واکاوی کمّی تأثیر کیفیت آب‌های زیرزمینی در ارتقاء شاخص‌های توسعه روستایی برمبنای مدل موریس؛ مطالعه موردی: شهرستان خنج

احمدعلی خرم بخت*

استادیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

تاریخ دریافت ۱۳۹۵/۳/۲۵ تاریخ پذیرش ۱۳۹۵/۹/۲۹

چکیده

وجود آب و بهره‌مندی مستمر از آن همواره در موجودیت سکونتگاه‌های روستایی و پایداری این جوامع نقش اساسی ایفا کرده است. در حال حاضر، حفاظت از منابع آب و بهره‌برداری بهینه از آن به یک مسئله مهم جهانی تبدیل‌شده است. این مسئله به‌ویژه با وقوع خشک‌سالی‌های اخیر از ابعاد وسیع‌تری برخوردار شده است. بنابراین ضرورت دارد که با مطالعات موردی در نواحی مختلف، ارزش و اهمیت عامل آب در موجودیت و توسعه جوامع انسانی مورد بازشناسی قرار گیرد، زیرا شناخت و تحلیل جنبه‌های مختلف این مسئله و افزایش آگاهی‌های عمومی در مورد آن می‌تواند زمینه‌ساز موفقیت راهکارهای استحصال و مصرف بهینه آب باشد. در این پژوهش به بازشناسی نقش و اهمیت عامل کیفیت آب زیرزمینی در توسعه روستایی شهرستان خنج واقع در استان فارس پرداخته شد. پس از تقسیم این شهرستان به هفت منظومه روستایی و سنجش سطح توسعه آن‌ها بر مبنای مدل موریس، با استفاده از نرم‌افزار SPSS ضریب همبستگی بین سطح توسعه روستایی و کیفیت منابع آب زیرزمینی محاسبه شد. نتیجه بررسی نشان داد که عدم اطمینان به بارش سالانه در شهرستان خنج، باعث شده که فعالیت و معیشت در سطح روستاهای این منطقه به استحصال آب زیرزمینی، آن‌هم باکیفیت‌های قابل‌استفاده، متکی بوده و درجه توسعه منظومه‌های روستایی این شهرستان با آب زیرزمینی از ضرایب همبستگی بیش از ۰/۷۰ برخوردار است. بنابراین، با عنایت به وابستگی بالای توسعه روستایی این منطقه به عامل آب زیرزمینی، اتخاذ راهکارهای استحصال و مصرف بهینه آب زیرزمینی خواهد توانست باصرفه جویی در مصرف این عامل حیاتی و افزایش آب قابل‌دسترس، ظرفیت‌های جدیدی برای ارتقاء توسعه روستایی فراهم نماید.

واژگان کلیدی: استان فارس، شهرستان خنج، مدل موریس، توسعه روستایی.

مقدمه

روستاها کهن‌ترین شکل سکونتگاه‌های بشری، و روستانشینی یکی از قدیمی‌ترین شیوه‌های زندگی اجتماعی بشر است. روستاها، به‌عنوان اجتماع‌های پایه، نقش اساسی در شکل‌گیری و شکوفایی جوامع و تمدن‌ها داشته‌اند. امروزه نیز چه در کشورهای پیشرفته، و چه در ممالک درحال‌توسعه، بخش روستایی اهمیت خود را کماکان حفظ کرده است؛ به‌ویژه

*. نویسنده مسئول ۰۹۱۷۲۱۴۲۰۶۰ E-mail: ahmadali.kho@gmail.com

کشورهایی که تولیدکننده و صادرکننده محصول‌های کشاورزی هستند و سهم مهمی از تولید ناخالص ملی آن‌ها را بخش روستایی تولید می‌کند. در ایران، پس از چند دهه تجربه در برنامه‌ریزی توسعه، این حقیقت آشکارشده است که لازمه رسیدن به توسعه، توجه به روستاها و بخش روستایی اقتصاد به‌عنوان بخش پایه است. به‌عبارت‌دیگر، دست‌یابی به توسعه نیازمند برقراری تعادل بین جامعه شهری و روستایی، بین بخش صنعت و کشاورزی، و بین همه اجزاء تشکیل‌دهنده سیستم جامعه و سرزمین است. اگر فضاهای روستایی متناسب با نیازهای روستاییان توسعه نیابد، توسعه ملی هم قابل تحقق نیست (جمعه پور، ۱۳۸۹: ۲). ضرورت توجه به توسعه روستایی به این دلیل است که بهبود محیط زندگی در روستا، راه‌حل نهایی عمده مشکلات شهری، همچون تراکم جمعیت، آلودگی هوا، کمبود مسکن و غیره است. با برقراری تعادل مناسب بین امکانات اقتصادی و اجتماعی شهرها و روستاها و ایجاد شرایط مناسب برای مشارکت وسیع مردم در تلاش‌های معطوف به توسعه، و بهره‌مند شدن از مواهب آن، گام بزرگی در جهت تحقق معنای حقیقی توسعه برداشته خواهد شد. بدیهی است که توجه به تأمین زیربناهای توسعه و آبادانی، به‌ویژه عامل حیاتی آب، زمینه‌ساز رشد و توسعه روستاها خواهد بود؛ زیرا وجود آب و استفاده اندیشیده از آن همواره عامل حیات و معیشت انسان‌ها بوده است. این عامل مهم در ساماندهی سکونتگاه‌های روستایی و پایداری این جوامع نقش اساسی ایفا کرده است. در حال حاضر، حفاظت از منابع آب و بهره‌برداری بهینه از آن به یک مسئله مهم جهانی تبدیل‌شده است. حتی پژوهش‌گران کشورهایی که در توسعه روستایی سابقه مطالعاتی گسترده‌ای دارند؛ اخیراً به مسئله آب و مدیریت آن توجه ویژه‌ای می‌کنند، همچنان که در هندوستان ایجاد شبکه آب‌سنجی بر مبنای شبکه ICT روستایی توصیه‌شده است؛ تا از این طریق به روستاییان کمک شود که آب باران را ذخیره و استفاده کنند، بازدهی محصول خود را افزایش دهند، هزینه کشت را کاهش داده، و از اطلاعات واقعی و به هنگام در مورد آب بهره‌مند گردند (Hussainet al, 2012:68). استفاده پایدار از آب، به‌ویژه در مناطق خشک، یک امر مهم و حیاتی به شمار می‌رود. در ایران، این مسئله با عنایت به دوام خشک‌سالی‌های اخیر تشدید گردیده است. بنابراین توجه مجدد به مسئله آب و جایگاه و نقش منابع آب زیرزمینی در توسعه روستایی ضرورت خاصی دارد.

