

ارزیابی اثرات طبیعی و انسانی انتقال آب سد گاوشان بر دشت میان دربند در استان کرمانشاه

امجد ملکی

دانشیار گروه جغرافیا (ژئومورفولوژی)، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

مریم رحمتی خورشیدی*

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۸

چکیده

هدف این پژوهش بررسی اثرات طبیعی و انسانی انتقال آب سد گاوشان بر دشت میان دربند در استان کرمانشاه است. بدین منظور ابتدا داده‌های پیژومتري سطح آب زیرزمینی از سال ۱۳۹۲-۱۳۷۰ ارزیابی و نقشه تغییرات سطح ایستابی در بازه زمانی ۲۲ ساله تهیه گردید. میزان تغییرات مورفولوژی رودخانه راز آور به واسطه تغییرات دبی از محل دریافت آب از کانال نیز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در بازه زمانی مورد نظر بررسی شد. همچنین به منظور شناخت تأثیرات انسانی احداث کانال از روش پرسشنامه استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد علی‌رغم کاهش بارندگی در بازه فوق سطح آب زیرزمینی از سال بهره‌برداری از کانال (۱۳۸۴) در نواحی از دشت افزایش یافته است. همچنین یافته‌های پژوهش نشان از تغییرات شدید مورفولوژی رودخانه از محل دریافت آب به دلیل تغییرات زیاد دبی دارد. رشد وضعیت اقتصادی، جلوگیری از مهاجرت و اشتغال‌زایی در منطقه نیز از اثرات انسانی احداث کانال بوده است در حالی که به علت مکانیزه نبودن سیستم آبیاری راندمان متوسط بهره‌برداری از آب کانال کمتر از ۳۰ درصد است.

واژگان کلیدی: کانال انتقال آب، سد گاوشان، آب زیرزمینی، تکنیک GIS، دشت میان دربند کرمانشاه.

مقدمه

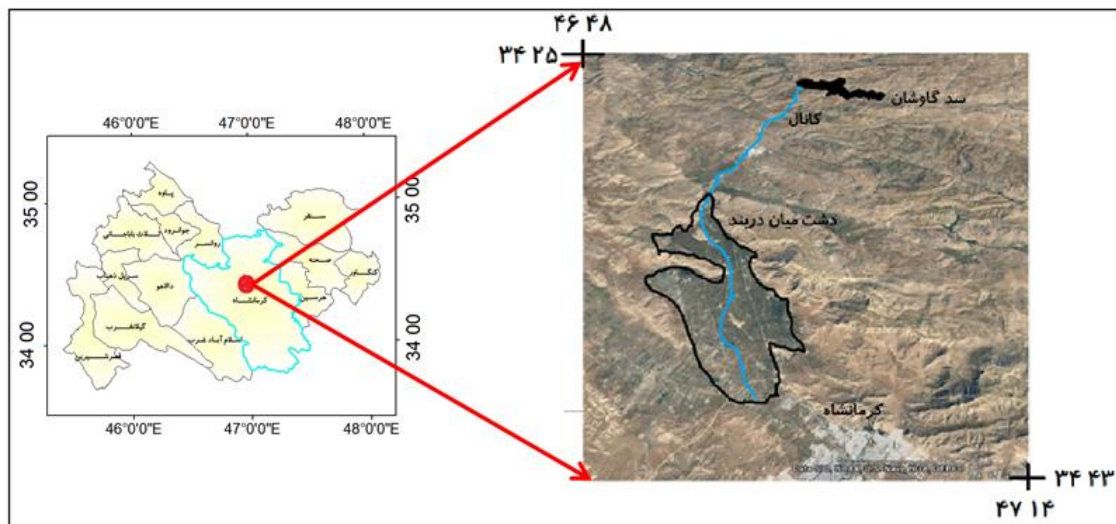
در حال حاضر کاهش شدید ذخایر آب زیرزمینی در بسیاری از کشورها از جمله ایران، یک مشکل اساسی مطرح شده و یکی از فاکتورهای اصلی محدودکننده توسعه فعالیت‌های اقتصادی به شمار می‌رود (اسد فلسفی زاده و همکاران، ۱۳۹۳). در کشور ما به دلیل بروز خشک‌سالی‌های اخیر و نیز بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی افت کمی و کیفی این منابع به‌عنوان یکی از شاخصه‌های مهم تخریب اراضی محسوب می‌شود کیفیت منابع آب نیز بر اثر عوامل طبیعی و

