم‌تر از کمبود آن است (Balint et al; 2002: 4).

بررسی وضعیت منابع آب و مدیریت آن در ایران، بیان‌گر این است که این کشور به لحاظ موقعیت جغرافیایی در زمره‌ی مناطق خشک جهان قرار گرفته است و تنها خاستگاه منابع اصلی آب کشور، ریزش‌های جوی سالانه است که به صورت آب‌های سطحی در رودخانه‌ها، آبراه‌ها و غیره انباشته می‌شود (کارپیشه، ۱۳۹۰، ۲). در این میان بیش از ۸۰ درصد از منابع آب کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود که از متوسط سهم مصرف جهانی آب در حدود ۲۰ درصد بالاتر است (Ehsani; 2003:1). به طوری که از حدود ۳۷ میلیون هکتار از اراضی مستعد کشاورزی به دلیل محدودیت و بحران منابع آب فقط ۷/۸ میلیون هکتار تحت کشت آبی است. فلذا می‌توان گفت که کمبود آب در آن از مهمترین تنگنای توسعه کشاورزی به‌شمار می‌آید (Keshavarz et al ; 2005:2).

منابع آبی در کشور با مشکلاتی از قبیل: تمرکز بیش از حد نهاد مدیریت آب که به‌طور یک جانبه و از بالا به پایین و تصمیم‌گیری بر اساس نظام سلسله مراتب اداری، منسجم و اثربخش نبودن برنامه‌ریزی فرابخشی آب برای مدیریت پیشران‌های تغییر مانند خصوصیات جمعیتی، فناوری، سیاست‌های کلان تأمین سلامت و امنیت غذایی، اشتغال و معیشت، توسعه اقتصادی و مکان‌یابی فعالیت‌ها و مراکز جمعیتی، به سرانجام نرسیدن تلاش‌ها برای اصلاحات جامع یا منسجم سیاستی و قانونی، مؤثر نبودن هدف‌گذاری‌های جدید بخش آب برای تعادل‌بخشی آبخوان‌ها و غلبه سیاست‌های نادرست و ناکارآمد گذشته (از جمله توجه به آب به‌عنوان عامل توسعه و نوسازی بخش کشاورزی)، کم‌اثر یا ناکافی بودن ظرفیت‌های اثرگذاری در سطح شورای عالی آب، حوضه آبریز و سطح محلی و مشکلات مالی و نیروی انسانی سایر تشکیلات در سطوح استانی و ملی در کل کشور روبرو است. منطقه مورد مطالعه ما، شهرستان مراغه از قاعده کلی کشور مستثنی نیست با توجه به اینکه این منطقه در دامنه جنوبی کوه سهند واقع شده از لحاظ ساختار توپوگرافیکی دارای شرایط اقلیمی مناسبی برای کشاورزی و باغداری بوده و اقتصاد شهرستان وابسته به کشاورزی و زمین می‌باشد. به طوری که مساحت کل اراضی کشاورزی (اراضی زراعی و باغی) معادل ۸۱۱۷۰ هکتار است که از این مقدار ۲۱۶۶۹ هکتار شامل اراضی زراعی آبی و باغات می‌باشد (نتایج تفصیلی سرشماری کشاورزی آذربایجان شرقی، ۱۳۹۴: ۱۵۴).

با تکوین رویکرد مدیریت منابع آبی و اهمیت الگویی جهت تلاش در توسعه پایدار، و پایدارسازی منابع آبی، و حفظ حقوق نسل آینده، مدیریت و برنامه‌ریزی در این مقوله را چندان برابر می‌کند. بر اساس بررسی‌ها و مطالعات موجود بررس‌ها و پژوهش‌های زیادی در حوزه آب صورت گرفته است اما در مورد ارائه الگوی مدیریتی منابع آبی در سطح شهرستان مراغه پژوهشی صورت نگرفته است. بر اساس مطالبی که پیشتر مرتبط با مدیریت و توسعه پایدار ذکر شد با توجه به توسعه روزافزون جمعیت و تغییرات اقلیمی و سوء مدیریت از سویی دیگر شاهد چالش‌های جدی در بخش آب

خواهیم بود حال اگر بخواهیم از این بحران عبور کنیم چاره کار در مدیریت قوی و کارآمد در این حوزه هست. پژوهشگر با توجه به اینکه شاهد مشکلات عدیده‌ی در این منطقه من الجمله: خشک شدن قنات‌ها و چشمه‌ها، تبدیل اراضی دیمی و مرتعی به اراضی باغی، پایین رفتن سطح ایستابی و هیدرولیکی آب، حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق به صورت غیر مجاز، خشک شدن باغات در قسمت‌های پایین دست رودخانه‌ها، از بین رفتن نظام سنتی تقسیم آب و نادیده گرفته شدن حق‌آبه‌ها، تغییر الگوی کشت منطقه، ترویج و توسعه کشت محصولات آب‌بر، خشک شدن رودخانه‌های دایمی و یا تبدیل شدن آن‌ها به رودخانه‌های فصلی و عدم یا محدود بودن تعاونی‌های آب‌بران است از طرف دیگر با توجه به نقش آب در کارکرد کشاورزی منطقه برآن شد در قالب این پژوهش به بررسی دقیق وضعیت منابع آبی، روش‌های انتقال، شیوه‌های آبیاری و بهره‌بردان و در کل مدیریت منابع آبی در سطح شهرستان مراغه بپردازد. پس هدف ما از این تحقیق بررسی چالش‌های موجود در زمینه مدیریت و ارائه الگوهائی در جهت پایداری و وضعیت آبی منطقه، حل مسائل و مشکلات موجود در این زمینه می‌باشد. در کل می‌توان اذعان داشت که پژوهش حاضر در پی دستیابی به یک الگوی جامع و کارآمد برای حل مسائل و مشکلاتی که در حوزه مدیریت آب در منطقه وجود دارد، می‌باشد. با توجه به مفاهیم بیان شده ما در این تحقیق به دنبال ارائه الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در روستاهای شهرستان مراغه هستیم و به دنبال یافتن پاسخ برای این پرسش می‌باشیم که الگوی مناسب مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در روستاهای شهرستان مراغه چیست؟

مبانی نظری

در نقاط خشک و نیمه خشک، آب مهم‌ترین عامل محدود کننده در توسعه‌ی اقتصادی است و مدیریت اصولی استفاده از آن دارای اهمیت ویژه‌ای است. توجه به موضوع پایداری و مدیریت منابع آب (در محدوده حفاظت پایداری منابع) به عنوان یک موضوع بسیار حیاتی به مسئله‌ای محوری و پراهمیت تبدیل شده است. از شروع تفکرات اقتصادی و محیطی، پایداری به عنوان یک مفهوم پدیدار گردید و به‌طور وسیع برای برنامه‌ریزی و توسعه جوامع به کار رفت (قادرزاده و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۰۳). مدیریت آب کشاورزی عبارت است از رساندن آب کافی به خاک به منظور رطوبت لازم برای رشد گیاه دانست (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۷). مدیریت پایدار آب در تلاش است تا از عرضه بلند مدت، پایدار و قابل انعطاف آب مطمئن گردد و در حالیکه تقاضای آب برای مصارف صنعتی و شهری در حال افزایش است، به تقاضای محصول برای آب پاسخ داده شود و پیامدهای زیست محیطی نیز به حداقل برسد (Cai et al, 2001:31). به عبارتی، مدیریت پایدار منابع آب از پیچیده‌ترین مدیریت‌ها در بخش منابع طبیعی و نیز از مولفه‌های بنیادی الگوی توسعه در مبحث توسعه پایدار است (Turrini et al., 2010; Lale et al., 2013). در این راستا، در کشورهای مختلف دنیا