در پژوهش حاضر، هدف این است که تأثیر منابع آب زیرزمینی در درجه توسعه‌یافتگی روستایی ارزیابی شود. به‌عبارت‌دیگر، هدف آن است که با شیوه‌ای کمی، میزان همبستگی بین سطح توسعه مناطق روستایی با فاکتور منابع آب مورد سنجش قرار گیرد. هرچند که این رابطه بدیهی به نظر می‌رسد، اما علی‌القاعده، طبق الگوهای کمی و آماری، درجه این همبستگی در نواحی مختلف شدت و ضعف دارد. به‌علاوه، در سطح جهان، نواحی و کشورهایی وجود دارند که باوجود دارا بودن مواد اولیه مختلف و منابع آب‌وخاک کافی، در حالت توسعه‌نیافتگی به سر می‌برند. به‌عبارت‌دیگر، به‌صرف وجود یک منبع، مثلاً آب، نمی‌توان نتیجه گرفت که یک ناحیه راه توسعه را طی خواهد کرد. باید مشخص شود که در توسعه یک ناحیه معین، آیا آب یک متغیر قطعاً تأثیرگذار به شمار می‌رود یا خیر. لذا ابتدا میزان توسعه نواحی مختلف روستایی

شهرستان خنج را برحسب مدل موریس تعیین کرده، و سپس ضریب همبستگی بین شاخص نهایی توسعه نواحی و عامل کیفیت آب محاسبه خواهد شد؛ تا از این رهگذر، بر اهمیت و ضرورت حفاظت و صرفه‌جویی در منابع آب تأکید شود.

پیشینه پژوهش

موضوع ارتباط بین توسعه و منابع آب موردتوجه بسیاری از پژوهشگران قرارگرفته است. به‌عنوان‌مثال، صلاحی اصفهانی به بررسی نقش آب و آبیاری در توسعه پایدار روستایی در محدوده روستایی اخترآباد- حکیم‌آباد واقع در ایران مرکزی پرداخت و به این نتیجه رسید که بین ویژگی‌های محیط طبیعی و اجتماعی و مسائل آب و آبیاری باهدف بهبود وضعیت زندگی روستاییان جریانی شکل می‌گیرد که می‌توان آن را تلاش برای رسیدن به توسعه پایدار روستایی نامید (صلاحی اصفهانی، ۱۳۸۶). یاسوری رابطه بین محدودیت منابع آب و ناپایداری روستاهای استان خراسان رضوی را مطالعه کرده و تأکید کرده است که ازآنجایی‌که آب به‌عنوان مهم‌ترین عامل تولید در اقتصاد روستایی خراسان به شمار می‌آید، برنامه‌ریزی به‌منظور استقرار جمعیت و فعالیت باید متناسب باقابلیت‌های منابع آبی مناطق باشد (یاسوری، ۱۳۸۶). مرتضوی و همکاران تأثیر مدیریت ناکارآمد منابع آب در دشت رفسنجان را مطالعه کرده و نتیجه گرفتند که بالا رفتن شوری آب، فرونشست خاک و ایجاد آسیب‌های زیاد به اماکن مسکونی و تجهیزات زیربنایی، وافت شدید سطح آب زیرزمینی درنتیجه برداشت‌های غیراصولی از منابع آب‌های زیرزمینی، بخشی از مشکلات ایجادشده در اثر مدیریت غیراصولی بر منابع آب است (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۰). فلاح‌تبار و بحیرایی بامطالعه اثرات منابع آب در توسعه منطقه خشک کاشان به این نتیجه رسیدند که اگر نسبت به حراست از منابع آب اقدامی اساسی صورت نگیرد، مسیر توسعه پایدار این منطقه با مهم‌ترین مانع یعنی نبود آب مواجه خواهد شد (فلاح‌تبار و بحیرایی، ۱۳۹۱).

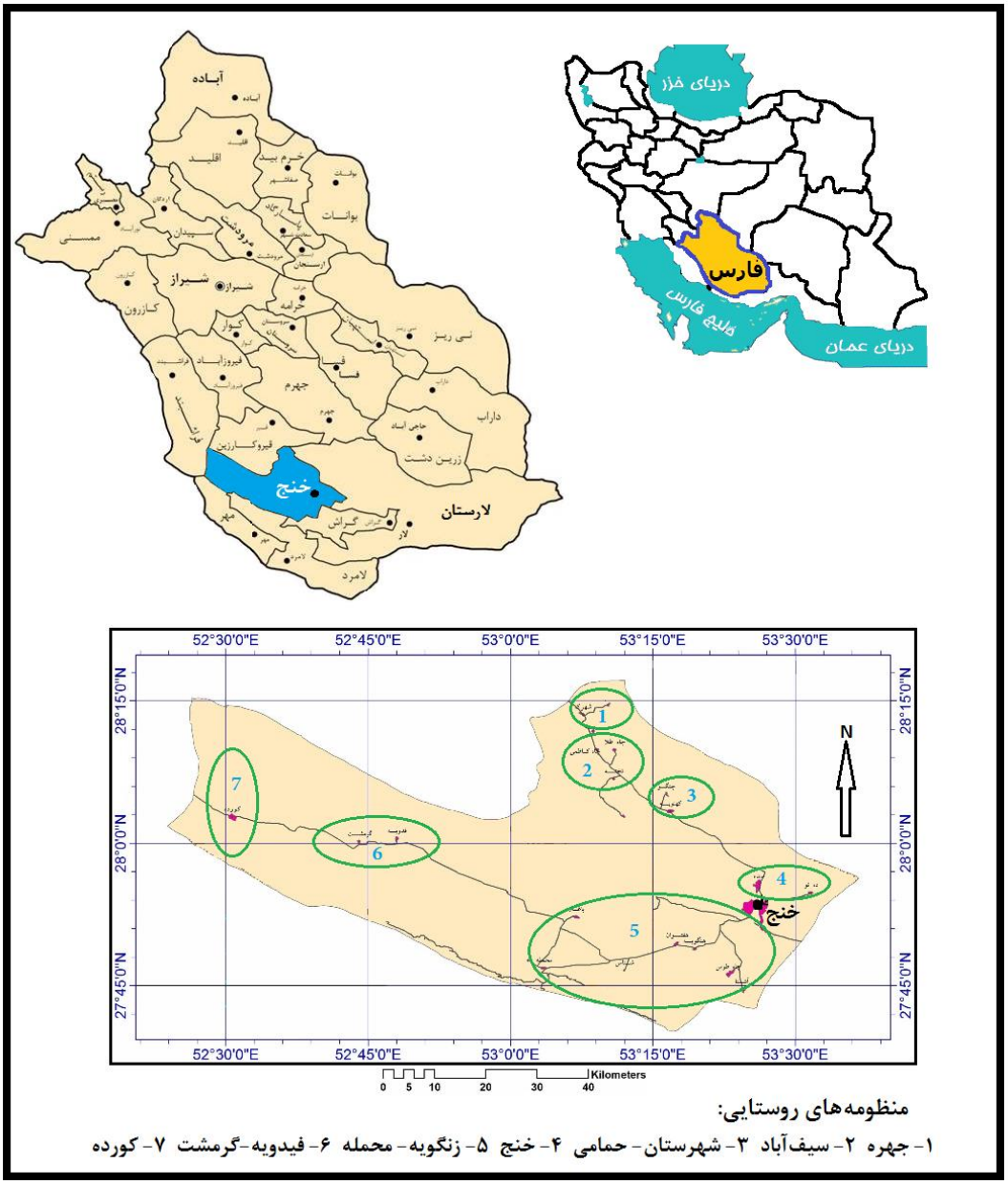
مولدن و همکاران راهکارهای مدیریت و توسعه منابع آب را در بطن توسعه روستایی مورد بحث قرار داده، حوزه‌های کلیدی برای مداخله در منابع آب را پیشنهاد دادند (Molden et al.,2001). جیمز و رابینسون تأثیر منابع آب بر معیشت پایدار روستایی در ناحیه آن در اپرادش هندوستان را از جنبه‌های مختلف مطالعه کرده و نهایتاً یک برنامه جامع مدیریت آب برای تأمین معیشت پایدار روستایی ارائه دادند (James & Robinson, 2001). براون ارتباط بین نوسان‌های فصلی بارندگی و توسعه اقتصادی را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که یک ارتباط آماری قابل‌توجه بین افزایش ضریب تغییرپذیری بارندگی و کاهش تولید ناخالص داخلی سرانه وجود دارد (Brown & Lall,2006). اوستربان ارتباط بین گزینه‌های استحصال آب و توسعه کشاورزی را در پاکستان مطالعه کرده، به این نتیجه رسید که رژیم بارندگی و رواناب تعیین‌کننده ویژگی‌های مخروط افکنه‌ها و توان تولید زراعی آن‌هاست (Oosterbaan,2010). پانالکار با توجه به افزایش تقاضای آب در هندوستان، پتانسیل استحصال آب باران از سقف خانه‌ها را موردمطالعه قرارداد. وی ۸ روستا از ناحیه داجگنگ هندوستان انتخاب کرد و مساحت سقف خانه‌ها و پتانسیل استحصال آب باران آن‌ها را محاسبه نمود. بررسی‌ها نشان داد که تنها ۲۸ درصد این پتانسیل می‌تواند تقاضای محلی آب را برآورده سازد (Panhalkar, 2011). محمد

