

حفر بی‌رویه چاه‌ها و بسترسازی ناپایداری فضا در دشت قاین

مفید شاطری^{۱*}، معصومه فیروزنیا^۲

۱- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۲- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

DOI: [10.22077/vssd.2020.3850.1011](https://doi.org/10.22077/vssd.2020.3850.1011)

تاریخ دریافت:

۵ آبان ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش:

۲۸ آبان ۱۳۹۹

صفحات: ۸۰-۶۱



کلید واژگان:

اثرات زیست محیطی،

ناپایداری، چاه‌های

عمیق و نیمه عمیق،

دشت قاین.

چکیده

انتقال آب‌های زیرزمینی به سطح زمین از ادوار بسیار دور رایج و متداول بوده است. از جمله روش‌هایی که با استفاده از آنها اقدام به این امر می‌کنند حفر قنات، چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و چاه‌های دستی است. از دهه ۱۳۲۰ در شهرستان قاینات حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق آغاز شد و به تدریج در تمام دشت‌ها به ویژه دشت قاین به سرعت و بی‌رویه گسترش یافت. حفر بی‌رویه چاه‌ها مشکلات زیست محیطی را برای این دشت ایجاد نمود. هدف اصلی مقاله حاضر بررسی اثرات زیست محیطی چاه‌های عمیق و نیمه عمیق بر سکونت‌گاه‌های روستایی دشت قاین بوده است. پژوهش حاضر بر مبنای هدف جزء تحقیقات کاربردی بوده و به روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. نتایج نشان داد که بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی در دشت قاین با حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق باعث به وجود آمدن مشکلات زیست محیطی در سکونت‌گاه‌های روستایی در دشت قاین از جمله خشک شدن قنات قدیمی، افت سطح آبخوان و کاهش کیفیت منابع آب شده است. در حقیقت گسترش چاه‌ها در دشت قاین منجر گردیده با برهم خوردن تعادل محیط زیست، موج شدید ناپایداری در سکونتگاه‌های انسانی فضا از جمله نقاط روستایی پدیدار گردد.

۱- مقدمه

امروزه در دنیا آب و منابع آب، یکی از پایه‌های اصلی توسعه‌ی پایدار به شمار می‌روند. معطوف شدن توجهات به کنترل منابع آب عمدتاً به علت خطرات یا کمبودهایی است که از جانب آن دامن‌گیر نوع بشر می‌گردد و مواردی مانند سیلاب‌های مخرب، خشکسالی‌ها و نامناسب بودن کیفیت آب را شامل می‌گردد. هدف عمده برنامه‌ریزی سیستم‌های منابع آب، تبیین گزینه‌های ممکن طراحی و مدیریت طرح‌های منابع آب و معرفی مناسب‌ترین گزینه از لحاظ جنبه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی است.

ایران در ناحیه خشک جهانی قرار دارد و متوسط بارش آن ۲۵۰ میلی‌متر است و ۲۵ درصد خاک ایران در مناطق فراخشک، ۴۰ درصد در مناطق خشک و ۲۵ درصد در مناطق غیر خشک قرار دارند. رشد سریع جمعیت مهم‌ترین عامل کاهش سرانه آب تجدید شونده کشور در طول هشتاد سال گذشته بوده است. جمعیت ایران در طی این هشت دهه، حدود ۶/۸ برابر شده و از کمتر از ۱۰ میلیون نفر در سال ۱۳۰۰ به بیش از ۷۵ میلیون نفر در سال ۱۳۹۰ رسیده است. و طبق آخرین سرشماری در سال ۹۵ جمعیت کشور ۷۹ میلیون و ۹۲۶ هزار و ۲۷۰ رسید که نسبت به سال ۱۳۹۰ نزدیک به ۴ میلیون و ۷۷۶ هزار نفر افزایش یافته است. از طرفی استان خراسان جنوبی در شرق کشور واقع بوده و طبق آمار دارای وسعتی معادل ۱۴۹۱۰۴ کیلومتر مربع می‌باشد. این استان بین مدار جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۵۷ درجه و ۳ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۴۹ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است و در حال حاضر شامل ۱۱ شهرستان می‌باشد. بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت خراسان جنوبی برابر با ۷۶۷,۸۹۸ نفر است و از این نظر بیست و هشتمین استان کشور است. در این استان همواره آب اهمیتی خاص و حیاتی داشته است به طوری که نیاکان ما با حفر اولین قنات‌ها، ایجاد آب‌بندها و جمع‌آوری سیلاب سعی در رفع این مشکل داشته‌اند. محدوده مطالعاتی در این مقاله، در شهرستان قاینات واقع است که دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک است. این محدوده از حوزه‌های نم‌کزار خواف-دق‌پترگان، در استان خراسان جنوبی مابین طول‌های ۵۸ درجه و ۳۸ دقیقه و ۶۰ درجه و ۵۶ دقیقه شرقی و عرض‌های ۳۳ درجه و ۱۵ دقیقه و ۳۴ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی واقع است (گزارش سازمان آب منطقه خراسان جنوبی، ۱۳۸۵). بر طبق آخرین سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ تعداد خانوارهای روستایی دشت قاین ۳۵۰۰ خانوار است.

دشت قاین در سال ۱۳۹۲ دارای ۱۹۲ حلقه چاه عمیق و نیمه‌عمیق و تا پایان سال ۹۵ دارای ۲۴۰ حلقه چاه است، همچنین تعداد قنات در سال ۱۳۹۲ تعداد ۱۲۹ رشته و ۴۰ دهنه چشمه است که تخلیه‌ی کل از سفره حدود ۲۸/۴۴ میلیون متر مکعب در سال است. بر اساس آمارهای سازمان آب منطقه‌ای استان ۹۳/۵ درصد آب استحصال شده در بخش کشاورزی، ۱/۴۸ درصد در بخش صنعت و ۵/۰۲ درصد به مصارف خانگی می‌رسد. در سال ۹۶-۹۵ کسری مخزن در این دشت به حدود ۱/۶ درصد رسیده است. افت آب نیز در سال ۹۵-۹۴ مقدار بیست و شش صدم درصد را نشان می‌دهد. تعداد دشت‌های استانی به مقدار ۱۲ ممنوعه، ۱۴ آزاد و ۸ بحرانی گزارش شده است، که دشت قاین جزء دشت ممنوعه است

در دهه‌های گذشته، تقاضای جهانی آب زیرزمینی بیش از دو برابر شده است. این خواسته‌ها به دلیل رشد جمعیت و تغییرات اقلیمی در آینده هم افزایش خواهد یافت. افزایش تقاضا و اثرات منفی تخریب آب‌های زیرزمینی موجب بروز مسئله

مهمی می شود؛ چه زمانی در آینده برای استفاده از آب‌های زیرزمینی جهانی محدودیت به وجود می‌آید؟ زمانی که سطح آب‌های زیرزمینی به سطحی برسد که برای انتفاع بشر غیر قابل دسترس باشند یا این که جریان‌های آب‌های زیرزمینی دیگر نتوانند رودخانه‌ها را پر کنند.

دشت مورد مطالعه در این پژوهش یعنی دشت قاین در یک منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته و با میزان میانگین متوسط بارندگی سالانه ۱۷۳ میلی متر چندان از موهبت بارش زیاد بهره مند نیست. در کنار این میزان بارش کم، خشکسالی‌های پی در پی در سال‌های اخیر نیز وضعیت ورودی آب به آبخوان دشت را کاهش داده است. متأسفانه در دو سه دهه اخیر گسترش و حفر چاه‌های متعدد در سطح دشت موجب ناپایداری‌های زیست محیطی گردیده است.

با توجه به مشخصه‌های بیان شده برای محدوده مورد مطالعه (دشت قاین) و خشکسالی‌های پی در پی در این محدوده، ساکنان جهت توسعه فعالیت‌های کشاورزی، اقدام به حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق کرده‌اند. به طوری که یکی از مهمترین مسائلی که بر خشکسالی‌های پی در پی دامن می‌زند حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق است، که پیامدهای منفی زیست محیطی را به دنبال دارد. مساله اصلی این تحقیق بررسی وضعیت پیش آمده ناشی از حفر بی رویه چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و اثرات مخرب زیست محیطی در محدوده مورد مطالعه است.

توجه دادن مسئولین و متولیان بخش آب و نشان دادن وضعیت حاد آن ضرورت انجام تحقیق را دوچندان می نماید زیرا اگر همین روند بهره برداری متوقف نگردد و تغییر رویکردی در این وضعیت حاصل نشود ناپایداری‌های غیر قابل جبرانی در این دشت رخ خواهد داد. خشک شدن دوازده رشته قنات تاریخی و مهم تنها در محدوده شهر قاین نمونه کوچکی از بروز این ناپایداری‌ها است که بر ضرورت مطالعه موضوع تأکید می نماید.

۲- بنیان نظریه‌ای

مفهوم پایداری، رویکرد گسترده‌ای است که درباره مسائل اجتماعی، اقتصادی به ویژه زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های مختلف انسان بحث و راه‌حل‌های آن را بررسی می‌کند. ریشه این مباحث از گزارش کمیسیون برانتلند (۱۹۸۷م) تحت عنوان آینده مشترک ما نشأت می‌گیرد (Avijit, 1998: 96).