راهکارها و الگوهای متفاوتی در جهت مدیریت کارای منابع آب مطرح شده است که در ذیل، به تعدادی از این راهکارها و مدل‌ها اشاره می‌شود؛

- مدیریت یکپارچه منابع آب: سابقه این مفهوم به چند دهه قبل باز می‌گردد (نخستین کنفرانس جهانی آب در ماردل پالاتا در سال ۱۹۷۷)، ولی پس از دستور کار ۲۱ و اجلاس سران زمین درباره توسعه پایدار در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو بود که پیاده‌سازی این مفهوم در عمل، موضوع مباحثات وسیع قرار گرفت و امروزه این مفهوم در سطح گسترده مورد توجه مدیران آب، تصمیم‌گیران و سیاستمداران در سراسر جهان قرار گرفته است (حقیقی و همکاران، ۱۳۸۵: ۵). اصول مدیریت بهم پیوسته منابع آب در اصول چهارگانه دویلین ارائه شده که در این اصول بر محدود بودن منابع آب شیرین، به کارگیری اقدامات همه‌جانبه در مدیریت منابع آب، هماهنگ نمودن توسعه اقتصادی و اجتماعی و حفظ منابع طبیعی، توسعه و مدیریت منابع آب با استفاده از اقدامات مشارکتی، افزایش آگاهی‌های عمومی، نقش زنان در مدیریت منابع آب، ارزش اقتصادی آب و مدیریت آب به عنوان یک کالای اقتصادی تأکید شده است (IWRM, 2004: 54). مدیریت یکپارچه منابع آب برای اعتمادسازی نسبت به کارکرد آب برای پیشبرد اهداف توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها به کار می‌رود؛ به نحوی که پایداری اکوسیستم‌های حیاتی و یا قدرت تولید آبی آن‌ها و تحقق نیازهای آبی را به مخاطره نیندازد (IWRM, Global Water Partnership, technical advisory committee, 2000: 32). در نهایت می‌توان گفت، مدیریت یکپارچه منابع آب فرایندی است که توسعه و مدیریت هماهنگ منابع آب و خاک و سایر منابع وابسته را برای ارتقاء رفاه اجتماعی و اقتصادی در یک روال عادلانه بدون به خطر انداختن پایداری اکوسیستم‌های حیاتی ترویج می‌کند (Clausen; 2005: 4).
- مدیریت آبیاری مشارکتی: مدیریت یکپارچه‌ی منابع آب دارای ابعاد مختلفی است که مشارکت تمامی بهره‌برداران، از جمله کشاورزان، در مدیریت آب یکی از این ابعاد است. به اعتقاد اکثر کارشناسان، پایین بودن بازده آبیاری در کشورهای درحال توسعه به عدم مشارکت واقعی بهره‌برداران در امر تصمیم‌گیری، اجرا، مدیریت و نگهداری از شبکه‌های آبیاری مربوط می‌شود (ولی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳). علاوه بر این، وجود برخی نارسایی‌ها نظیر مشکلات در ارائه‌ی دانش و اطلاعات به کشاورزان، تقویت تشکلهای کشاورزان، همین‌طور طرح مدیریت آب و برخی موارد مرتبط با مدیریت بهره‌وری و نگهداری شبکه‌های آبیاری موجب گردیده تا تأسیسات آبیاری ایجاد شده به وسیله‌ی دولت و تعاونی‌ها از عملکرد لازم برخوردار نبوده، و این امر نیز خود باعث شده است که بهره‌وری آب کشاورزی پایین آمده و درآمد کشاورزان رشد مطلوبی نداشته باشد؛ لذا، معرفی الگوی مدیریت مناسب که در آن مواردی همچون مدیریت بهینه‌ی آب و الگوی کشت مبتنی بر بهره‌برداری بهینه از تأسیسات و سازه‌های آبیاری، که به وسیله‌ی خود کشاورزان لحاظ شود، ضروری به نظر می‌رسد. بر همین اساس امروزه ما شاهد کاربرد هرچه بیشتر واژه‌ی مدیریت مشارکتی آب در ادبیات سازمان‌های متولی تأمین آب هستیم (نجفی، ۱۳۷۸: ۲۳). مدیریت مشارکتی به عنوان یک رهیافت جهانی برای بهره‌برداری پایدار از امکانات و منابع آبی وارد کشور شده و از این‌رو مقامات بالای مرتبط با موضوع آب و کشاورزی، اجرای این رهیافت را به عنوان یک ضرورت مورد تأیید قرار داده‌اند (بقایی و همکاران،

۱۳۹۱: ۱۱). همچنین، مدیریت مشارکتی آبیاری از نظر بین‌المللی به‌عنوان یکی از مفاهیم مدیریت اصلاح بخش آب کشاورزی شناخته شده و انتقال مدیریت آبیاری به کشاورزان را بر عهده دارد (لین، ۲۰۰۲).

- حکمرانی خوب: تحقق اهداف توسعه پایدار آب، در گرو پیروی از اصول حکمرانی آب صورت می‌گیرد (Playan et al, 2015: 32). حکمرانی آب زیر مجموعه‌ای از نظام حکمرانی کل کشور است (UN-Water, 2009: 75). دیدگاه مشارکت جهانی آب برای حکمرانی آب شامل طیف وسیعی از سیستم‌های سیاسی، اجتماعی، محیط زیستی، اقتصادی و اداری باز می‌گردد که برای تنظیم و کنترل توسعه و مدیریت منابع آب و مقررات خدمات آب در سطوح مختلف جامعه، به‌کار می‌رود (GWP, 2009: 23). سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه برای حکمرانی آب را چنین تعریف می‌کند: "روشی است که از طریق آن نقش‌ها و مسئولیت‌های مدیریت آب، طراحی، تنظیم و پیاده‌سازی قواعد تعیین شده، که به‌طور وسیعی در برگیرنده نهادهای رسمی و غیررسمی که از طریق آن‌ها، اقتدار اعمال می‌شود" (OECD; 2011:56). حکمرانی آب یا رویکرد نوبنیاد با جهت‌گیری‌های مختلف و به طیف وسیعی از سیستم‌های سیاسی، اجتماعی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اداری که برای تنظیم و کنترل توسعه و مدیریت منابع آب و مقررات خدمات آب در سطوح مختلف جامعه به‌کار می‌رود، اطلاق می‌گردد (Hahn;2006:2).
- مدل پویایی سیستم مشارکتی: از دیرباز سیاستگذاران منابع آب در چنین مناطقی تلاش نموده‌اند تا از روش‌های مختلف مانند ساخت سد، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، استفاده از آب‌های نامتعارف، باروری ابرها و پروژه‌های انتقال آب برای مدیریت و رفع کمبود آب استفاده نمایند (Hutchinson et al, 2010: 11). در این راستا، مدیریت جامع منابع آب بایستی مبتنی بر نگرش پویای سیستم‌ها باشد تا بتواند بازخورد فعالیت‌های انسانی، رشد جمعیت، انتشار گازهای گلخانه‌ای، تغییرات اکوسیستم و عوامل اجتماعی و اقتصادی را در نظر گیرد (Mirchi et al., 2010: 3). تحلیل پویایی سیستم به‌عنوان روشی که بر اساس تفکر سیستماتیک بنا نهاده شده، برای مطالعه و بهبود یادگیری در ارتباط با سیستم‌های پیچیده بکار می‌رود. هدف این روش فهم چرایی و چگونگی یک رخداد دینامیکی و تلاش برای اجرای سیاست‌ها و مدیریت کردن آن رخداد است (Saysel et al, 2002: 2). همین‌طور، پویایی سیستم‌ها یک روش مدل‌سازی مبتنی بر تفکر سیستمی با تأکید بر قیدها، بازخوردها، و تأخیرها است که برای تجزیه و تحلیل و شبیه‌سازی رفتار مسائل پیچیده و ارزیابی پیامد سیاستگذاری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش پویایی سیستم‌ها در زمینه مدل‌سازی پیچیدگی‌های منابع آب ابزار بسیار قدرتمندی می‌باشد. این مدل قادر است اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بلندمدت سیاستگذاری‌های کلان مدیریت منابع آب در سطح حوضه آبریز را شبیه‌سازی نماید (کریمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳).