موضوع تأثیر آب بر توسعه روستایی را از یک جنبه دیگر موردبررسی قرارداد. وی آثار طرح‌های توسعه آبیاری بر گسترش بیماری‌های ناشی از حشرات، و تأثیر آن بر توانایی تولیدی کشاورزان و نهایتاً بر توسعه روستایی را بررسی کرد. به این منظور تعداد ۱۸۰ نفر کشاورز را با روش پرسش‌نامه مورد پژوهش قرارداد. تحلیل آماری نشان داد که همبستگی معناداری بین این بیماری‌ها و کاهش درآمد وجود دارد، که از آن طریق می‌تواند توسعه روستایی را کند نماید (Mohamed, 2012).

به‌این‌ترتیب، مرور سوابق پژوهش، و همچنین استعلام‌های اینترنتی از مرکز اسناد و مدارک علمی وزارت علوم (ایران داک) و واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی (سیکا)، مشخص می‌کند که تاکنون پژوهشی به سبک پژوهش حاضر در مورد شهرستان خنج و توسعه روستایی آن انجام‌نشده است، و این پژوهش در نوع خود اولین کار به شمار می‌آید.

منطقه مورد مطالعه

ناحیه مورد مطالعه شهرستان خنج واقع در استان فارس است. این شهرستان خنجدر نیمه جنوبی استان فارس در بین عرض‌های جغرافیایی ۲۷ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۱۷ دقیقه شمالی و طول‌های جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی واقع شده است (مصطفوی، ۱۳۹۳: ۴۲). مساحت آن ۴۱۴۲ کیلومترمربع، در حدود ۳/۴ درصد مساحت استان فارس و جمعیت شهرستان کمی بیش از ۴۰ هزار نفر، کمتر از یک درصد جمعیت استان است (www.tabnakfars.ir). مرکز این شهرستان، شهر خنج، در فاصله ۲۶۰ کیلومتری جنوب شیراز قرار دارد. ارتفاع متوسط شهرستان خنج ۶۵۰ متر محاسبه‌شده است (دلبند، ۱۳۹۳: ۴). این شهرستان از شمال به شهرستان‌های لارستان و قیر و کارزین، از جنوب به شهرستان‌های گراش، لامرد و مهر، از شرق به شهرستان لارستان، و از غرب به شهرستان فراش بند محدود می‌شود. به‌منظور انجام پژوهش حاضر، ناحیه خنج به چند خرده ناحیه تقسیم شد. این خرده نواحی را می‌توان منظومه‌های روستایی نامید. در این پژوهش، منظور از منظومه روستایی عبارت است از مجموعه‌ای از روستاها، آبادی‌ها، مزارع و مکان‌هایی که در یک حوضه آبریز معین، و غالباً در میانه دشت و کوهپایه‌های آن حوضه آبریز واقع‌شده‌اند. ویژگی مشترک منظومه‌ها آن است که هر منظومه در یک دشت معین مستقر بوده، منابع آب مشترکی داشته، و یک سیستم جغرافیایی واحد را به وجود آورده است. با توجه به معیارهای فوق و اهداف این پژوهش، در شهرستان خنجمی - توان هفت منظومه مجزا باشخصیت‌های قابل‌تمایز را تفکیک و تعریف کرد. منظومه‌ها عبارت‌اند از: زنگویه–محمله، فیدویه–گرمشت، کورده، خنج، سیف‌آباد، شهرستان– حمامی و جهره (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه موقعیت جغرافیایی شهرستان خنج و منظومه‌های روستایی آن

روش‌شناسی

پژوهش از نوع کاربردی، و روش پژوهش، ترکیبی از روش‌های تحلیل جغرافیایی کیفی و تجزیه‌وتحلیل‌های آماری است. جنبه جغرافیایی این پژوهش آن است که روابط بین انسان و محیط را در یک ناحیه معین با تأکید بر عامل آب موردبررسی قرار می‌دهد. کاربرد شیوه‌های تجزیه‌وتحلیل آماری بدین منظور است که درجه همبستگی بین سطوح توسعه روستایی و عامل کیفیت آب زیرزمینی محاسبه و بررسی گردد، تا از این رهگذر نقش این عامل در توسعه روستایی تبیین شده و اهمیت کاربرد شیوه‌های مدیریت استحصال و مصرف آب مورد تأکید قرار گیرد.