انسانی در هر منطقه دچار تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی شده و بهره‌برداری از منابع آب را به شدت محدود می‌سازد (چالکش امیری، ۱۳۷۸). کمبود آب سبب شده است که بخش قابل توجهی از بودجه کشور به آب اختصاص داده شود. با توجه به توسعه اقتصادی و کشاورزی و نیاز مبرم به آب بسیاری از منابع آب زیرزمینی بیش از حد معقول مورد بهره‌برداری واقع شده است و بسیاری از دشت‌های کشور را در معرض خطر قرار داده‌است. وجود آب‌های زیرزمینی بر وجود آب در رودخانه‌ها، تالاب‌ها و فراهم آوردن آب قابل استفاده در کشاورزی، صنعت و... تأثیر به سزایی دارد (لنسیک و سیلوا، ۲۰۰۳) و تأمین آب شرب مورد نیاز ۰/۵۰ از جمعیت کره زمین به آب‌های زیرزمینی وابسته است، لذا جامع‌نگری در طرح‌های توسعه منابع آب امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است و عدم رعایت آن منجر به عدم پایداری توسعه می‌گردد. اصلی‌ترین چالش در زمینه منابع آب، کمبود نیست بلکه بهره‌برداری بی‌رویه از این منابع است (هاردی ستی و ازد میرگلو، ۲۰۰۵). با توجه به اهمیت منابع آب زیرزمینی در زندگی بشر مطالعات بسیاری توسط محققین مختلف بر روی آن صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به باور^۱ (۲۰۰۱)، کیم و سلطان^۲ (۲۰۰۲)، آرورا و گوپال^۳ (۲۰۰۲)، هیلی و کوک^۴ (۲۰۰۲)، وز کوئز آمبیل و انگل^۵ (۲۰۰۵)، راترمن و همکاران^۶ (۲۰۰۵) مانزیون و همکاران^۷ (۲۰۰۶)، ولایتی و کامکار (۱۳۷۸)، چوپانی (۱۳۷۹)، نو دهی و حافظی مقدس (۱۳۸۵)، میر عباسی و رهنما (۱۳۸۶)، قاسم پور و نخعی (۱۳۸۹)، یاری و همکاران (۱۳۹۰)، کردوانی و موغلی (۱۳۹۱)، قبادیان و همکاران (۱۳۹۳) اشاره کرد. احداث طرح‌های توسعه منابع آب به‌ویژه به شکل احداث سد‌های مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی اثرات مثبت و منفی متعددی از قبیل افزایش آب زیرزمینی، ایجاد فرصت شغلی بیشتر، افزایش تولید محصولات کشاورزی، استفاده از اراضی بار و کم بازده، کاهش روند مهاجرت روستاییان به شهر و... را به همراه دارد. سد مخزنی گاوشان از نوع سنگریزه‌ای با هسته رسی بوده که در ۴۵ کیلومتری جنوب سنندج در استان کردستان و ۹۰ کیلومتری شمال شهر کرمانشاه بر روی رودخانه گاو رود احداث شده است. هدف این پژوهش بررسی اثرات طبیعی احداث کانال انتقال آب سد گاوشان با تأکید بر تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت میان دربند است، بعلاوه اثرات طبیعی و انسانی دیگر کانال انتقال آب را از لحاظ ژئومورفولوژیکی، زیست‌محیطی، میزان بهره‌وری در کشاورزی، شرایط اقتصادی و اجتماعی را نیز در سطح منطقه مورد بررسی قرار می‌دهد.

منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در غرب ایران و شمال شهر کرمانشاه قرار دارد و دارای طول ۴۶ درجه و ۴۸ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۱۴ دقیقه و عرض ۳۴ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۴۳ دقیقه است (شکل ۱).