- رویکرد دانش بومی: امروزه دستیابی به برنامه مدیریت منابع آب به یک هدف حیاتی تبدیل و یکی از راهکارهای دستیابی به این هدف، توجه کافی به دانش بومی و ابتکارات محلی سازگار با شرایط محیطی است (وزین و رکن‌الدین افتخاری، ۱۳۹۱: ۱). یکی از وظایف دولت‌ها، که در همه جلسات از آن سخن به میان آمده، گنجاندن تمامی نظام‌های دانش و از آن جمله دانش بومی در چارچوب حمایت و حفظ محیط‌زیست است (Esia and Awusabo, 2009: ۱).

11). رویکرد جدید بانک جهانی در حفاظت از محیط‌زیست روستا توجه به دانش بومی محیطی روستائیان است. حفاظت از زمین، آب، تنوع زیست‌محیطی و تغییرات آب و هوایی و به عبارتی، مدیریت پایدار منابع طبیعی مستلزم درک چگونگی استفاده و بهره‌برداری روستائیان از این منابع و به‌دیگر سخن، احترام و توجه به دانش بومی و محلی است (بانک جهانی، ۱۳۸۴: ۱۸۷). دانش بومی، دانشی است تماماً بومی که مردمان بومی آن را از تجربیات و مشاهدات خود در تعامل با محیط ایجاد کرده‌اند (Verlinden & Dayot, 2005: 114). دانش بومی نشان دهنده اندیشه، تجربه و عمل قدیمی است که باید مورد احترام باشد و به مثابه منبعی از معرفت محیطی حفظ شود (McGrego, 2004: 388). دانش بومی، قابل دسترس، قابل فهم، کارآمد و ارزان است و طریقه‌ی انتقال آن نیز شفاهی است. این دانش پویا بوده و طی زمان، آبدیده شده و در بطن محیط طبیعی و اجتماع محلی تکامل یافته و با شرایط بومی و منطقه‌ی کاملاً سازگار است (صابری و کرمی دهکردی، ۱۳۹۳: ۷). این دانش به‌طور شفاهی و گفتاری از نسلی به نسل دیگر منتقل شده است. دانش بومی یکی از انواع دانش با صرفه اقتصادی، پایدار و با حداقل ریسک برای کشاورزان و تولیدکنندگان روستائی است که راهی مناسب برای حفاظت از منابع طبیعی به شمار می‌آید (Makhura, 2004: 8).

به‌طور کلی می‌توان گفت، مدیریت بهینه منابع آب نیازمند رهیافتی جامع می‌باشد و توسعه اجتماعی، اقتصادی باید هم راستا با حفظ اکوسیستم‌های طبیعی باشد. در این راستا، مطالعات مختلفی در داخل و خارج از کشور انجام پذیرفته است که در جدول زیر به برخی از این مطالعات اشاره می‌شود؛

روش تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی بوده و از نظر ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات لازم از مطالعات اسنادی و میدانی استفاده شد. قلمرو مکانی تحقیق شهرستان مراغه است و جامعه آماری نیز ۲۰۴۵۲ نفر از بهره‌برداران زراعی و باغی روستاهای شهرستان مراغه می‌باشد (اداره کل جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۹۸) که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۳۷۷ نفر از بهره‌برداران کشاورزی ساکن در نقاط روستایی این شهرستان برای انجام تحقیق انتخاب شدند. ضمناً، با توجه به تعداد زیاد روستاهای شهرستان مراغه و عدم امکان مطالعه همه آنها، جهت انتخاب روستاهای نمونه در سطح دهستان‌های شش‌گانه از فاکتورهای «جمعیت بهره‌بردار، طبقات ارتفاعی و تقسیمات دهستان» استفاده گردید. بر همین اساس، روستاهای شهرستان مراغه با در نظر گرفتن فاکتور طبقه‌بندی ارتفاعی، به ۶ گروه تقسیم و روستاها در طبقات زیر ۱۵۰۰ تا بیش از ۱۹۰۰ در شش گروه طبقه‌بندی شدند. به این ترتیب با در نظر گرفتن فاکتورهای مورد اشاره با احتساب ۲۰ درصد از کل مجموع روستاها، تعداد ۳۲ روستا به‌عنوان نمونه برای انجام مراحل میدانی (تکمیل پرسشنامه و مشاهده) انتخاب شدند (جدول ۲).

جدول ۲. تعداد روستاهای نمونه بر اساس طبقات ارتفاعی و تعداد بهره‌بردار

طبقات	تعداد روستاهای نمونه‌گیری شده در هر طبقه	تعداد بهره‌بردار نمونه‌گیری شده در هر طبقه	روستاها
طبقه اول	۶	۸	قره‌ناز سفلی - آغچه دیزج - حاجی کرد - اکیس - خطب - نرج‌آباد
طبقه دوم	۷	۲۴	باداملو - شیخ جان - قره برقع - هرق - علویان - خرم‌ازرد - گنجی
طبقه سوم	۷	۵۰	گویجه‌قلعه سفلی - مین باش حصارلو - قره‌کند - کوسه صفر - اسفستانج - مغانجق - مردق
طبقه چهارم	۵	۸۰	اشان - میمونق - خراجو - قاطرگوتورن علیا - کرمجوان
طبقه پنجم	۴	۹۵	آغبلاغ علمدار - گوی‌درق سفلی - ممه‌شیر - کهق
طبقه ششم	۳	۱۲۰	قراتلو - یای شهری - جوکی بیژن
کل	۳۲	۳۷۷	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

به منظور پاسخگویی بهتر به سوال پژوهش از منابع مختلف از قبیل؛ بهشتی و همکاران ۱۳۹۹؛ زلیخائی سیار و همکاران ۱۳۹۸؛ طالبی و همکاران ۱۳۹۷؛ نیسی و بیژنی ۱۳۹۷؛ کریمی و همکاران ۱۳۹۷؛ کلانتری و همکاران ۱۳۹۶؛ نی ریزی ۱۳۹۶؛ کریمی سنگچین ۱۳۹۵؛ حقیقی و همکاران ۱۳۹۴؛ ابراهیمیان و همکاران ۱۳۹۲؛ افتخاری و همکاران ۱۳۹۱؛ مرتضوی و همکاران ۱۳۹۰؛ زرگر پور و نوزاد ۱۳۸۸؛ سامانی ۱۳۸۴؛ حیاتی و لاری ۱۳۷۹؛ Zvobgo & et al 2022؛ Baarttlet et al; 2016؛ Sun et al; 2013؛ Yazdanpanah et al; 2011؛ Vang et al 2009؛ Zafarnejad 2009؛ Kellert et al; 2000؛ و ... استفاده شده است. لازم به ذکر است، تجربه کشورهای نشان می‌دهد که اعمال مدیریت صحیح آب تا حدود زیادی می‌تواند محدودیت‌ها و مشکلات ناشی از کمبود آب را تعدیل نماید. لذا، نظام - مهندسازی فرآیند تخصیص آب و یافتن الگوی بهینه مدیریت منابع آب، به عنوان راهکاری راهبردی و اقدامی اساسی در بخش کشاورزی تلقی می‌گردد. برای این منظور در مناطق مختلف طرح‌ها، برنامه‌ها، مدل‌ها و الگوهای متفاوتی به اجرا درآمده است. با استفاده از تحقیقات و پژوهش‌های موجود در این زمینه، به ۵ الگو که شامل «مدیریت یکپارچه منابع آب، حکمروائی خوب، پویائی سیستم مشارکتی، مدیریت مشارکتی و دانش بومی» اشاره شده و حال برای شناسائی سنجه‌های استخراج شده با استفاده از ادبیات تحقیق و منابع موجود در این زمینه، سنجه‌های تمام الگوها، استخراج شده

تا میزان مطلوبیت هر کدام از الگوها ارزیابی شود (جدول ۳). برای بررسی و تجزیه و تحلیل الگوهای مورد اشاره نیز از تکنیک معادلات ساختاری در نرم افزار pls بهره گرفته شده و از آمار توصیفی در نرم افزار spss نیز برای تحلیل یافته‌های توصیفی استفاده شد.