در علم جغرافیا که به ارتباط بین پدیده‌های طبیعی و انسانی توجه دارد، همبستگی مفهومی گسترده به خود می‌گیرد، و تشخیص همبستگی و تعیین مقدار آن پیوسته موردتوجه جغرافیدانان است. در این تحقیق هدف آن است که با شیوه‌ای کمی، میزان همبستگی بین سطح توسعه مناطق روستایی و فاکتور کیفیت منابع آب زیرزمینی موردسنجش قرار گیرد. به این منظور، استفاده از یک سنجه مناسب ضرورت دارد؛ به‌عبارت‌دیگر، ابتدا باید بر مبنای یک مدل مناسب، مناطق روستایی شهرستان خنج رتبه‌بندی گردد. در این پژوهش از تکنیک موریس برای درجه‌بندی مناطق روستایی استفاده شده؛ سپس ضریب همبستگی بین شاخص نهایی توسعه منظومه‌های روستایی شهرستان خنج و عامل کیفیت آب زیرزمینی محاسبه شده است. به‌این‌ترتیب، با معیار قرار دادن درجات توسعه منظومه‌های روستایی حاصله از تکنیک موریس، با استفاده از تحلیل همبستگی، درجه تأثیر عامل کیفیت آب زیرزمینی در توسعه مناطق روستایی موردسنجش قرارگرفته است. هدف نهایی آن است که اهمیت کاربرد تکنیک‌های استحصال، مصرف و صرفه‌جویی آب در توسعه آتی روستاهای منطقه نشان داده شود. بدین منظور، ابتدا شهرستان خنج به چند خرده ناحیه یا منظومه روستایی تقسیم‌شده؛ و در مرحله بعد، با استفاده از تکنیک موریس به رتبه‌بندی این نواحی برحسب شاخص‌های توسعه اقدام شده است.

مدل موریس، با استفاده از اطلاعات در دسترس برای هر واحد سکونتگاهی، جایگاه توسعه‌یافتگی هر واحد را برحسب هرکدام از شاخص‌های انتخابی مشخص می‌کند و درنهایت، با استفاده از روش تحلیل شاخص توسعه، میانگین مجموع شاخص‌ها را به‌گونه‌ای ساده، اما درخور توجه تعیین می‌کند؛ و سپس، به رتبه‌بندی سکونتگاه‌ها می‌پردازد (بدری، اکبریان و جواهری، ۱۳۸۵: ۱۲۱). ضریب شاخص توسعه موریس ین صفرتا صد نوسان دارد که هرچه به صد نزدیک‌تر باشد، سطح توسعه‌یافتگی بیشتراست (رضوانی، ۱۳۸۳: ۱۵۴). بعد از مشخص شدن ضریب نهایی توسعه، مناطق با استفاده از ضریب به‌دست‌آمده رتبه‌بندی می‌گردند. بدین شکل که منطقه‌ای که بالاترین ضریب را به دست آورده است، رتبه یک را به خود اختصاص می‌دهد و پس‌ازآن سایر مناطق بهتر تیپ رتبه‌بندی می‌شوند (آزادی و بیک‌محمدی، ۱۳۹۱: ۵۰). فرایند و مراحل اجرای الگوی موریس و محاسبه ضریب مربوطه به شرح زیر است:

مرحله اول) تنظیم ماتریس مقادیر شاخص‌ها و مناطق مورد مطالعه، به‌طوری‌که در یک‌طرف، نواحی یا سکونتگاه‌ها، و در ستون‌های دیگر مقادیر شاخص‌ها نوشته می‌شود.

مرحله دوم) استاندارد کردن همه اعداد انتخاب‌شده با استفاده از فرمول ضریب محرومیت موریس و جایگزینی اعداد استاندارد به‌جای اعداد قبلی:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}-x_{jmin}}{x_{jmax}-x_{jmin}} \times 100$$ فرمول (۱)

در فرمول فوق، y_{ij} مقدار استانداردشده شاخص، x_{ij} مقدار واقعی عدد مربوط به شاخص، x_{jmin} کوچک‌ترین عدد هر ستون، و x_{jmax} بزرگ‌ترین عدد هر ستون است. حاصل فرمول فوق نشانگر اندازه محرومیتی است که هر ناحیه برم بنای هر یک از شاخص‌های تعریف‌شده دارد. چنانکه قبلاً گفته شد، دامنه محرومیت به‌دست‌آمده بین صفرتا ۱۰۰ در نوسان خواهد بود، که دران صفر حداکثر محرومیت، و صد حداکثر برخورداری یا حداقل محرومیت را نشان می‌دهد.

مرحله سوم) محاسبه ضریب نهایی توسعه با استفاده از فرمول زیر؛ که برای تمامی نواحی به‌طور جداگانه به دست می‌آید:

$$D.I = \frac{\sum y_{ij}}{N} \qquad \text{فرمول (۲)}$$

به‌عبارت‌دیگر، در این مرحله میانگین مقادیر استانداردشده شاخص‌ها در هر ناحیه تعیین می‌گردد.

مرحله چهارم) رتبه‌بندی یا درجه‌بندی نواحی با استفاده از ضریب نهایی توسعه، به‌طوری‌که هرقدر عدد D.I بزرگ‌تر باشد، آن ناحیه یا سکونتگاه توسعه‌یافته‌تر و دارای امکانات بیشتر است (حاجی علیزاده، مهدوی و کردوانی ۱۳۸۹، ۴) و (فرجیم لایی، عظیمی و زیاری، ۱۳۸۹: ۵).

همچنان که قبلاً اشاره شد، در این پژوهش بهره‌گیری از مدل موریس و اخذ نتایج موردنظر از آن منوط به یک تحلیل همبستگی خواهد بود. محاسبه میزان همبستگی به سه شیوه انجام‌شده است. در شیوه اول با استفاده از ارقام کیفیت آب زیرزمینی (هدایت الکتریکی؛EC)[1]به‌عنوان متغیر x و شاخص نهایی توسعه موریس به‌عنوان متغیر y به محاسبه ضریب همبستگی پیرسون[2] اقدام شده است. و در شیوه دوم، از طریق فرمول‌های کندال[3] و اسپیرمن[4]، ضریب همبستگی بین رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی (متغیر x) و رتبه‌های توسعه مناطق (حاصل از مدل موریس) (متغیر y) محاسبه‌شده است.