توسعه پایدار عنصر سازمان دهنده‌ای است که موجب پایداری منابع تجدیدناپذیر می‌شود، منابع محدودی که برای زندگی نسل آینده بر روی کره زمین ضروری است. توسعه پایدار فرایندی است که آینده‌ای مطلوب را برای جوامع بشری متصور می‌شود که در آن شرایط زندگی و استفاده از منابع، بدون آسیب رساندن به یکپارچگی، زیبایی و ثبات نظام‌های حیاتی، نیازهای انسان را برطرف می‌سازد. توسعه پایدار راه‌حلی را برای الگوهای فانی ساختاری، اجتماعی و اقتصادی توسعه ارائه می‌دهد تا بتواند از بروز مسائلی همچون نابودی منابع طبیعی، تخریب سامانه‌های زیستی، آلودگی، تغییرات آب و هوایی، افزایش بی‌رویه جمعیت، بی‌عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان‌های حال و آینده جلوگیری کند. توسعه پایدار فرایندی است در استفاده از منابع، هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، جهت‌گیری توسعه فناوری و تغییرات نهادی، با نیازهای حال و آینده سازگار باشد. توسعه پایدار که از دهه ۱۹۹۰ بر آن تأکید شد جنبه‌ای از توسعه انسانی و در ارتباط با محیط زیست و نسل‌های آینده

است. هدف توسعه انسانی پرورش قابلیت‌های انسانی محسوب می‌شود. توسعه پایدار به عنوان یک فرایند در حالی که لازمه بهبود و پیشرفت است، اساس بهبود وضعیت و رفع کاستی‌های اجتماعی و فرهنگی جوامع پیشرفته را فراهم می‌آورد، و باید موتور محرکه پیشرفت متعادل، متناسب و هماهنگ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمامی جوامع و به ویژه کشورهای در حال توسعه باشد. توسعه پایدار سعی دارد به پنج نیاز اساسی زیر پاسخ گوید: تلفیق حفاظت و توسعه، تأمین نیازهای اولیه زیستی انسان، دستیابی به عدالت اجتماعی، خودمختاری و تنوع فرهنگی و حفظ یگانگی اکولوژیکی توسعه پایدار فرایندی است برای بدست آوردن پایداری در هر فعالیتی که نیاز به منابع و جایگزینی سریع و یکپارچه آن وجود دارد. توسعه پایدار در کنار رشد اقتصادی و توسعه بشری در یک جامعه یا یک اقتصاد توسعه یافته، سعی در تحصیل توسعه مستمر، و رای توسعه اقتصادی دارد (Soubotina, 2004).

نظریه‌ها و رویکردهای توسعه پایدار یکی از دیدگاه‌های اساسی در ادبیات توسعه دیدگاه نوسازی است که امروزه در قالب اصول مکتب ساختی - کارکردی که اولین بار از سوی تالکوت پارسونز برپایه اندیشه‌های دورکیم و وبر بنا شده و ارائه گردید. نوسازی از جوانب مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و روانی قابل بررسی است. از دیدگاه وبر نوسازی با عقلانیت جوامع ارتباط تنگاتنگ پیدا می‌کند چون از نظر این دیدگاه تجدد حاصل عقلانیت جوامع است رویکردهای نوسازی از نظر اجتماعی بیشتر پیرامون محور تمایزات ساختاری و اجتماعی دور می‌زند و مدرنیت جوامع را حاصل ایجاد تمایزات در ساختار هر جامعه می‌داند از اندیشمندان این تفکر می‌توان به پارسونز، اسملسر، هوزلیتس و آیزنشتاد اشاره نمود (پاداریامچی، ۱۳۸۴). نظریه نوسازی بطور عمده در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم عمدتاً در قالب نظریه‌های جامعه‌شناسی آمریکایی بسط و اشاعه یافت و با نوعی ارجاع ضمنی یا صریح به یک تقسیم‌بندی دوگانه بین دو سنخ آرمانی شد: اول «جامعه سنتی» که در برخی از قرائت‌ها از آن با نام جامعه روستایی، توسعه نیافته یا می‌شود: دوم «جامعه مدرن» که معمولاً از آن به جامعه شهری، توسعه یافته و صنعتی یاد می‌شود. این نوع ساختارهای اجتماعی به لحاظ تاریخی از طریق یک فرآیند تکاملی مستمر که از قوانین عام معینی پیروی می‌کنند، با هم ارتباط دارند (مقدم، ۱۳۷۲).

نوسازی از منظر دانشمندان علم اقتصاد و سیاست نیز تعریف شده است؛ اما جامعه‌شناسان در تعریف نوسازی معمولاً به ابعادی چون تفکیک و تمایز اجتماعی نقش‌ها و دگرگونی در کنش‌ها و غالب شدن کنش‌های عقلانی و منطقی در بین افراد جامعه توجه دارند. در نظر ویلبرت مور^۱ «مفهوم نوسازی بر دگرگونی کامل جامعه سنتی یا ما قبل مدرن، با انواع تکنولوژی و سازمان اجتماعی مربوط به آن که از ویژگی‌های یک اقتصاد پیشرفته و ثروتمند و از لحاظ سیاسی دارای ثبات، نظیر اقتصاد کشورهای پیشرفته دنیای غرب، دلالت دارد». سیریل بلک^۲ نیز نوسازی را «فرآیندی تاریخی می‌بیند که طی آن به سرعت نهادها، کارکردهای متنوع و متغیری را بواسطه افزایش بی‌سابقه شناخت انسان و کنترل بر نیروهای طبیعت که همراه با انقلاب

^۱ Wilbert moor

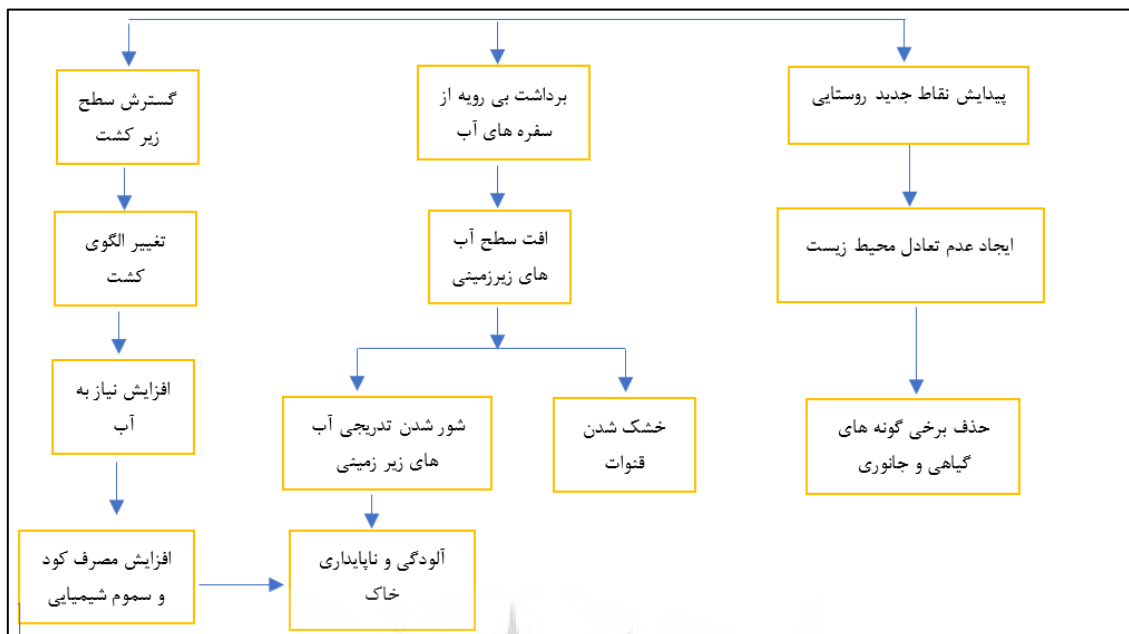
^۲ Cyril Black

علمی است می‌پذیرند». با دید جامعه‌شناختی ماکس وبر نیز، «نوسازی با فرایند عقلانیت و عقلانی شدن جوامع ارتباط تنگاتنگی پیدا می‌کند، چرا که در این دیدگاه، نوسازی حاصل عقلانی شدن جوامع انگاشته می‌شود.» (رضوی، ۱۳۷۷).

مکتب زیست محیطی: قالب دیدگاه‌های نوین جغرافیایی در ارتباط با مسائل زیست - محیطی به چند دهه اخیر بر می‌گردد هرچند مکاتب و پارادایم‌های جغرافیایی قبل از آن نیز ملهم از ماهیت علم جغرافیا بر روی روابط انسان و محیط و ضرورت تعادل در این روابط تاکید داشته‌اند. در طی قرن نوزدهم بسیاری از جغرافیدانان خود را طبیعی‌دان می‌دانستند و سعی آنها بر این بود که اصالت و نومادگی محیط زیست را از دیدگاه بوم‌شناسی دریابند. کانت شناخت انسان را بدون شناسایی محیط طبیعی نامیسر می‌دانست (شبلینگ، ۱۳۷۷: ۷).

اندیشه‌های بوم‌شناسی رکلو و حساسیت او در قبال حفظ طبیعت، مطالعات اشلوتر و ادوارد هاهن در آلمان و دکوشائف در روسیه در قالب تاثیرات محیط طبیعی در خلق چشم‌اندازها و مطالعات مارش تحت عنوان انسان و طبیعت که ترازنامه اندوه‌باری از نابودی پوشش گیاهی و بیابانی شدن بی‌رویه فضاها و جنگلی را در عصر یونان باستان، در قلمرو سرزمین‌های مدیترانه‌ای بیان می‌کند از آن جمله‌اند. پژوهش‌های مارش حتی در پیدایش زود رس یک جنبش حفظ محیط زیست در آمریکا در فاصله سالهای ۱۸۷۰-۱۸۸۰ مؤثر افتاد. در نیمه اول قرن بیستم جغرافیدانانی نظیر هومبولت، کلمنتز و گوسن مطالعات سنتزی از محیط زیست و آسیب‌هایی را که سلامت محیط و انسان را به مخاطره می‌افکندند به عنوان یک مساله جغرافیایی مورد تحلیل قرار می‌دادند. مطالعات ویدال دولابلاش در خصوص تراکم جمعیت در سرزمین‌های مدیترانه‌ای که نتیجه برقراری سلسله روابط انسانها با امکانات محیط زیست می‌باشد و همچنین تحلیل استعدادهای طبیعی بر توصیف انواع معیشت در سرزمین‌ها و تالیف لوسین گالوا در ارتباط با تحلیل محیط زیست در فرایند زندگی گروه‌های انسانی و بررسی‌های ژان برون در تحلیل چشم‌انداز و اشکال کاربری خاک و مطالعات سوئر در ارتباط با نحوه بهره‌برداری و منتفع شدن گروه‌های انسانی از امکانات محیط زیست خود و خلق چشم‌اندازهای فرهنگی از دیگر موارد است. سوئر بیش از همه نسبت به مخاطراتی که بهره‌برداری بی‌رویه و بیرون از قیاس منابع طبیعی در سطح کره زمین ایجاد می‌کند از خود واکنش نشان داده و چنین جنبه‌ای از آثار اوست که به برداشت‌هایش رنگ تجدد می‌زند (کلاول، ۱۳۷۶: ۱۳۲-۱۱۰).