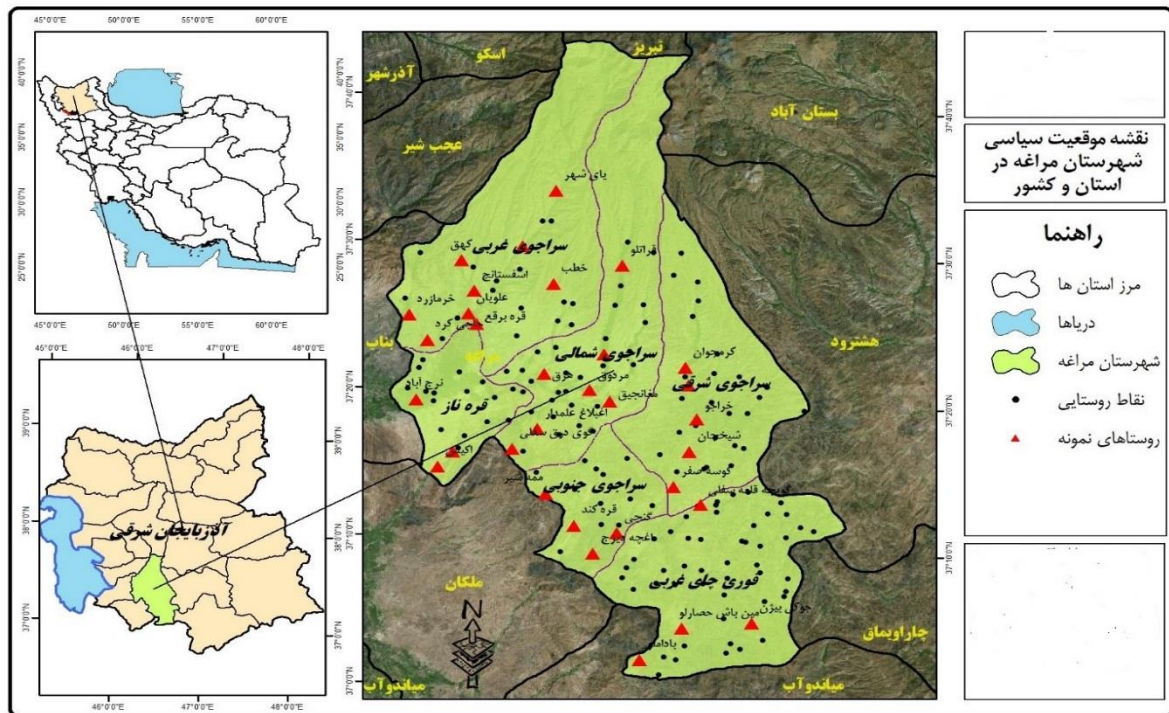
جدول ۳. شاخص‌ها و معرف‌های الگوهای مدیریت پایدار آب کشاورزی

ابعاد	الگوها	شاخص‌ها و معرف‌ها	منابع
مدیریت یکپارچه منابع آب	مدیریت یکپارچه منابع آب	کارایی و بهره‌وری منابع آب، یکپارچگی و هماهنگی تمام بخش‌های مرتبط با آب، بهره‌برداری پایدار و اکولوژیک از آب‌ها، استقرار نظام مدیریت در حوضه آبریز، کاهش تقاضا برای آب، جلوگیری از توسعه اراضی کشاورزی آبی، مدیریت هماهنگ آب و خاک و سایر منابع، تامین آب مطمئن برای مردم و کشاورزان، استفاده مجدد از آب‌های استفاده شده، افزایش توان ذخیره آب.	بهشتی و همکاران ۱۳۹۹؛ زلیخانی سیار و همکاران ۱۳۹۸؛ طالشی و همکاران ۱۳۹۷؛ نیسی و بیژنی ۱۳۹۷؛ کریمی و همکاران ۱۳۹۷؛ کلانتری و همکاران ۱۳۹۶؛ نی‌ریزی ۱۳۹۶؛ کریمی سنگچین ۱۳۹۵؛ حقیقی و همکاران ۱۳۹۴؛ ابراهیمیان و همکاران ۱۳۹۲؛ مرتضوی و همکاران ۱۳۹۰؛ زرگر پور و نوزاد ۱۳۸۸؛ Zvobgo & et al 2022؛ Sun et al, 2016؛ Yazdanpanah et al, 2013؛ Vang et al 2011؛ Zafarnejad 2009؛
	حکمرانی خوب	تلفیق سرمایه آبی با سرمایه اجتماعی، توجه به ارتباطات بین بخشی، تاب‌آوری و افزایش آمادگی در شرایط بحرانی، ایجاد حس مسئولیت‌پذیری، توسعه ظرفیتی، اجماع محوری، مقبولیت و مشروعیت اجتماعی، نهادسازی اجتماعی، ارزش‌گذاری آب به‌عنوان کالای اقتصادی و اجتماعی، بهبود معیشت ذینفعان، ارتقاء آگاهی عمومی از محدودیت منابع آب.	
	پویایی سیستم مشارکتی	تغییر نگرش از هیدرولوژی مهندسی آب به اجتماعی، توانمندسازی ساختارها، یادگیری متقابل، توسعه زیرساختی و کالبدی، ایجاد شبکه‌های اجتماعی و ارتباطات افقی، پویایی قانون مداری، ارتقای آموزشی، تغییر روش مدیریت منابع آب، آزادی بیان، تنوع بخشی به فعالیت‌های اقتصادی، استفاده از تکنولوژی‌های کارآمد و پیشرفته.	
مدیریت مشارکتی	مدیریت مشارکتی	مشارکت ذینفعان، تعامل دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی، مساوات طلبی، کارایی و اثربخشی، خودارتقای و خود اصلاحی، تشکیل تعاونی‌های آب‌بران، مشارکت ذینفعان (مردمی)، رهبری اجتماعی، مشارکت زنان، مدیریت فرابخشی مشارکتی.	
	دانش بومی	سازگاری با محیط‌زیست، خودگردانی محلی، تدوین الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه، استفاده از دانش بومی در زمینه تغییرات اقلیمی، به‌کارگیری دانش بومی در زمینه ذخیره و مهار آب‌های سطحی و زیرزمینی، به‌کارگیری دانش بومی در زمینه کاهش تبخیر و رطوبت، احیاء و حفر قنات‌های جدید و آب انبارها، احیاء و شکل‌گیری مدار گردش آب، گسترش پوشش گیاهی و جلوگیری از تخریب آن.	