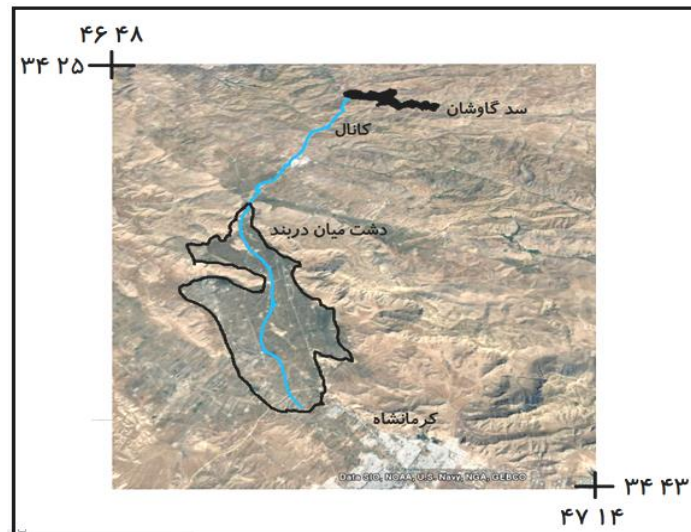
1. Bouwer
2. Kim & Sultan
3. Arora & Goal
4. Healy & Cook
5. Vazquez-Amiable & Engel
6. Rater man & et.al
7. Manzoni & et.al



مأخذ: نگارندگان

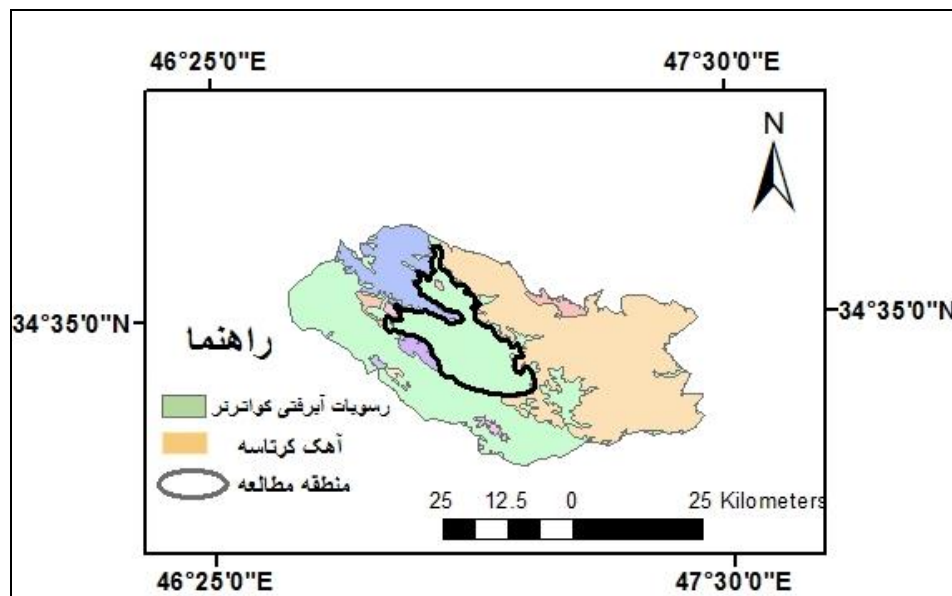
شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