پژوهش حاضر رویکرد توسعه پایدار را با محور قرار دادن مکتب نوسازی و مکتب زیست محیطی مورد توجه قرار می‌دهد. روند افزایش بی‌رویه حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق متأثر از نظریه نوسازی است که با تاکید بر نوسازی در بخش تکنولوژیکی در ساختار نظام برنامه‌ریزی متمرکز کشور در دهه‌های اخیر تبلور یافته است. راهکارهای برون رفت از این بحران رخ داده، در قالب رویکرد توسعه پایدار با محوریت مکتب زیست محیطی به عنوان بنیان‌های نظری پژوهش انتخاب گردیده است.



شکل ۱- مدل مفهومی اثرات جغرافیایی حفر چاههای عمیق و نیمه عمیق در سطح مناطق

۳_ روش، تکنیک ها و قلمرو

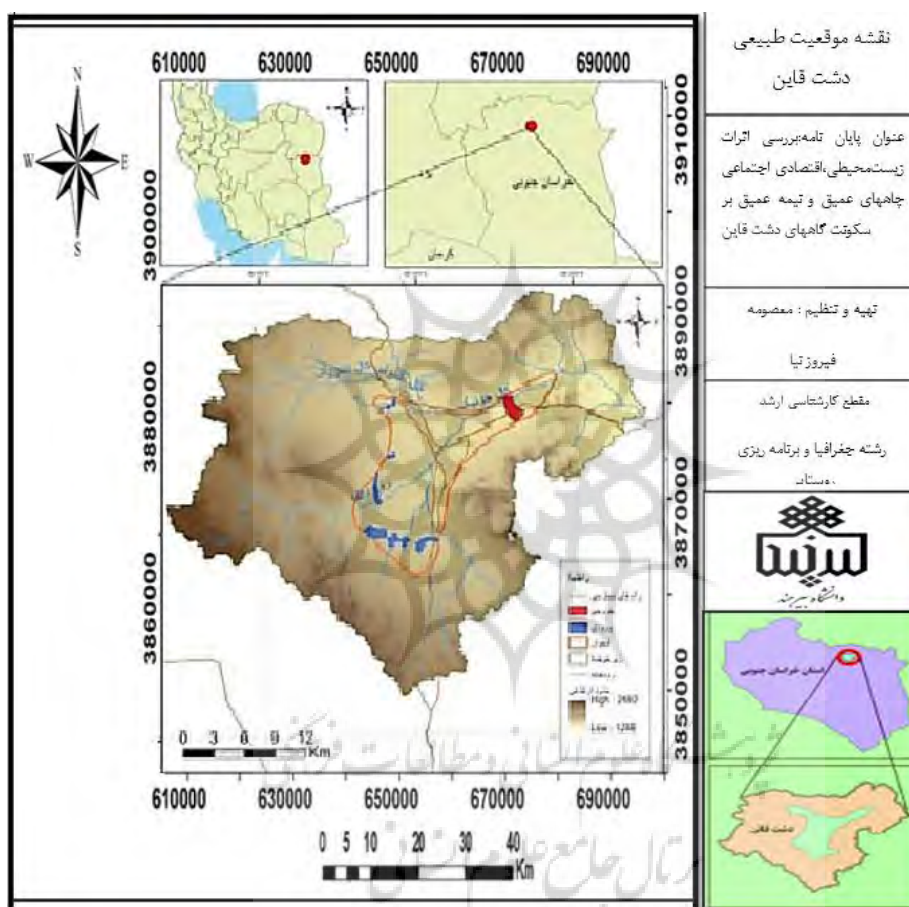
این تحقیق جزء تحقیقات کاربردی به شمار می آید، بنابراین روش تحقیق در این پژوهش بر مبنای ماهیت و روش از نوع توصیفی- تحلیلی و شیوه نگرش پرداختن به مسأله استنباطی می باشد. اطلاعات مورد نیاز پژوهش به دو شیوه اسنادی و پیمایشی از اطلاعات موجود و عمدتاً از آمار موجود در سازمان آب منطقه ای خراسان جنوبی اخذ شده است. بخشی از اطلاعات نیز با پیمایش در محدوده مورد مطالعه و در روستاهای واقع در دشت قاین اخذ شده است.

تقسیمات سیاسی شهرستان قاینات، شامل ۳ بخش (مرکزی، نیمبلوک، سده)، این شهرستان دارای ۵ شهر (قاین، اسفدن، آرین شهر، نیمبلوک، خضری دشت بیاض) و ۸ دهستان است. موقعیت ریاضی (عرض ۱۲، ۳۴، ۱۵ و ۳۳ درجه) و طول (۵۶، ۶۰ و ۵۸، ۳۸ درجه) است. این شهرستان از شرق به کشور افغانستان، از شمال به استان خراسان رضوی، از غرب به شهرستان سرایان و از جنوب به شهرستان های درمیان و بیرجند محدود شده است. موقعیت جغرافیایی دشت قاین که در این شهرستان واقع شده است، از نظر موقعیت جغرافیایی، موقعیت مطلق و موقعیت نسبی به صورت زیر است:

الف) موقعیت جغرافیایی: دشت قاین در زیر حوزه های نمکزار خواف- دق پترگان، در استان خراسان جنوبی قرار دارد. این دشت با ۱۹۹/۴۱ کیلومتر مربع در میان ارتفاعات کمر آوش، کوه ورزگ و کوه های زول، مزارواندریک واقع شده و رود شور قاین در آن جریان داشته و شهر قاین در این دشت واقع است.

ب) موقعیت مطلق: دشت قاین واقع در خراسان جنوبی مابین طول های ۵۸ درجه و ۵۳ دقیقه و ۵۹ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی و عرض های ۳۳ درجه و ۳۲ تا ۳۳ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی واقع است (جغرافیای استان، ۱۳۹۶).

ج) موقعیت نسبی: این دشت از شمال به محدوده دشت خضری، از شرق به دشت اسفدن و از جنوب و جنوب غرب به دشت چاهک موسویه محدود می‌گردد. مساحت حوزه برابر ۹۲۹/۰۹۱ کیلومتر مربع است. متوسط ارتفاع این محدوده ۱۶۶۳ متر و حداکثر ارتفاع ۲۳۲۰ متر در قله ارتفاعات جنوب غرب حوزه و حداقل ارتفاع ۱۳۰۰ متر در قسمت خروجی دشت است. این حوزه تقریباً مثلثی شکل بوده و رودخانه دائمی ندارد، طول آبراهه‌ی اصلی آن ۵۳/۳۳ کیلومتر است که به سد فرخی قاین می‌ریزد (بهنگام‌سازی طرح جامع آب حوضه‌های شرق کشور، ۱۳۸۹).



شکل ۲- موقعیت طبیعی دشت قاین

۴- یافته‌ها و تحلیل داده

اول، وضعیت منابع آب

در جدول زیر تخلیه‌ی کل از سفره‌های آب زیرزمینی را مشاهده می‌کنید. بر اساس آمارهای سازمان آب منطقه‌ای استان ۹۳/۵ درصد آب استحصال شده در بخش کشاورزی، ۱/۴۸ درصد در بخش صنعت و ۵/۰۲ درصد به مصارف خانگی می‌رسد. در سال ۹۵-۹۶ کسری مخزن در این دشت به حدود ۱/۶ رسیده است. تعداد دشت‌های استان به مقدار ۱۲ دشت ممنوعه، ۱۴ دشت آزاد و ۸ دشت بحرانی گزارش شده است.

جدول ۱- میزان برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی در استان خراسان جنوبی

نوع منابع	تخلیه سالانه (میلیون متر مکعب)	تعداد کل مصرفی (درصد)
چاه	۸۷۶/۸۷	۷۲/۶۱
چشمه	۶۴/۱۶	۵/۳۱
قنات	۲۶۶/۵۹	۲۲/۰۷
تخلیه کل	۱۱۰۰۴۹/۳۴	۱۰۰

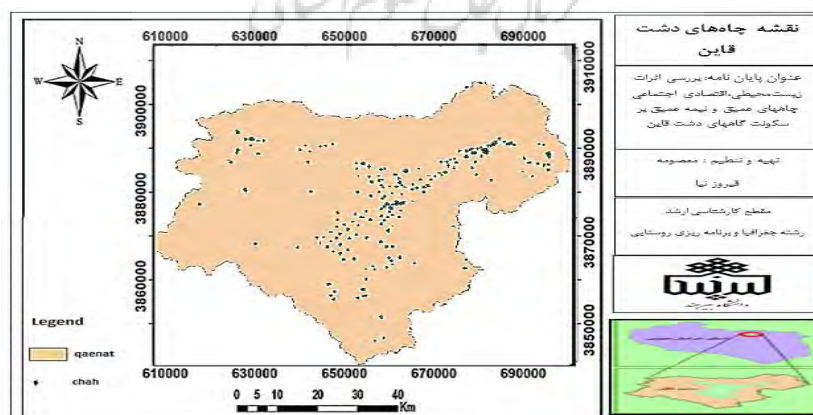
منبع: کلاتری و همکاران، ۱۳۹۴

منابع آب زیرزمینی دشت قاین از طریق چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. میزان تخلیه از منابع زیرزمینی در هر سال، در دشت قاین در سال‌های اخیر متفاوت است. این دشت در سال ۱۳۹۲ دارای ۱۹۲ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق و تا پایان سال ۹۵ دارای ۲۴۰ حلقه چاه است؛ همچنین تعداد قنات در سال ۱۳۹۲ به تعداد ۱۲۹ رشته و ۴۰ دهنه چشمه است که تخلیه‌ی کل از سفره حدود ۲۸/۴۴ میلیون متر مکعب در سال است. بر اساس آمارهای سازمان آب منطقه‌ای استان ۹۳/۵ درصد آب استحصال شده در بخش کشاورزی، ۱/۴۸ درصد در بخش صنعت و ۵/۰۲ درصد به مصارف خانگی می‌رسد (بازی و همکاران، ۱۳۹۳).