ماخذ: منابع در دسترس محقق، ۱۴۰۲

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش شهرستان مراغه می‌باشد که در مختصات جغرافیائی ۳۷°۰۱' الی ۳۷°۴۵'، عرض شمالی و ۴۶°۰۹' الی ۴۶°۴۴' طول شرقی واقع شده و از ۲ بخش (مرکزی و سراجو)، ۶ دهستان و ۱۵۷ روستا (دارای سکنه و فاقد سکنه) تشکیل شده است (شکل ۱). این شهرستان در قسمت جنوب‌غربی استان آذربایجان شرقی واقع شده که از شمال با شهرستان تبریز، از شرق با شهرستان‌های هشترود، چارویماق، بستان‌آباد و از غرب با شهرستان‌های اسکو، عجب‌شیر، بناب و ملکان و در نهایت از قسمت جنوب با استان آذربایجان‌غربی همسایه می‌باشد (مهندسین مشاور نقش محیط، ۱۳۹۰:۹). به طور کلی شهرستان مراغه از دو ناحیه کوهستانی و جلگه‌ای تشکیل شده و از شمال به جنوب و از شرق به غرب از ارتفاعات کاسته می‌شود. شهرستان مراغه دارای ۲۶۰ کیلومتر مربع، مساحت می‌باشد.



تحقیق

یافته‌های توصیفی تحقیق نشان داد از بین ۳۷۷ نفر پاسخگوی تحقیق حاضر ۸۴/۶ درصد مرد و ۱۵/۴ درصد نیز زن بودند و بیشترین تعداد آنها با ۵۷/۱ درصد در گروه سنی ۴۰ الی ۶۰ سال قرار دارند. از نظر سطح سواد نیز بیشترین تعداد پاسخگویان با ۴۱/۴ درصد دارای سطح سواد ابتدایی و خواندن و نوشتن بودند و کمترین تعداد آنها با ۶/۶ درصد نیز تحصیلات لیسانس و به بالا داشتند. از نظر فعالیت شغلی نیز ۹۱/۵ درصد شغل اول پاسخگویان کشاورزی و تنها ۸/۵ درصد در سایر زمینه‌های غیرکشاورزی به عنوان شغل اول مشغول فعالیت بودند.

در این قسمت به بررسی الگوی مدیریت منابع آب در سکونتگاه‌های روستای شهرستان مراغه با استفاده تکنیک مدلیابی معادلات ساختاری در نرم افزار PLS پرداخته شد. یافته‌های تحقیق در زمینه پایایی مدل اندازه‌گیری نشان داد، با توجه به مقادیر آزمون آلفای کرونباخ شاخص‌های دانش بومی با مقدار ۰/۷۲۳ و مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار ۰/۷۰۸ از میزان پایایی خوبی برخوردار می‌باشند و شاخص‌های الگوی مدیریت پایدار منابع آب، حکمروائی خوب، مدیریت مشارکتی و پویائی سیستم مشارکتی از میزان پایایی ضعیفی برخوردار هستند. همچنین براساس قابلیت اطمینان مرکب شاخص‌های الگوی مدیریت پایدار منابع آب با مقدار ۰/۷۱۶، حکمروائی خوب با مقدار ۰/۷۵۸، دانش بومی با مقدار ۰/۸۰۳، مدیریت مشارکتی با مقدار ۰/۷۱۶ و مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار ۰/۷۹۷ از روایی خوبی برخوردار می‌باشند (جدول ۳).

جدول ۳- میزان پایایی الگوهای مدیریت پایدار منابع آب در نواحی روستایی شهرستان مراغه

شاخص‌ها	آلفای کرونباخ	همبستگی	قابلیت اطمینان مرکب	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۵۲۱	۰.۶۲۴	۰.۷۱۶	۰.۳۵۷
حکمرانی خوب	۰.۶۵	۰.۷۳۴	۰.۷۵۸	۰.۲۸۱
دانش بومی	۰.۷۲۳	۰.۷۶۲	۰.۸۰۳	۰.۳۲۲
مدیریت مشارکتی	۰.۶۰۴	۰.۶۰۸	۰.۷۱۶	۰.۲۱۵
مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۷۰۸	۰.۸۳۹	۰.۷۹۷	۰.۳۵
پویایی سیستم مشارکتی	۰.۵۷۸	۰.۵۰۱	۰.۵۵۷	۰.۱۷۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

در ادامه نیز به بررسی میزان تغییرات الگوهای مد نظر برای مدیریت پایدار منابع آب در شهرستان مراغه پرداخته شد. یافته‌های تحقیق با استفاده از آزمون کای اسکوئر (R) و براساس میزان تغییرات یا اسکوئر و حد آستانه‌های استاندارد^۱ نشان می‌دهد؛ شاخص «الگوی مدیریت پایدار منابع آب» با مقدار اسکوئر (۰/۸۵۷)، شاخص «دانش بومی» با مقدار اسکوئر (۰/۵۲۲)، «مدیریت یکپارچه منابع آب» با مقدار اسکوئر (۰/۳۹۱)، شاخص «پویایی سیستم مشارکتی» با مقدار اسکوئر (۰/۳۲۵) در حد آستانه «قابل توجه» قرار دارند و تنها شاخص مدیریت مشارکتی با مقدار ۰/۰۷۱ در حد ضعیف توصیف می‌گردد.

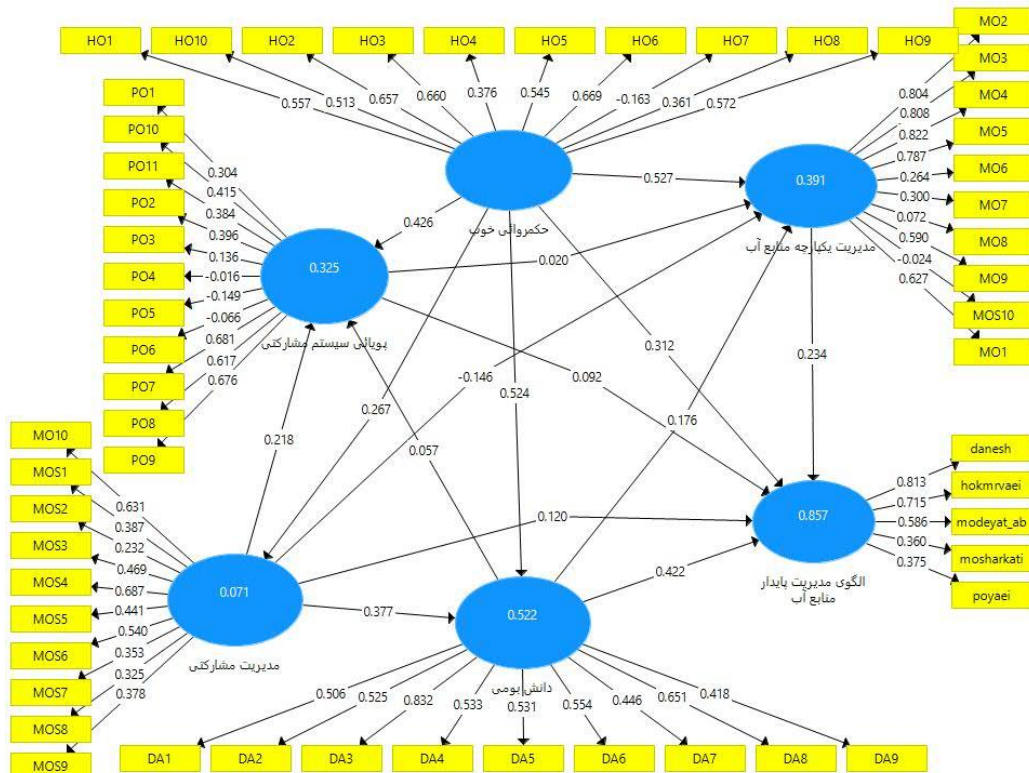
جدول ۴- میزان تغییرات الگوهای مدیریت پایدار منابع آب