این محدوده، منطقه مطالعاتی میان دربند شناخته می‌شود پست‌ترین نقطه ارتفاعی در محدوده مورد مطالعه در مرز جنوبی و خروجی دشت با ارتفاع ۱۲۹۸ متر و بلندترین آن در شمال محدوده و به میزان ۱۷۱۰ متر از سطح دریا واقع شده است. عمده‌ترین جریان سطحی منطقه رودخانه راز آور است، که از ارتفاع‌های شرقی دشت کامیاران، ارتفاع‌های مروارید، کوه سیاه کمر، سفید چشمه، کوه شیخ میرزا و جریان‌های که از ارتفاع‌های غربی کوه کامیاران نشأت گرفته و به هم پیوسته در محل تنگه پیر مزد وارد دشت میان دربند می‌شود این رودخانه پس از جمع‌آوری آب چشمه‌های آهکی که از تشکیلات حاشیه دشت سرچشمه می‌گیرد و آب مسیل‌های اطراف دشت در نزدیکی روستا دوآب به رودخانه قره‌سو می‌پیوندد (شکل ۲). دارای آب‌وهوای معتدل و سرد، میزان بارندگی در طول سال زراعی ۴۳۰ میلی‌متر است. منطقه میان دربند از نظر ساختار زمین‌شناسی جز ساختار زاگرس محسوب می‌گردد. رسوب‌های آبرفتی جدید قسمت اعظم دشت میان دربند را شامل می‌شود این رسوب‌های از جنس قلوه‌سنگ در نواحی مخروط افکنه‌ها همراه با شن و ماسه و رسوب‌های ماسه‌ای و سیلتی و رسی در نواحی مرکزی و خروجی دشت می‌باشد. (شکل ۳)