جدول ۲- تعداد چاه، چشمه و قنات در دشت قاین

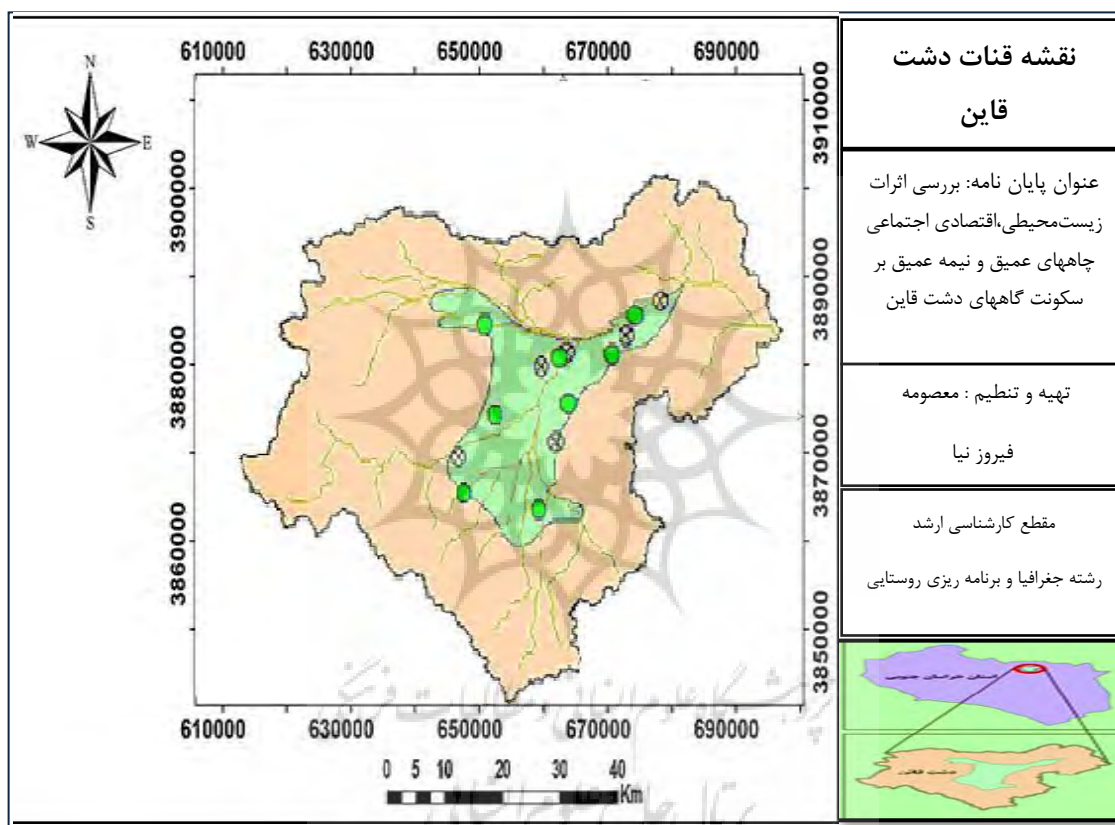
سال	چاه	قنات	چشمه
۱۳۹۲	۱۹۲	۱۲۹	۴۰
۱۳۹۳	۲۱۰	۱۲۶	۳۹
۱۳۹۴	۲۲۱	۱۲۵	۳۵
۱۳۹۵	۲۴۰	۱۲۲	۳۳

منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه، ۱۳۹۵



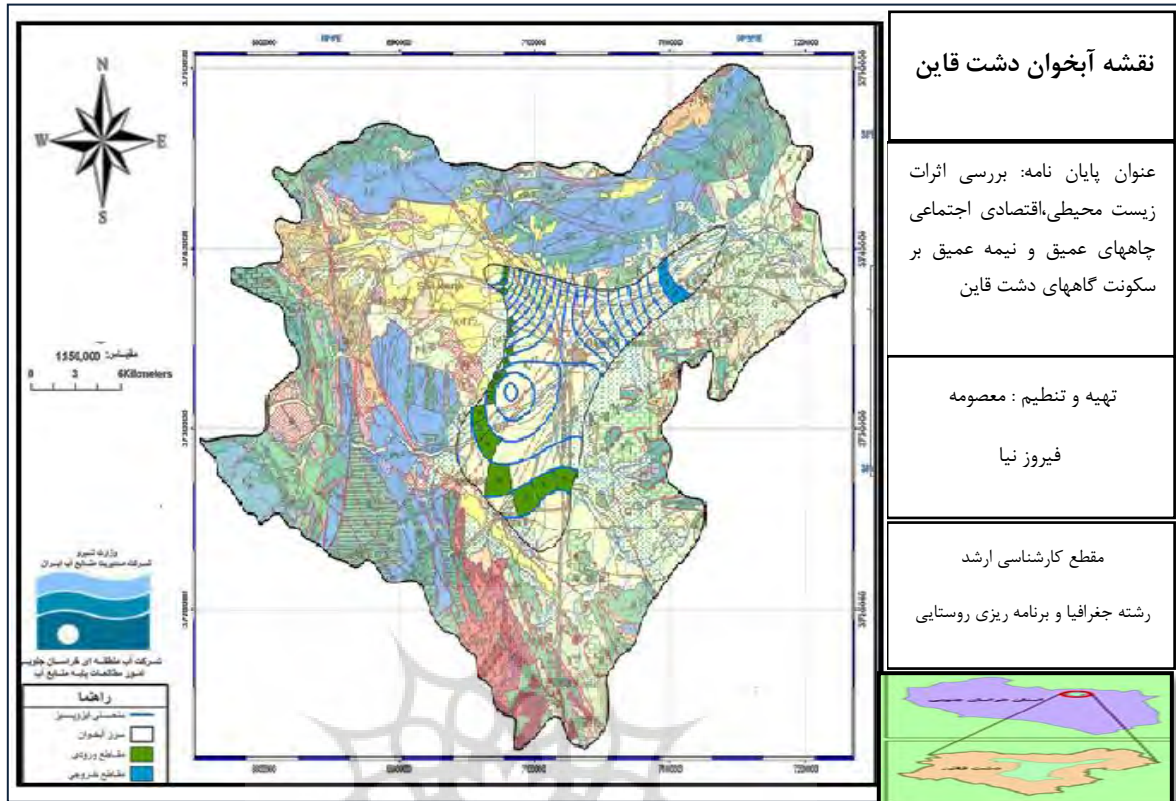
شکل ۳- چاه‌های موجود در دشت قاین

در دشت قاین در اثر خشکسالی و اضافه برداشت، سطح منابع آب‌های زیر زمینی منطقه هشت متر در ۱۷ سال گذشته کاهش یافته است. و در دشت قاین براساس مطالعات و بررسی‌های انجام شده در هشت سال گذشته، میزان شوری آب بیشتر شده است. پراکنش چاههای دشت قاین در نقشه بالا به تصویر کشیده شده است. از مهمترین عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر بر پایداری ساختار چاه‌ها وضعیت خورندگی و پوسته گذاری آبها است. یک روش عددی برای تعیین خورندگی و یا پوسته گذار بودن نمونه‌های آب زیرزمینی، شاخص پایداری رایزنر است. هنگامی که آب خورنده باشد مقدار این شاخص بیشتر از ۷ و در حالت پوسته گذار بودن کمتر از ۷ است (ساداتی پور و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۴- پراکنندگی قنات موجود در دشت قاین

آبخوان محدوده‌ی دشت قاین از نوع آزاد بوده و در بخش میانی محدوده‌ی مورد مطالعه قرار دارد. این آبخوان ارتفاعات شمال غرب، جنوب و غرب تغذیه می‌شود. با توجه به سوابق حفاری‌های بهره‌برداری اشخاص مشخص می‌شود که قسمت غرب و جنوب غربی سفره دارای ضخامت بیشتر و با پتانسیل آبدهی نسبتاً قوی‌تری است. به سمت شمال شرق از ضخامت سفره کاسته شده و اندازه رسوبات نیز ریزتر و کیفیت آب نا مناسب‌تر می‌شود (دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه، ۱۳۹۵).



شکل ۵- آبخوان موجود در دشت قاین

اطلاعات مربوط به محیط آبخوان قائن از کاوشهای زیرسطحی و لوگ حفاری‌های اکتشافی و نقشه‌های ژئوفیزیکی و زمین‌شناسی منطقه به دست آمده است. تراز آب زیرزمینی ترسیم شده برای آبخوان قائن نشان می‌دهد که اعظم تغذیه سفره آب زیرزمینی در این آبخوان از بخش شمالی و غربی و جنوبی آن صورت می‌گیرد. میزان آب زیرزمینی که از جبهه ورودی، دشت را تغذیه می‌کنند، با توجه به طول جبهه ورودی، ضریب قابلیت انتقال و شیب هیدرولیکی، محاسبه و در جدول (۳-۴)، آورده شده است. لازم به ذکر است که مقادیر قابلیت انتقال با توجه به نتایج حاصل از لوگ‌های حفاری، پراکندگی چاه‌ها و قنوات و آبدهی آنها و همچنین نظرات کارشناسی برآورد شده است. با توجه به محاسبات جدول فوق حجم کل جریان ورودی حدود ۱۱/۰۶ میلیون متر مکعب در سال است.