ابعاد	تغییرات (R)	میزان R تعدیل شده
مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۸۵۷	۰.۸۵۵
دانش بومی	۰.۵۲۲	۰.۵۲
مدیریت مشارکتی	۰.۰۷۱	۰.۰۶۹
مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۳۹۱	۰.۳۸۴
پویایی سیستم مشارکتی	۰.۳۲۵	۰.۳۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

همینطور یافته‌های درباره ضرایب مسیر (بتا) و معناداری آن نشان می‌دهند، الگوهای مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار بتای ۰/۲۳۴، حکمرانی خوب با مقدار بتای ۰/۳۱۲، پویایی سیستم مشارکتی با مقدار بتای ۰/۰۹۲، مدیریت مشارکتی با مقدار بتای ۰/۱۲۰ و دانش بومی با مقدار بتای ۰/۴۲۲ نقش و تأثیر متفاوتی را مدیریت پایدار منابع آب در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مراغه دارند. در این میان بیشترین تأثیر را در مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی الگوهای استفاده از دانش بومی روستاییان و کشاورزان و حکمرانی خوب محلی ایفا می‌کند (شکل ۲).

^۱ - برای سنجش میزان متغیرهای مکنون درون‌زا شاخص‌های استاندارد وجود دارد که مقادیر ۰/۱۹، حد آستانه ضعیف، ۰/۳۳، حد آستانه متوسط و ۰/۶۷، حد آستانه قابل توجه می‌باشند.



شکل ۲- میزان تأثیرگذاری الگوهای مورد نظر در مدیریت پایدار منابع آب (با ضریب بتا) (مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲)

علاوه بر اینها، یافته‌های حاصل از مقدار آماره تی در خروجی الگوریتم BT نشان داد، الگوریتم‌های حکمروایی خوب -> الگوی مدیریت پایدار منابع آب با مقدار تی ۲۵/۷۸ با سطح معناداری ۰/۰۰۰، دانش بومی -> الگوی مدیریت پایدار منابع آب با مقدار تی ۸/۳۴ با سطح معناداری ۰/۰۰۰، الگوی مدیریت مشارکتی -> الگوی مدیریت پایدار منابع آب با مقدار تی ۳/۸۲ با سطح معناداری ۰/۰۰۰، الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب -> الگوی مدیریت پایدار منابع آب با مقدار تی ۱/۴۲ با سطح معناداری ۰/۰۰۱ و الگوی پویایی سیستم مشارکتی -> الگوی مدیریت پایدار منابع آب با مقدار تی ۱/۵۷ با سطح معناداری ۰/۱۱۶ اثرات متفاوتی در مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مراغه دارند. در این میان «الگوی حکمروایی خوب محلی و استفاده از دانش بومی» بیشترین تأثیرگذاری را دارند (جدول ۵).

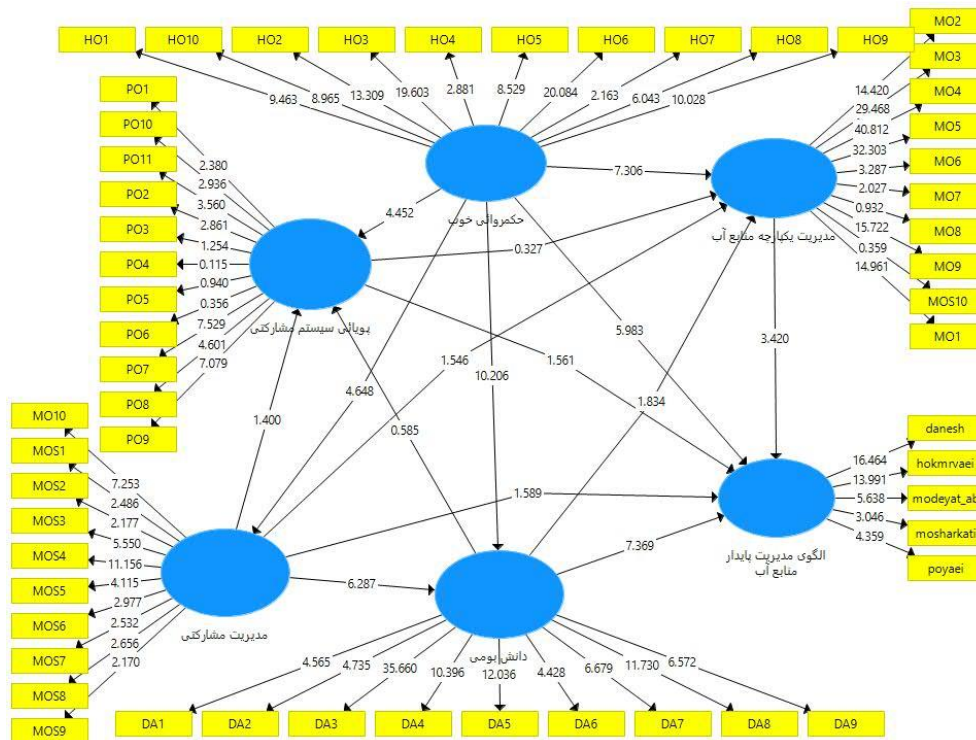
جدول ۵- الگوهای مدیریت پایدار منابع آب و مقدار آماره تی و معناداری آنها براساس الگوریتم BT

شاخص‌ها	نمونه اصلی (O)	میانگین نمونه (M)	انحراف معیار (STDEV)	آماره تی (O/STDEV)	معناداری
حکمروایی خوب -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۷۹۹	۰.۸۰۲	۰.۰۳۱	۲۵.۷۸۸	۰.۰۰۰
حکمروایی خوب -> دانش بومی	۰.۶۲۵	۰.۶۴۹	۰.۰۴۷	۱۳.۱۵۸	۰.۰۰۰
حکمروایی خوب -> مدیریت مشارکتی	۰.۲۶۷	۰.۲۹۸	۰.۰۵۸	۴.۶۴۸	۰.۰۰۰
حکمروایی خوب -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۶۰۹	۰.۶۱۵	۰.۰۳۷	۱۶.۴۷۴	۰.۰۰۰
حکمروایی خوب -> پویایی سیستم مشارکتی	۰.۵۲	۰.۵۲۳	۰.۰۵۹	۸.۸۶۶	۰.۰۰۰
دانش بومی -> الگوی مدیریت پایدار منابع آب	۰.۴۶۸	۰.۴۷	۰.۰۵۶	۸.۳۴۲	۰.۰۰۰
دانش بومی -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۱۷۷	۰.۲۴۲	۰.۰۹۶	۱.۸۵۳	۰.۰۶۵

شاخص‌ها	نمونه اصلی (O)	میانگین نمونه (M)	انحراف معیار (STDEV)	آماره تی ($ O/STDEV $)	معناداری
دانش بومی -> پویائی سیستم مشارکتی	۰.۰۵۷	۰.۰۴۴	۰.۰۹۸	۰.۵۸۵	۰.۵۵۹
مدیریت مشارکتی -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۲۸۴	۰.۲۸۴	۰.۰۷۴	۳.۸۲۲	۰.۰۰۰
مدیریت مشارکتی -> دانش بومی	۰.۳۷۷	۰.۳۹۹	۰.۰۶	۶.۲۸۷	۰.۰۰۰
مدیریت مشارکتی -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۰۷۵-	۰.۰۸۹-	۰.۰۷	۱.۰۷۴	۰.۲۸۳
مدیریت مشارکتی -> پویائی سیستم مشارکتی	۰.۲۴	۰.۳۲۴	۰.۱۳۹	۱.۷۳	۰.۰۸۴
مدیریت یکپارچه منابع آب -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۲۳۴	۰.۲۴۵	۰.۰۶۹	۳.۴۲	۰.۰۰۱
پویائی سیستم مشارکتی -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۰۹۷	۰.۰۸	۰.۰۶۲	۱.۵۷۳	۰.۱۱۶
پویائی سیستم مشارکتی -> مدیریت یکپارچه منابع آب	۰.۰۲	۰.۰۲۹	۰.۰۶۱	۰.۳۲۷	۰.۷۴۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