ضریب همبستگی پیرسون: ضریب همبستگی پیرسون را با حرف r نشان می‌دهند، و از طریق فرمول زیر قابل‌محاسبه است:

$$r = \frac{\frac{1}{N}\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\delta_x \delta_y} \qquad \text{فرمول (۳)}$$

که در آن، N حجم جامعه، x و y متغیرهای مورد نظر، δ_x انحراف معیار جامعه x و δ_y انحراف معیار جامعه y است.

ضریب همبستگی رتبه‌ای کندال: این ضریب را با حرف یونانی τ (تاو) نمایش می‌دهند، و به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\tau = \frac{2S}{N(N-1)} \qquad \text{فرمول (۴)}$$

که در آن؛N حجم جامعه، و S مجموع ضرایب همبستگی جفت‌وجور اعضای دو جامعه موردنظر است. برای به دست آوردن τ ابتدا باید مقدار S محاسبه شود. مقدار S از فرمول (۵) به دست می‌آید:

$$S = \sum(P_i - Q_i) \qquad \text{فرمول (۵)}$$

توضیح این‌که؛ رتبه‌های مرتب‌شده هر جامعه آماری را یک دنباله می‌نامند. دنباله u متعلق به جامعه x و دنباله v متعلق به جامعه y است. ابتدا در دنباله دوم (v) هر رتبه را با رتبه‌هایی که در سمت راست آن قرارگرفته‌اند مقایسه می‌کنیم و

---

[1]. قابلیت هدایت الکتریکی یا electrical conductivity نشان‌دهنده قدرت یونی یک محلول برای انتقال جریان الکتریسیته است و تابعی از قدرت یونی آب (مقدار کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در آب) است. هدایت الکتریکی را با واحد میکرو مو بر سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌کنند.

[2]. Pearson

[3]. Kendall

[4]. Spearman

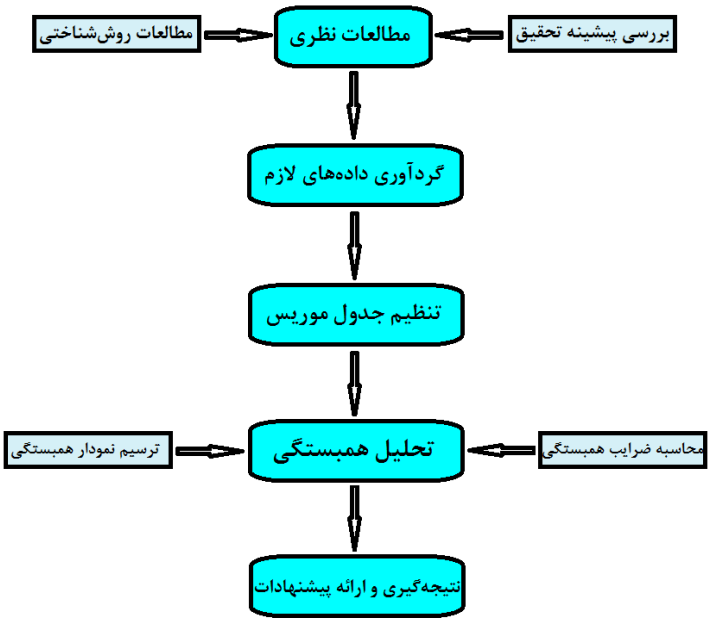
آن‌هایی که بزرگ‌تر از آن هستند را تعیین کرده آن را P_i می‌نامیم. این عمل برای تک‌تک رتبه‌های دنباله دوم محاسبه می‌شود. و سپس تعداد رتبه‌هایی که در سمت راست اولین رتبه قرارگرفته‌اند و کوچک‌تر از آن هستند را محاسبه و آن را Q_i می‌نامیم؛ و این عمل را برای تمام رتبه‌های دنباله دوم (V) محاسبه می‌کنیم. پس‌ازآنکه این کار برای تمام رتبه‌های دنباله دوم انجام شد، مقادیر ΣP_i و ΣQ_i را در رابطه $S = \Sigma Q_i \Sigma P_i$ قرار می‌دهیم.

ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن: این ضریب همبستگی را با حروف یونانی ρ_s (رواندیس ρ) نشان می‌دهند و مقدار آن را از فرمول زیر به دست می‌آورند:

$$\rho_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{N^3 - N}$$ فرمول (۶)

در این فرمول ρ_s ضریب همبستگی، D تفاضل هر جفت رتبه متناظر و N تعداد افراد جامعه است. برای محاسبه ضریب همبستگی به روش اسپیرمن ابتدا به دو جامعه x و y رتبه می‌دهیم و رتبه‌های جفت را در یک جدول در مقابل یکدیگر می‌نویسیم، سپس اختلاف رتبه‌ها (مقدار D) را محاسبه و d^2 را به دست می‌آوریم و مجموعه آن‌ها را حساب می‌کنیم. سپس از فرمول ۶ مقدار ضریب همبستگی به دست می‌آید (مهدوی و طاهر خانی، ۱۳۹۰: ۱۵۸).

توالی مراحل پژوهش از مطالعات اولیه شروع‌شده، پس از بررسی پیشینه و روش پژوهش، به جمع‌آوری داده‌ها و مواد لازم پرداخته شد. سپس با انجام محاسبه‌های مقدماتی، جدول موریس تنظیم، و شاخص توسعه محاسبه شد، و بر مبنای شاخص توسعه رتبه‌بندی منظومه‌های روستایی انجام گرفت. داده‌های نهایی حاصل از جدول موریس مبنای محاسبه‌های همبستگی به کمک نرم‌افزار SPSS قرار گرفت؛ و نهایتاً به تحلیل، جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادهای اقدام شد (شکل ۲).



شکل ۲: مدل مفهومی فرایند پژوهش (منبع: نگارنده)

بحث و تحلیل

همچنان که قبلاً بیان شد، ابتدا ناحیه مورد مطالعه به چند خرده ناحیه یا منظومه روستایی تقسیم شد، و استفاده از تکنیک موریس در چارچوب این منظومه‌های هفت‌گانه انجام گرفت. به‌منظور تنظیم جدول موریس، داده‌ها و اطلاعات موردنیاز در مورد روستاها و آبادی‌های شهرستان خنجاز منابع مختلفی نظیر فرهنگ آبادی‌ها، مراجعه به دهیاری‌ها، و تماس‌های موردی با برخی از اعضای شورای روستایی شهرستان خنج تهیه و جمع‌آوری گردید. پس از بررسی اولیه داده‌ها و انجام محاسبه‌های مقدماتی، جدول ۱ تنظیم شد، و شاخص‌های توسعه منظومه‌های روستایی شهرستان خنجبر حسب الگوی موریس محاسبه شد:

جدول ۱: ماتریس مقادیر شاخص‌ها و مقادیر استانداردشده و شاخص نهایی توسعه منظومه‌های روستایی شهرستان خنجبر اساس مدل موریس

منظومه‌های روستایی	بهداشتی		آموزشی		خدماتی		فرهنگی		اقتصادی		شاخص نهایی	
	مقادیر شاخص	مقادیر استاندارد	مقادیر شاخص	مقادیر استاندارد	مقادیر شاخص	مقادیر استاندارد	مقادیر شاخص	مقادیر استاندارد	مقادیر شاخص	مقادیر استاندارد	مقادیر شاخص	رتبه نهایی
زنگویه–محمله	۱۲	۱۰۰	۲۲	۱۰۰	۴۰	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۱۱	۱۰۰	۱۰۰	۱
فیدویه–گرمشت	۲	۰	۲	۰	۷	۵/۷۱	۴	۸/۳۳	۲	۰	۲/۸	۷
کورده	۲	۰	۳	۵	۵	۰	۳	۰	۳	۱۱/۱۱	۳/۲۲	۶
خنج	۷	۵۰	۱۱	۴۵	۲۱	۴۵/۷۱	۱۳	۸۳/۳۳	۱۰	۸۸/۸۸	۶۲/۵۸	۲
سیف‌آباد	۵	۳۰	۷	۲۵	۲۱	۴۵/۷۱	۷	۳۳/۳۳	۷	۵۵/۵۵	۳۷/۹۲	۳
شهرستان–حمامی	۵	۳۰	۶	۲۰	۱۳	۲۲/۸۶	۳	۰	۲	۰	۱۴/۵۷	۵
جهره	۳	۱۰	۴	۱۰	۱۳	۲۲/۸۶	۴	۸/۳۳	۵	۳۳/۳۳	۱۶/۹	۴

منبع: محاسبه‌های نگارنده، ۱۳۹۴

برای محاسبه همبستگی، مقادیر شاخص توسعه حاصل از الگوی موریس و متوسط کیفیت آب زیرزمینی منظومه‌های روستایی شهرستان خنج، و همچنین رتبه‌های مربوط به کیفیت آب زیرزمینی و رتبه‌بندی توسعه مناطق حاصل از تکنیک موریس در جدول ۲ درج شد.

جدول ۲: اطلاعات مبنا جهت محاسبه همبستگی بین کیفیت آب زیرزمینی و توسعه روستایی

ردیف	منظومه‌های روستایی	متوسط کیفیت آب زیرزمینی (EC)*	رتبه‌بندی کیفیت آب زیرزمینی	شاخص توسعه موریس	رتبه‌بندی توسعه منظومه‌ها
۱	زنگویه–محمله	۱۸۶۷	۱	۱۰۰	۱
۲	فیدویه–گرمشت	۶۲۵۰	۶	۲/۸	۷
۳	کورده	۷۵۳۴	۷	۳/۲۲	۶
۴	خنج	۴۱۹۲	۲	۶۲/۵۸	۲
۵	سیف‌آباد	۶۲۳۷	۵	۳۷/۹۲	۳
۶	شهرستان– حمامی	۵۴۴۰	۴	۱۴/۵۷	۵
۷	جهره	۴۷۹۲	۳	۱۶/۹	۴

* منبع: سازمان آب منطقه‌ای استان فارس؛ و محاسبات نگارنده

جهت بررسی نحوه رابطه بین متغیرهای سطح توسعه منظومه‌های روستایی و کیفیت آب زیرزمینی، از آزمون‌های رابطه دومتغیره شامل آزمون پارامتری پیرسون و آزمون‌های نا پارامتری اسپیرمن و کندال که بر اساس رتبه نمرات محاسبه می‌گردد استفاده شد، برای محاسبه میزان همبستگی، عامل کیفیت آب زیرزمینی به‌عنوان متغیر مستقل و تأثیرگذار (x)، و توسعه روستایی به‌عنوان متغیر وابسته (y) در نظر گرفته شد. همبستگی به سه شیوه انجام شد. در شیوه اول با استفاده از ارقام کیفیت آب زیرزمینی (هدایت الکتریکی) به‌عنوان متغیر x و مقادیر شاخص نهایی توسعه موریس به‌عنوان متغیر y به محاسبه ضریب همبستگی پیرسون اقدام شده است (جدول ۳).

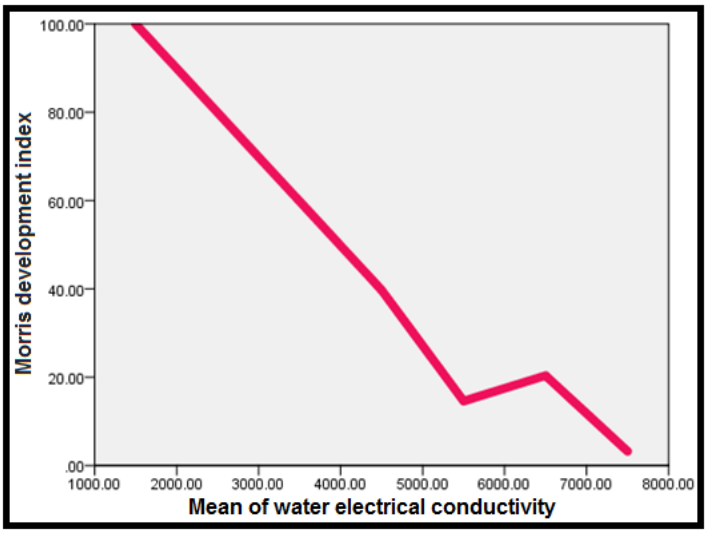
جدول ۳: خروجی برنامه SPSS، ضریب همبستگی بین کیفیت آب زیرزمینی و توسعه روستایی به روش پیرسون

		میانگین هدایت الکتریکی آب زیرزمینی (EC)	شاخص توسعه موریس
میانگین هدایت الکتریکی آب زیرزمینی (EC)	Pearson Correlation	1	-.880**
	Sig. (2-tailed)		.009
	N	7	7
شاخص توسعه موریس	Pearson Correlation	-.880**	1
	Sig. (2-tailed)	.009	
	N	7	7

منبع: محاسبات نگارنده

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

نتیجه این‌که با افزایش قابلیت هدایت الکتریکی آب که ناشی از ازدیاد املاح مختلف است، سطح توسعه کاهش‌یافته، و با کاهش قابلیت هدایت الکتریکی آب زیرزمینی سطح توسعه ارتقاء می‌یابد، و نوع همبستگی معکوس و مقدار آن ۰/۸۸- به‌دست‌آمده است. بامطالعه بصری نمودار همبستگی نیز می‌توان دریافت که بین دو متغیر شاخص توسعه موریس و قابلیت هدایت الکتریکی آب زیرزمینی همبستگی معکوس و نزدیک به خطی وجود دارد. به عبارتی، با افزایش نمرات EC از نمره‌های شاخص توسعه کاسته شده است و با کاهش نمرات EC که ناشی از افزایش کیفیت آب است، شاخص توسعه افزایش می‌یابد (شکل ۳).