جدول ۳- نحوه محاسبه جریان آب زیرزمینی ورودی به آبخوان دشت قاین

شماره مقطع	متوسط شیب هیدرولیکی	طول مقطع (متر)	متوسط قابلیت انتقال (متر مربع در روز)	زمان (روز)	حجم آب زیرزمینی
۱	۰/۰۰۴	۲۴۴۳	۷۵۰	۳۶۵	۲/۵۱
۲	۰/۰۱۱	۶۸۸	۴۰۰	۳۶۵	۱/۱۴
۳	۰/۰۱۳	۵۳۲	۴۰۰	۳۶۵	۰/۹۸
۴	۰/۰۰۳	۸۲۲	۷۵۰	۳۶۵	۰/۶۶
۵	۰/۰۰۲	۱۲۹۷	۷۰۰	۳۶۵	۰/۶۸
۶	۰/۰۰۳	۱۰۷۰	۷۰۰	۳۶۵	۰/۷
۷	۰/۰۱۰	۸۱۱	۴۷۰	۳۶۵	۱/۳۲
۸	۰/۰۰۵	۲۷۹۶	۴۷۰	۳۶۵	۲/۲۴
۹	۰/۰۱۲	۴۳۰	۴۰۰	۳۶۵	۰/۷۷
مجموع (میلیون متر مکعب)					۱۱/۰۶

منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه، ۱۳۹۵

طبق آمار و اطلاعات موجود، متوسط بارندگی در سطح دشت قاین ۱۶۰ میلیمتر است. بنابراین حجم بارندگی در محدوده بیلان ۲۱/۹۲ میلیون مترمکعب در سال است. با توجه به جنس و اندازه ذرات خاک، شیب توپوگرافی، پوشش گیاهی ضعیف و میزان بالای تبخیر در منطقه، برآورد می شود ۴ درصد بارندگی نفوذ عمقی نماید. بنابراین سالانه حدود ۰/۸۷ میلیون مترمکعب آب از این طریق به سفره می پیوندد. حجم کل رواناب تولید شده در محدوده ارتفاعات و دشت (طبق محاسبات انجام گرفته در بخش هیدرولوژی) به ترتیب ۵/۹۶ و ۱/۵۷ میلیون متر مکعب می باشد. بنابراین کل رواناب تولیدی در محدوده ۷/۵۳ میلیون متر مکعب می باشد. با احتساب نفوذ ۱۰ درصدی، سالانه حدود ۰/۷۵ میلیون متر مکعب آب از این طریق به آبخوان آبرفتی می پیوندد.

آب برگشتی کشاورزی به آبخوان تابع عوامل بسیاری از جمله نفوذپذیری خاک، سیستم آبیاری، تناوب آبیاری، نوع کشت، فاصله سطح زمین تا سطح آب زیرزمینی و ... می باشد. معمولاً در محاسبه بیلان حجم آب مصرفی در اراضی کشاورزی و باغات و مقدار تبخیر و تعرق پتانسیل از سطح گیاه برآورد شده و از کسر آنها حجم آب نفوذ یافته به آبخوان معلوم می شود. اما در دشت تحت مطالعه به دلیل کمبود آب، آب مصرفی کمتر از نیاز آبی گیاه (تبخیر و تعرق پتانسیل) است. با توجه به نفوذپذیری سطحی آبرفت و سیستم آبیاری غرقابی منطقه سالانه حدود ۲۰ درصد از آب مصرفی در بخش کشاورزی به آبخوان آبرفتی بر می گردد. حجم آب مصرفی کشاورزی در محدوده بیلان ۱۶/۶۵ میلیون متر مکعب است. در نتیجه سالانه حدود ۳/۳۳ میلیون متر مکعب آب از بخش کشاورزی به آبخوان آبرفتی بر می گردد.

حجم آب مصرفی در بخش های شرب، صنعت و بهداشت در محدوده ۶/۳۷ میلیون متر مکعب در سال است. با توجه به دفع پساب های شهری از طریق چاه های جذبی، ۸۰ درصد از آب مصرفی در بخش های شرب، صنعت و بهداشت به آبخوان آبرفتی بر می گردد که حدود ۵/۰۹ میلیون متر مکعب در سال است. بنابراین حجم کل آب برگشتی که در بخش های کشاورزی، شرب، صنعت و بهداشت مورد استفاده قرار می گیرد، حدود ۸/۴۲ میلیون متر مکعب در سال است.

در محدوده بیلان تعداد ۱۷۲ حلقه چاه وجود دارد که میزان بهره‌برداری از آنها ۲۰/۸۹ میلیون مترمکعب در سال است. همچنین از ۵ رشته کاریز موجود در محدوده بیلان سالانه حدود ۳/۱ میلیون مترمکعب آب استخراج می‌شود. بنابراین حجم کل آب بهره‌برداری شده از محدوده، حدود ۲۴ میلیون متر مکعب است.

مطالعات صورت گرفته توسط محققان نشان می‌دهد، در مناطقی که عمق سطح آب زیرزمینی بیش از ۵ متر باشد تبخیر از سطح آب زیرزمینی ناچیز است. بررسی نقشه‌های هم عمق سطح آب زیرزمینی ترسیم شده برای محدوده نشان می‌دهد که عمق سطح آب زیرزمینی بیشتر از ۵ متر است بنابراین میزان تبخیر از سطح آب زیرزمینی صفر در نظر گرفته می‌شود. بررسی منحنی‌های تراز و عمق سطح آب زیرزمینی ترسیم شده برای آبخوان قائن نشان می‌دهد که امکان زهکشی آب زیرزمینی توسط مسیل‌ها وجود ندارد. لذا حجم زهکشی آبخوان صفر در نظر گرفته می‌شود. خلاصه اجزاء و ارقام محاسبه شده بیلان یک ساله در ذیل ارائه شده است.

جدول ۴- خلاصه اجزاء بیلان آبخوان آبرفتی قائن (ارقام به میلیون متر مکعب در سال ۱۳۹۵)

جدول خلاصه اجزاء بیلان		
تخلیه (میلیون متر مکعب)	تغذیه (میلیون متر مکعب)	شرح اجزاء آب زیرزمینی
-	۱۱/۰۶	حجم ورودی آب زیرزمینی
-	۰/۸۷	حجم آب نفوذ یافته از نزولات جوی
-	۸/۴۲	حجم آب برگشتی یا انتقالی به آبخوان
-	۰/۷۵	حجم آب نفوذی از جریانات سطحی
۰/۵۱	-	حجم جریان خروجی آب زیرزمینی
۲۴	-	حجم بهره‌برداری از آبخوان آبرفتی
۰	-	میزان تبخیر و تعرق از آبخوان
۰	-	حجم زهکشی از آبخوان
۲۴/۵۱	۲۱/۱	جمع
۳/۴۱ = ۲۱/۵۱ - ۲۴/۲۴		تغییرات حجم

(منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه، ۱۳۹۵)

دشت قائن با کسری مخزن مواجه است. این کمبود مخزن (۳/۰۲ میلیون متر مکعب در سال) و روند افت (در طی ۱۴ سال اخیر میانگین ۴۹ سانتیمتر) نشان می‌دهد که این دشت در زمره دشتهای ممنوعه قرار می‌گیرد. تغییرات حجم مخزن (ΔV) مضربی از مقدار نوسانات سطح آب زیرزمینی (ΔH) سطح سفره یا پهنه آبرفتی (A) و ضریب میانگین ذخیره (S) در یک دوره بیلان می‌باشد. به طوریکه:

$$(\pm \Delta V) = (\pm \Delta H) \times A \times S$$

عوامل رابطه بالا برای سال‌های آبی مهر ۷۶ لغایت مهر ۱۳۹۰ به شرح ذیل در نظر گرفته شده است:

$$A = 137 \times 106 \text{m}^2 \text{ سطح تیسین به متر مربع}$$

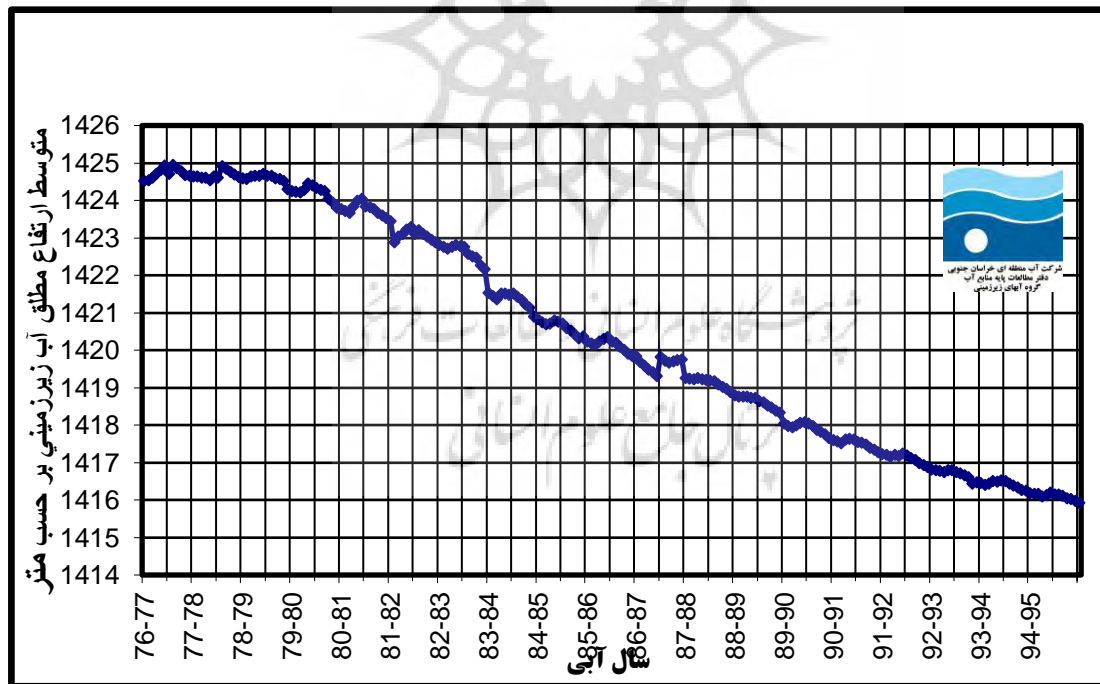
میانگین افت ۱۴ ساله به متر: $\Delta H = -0.35$