ضمناً بررسی بارهای عاملی هر کدام از الگوهای مد نظر برای مدیریت پایدار منابع آب در نقاط روستایی شهرستان مراغه نشان داد، شاخص‌های مدیریت یکپارچه منابع آب با بار عاملی ۳/۴۲، حکمروایی خوب با بار عاملی ۵/۹۸، پویایی سیستم مشارکتی با بار عاملی ۱/۵۶، مدیریت مشارکتی با بار عاملی ۱/۵۸ و دانش بومی با بار عاملی ۷/۳۶ اثرات متنوعی در مدیریت پایدار منابع آب در نقاط روستایی شهرستان مراغه دارند و در این میان الگوهای مورد تاکید جامعه آماری با استفاده از تکنیک معادلات ساختاری بدست آمده است، «الگوهای دانش بومی و حکمروایی خوب محلی» می‌باشند (شکل ۴).



شکل ۳- مقدار بارهای عاملی شاخص‌های الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در شهرستان مراغه (مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲)

برای بررسی کیفیت مدل معادلات ساختاری مربوط به الگوهای مناسب برای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در نقاط روستایی شهرستان مراغه از شاخص معروف Q^2 استون- گایسلر استفاده گردید که نتایج حاصله نشان داد، شاخص- های مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار ۰/۱۰۴، حکمروائی خوب با مقدار ۰/۱۳۶، دانش بومی با مقدار ۰/۱۹، مدیریت مشارکتی با مقدار ۰/۰۸۲ و مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار ۰/۲۴۱ در آستانه متوسط و شاخص پویایی سیستم مشارکتی با مقدار ۰/۰۳۳ در حد آستانه ضعیف برای تعیین قدرت پیش‌بینی مدل معادلات ساختاری و متغیرهای پنهان درون‌زا قرار دارند (جدول ۶).

جدول ۶- بررسی کیفیت مدل معادلات ساختاری براساس شاخص Q^2 استون- گایسلر

متغیر	SSO	SSE	$Q^2 (=1 - SSE/SSO)$	قضایوت
الگوی مدیریت پایدار منابع آب	۱,۸۸۵.۰۰	۱,۶۸۹.۷۵	۰.۱۰۴	در حد متوسط
حکمروائی خوب	۳,۷۷۰.۰۰	۳,۲۵۸.۵۵	۰.۱۳۶	در حد متوسط
دانش بومی	۳,۳۹۳.۰۰	۲,۷۴۷.۴۸	۰.۱۹	در حد متوسط
مدیریت مشارکتی	۳,۷۷۰.۰۰	۳,۴۶۱.۳۸	۰.۰۸۲	در حد ضعیف
مدیریت یکپارچه منابع آب	۳,۷۷۰.۰۰	۲,۸۶۳.۱۲	۰.۲۴۱	در حد متوسط
پویایی سیستم مشارکتی	۴,۱۴۷.۰۰	۴,۰۱۰.۰۹	۰.۰۳۳	در حد ضعیف

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

همچنین، بررسی مدل کلی معادلات ساختاری پژوهش نشان می‌دهد که با عنایت به مقدار وضعیت استاندارد و وضعیت تخمینی شاخص‌های SRMR با مقدار ۰/۱۲۴، d_ULS با مقدار ۲۳/۷۱۵ و ... نشان می‌دهد مدل ساختاری

تحقیق از مقدار نیکویی برازش خوبی برخوردار بوده و مدل تحقیق با داده‌های واقعی پشتیبانی شده و قابلیت تعمیم‌دهی را دارا می‌باشد. بنابراین با عنایت به نتایج بدست آمده از تکنیک معادلات ساختاری در زمینه الگوی مناسب برای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در نقاط روستایی شهرستان مراغه می‌توان گفت که مهمترین الگوهای که می‌تواند از نظر جامعه آماری مدیریت منابع آب کشاورزی را به صورت پایدار و پویا نگه دارد، استفاده از الگوهای حکمروایی خوب محلی و استفاده از دانش بومی روستاییان و کشاورزان است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نقش آب در توسعه بخش کشاورزی و تأثیری که کمبود آب و تنش‌های آبی بر این بخش مهم اقتصادی دارد به راحتی می‌توان دریافت بهترین گزینه برای آینده، استفاده کارا از منابع آب سطحی و زیرزمینی موجود است تا بتوان هم امنیت غذایی مردم جهان را بهبود بخشید هم آینده را تضمین کرد. مدیریت پایدار منابع آب در بخش کشاورزی انکارناپذیر به نظر می‌آید زیرا با توجه به اینکه بیش‌ترین میزان آب مصرفی نیز در این بخش است. لذا، مدیریت بهینه آن می‌تواند نه تنها استفاده آب در بخش کشاورزی را بهبود بخشد بلکه استفاده آن در سایر بخش‌ها را نیز ارتقاء بخشد. به این ترتیب، تحقیق حاضر با هدف بررسی الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مراغه تدوین شده و پس از انجام تحلیل آماری به این نتیجه دست یافته است که، الگوهای مدیریت یکپارچه منابع آب با مقدار ۰/۲۳۴، حکمروایی خوب با مقدار ۰/۳۱۲، پویایی سیستم مشارکتی با مقدار ۰/۰۹۲، مدیریت مشارکتی با مقدار ۰/۱۲۰ و دانش بومی با مقدار ۰/۴۲۲ نقش و تأثیر متفاوتی را مدیریت پایدار منابع آب در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان مراغه دارند و در این میان بیشترین نقش را در مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی الگوهای استفاده از دانش بومی روستاییان و کشاورزان و حکمروایی خوب محلی ایفا می‌کنند. علاوه بر این نتایج حاصل از تحلیل عاملی نشان داد، شاخص‌های مدیریت یکپارچه منابع آب با بار عاملی ۳/۴۲، حکمروایی خوب محلی با بار عاملی ۵/۹۸، پویایی سیستم مشارکتی با بار عاملی ۱/۵۶، مدیریت مشارکتی با بار عاملی ۱/۵۸ و دانش بومی با بار عاملی ۷/۳۶ اثرات متنوعی در مدیریت پایدار منابع آب در نقاط روستایی شهرستان مراغه دارند. در این میان نیز، مهمترین الگوهای که می‌تواند از نظر جامعه آماری مدیریت منابع آب کشاورزی را به صورت پایدار و پویا در نواحی روستایی شهرستان مراغه نگه دارد، استفاده از «الگوهای حکمروایی خوب محلی و استفاده از دانش بومی روستاییان و کشاورزان» است. به طوری که حکمروایی خوب محلی می‌تواند، زمینه‌ساز تلفیق سرمایه آبی با سرمایه اجتماعی، توجه به ارتباطات بین بخشی، افزایش تاب‌آوری و افزایش آمادگی در شرایط بحرانی، ایجاد حس مسئولیت‌پذیری، توسعه ظرفیتی، افزایش اجماع‌محوری، افزایش مقبولیت و مشروعیت اجتماعی، نهادسازی اجتماعی، افزایش ارزش‌گذاری آب به‌عنوان کالای اقتصادی و اجتماعی، بهبود معیشت ذینفعان، ارتقاء آگاهی عمومی از محدودیت منابع آب و غیره شده و از این طریق زمینه‌ساز مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی گردد. همین‌طور استفاده از الگوی دانش بومی نیز می‌تواند با افزایش سازگاری با محیط‌زیست، خودگردانی محلی، تعیین الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه، استفاده از دانش بومی در زمینه مقابله با تغییرات اقلیمی، به‌کارگیری دانش بومی در زمینه ذخیره و مهار آب‌های سطحی و زیرزمینی به‌صورت سنتی و مدرن، به‌کارگیری دانش بومی در زمینه