مأخذ: نگارندگان

شکل ۲: موقعیت رودخانه راز آور در محدوده دشت میان دربند در استان کرمانشاه



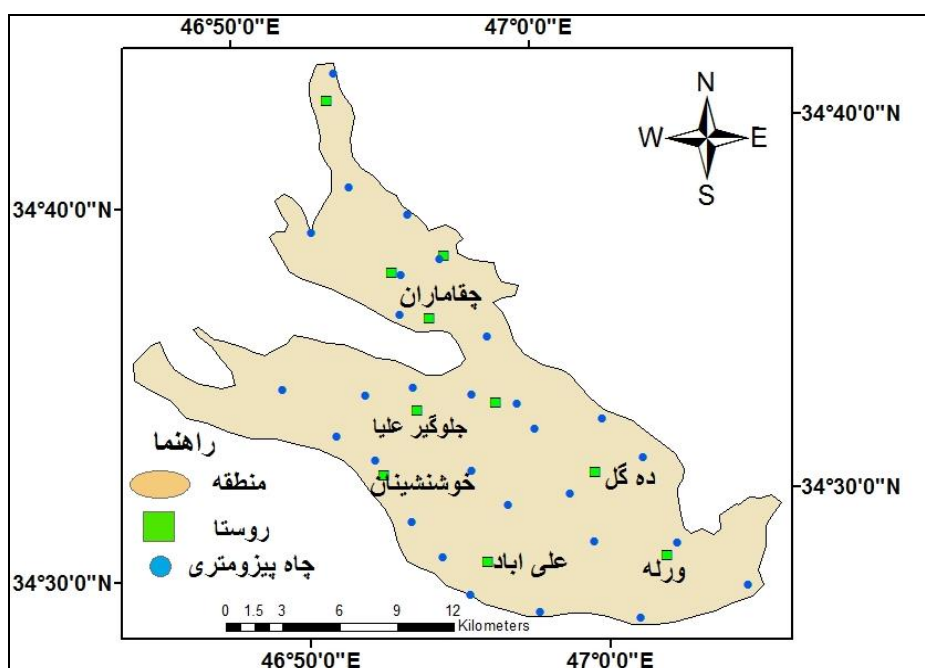
مأخذ: نگارندگان

شکل ۳: نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

داده‌ها و روش‌ها

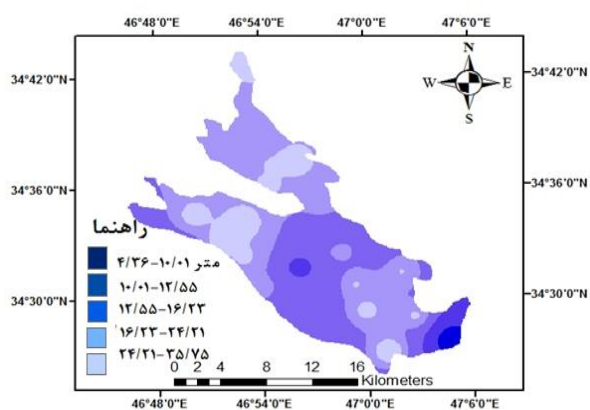
هدف این پژوهش بررسی اثرات طبیعی و انسانی انتقال آب سد گاوشان بر دشت میان دربند است. به منظور بررسی تغییر سطح آب زیرزمینی به عنوان یک اثر طبیعی انتقال آب، ابتدا محدوده منطقه مورد مطالعه و چاه‌های موجود در سطح آن با استفاده از نقشه توپوگرافی و نرم‌افزار گوگل ارث (Google Earth) و لایه رقومی چاه‌های استان مشخص گردید (شکل ۴). در مرحله بعد جهت بررسی میزان تغییرات سطح پیزومتری ۲۸ حلقه چاه موجود در سطح منطقه مورد مطالعه تعداد نزدیک به هفت هزار داده ارتفاع سطح آب مربوط به ماه‌های مختلف سال آبی (۱۳۹۲-۱۳۷۰) از اداره امور

آب استان تهیه گردید. سپس از میان کل داده‌های موجود مقادیر میانگین ارتفاع سطح آب زیرزمینی برای تمامی سال‌های بازه زمانی فوق استخراج شده و با توجه به میانگین داده‌های ارتفاع سطح آب در هر نقطه (چاه)، میزان نوسان سطح آب زیرزمینی آن نقطه با استفاده از نرم‌افزار GIS لایه‌های رقومی مورد نیاز تهیه گردید. در نهایت با استفاده از لایه چاه‌های پیژومتری منطقه و روش درون‌یابی (IDW) نقشه سطح آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۲ تهیه گردید (شکل ۵ و ۶). همچنین به منظور مشخص نمودن روند بارش و ارتباط آن با تغییرات سطح آب زیرزمینی، پس از تهیه داده‌های بارش ماهانه منطقه طی دوره آماری ۱۳۷۰-۱۳۹۲ و اطمینان از همگنی داده‌ها، نمودار تغییرات بارش طی بازه زمانی فوق ترسیم گردید (شکل ۷).