ضریب ذخیره میانگین: $S = 0.045\%$

$$(\pm \Delta V) = (-0.35) \times 137 \times 106 \times 0.0454$$

$$\Delta V = -3.02$$

کسری مخزن معادل ۳/۰۲ میلیون متر مکعب در طول دوره بیلان ۱۴ ساله فوق می باشد. با توجه به اینکه وسعت دشت به مرتب بیشتر از سطح تیسن می باشد، مطمئناً کسری مخزن در سطح سفره به مراتب بیشتر از این مقدار خواهد بود. بررسی نقشه‌ها و جهت جریان آب زیر زمینی آبخوان دشت قاین نشان می دهد که جهت کلی جریان آب‌های زیرزمینی در دشت از شمال غرب و جنوب غرب به سمت مرکز آبخوان و نهایتاً به شمال شرق در ناحیه خروجی دشت قاین (ناحیه اسفشاد) ختم می شود. در مرکز آبخوان به دلیل تجمع چاه‌های بهره‌برداری و پمپاژ شدید سطح ایستایی دچار افت شدید بوده است. قسمت عمده تغذیه آبخوان از مسیله‌های پهنایی (جنوب غرب)، کلاته‌خان (غرب) و شیرمرغ (شمال غرب) در مواقع سیلابی صورت می گیرد. تشکیلات ماسه‌سنگی و آهگ‌های متراکم دوره‌ی کرتاسه در حاشیه ارتفاعات آبدار بوده و به علت گسل‌ها و شکستگی‌های فراوان مسیر جریان آب غالباً در امتداد این گسلها صورت می پذیرد. هیدرو گراف آب زیرزمینی در این دشت از سال (۷۷-۷۶) تا سال (۹۵-۹۴) به صورت زیر است:



شکل ۶- هیدروگراف آب زیرزمینی آبخوان قاین تا پایان سال ۹۵-۹۴

منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه، ۱۳۹۵

نخستین بار در سال ۱۳۵۱ مطالعات شناسایی آب‌های زیرزمینی دشت قاین آغاز شد. در آن سال، تنها ۲۴ حلقه چاه عمیق و نیمه‌عمیق در این دشت وجود داشت؛ در حالی که در سال ۱۳۷۶ تعداد چاه‌ها به ۱۵۶ حلقه رسید و میزان بهره‌برداری تا ۱۵/۸۰۱ میلیون مترمکعب افزایش یافت. افزایش بهره‌برداری از تغذیه‌ی سالانه سبب شد که در دشت قاین، سطح آب زیرزمینی افت کند. طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۷ دشت قاین با ۱۰۳/۶ میلیون مترمکعب کسری آب مواجه گردید. استمرار افت سطح آب زیرزمینی در سال ۱۳۶۵ وزارت نیرو (امور آب) را بر آن داشت که برای جلوگیری از تشدید افت و کسری مخزن، دشت قاین را ممنوعه اعلام نماید. جدول مربوطه، تعداد و تخلیه از منابع آب زیرزمینی حوضه‌ی آبریز دشت قاین را به میلیون مترمکعب نشان می‌دهد.

جدول ۵- تعداد و تخلیه از منابع آب زیرزمینی حوضه‌ی آبریز دشت قاین را به میلیون مترمکعب

سال	چاه		قنات		چشمه		جمع تخلیه سالانه دشت قاین
	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	
۱۳۵۱	۲۴	۴	۷۶	۱۲	۱۰	۴	۲۰
۱۳۵۹	۴۰	۸	۶۱	۲۸	-	-	۳۶
۱۳۶۲	۴۹	۹	۱۲۵	۳۵	۲۰	۵	۴۹
۱۳۷۶	۱۵۶	۱۵/۸	۱۲۱	۲۷/۸	۲۰	۴	۴۷/۶
۱۳۹۵	۲۳۹	۲۳/۴۷	۲۰۴	۹/۸۳	۵۷	۲/۲۲	۳۵/۵۲

منبع: رجبی، ۱۳۹۶

افت کمی و کاهش شدید سفره‌های آب زیرزمینی در دشت قاین در معرض بحران است. در بخش بررسی ارزیابی کیفی آب قاین در سال‌های ۸۵ و ۹۰ با استفاده از روش‌های آماری و گرافیکی، آب‌های برداشت شده از کیفیت مطلوبی برخوردار نیستند و درجه سختی و شوری آب در حال افزایش است، که به دلیل پایین بودن سطح آب زیرزمینی قاین و مصرف بیش از اندازه در بخش کشاورزی و شرب و همچنین به دلیل عوامل زمین‌شناسی که در منطقه قرار دارند، است (علی نژاد مقدم و همکاران، ۱۳۹۲).

در بخش بررسی ارزیابی کیفی آب قاین در سال‌های ۸۵ و ۹۰ با استفاده از روش‌های آماری و گرافیکی، آب‌های برداشت شده از کیفیت مطلوبی برخوردار نیستند و درجه سختی و شوری آب در حال افزایش است، که به دلیل پایین بودن سطح آب زیرزمینی قاین و مصرف بیش از اندازه در بخش کشاورزی و شرب و همچنین به دلیل عوامل زمین‌شناسی که در منطقه قرار دارند (حمل کردن مواد در مسیر شیب هیدرولیکی منطقه توسط آب) است (دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه، ۱۳۹۵).

دوم، بازتاب فضایی حفر چاه‌ها

بر این اساس مدیریت کیفی آب‌های زیرزمینی در دشت قاین در گام اول مستلزم شناخت کافی از منشأ آلاینده‌های سفره آب زیرزمینی و معادلات حاکم بر آن بوده و در گام بعدی نیاز به ابزاری دارد که بتواند عکس‌العمل‌های تنش‌های مختلف کمی و کیفی وارد بر سفره را در شرایط فعلی و آینده پیش‌بینی کند. بدون شک بهترین روش شناخت آلاینده‌های آب‌های زیرزمینی و شناخت رفتارهای یک سیستم سفره آب زیرزمینی، انجام یک سری تحقیقات کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت است که در هر منطقه بطور مستقل باید انجام شود. (رجبی، ۱۳۹۶). مهم‌ترین مشکلات زیست محیطی در دشت مورد مطالعه را می‌توان در موارد زیر صورت بندی نمود:

(۱) حفر بی‌رویه و غیر مجاز چاه و غارت آب:

در دوره انقلاب و بعد از آن متأسفانه در بسیاری از نقاط به ویژه در مناطق خشک و کم آب کشور که قبلاً جزء مناطق ممنوعه اعلام شده بود، عده‌ای بدون اجازه وزارت نیرو، چاه‌های متعدد عمیق و نیمه عمیق حفر کرده و به طور بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی آنجاها که اغلب بسیار محدود هم بوده است، استفاده کرده‌اند. حفر چاه‌های غیرمجاز به ویژه در مناطق کم آب و ممنوعه، علاوه بر اینکه صدمات جبران ناپذیری به منابع آب زیرزمینی می‌زند، خسارات زیادی هم برای خود کشاورزان که اقدام به حفر چنین چاه‌هایی می‌کنند، دربر خواهد داشت، زیرا با برداشت بیش از حد آب، سطح آب زیرزمینی به شدت پائین خواهد رفت و در نتیجه میزان آب دهی چاه کاهش می‌یابد و سرانجام روزی فرا می‌رسد که آب کافی به زراعت و یا باغ آنها نمی‌رسد و به علاوه چاه‌هایی که از عمق نسبتاً کمتری آب به بالا می‌کشند، در چنین شرایطی صاحبان آنها مجبور به عمیق‌تر کردن آنها می‌شوند تا از اعماق بیشتر آب بدست آورند که خود احتیاج به صرف هزینه قابل توجهی دارد. (ولایتی، ۱۳۷۴). بررسی آمار تعداد چاه‌های موجود در دشت قاین در فاصله سالهای ۱۳۵۱ تا ۱۳۹۵ نشان می‌دهد که افزایش کمی از ۲۴ حلقه به ۲۳۹ حلقه وضعیت غارت آب را بخوبی متصور می‌سازد.

(۲) حفر چاه و کم شدن آب و یا خشک شدن قنات‌ها:

تا دهه‌ی ۱۹۶۰ بخش اعظم مناطق داخلی ایران به وسیله‌ی قنات آبیاری می‌شدند و عمده‌ی آب مناطق از منابع زیرزمینی تأمین می‌شد (غیور، ۱۳۷۰: ۱۱۵). حفر چاه‌های غیرمجاز تنها در جریان انقلاب یا سالهای اخیر ایجاد مسئله نکرده بلکه از زمانی که حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در ایران معمول شد، در بسیاری از نقاط باعث کم شدن شدید آب قنات‌ها و در بسیاری از موارد حتی خشک شدن آنها شده است. تقریباً بدون استثناء می‌توان گفت که هر جا که منطقه قنات بوده، احداث چاه‌های عمیق و نیمه عمیق موتوری در آنجا، در کاهش و یا خشک شدن آب قنات‌ها بی‌تأثیر نبوده است. نتیجه این شده است که مردم این نقاط که قناتشان خشک شده است یا شغل خودشان را تغییر داده (از کشاورزی به امور دیگر پرداخته اند) یا آنجا را ترک گفته به دیگر نقاط مهاجرت کرده‌اند و یا با گرفتن وام و غیره و تحمل هزینه زیاد، یک چاه عمیق و یا نیمه عمیق حفر کرده‌اند تا به این طریق بتوانند آبی برای زندگی و امرار معاش خود بدست آورند (شریفیان و حسینعلی زاده،

۱۳۹۲). خشک شدن ۱۲ رشته قنات تاریخی از جمله قنات فرخ آباد در محدوده شهر قاین خود گواهی بر این وضعیت می باشد.