کاهش تبخیر و رطوبت، احیاء و حفر قنات‌های جدید و آب انبارها، احیاء و شکل‌گیری مدار گردش آب، گسترش پوشش گیاهی و جوگیری از تخریب آن و ... زمینه را برای مدیریت پایدار منابع آب در نواحی روستایی شهرستان مراغه فراهم بیاورد. به این ترتیب می‌توان گفت، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات اندیشمندانی چون؛ زرگرپور و همکاران (۱۳۸۸)، مسنن مظفری (۱۳۹۳)، حقیقی و همکاران (۱۳۹۴)، عسکری بزیه (۱۳۹۶)، پالوج و بنی اسدی (۱۳۹۷)، انجمن OECD (۲۰۱۰)، چارتزولاکیس^۱ و همکاران (۲۰۱۵)، روستو^۲ و همکاران (۲۰۱۹)، اسچوالر^۳ و همکاران (۲۰۲۱) و ... در یک راستا قرار دارد. همچنین با توجه به بهبود مدیریت پایدار منابع آب در شهرستان مراغه پیشنهاداتی به شرح ذیل ارائه می‌شود: (۱) راه‌اندازی تعاونی آب‌بران در نواحی روستایی، (۲) دانش بومی در زمینه مدیریت منابع آب در نقاط روستایی شهرستان مراغه جمع‌آوری و کارایی آن سنجید شده و در قالب الگوی عملی برای مدیریت منابع آب مد نظر قرار گیرد، (۳) تشویق و تحریک مردم از طریق حکمروایی محلی در جهت استفاده از روش‌های نوین و مکانیزه آبیاری و جلوگیری از پرت شدن آب.

منابع و مآخذ

۱. افشاری، سمیرا، رضائی، روح‌اله، قلی‌زاده، حیدر، شعبانعلی فمی، حسین. (۱۳۹۶). عوامل تعیین‌کننده نگرش کشاورزان نسبت به مدیریت پایدار منابع آب (مورد مطالعه: شهرستان کمیجان). *فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار*، ۱۰۱-۱۱۳، ۱۶(۱)
۲. بهشتی، محمدباقر، بهبودی، داود، زالی، نادر و فهیمه احمدزاده دلجوان (۱۳۹۹)، شناسائی و تحلیل عوامل موثر کلیدی و پیشران‌های موثر مدیریت یکپارچه منابع آب با رویکرد آینده‌پژوهی (مطالعه موردی شهرستان تبریز)، *نشریه اکوهیدرولوژی*، دوره ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، صص ۷۶-۵۹.
۳. حقیقی، پروانه، خلیلی، کیوان و جواد بهمنش (۱۳۹۴)، مدیریت جامع منابع آب با رویکرد اصلاح الگوی (WEAP)، مصرف در دشت مشهد با کمک نرم‌افزار همایش همایش ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط-زیست، اردیبه‌ل ۱۳۹۴.
۴. زلیخایی سیار، لیلا، نادری مهدی، کریم، و موحدی، رضا. (۱۳۹۸). طراحی الگوی مدیریت پایدار آب کشاورزی با استفاده از مدل DPSIR (مطالعه موردی استان همدان). دانش کشاورزی و تولید پایدار (دانش کشاورزی)، ۲۹(۴)، ۲۴۷-۲۷۶.
۵. زلیخائی سیار، لیلا، نادری مهدی، کریم و رضا موحدی (۱۳۹۸)، طراحی الگوی مدیریت پایدار آب مطالعه موردی استان همدان، *نشریه دانش کشاورزی و تولید*، جلد ۹۲، شماره ۴.

¹ Chartzoulakis

² Rossetto

³ Schwaller

۶. طالشی، مصطفی، و کفاش، حسین. (۱۳۹۷). تدوین و اعتبارسنجی معیارهای بنیادین مدیریت یکپارچه منابع آب در سکونتگاه های روستایی نواحی خشک و نیمه خشک، مطالعه موردی: ناحیه بجستان در جنوب خراسان رضوی. کاوش های جغرافیایی مناطق بیابانی، ۶(۲)، ۸۱-۱۰۸.
۷. قادرزاده، حامد، کاظمی، سمیه & حاجی رحیمی، محمود. (۱۳۹۵). بررسی پایداری منابع آب در بخش کشاورزی شهرستان دهگلان. محیط زیست و مهندسی آب- ۱۱۰-۱۰۲، (۱)، ۲.
۸. قادرزاده، حامد، کاظمی، سمیه و حاجی رحیمی، محمود. (۱۳۹۵). بررسی پایداری منابع آب در بخش کشاورزی شهرستان دهگلان. محیط زیست و مهندسی آب، ۲(۱)، ۱۰۲-۱۱۰.
۹. کیهان پور، محمدجواد، موسوی جهرمی، سید حبیب و ابراهیمی، حسین (۱۴۰۰). تحلیل دینامیکی مدیریت پایدار منابع آب مبتنی بر همبست منابع آب-غذا-انرژی مورد مطالعه: استان خوزستان، نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۵ (۳)، ۵۶۷-۵۸۱.
۱۰. مرتضوی، سعید، سلیمانی، محمد و کمال غفاری (۱۳۹۰)، مدیریت منابع آب و توسعه پایدار، مطالعه موردی دشت رفسنجان، مجله علمی پژوهشی آب و فاضلاب، سال ۲۲، شماره ۲، ص ۶۵-۵۱.
۱۱. نیری، سعید (۱۳۹۶)، مدیریت همه جانبه آب با تحلیلی بر وضعیت موجود و نگاهی به آینده، اولین اجلاس هم اندیشی متخصصان علوم آب و محیط زیست وزارت نیرو، ۱۰ اسفند.
۱۲. عبداللهی، عبدالله، ولائی، محمد و فاطمه فرج زاده (۱۳۹۷)، بررسی امکان تقلیل اثرات منفی خشک شدن دریاچه اورمیه بر اقتصاد روستایی با تأکید بر الگوی کشت جایگزین نمونه موردی: (دهستان مرحمت آباد شمالی، شهرستان میاندوآب)، جغرافیا و روابط انسانی، تابستان ۱۳۹۷، دوره ۱، شماره ۱

13. Lale, U and Klusia, M. 2013. Good Governance for food, water and energy security, Aquatic Procedia. 1: 44- 63.
14. Ringler, Zhu.T, Rosegrant, M. W (2019). Viewing agricultural watermanagement through a systemsanalysis lens. Water Resources Research, Vol.55, pp.1778-1791.
15. Sun SH, Wang Y, Liu J, CAI H, Wu P, Geng Q, Xu L. 2016. Sustainability assessment of regional water resources under the DPSIR framework. Journal of Hydrology. 53: 140-148.
16. Turrini, A., Cristofoli, D., Frosini, F and Nasi, G. 2010. Networking literature about determinants of network effectiveness, Public Administration. 88: 528-550.