شکل ۳: نحوه همبستگی بین ارقام هدایت الکتریکی آب زیرزمینی و مقادیر شاخص توسعه موریس (محاسبات نگارنده)

همچنین، ضریب همبستگی رتبه‌ای بین رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی (متغیر x) و رتبه‌های توسعه مناطق (متغیر y) محاسبه شد. نتایج محاسبه ضرایب همبستگی نا پارامتری اسپیرمن و کندال به‌صورت جداول ۴ و ۵ استخراج گردید:

جدول ۴: خروجی برنامه SPSS، ضریب همبستگی بین رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی و رتبه‌های توسعه روستایی به روش اسپیرمن

		رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی	رتبه‌های توسعه روستایی
رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی	Spearman Correlation	1.000	.857*
	Sig. (2-tailed)	.	.014
	N	7	7
رتبه‌های توسعه روستایی	Spearman Correlation	.857*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.014	.
	N	7	7

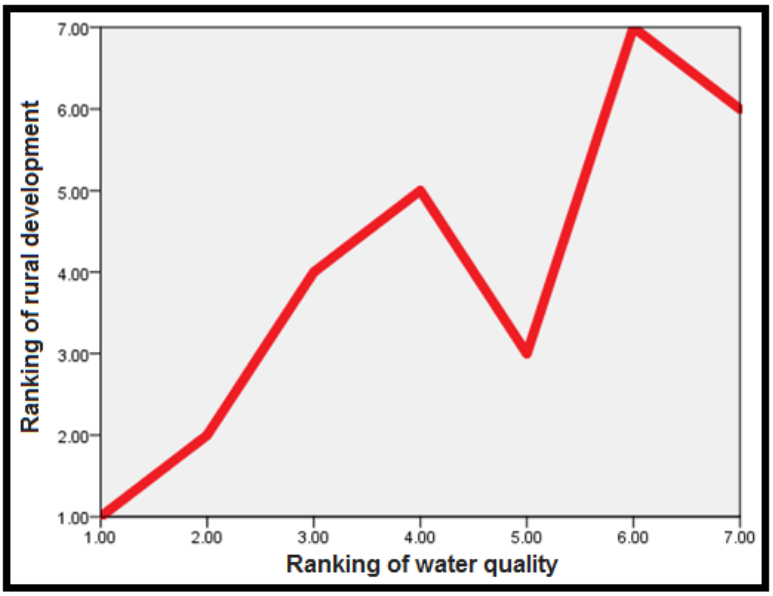
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). منبع: محاسبات نگارنده

جدول ۵: خروجی برنامه SPSS، ضریب همبستگی بین رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی و رتبه‌های توسعه روستایی به روش کندال

		رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی	رتبه‌های توسعه روستایی
رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی	Correlation Coefficient	1.000	.714*
	Sig. (2-tailed)	.	.024
	N	7	7
رتبه‌های توسعه روستایی	Correlation Coefficient	.714*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.024	.
	N	7	7

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). منبع: محاسبات نگارنده

ملاحظه می‌شود که مقدار همبستگی اسپیرمن در حدود ۰/۸۶، و کندال بیش از ۰/۷۱ گواهی بر حساسیت توسعه-پذیری مناطق روستایی نسبت به عامل آب، و مشخصاً کیفیت آب زیرزمینی است. این واقعیت را می‌توان از شکل ۴ نیز دریافت. نتیجه اینکه عدم اطمینان به بارش سالانه در شهرستان خنج، باعث شده که فعالیت و معیشت در سطح روستاهای این منطقه خشک به استحصال آب زیرزمینی، آن‌هم باکیفیت‌های قابل‌استفاده، متکی بوده و درجه توسعه منظومه‌های روستایی این شهرستان با آب زیرزمینی از ضرایب همبستگی بیش از ۰/۷۰ برخوردار است. بنابراین، با عنایت به وابستگی بالای توسعه روستایی این منطقه به عامل آب زیرزمینی، اتخاذ راهکارهای استحصال و مصرف بهینه آب زیرزمینی خواهد توانست باصرفه جویی در مصرف این عامل حیاتی و افزایش آب قابل‌دسترس، ظرفیت‌های جدیدی برای ارتقاء توسعه روستایی فراهم نماید.



شکل ۴: نحوه همبستگی بین رتبه‌های کیفیت آب زیرزمینی و رتبه‌های توسعه حاصل از الگوی موریس (محاسبات نگارنده)

نتیجه‌گیری

توجه به تأمین زیربناهای توسعه و آبادانی، به‌ویژه عامل حیاتی آب، زمینه‌ساز رشد و توسعه روستاهاست؛ زیرا وجود آب و استفاده اندیشیده از آن همواره عامل حیات و معیشت انسان‌ها بوده است. در این پژوهش به بازشناسی ارزش، نقش و اهمیت عامل آب در توسعه روستایی شهرستان خنج پرداخته شد. به‌عبارت‌دیگر، باهدف ارزیابی تأثیر منابع آب در توسعه روستایی، با شیوه‌های کمی، و با استفاده از ضریب همبستگی و مدل موریس، میزان همبستگی بین سطح توسعه مناطق روستایی و فاکتور منابع آب مورد سنجش قرار گرفت. پس از تقسیم این شهرستان به هفت منظومه روستایی و سنجش سطح توسعه آن‌ها بر مبنای مدل موریس، ضریب همبستگی بین سطح توسعه روستایی و فاکتور منابع آب محاسبه گردید. نتیجه بررسی نشان داد که عدم اطمینان به بارش سالانه در این منطقه خشک، باعث شده که فعالیت و معیشت

در سطح مناطق روستایی شهرستان خنجبه استحصال آب زیرزمینی، آن‌هم باکیفیت‌های قابل‌استفاده، متکی باشد؛ و درجه توسعه منظومه‌های روستایی این شهرستان با آب زیرزمینی از همبستگی بالایی برخوردار بوده و ضرایب همبستگی بیش از ۰/۷۰ به‌دست‌آمده است. بنابراین، می‌توان قضاوت کرد که شهرستان خنجدر زمره مناطقی است که توسعه روستایی آن نسبت به عامل آب بسیار حساس بوده، و با عنایت به وابستگی بالای توسعه روستایی این منطقه خشک به عامل آب زیرزمینی، اتخاذ راهکارهای استحصال و مصرف بهینه آب زیرزمینی خواهد توانست با صرفه‌جویی در مصرف این عامل حیاتی و افزایش آب قابل‌دسترس، ظرفیت‌های جدیدی برای ارتقاء توسعه روستایی فراهم نموده و جریان توسعه روستایی آن را سرعت و رونق دهد. راهکارهایی که می‌تواند میزان استحصال و بازدهی مصرف آب را بهبود دهد در قالب پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