(۳) حفرچاه‌های عمیق و نیمه عمیق و تأثیر آنها بر آب یکدیگر:

احداث چاه‌های عمیق و نیمه عمیق متعدد در یک منطقه، تنها با خشک کردن قنات‌ها مسئله ایجاد نمی‌کند بلکه با بهره برداری زیاد از منابع زیرزمینی به این وسیله، سطح آب های زیرزمینی به سرعت پائین می‌رود و در موارد فوق العاده حتی ممکن است ذخایر زیرزمینی ته بکشد، به طوری که دیگر حتی خود این چاه ها هم قادر به کشیدن آب از زیرزمین نباشد به عبارت دیگر چاه ها نیز روزی به سرنوشت قنات‌ها دچار بشود، به ویژه در نقاطی که تخلیه یا برداشت آب، بسیار زیاد است و امکان تغذیه طبیعی منابع زیرزمینی بسیار محدود، و تغذیه مصنوعی هم انجام نمی‌شود (فال سلیمان و چکشی، ۱۳۹۰). بنابراین اگر چاه عمیق این حسن را دارد که آب زیادی از زمین بیرون می‌کشد، اگر از این حسن آن، سوءاستفاده بشود (بهره برداری بیش از حد که اغلب هم اتفاق می‌افتد) آن چنان خواهد شد که روزی تلمبه ها، به علت نبودن آب کافی در زیرزمین از کار بیفتد، یعنی زیان بخش تر و بدتر از سرنوشت قنات، آب نمی‌دهد و ذخایر آبی هم ندارد (ولایتی، ۹۳).

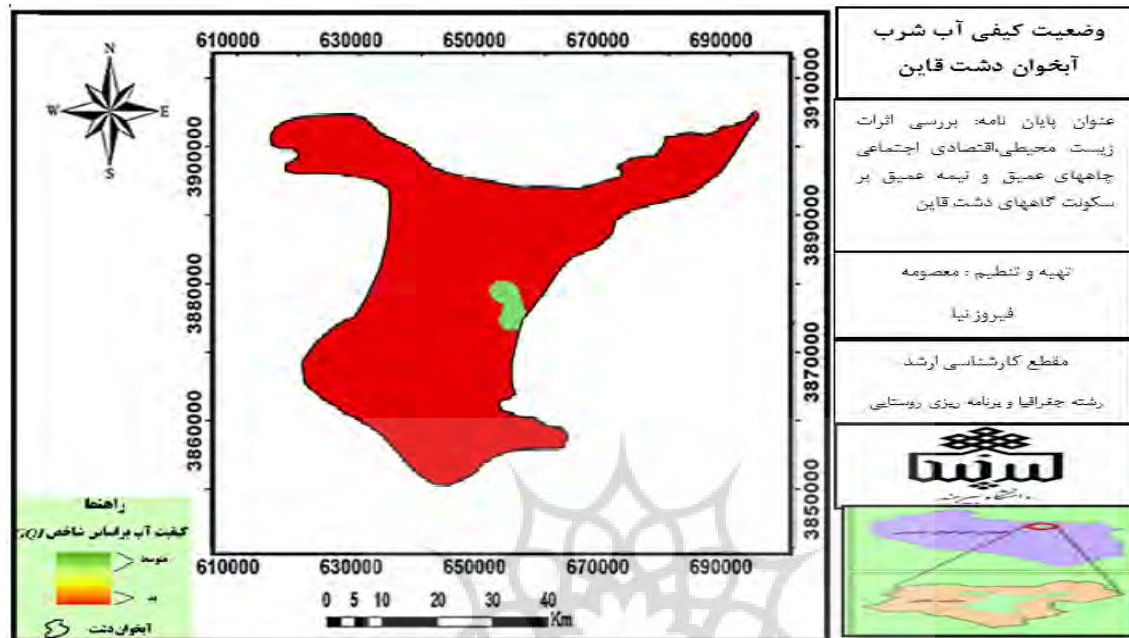
(۴) مسئله حفرچاه و شور شدن آب:

حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در بعضی از نقاط ممکن است پس از مدتی، ایجاد مسئله ای دیگر کند و آن شور شدن تدریجی آبی باشد که از این چاه ها بیرون آورده می‌شود. امکان به وجود آمدن این مسئله (شور شدن چاه) به عنوان مثال در شرایطی هست که چاهی در نزدیکی کویر، یا دریا و یا دریاچه شور حفر بشود. از آنجائی که عمق این گونه چاه ها معمولاً زیاد است، امکان دارد با برداشت آب از این چاه‌ها در آغاز کار، آب خوب، یعنی شیرین باشد، ولی با برداشت‌های بیشتر، به مرحله‌ای برسد که از آب سفره های شور مجاور وارد حوضه چاه گردد. (سلیمانی، ۱۳۸۲: ۱۶۲). بنابراین پس از مدتی استفاده از چاه، آب آن شور بشود. به نظر می‌رسد که این موضوع با حفر قنات در یک چنین مناطقی، اتفاق نیفتد و یا کمتر اتفاق افتد زیرا قنات معمولاً نسبت به چاه های عمیق، سطحی تر از ذخایر زیرزمینی استفاده می‌کند و به علاوه سیستم آن پمپاژی نیست که به این وسیله بتوان آب بیش از حد از زمین خارج کرد. (همان).

(۵) وضعیت کیفی آب شرب آبخوان دشت قاین:

آزمایش حاصل از داده‌های کیفی آب در این دشت نشان می‌دهد که آب این دشت شامل عناصر، کلسیم، منیزیم، سدیم، کلر و سولفات کل مواد جامد محلول را به شکلی قابل فهمی است. این، شاخص راهی برای خلاصه کردن شریط کیفی کلی آب که برای مخاطب قابل درک باشد را ارائه کند و می‌تواند برای درک این که آیا کیفیت کلی آب زیرزمینی برای بهره‌گیری شرب مطلوب است یا نه تصمیم‌گیری کند. با بررسی کیفیت آب شرب آبخوان مشخص می‌گردد که به جز قسمتی از ناحیه شرقی آبخوان سایر نقاط آن به لحاظ کیفیت آب بر اساس شاخص کیفیت آب زیرزمینی در وضعیت نامطلوبی قرار

دارد. به طوریکه ۹۸/۲ درصد آن از کیفیت نامطلوب و ۱/۸ درصد آن از کیفیت متوسط برخوردار است. بنابراین می‌توان گفت این وضعیت برای آینده منابع آبی استان چندان خوشایند نیست و جای نگرانی برای تأمین نیازهای آبی دشت قاین وجود دارد.



شکل ۷- وضعیت کیفی آب شرب آبخوان موجود در دشت قاین

۵- بحث و فرجام

خشکسالی‌های پی در پی و بحران آب در دنیا به عنوان یک تهدید برای کشاورزی موجب گردیده تا تلاش بشر برای یافتن راه کارهایی برای حفظ این ماده حیاتی افزایش یابد. کشور ایران در منطقه خشک واقع شده است و با کمبود بارندگی و توزیع نامناسب مکانی و زمانی مواجه است و از طرفی اکثر فصول بارندگی بر زمان آبیاری منطبق ناست. آب عامل مهمی در توسعه اقتصادی به شمار می‌رود و بخش کشاورزی بزرگترین مصرف کننده آن به شمار می‌آید. در بین بخش‌های مختلف اقتصادی، کشاورزی دارای وابستگی صد درصد به منابع آبی محسوب می‌شود. و شغل اکثریت روستائیان کشاورزی است. کشاورزی در ایران در اکثر اراضی به صورت آبی است. آنچه که در ارتباط با آب کشاورزی اهمیت دارد مدیریت آن است. در حالی که منابع آبی روز به روز کمیاب تر می‌شوند و جمعیت با نیازهایشان افزایش می‌یابد، توجه به مدیریت صحیح منابع آب نیز بیشتر می‌شود. بحران آب به عنوان یکی از موانع توسعه کشاورزی، موجب کاهش تولیدات، کاهش درآمد، خشک شدن قنات‌ها و چشمه‌ها، افت کیفیت آب و افزایش مهاجرت می‌شود.

امروزه به دلیل تغییرات آب و هوایی، کاهش نزولات جوی، استفاده بی‌رویه و بیش از حد آب‌های زیرزمینی و عدم مدیریت بهره‌برداری صحیح، بسیاری از آبخوان‌های کشور به خصوص آبخوان‌های واقع در خراسان جنوبی در معرض خطر

شدید بحران آب قرار گرفته‌اند. در این میان افت سطح آب زیرزمینی در این استان نه تنها باعث گران شدن هزینه پمپاژ آب زیرزمینی می‌شود، بلکه موجب کاهش کیفیت آب نیز گشته است.

این مسأله علی‌رغم مشکلات و بحران آب در محدوده مورد مطالعه در سالیان اخیر اثرات زیست محیطی را نیز تحت تأثیرات جدی قرار داده است. به طوری که در این زمینه تحقیقاتی در دشت‌های مختلف خراسان جنوبی در خصوص بهره برداری‌های غیرمجاز از منابع آب زیرزمینی انجام شده است. در اکثر مطالعات انجام شده یافته‌ها حاکی از آن است که بهره برداری‌های بی‌رویه از منابع آب زیر زمینی به صورت چاه‌های عمیق و نیمه عمیق اثرات منفی زیست محیطی را برای منطقه به دنبال داشته است. خشکسالی به عنوان بلای طبیعی و پدیده ای اجتناب ناپذیر از دیرباز در پهنه وسیع کشورهای مختلف به ویژه مناطق واقع در اقلیم‌های گرم و خشک به دفعات به وقوع پیوسته و خسارات زیادی در زمینه‌های مختلف به همراه آورده است. در این تحقیق مشخص شد، شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی از نظر اقتصادی- اجتماعی در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار کشاورزی مهم هستند، به عبارت دیگر بحران‌های مربوط به تغذیه و تأمین امنیت غذای کشور که تولید بیشتر کشاورزی را طلب می‌نماید و دولت نیز از آن حمایت می‌کند.

منطقه مورد مطالعه، به تبع بروز رخداد خشکسالی اثرات منفی در عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی شاهد بوده است. با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش هدف محقق آن بوده با بررسی اثرات زیست محیطی چاه‌های عمیق و نیمه عمیق بر سکونت‌گاه‌های روستایی دشت قاین، به بررسی تأثیر برداشت از منابع آب کشاورزی بر ساختار زیست محیطی روستایی پردازد. با توجه به نتایج بهره‌برداری از منابع آبی باعث مشکلات زیست محیطی در دشت قاین شده است، بنابراین باید برنامه‌ریزی‌ها و تدابیر مدیریت منابع آب بر اساس کاهش مشکلات زیست محیطی در این دشت پی‌ریزی شود. در واقع با توجه به وضعیت موجود و روند پیش‌رو اهمیت استفاده مناسب از منابع زیست محیطی بسیار حیاتی‌تر خواهد بود؛ لذا ایجاد سیستم مدیریتی مناسب به نحوی که با شناخت دقیق جنبه‌های مختلف اقلیمی و اکولوژیکی، لازم و ضروری است.

بنابراین با توجه به نتایج می‌توان اذعان نمود، برای دستیابی به اهداف نوین در توسعه کشاورزی وجود یک نظام بهره‌برداری مطلوب به عنوان کانون و محور اصلی فعالیتها در تولید کشاورزی یک ضرورت است. نتایج حاصل از ارزیابی الگوهای آزموده شده بیانگر این واقعیت است که در همه الگوهای موفق که به توسعه کشاورزی منجر شده‌اند، تغییرات در جهت کاهش تعداد بهره‌برداری‌ها و افزایش متوسط مساحت اراضی آنها در اندازه قابل توجهی از نظر اقتصادی، شکل‌گیری نظام‌های بهره‌برداری نوین و مناسب با شرایط روز صورت گرفته است. این تغییرات کاربرد روش‌ها و فنون و استفاده صحیح از ابزار و ماشین‌آلات و نهادهای نوین کشاورزی، ارتقاء سطح مکانیزاسیون و جذب نیروهای جوان و متخصص، استفاده حداکثری در جهت افزایش میزان بهره‌وری در واحد سطح را با حفظ منابع و ملاحظات زیست محیطی را روشن می‌کند. در منطقه مورد مطالعه که برای تشکیل واحدهای زراعی نوین موانع سنتی و اجتماعی گسترده است توصیه می‌گردد ابتدا به چاه داران متقاضی پیوستن به واحدهای زراعی نوین پردازند.

با توجه به این که قوانین کشاورزی و زیست محیطی تأثیر زیادی بر توسعه نواحی روستایی دارد. بنابراین نقش زیست محیطی روستا در تحقق اهداف توسعه ملی با قابلیت‌های مناطق روستایی در جهت مقابله با بیابان‌زایی و خطرات ناشی از

خشکسالی ها، مقابله با فرسایش و تخریب خاک، حفظ و نگهداری منابع طبیعی و نیز میکرو اقلیم ها، معنی پیدا می کند. از این رو، اگر توسعه به معنای تعامل بهنجار نظام های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی در نظر گرفته شود، در آن صورت است که روستا و مناطق روستایی نقش اساسی و بنیادی در تحقق توسعه پایدار کشور ایفاء خواهند نمود. بنابراین توجه به روستاها و توسعه روستایی امری لازم و ضروری است، آن هم با توجه به این که برنامه ریزی بهترین راه رسیدن به توسعه است. به کارگیری روش های نوین آبیاری و اصلاح سیستم انتقال آب در مزارع کشاورزی و باغات جهت کاهش حفر چاه های عمیق و نیمه عمیق در منطقه مورد مطالعه تحقیق و برگزاری همایش ها و کنفرانس های محیط زیستی در راستای مصرف صحیح منابع آبی در حوزه کشاورزی و صنعت و کاهش اضافه برداشت های آب زیر زمینی به صورت چاه های عمیق و نیمه عمیق در منطقه مورد مطالعه تحقیق و برای تحقیقات آتی می توان بررسی تغییر الگوی کشت در راستای کاهش اثرات کم آبی در منطقه مورد مطالعه، بررسی شیوه های نوین آبیاری با توجه به اقلیم و نوع محصولات کشاورزی در دشت قاین و همچنین بررسی تأثیر ارائه الگوی مدیریت مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی و باغداری در دشت قاین مورد تحقیق قرار گیرد.

۶- منابع

- ابراهیمی، محمد ابراهیم، فتوحی، صمد، کیانی، سجاد (۱۳۹۲). بررسی خصوصیات کمی و کیفی آبهای زیرزمینی دشت قاین در یک دوره زمانی مشخص. هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشکده شهید نیکبخت، زاهدان.
- پاپلی یزدی، محمد حسین، شاطری، مفید (۱۳۸۳). سنت مدرنیته، اثرات اجتماعی - زیست محیطی چاه های عمیق و نیمه عمیق (نمونه شهرستان قاین). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۵، صص ۱۲۹-۱۵۱.
- دشتی برمکی، مجید، رضایی، محسن، صابری نصر، امیر (۱۳۹۳). ارزیابی شاخص کیفیت آب زیرزمینی لجنانات با استفاده سیستم اطلاعات جغرافیایی. نشریه زمین شناسی مهندسی، جلد هشتم شماره ۲، صص ۲۱۲۱-۲۱۳۸.
- رجبی، نجیب اله (۱۳۹۶). بحران آب در قاینات: چاه های عمیق. روزنامه طلوع خراسان.
- سلیمانی، معصومه (۱۳۸۲). نقش مدیریت منابع و مصرف آب در توسعه روستایی. استاد راهنما سعدالله ولایتی، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد، گروه جغرافیا.
- شریفیان، حسین، حسینعلی زاده، نفیسه (۱۳۹۲). بررسی کیفیت منابع آب متأثر از خشکسالی. اولین همایش ملی چالش های منابع آب و کشاورزی، اصفهان.
- شکوری، علی (۱۳۸۴). سیاست های توسعه کشاورزی در ایران. تهران: انتشارات سمت.
- غبور، حسنعلی (۱۳۷۰). نگرشی تازه بر قنات در ایران و چگونگی توزیع آن در مناطق مختلف جغرافیایی. فصلنامه ی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲۳، ص ۱۱۵.

- فال سلیمان، محمود، چکشی، بهاره (۱۳۹۰). نقش مدیریت مصرف آب کشاورزی جهت افزایش بهره‌وری و پایداری منابع آب دشت های بحرانی در نواحی خشک و کم آب کشور. جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۱۶، صص ۲۱۸-۱۹۹.
- فال سلیمان، محمود، جوان، جعفر (۱۳۸۷). بحران آب و لزوم بهره‌وری آب کشاورزی در نواحی خشک مطالعه موردی؛ دشت بیرجند. جغرافیا و توسعه، دوره ۶، شماره پیاپی ۱۱، صص ۱۱۵-۱۳۸.
- کردوانی، پرویز (۱۳۹۱). منابع و مسایل آب در ایران جلد اول آبهای سطحی و زیر زمینی و مسایل بهره برداری از آنها. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- گزارش سازمان آب منطقه خراسان جنوبی (۱۳۸۵).
- لامپکین، ن. (۱۳۷۶). کشاورزی ارگانیک. ترجمه عوض کوچکی. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.
- مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن (قاین)، (۱۳۹۵).
- نجفی، غلامعلی (۱۳۸۶). مروری بر ادبیات توسعه پایدار. ماهنامه علمی، کشاورزی، زیست محیطی دهاتی، سال چهارم، شماره ۴۷.
- ولایتی، سعدالله (۱۳۷۴). جغرافیای آب ها و مدیریت منابع آب. مشهد: انتشارات خراسان.
- ولایتی، سعدالله (۱۳۸۵). بررسی بحران آب استان خراسان (شمالی، رضوی، جنوبی). برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۰، شماره ۱، صص ۲۳۱-۲۳۴.
- وزارت نیرو (۱۳۸۱). مطالعات جامع آب کشور.
- هاشمی داران، حسن (۱۳۸۴). کشاورزی پایدار راهگاه توسعه پایدار. تهران: انتشارات پرسمان.
- Anderson J., (2003). The environmental benefits of water recycling and reuse. *Water Science and Technology: Water Supply*, 3(4), 1-10.
- Katta, B., Walid, A.F., and Al Charideh, A.R. (2010). Groundwater vulnerability assessment for the Banyas Catchment of the Syrian coastal area using GIS and the RISK method. *Journal of Enviromental Management* 91: 1103-1110.
- , T., Salman Dawood, A., and Earl, B. (2015). Evaluation of local groundwater vulnerability based on DRASTIC index method in Lahore, Pakistan. *Geofisica Internactional* 54-1: 67-81.
- Nober, R.C., Rotunno, F.O., Mansur, W.J., Nober, M.M., & Cosenza, C.A. (2007). Groundwater vulnerability and risk mapping using GIS, modeling and a fuzzy logic tool. *Journal of Contamination Hydrogeology* 94(3-4), 277-292.
- Vrba, Jaroslav and van der Gun, Jac, (2004), The world's groundwater resources, UNESCO Contribution to Chapter 4 of WWDR-2 (Draft), Utrecht, December 200