الف) انجام اقدامات آبخیزداری در ارتفاع‌های منطقه به‌منظور کنترل سیلاب و تقویت منابع آب زیرزمینی؛

ب) اجرای پروژه‌های پخش سیلاب در مخروط‌افکنه‌های متعدد منطقه جهت تقویت نفوذ آب و احیاء مراتع؛

ج) اصلاح روش‌های آبیاری به‌منظور افزایش کار آیی مصرف آب و تقویت کشاورزی؛

د) جنگل‌کاری در مناطق فلاتی شکل، مخروط‌افکنه‌ها و پای کوه‌ها با اتکا به شیوه‌های جمع‌آوری آب باران؛

ه) پیگیری اقدامات ترویجی، اشاعه دانش و آگاهی به‌منظور شناخت، اجرا، نظارت و ارزشیابی راهکارهای تأمین و مصرف بهینه آب از طریق برنامه‌های درسی مؤسسه‌های آموزشی، و برگزاری دوره‌های بازآموزی برای کارگزاران دولتی و کارکنان سازمان‌های رسمی؛

و) تدوین مقررات، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های صرفه‌جویی در مصرف آب؛ و ابلاغ آن به برنامه‌ریزان زراعت، باغداری، آبزی‌پروری و سایر فعالیت‌های تولیدی که متضمن بهترین الگوی استفاده از آب به‌منظور به حداکثر رساندن منافع آن باشد.

منابع

۱- آزادی، ی.، بیک‌محمدی، ح. (۱۳۹۱): تحلیل و طبقه‌بندی سطوح توسعه یافتگی نواحی روستایی شهرستان‌های استان ایلام. مجله برنامه‌ریزی فضایی، دوره ۲، شماره ۶: ۶۱-۴۱.

۲- بدری، س.، اکبریان، س.، جواهری، ح. (۱۳۸۵): تعیین سطوح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی شهرستان کامیاران. فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۱، شماره ۸۲: ۱۲۶-۱۱۶.

۳- جمعه پور، م. (۱۳۸۹): مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی: دیدگاه‌ها و روش‌ها. انتشارات سمت.

۴- حاجی علیزاده، ج.، مهدوی، م.، کردوانی، پ. (۱۳۸۹): استفاده از مدل توسعه‌یافتگی موریس برای ارزیابی عملکرد طرح‌های هادی. مجله چشم‌انداز جغرافیایی، سال ۵، شماره ۱۳: ۱۱-۱.

۵- دلبند، ق. (۱۳۹۳): نقش ژئومرفولوژی در توسعه سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی شهرستان خنج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان.

۶- رضوانی، م. (۱۳۸۳): سنجش و تحلیل سطوح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی در شهرستان سنندج. مجله جغرافیا و توسعه ناحیه-ای. دوره ۱، شماره ۳: ۱۶۴-۱۴۹.
۷- سازمان آب منطقه‌ای استان فارس، داده‌های کیفیت آب زیرزمینی.
۸- سایت www.tabnakfars.ir. فروردین (۱۳۹۴): آمار جمعیت استان فارس در سال ۱۳۹۳.
۹- صلاحی اصفهانی، گ. (۱۳۸۶): نقش آب و آبیاری در توسعه پایدار روستایی. پیک نور. دوره ۵، شماره ۲:۹۰-۷۴.
۱۰- فرجی‌ملایی، ا.، عظیمی، ا.، زیاری، ک. (۱۳۸۹): تحلیل ابعاد کیفیت زندگی در نواحی شهری ایران. مجله پژوهش و برنامه-ریزی شهری. دوره ۱، شماره ۲: ۱۶-۱.
۱۱- فلاح‌تبار، ن.، بحیرایی، ح. (۱۳۹۱): توسعه پایدار کاشان در گرو منابع آب منطقه خشک و کویری. فصل‌نامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای. دوره ۲، شماره ۲: ۲۲۸-۲۱۵.
۱۲- مرتضوی، س.، سلیمانی، ک.، غفاری‌موفق، ف.(۱۳۹۰): مدیریت منابع آب و توسعه پایدار؛ مطالعه موردی دشت رفسنجان. آب و فاضلاب. دوره ۲۲، شماره ۲:۱۳۱-۱۲۶.
۱۴- مصطفوی، س. (۱۳۹۳): نقش ژئومورفولوژی شهرستان خنج در پدافند غیرعامل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان.
۱۵- مهدوی، م.، طاهر خانی، م. (۱۳۹۰): کاربرد آمار در جغرافیا. انتشارات قومس.
۱۶- یاسوری، م. (۱۳۸۶): محدودیت منابع آب و نقش آن در ناپایداری مناطق روستایی استان خراسان رضوی. مجله چشم‌انداز جغرافیایی. دوره ۱، شماره ۵: ۱۷۷-۱۶۲.

16- Brown, C. & Lall, U. (2006): Water and Economic Development: The Role of Variability and a Framework For Resilience. Natural Resources Forum 30 (2006): 306–317.
17- Hussain, R., Sahgal, J. L., Mishra, P., Sharma, B. (2012): Application of WSN in Rural Development; Agriculture Water Management, International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE) ISSN: 2231-2307, Volume-2, Issue-5, November 2012: 68-72.
18- James, A. J. & Robinson, E. (2001): Water and Sustainable Rural Livelihoods in Andhra Pradesh, India Natural Resources Institute University of Greenwich, UK, 70 pages.
19- Mohamed, I. A. W. (2012): The Impacts of Water Borne Diseases on Rural Development in Sudan: Study of Malaria in Gezira Irrigated Agricultural Scheme, Al-Neelain University, Department of Economics, 45 pages.
20- Molden, D., Amarasinghe, U. Hussain, I. (2001): Water for Rural Development, Background Paper on Water for Rural Development Prepared for the World Bank. International Water Management Institute, 96 pages.
21- Oosterbaan, R. (2010): Water Harvesting and Agricultural Land Development Options in The NWFR of Pakistan, Paper Submitted to The International Policy Workshop "Water Management and Land Rehabilitation, NW Frontier Region, Pakistan", Islamabad, December 6 - 8, 2010, 27 pages.
22- Panhalkar, S. (2011): Domestic Rain Water Harvesting System: a Model for Rural Development, International Journal of Science and Nature (I.J.S.N.), VOL. 2(3) 2011: 861-867.