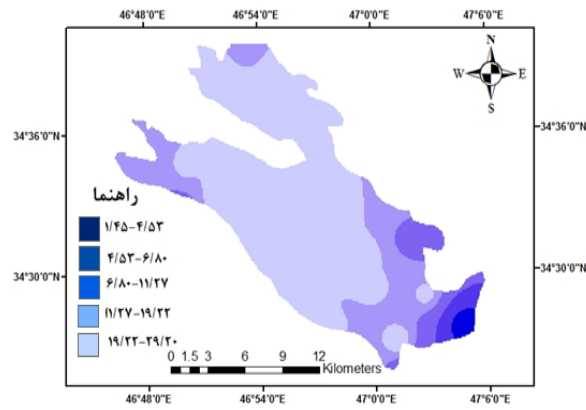


مأخذ: نگارندگان

شکل ۴: نقشه منطقه مورد مطالعه، موقعیت روستاها و چاه‌های پیژومتری

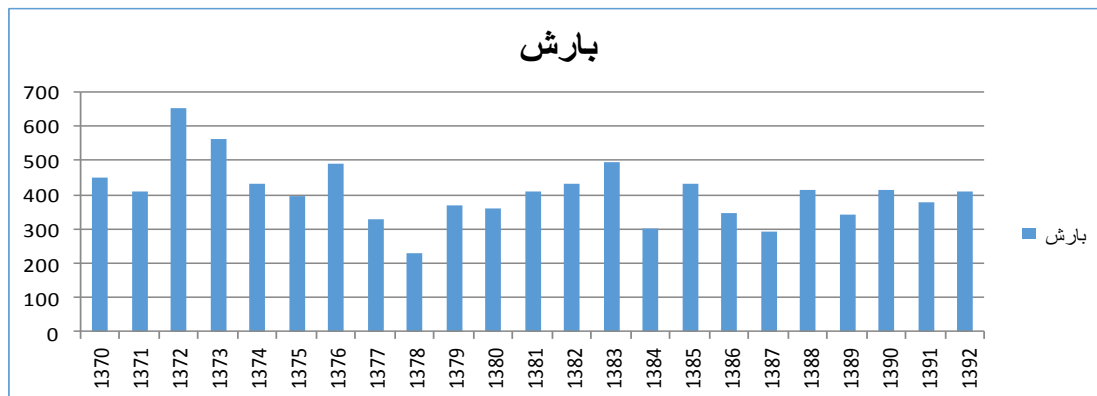


شکل ۶: نقشه سطح پیژومتری منطقه بعد از احداث کانال سال ۱۳۷۲



مأخذ: نگارندگان

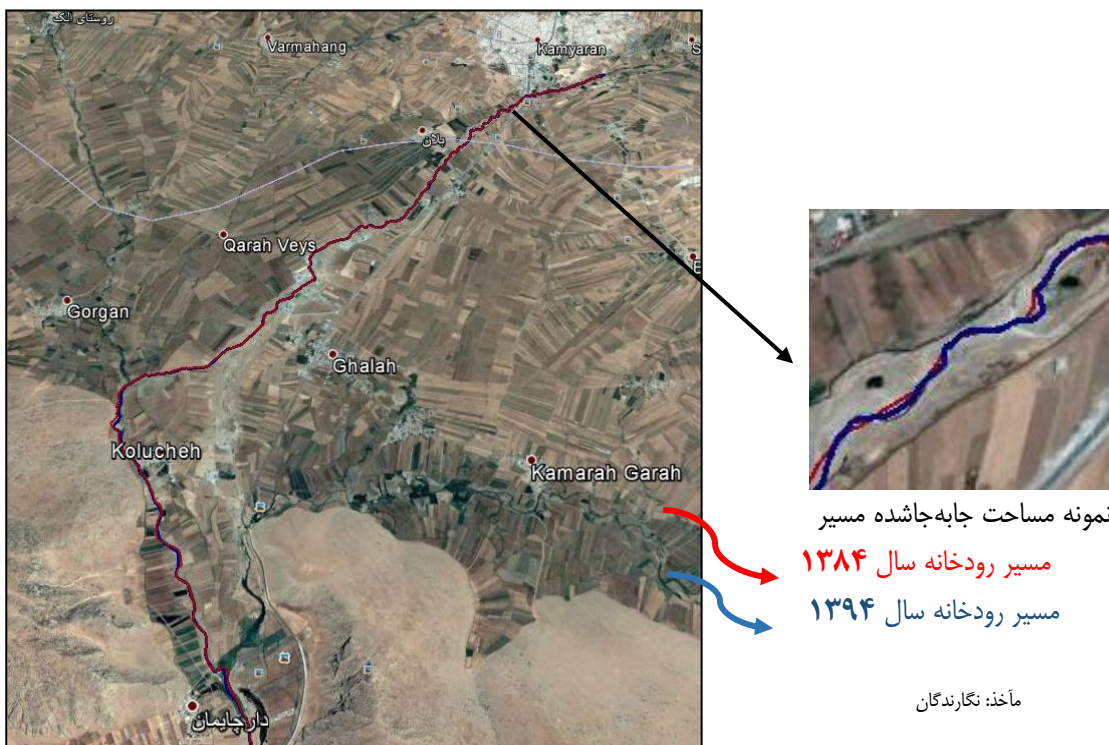
شکل ۵: نقشه سطح پیژومتری منطقه قبل از احداث کانال، سال ۱۳۸۷



مأخذ: نگارندگان

شکل ۷: تغییرات میزان بارش در منطقه طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

با توجه به هدف بخشی از این پژوهش تغییرات مورفولوژی بستر رودخانه به‌عنوان یکی دیگر از اثرات طبیعی احداث کانال، در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۱۵ (سال‌های قبل و بعد از احداث کانال) مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور مسیر رودخانه راز آور مربوط به سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ بر روی تصویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک ۵/۵ متر در محیط ArcGIS بازسازی، ترسیم، برهم منطبق و مقایسه گردید، تا میزان تغییر وعدم انطباق محاسبه شود (شکل ۸). در مرحله بعد جهت بررسی محل تغییرات طی سال‌های مورد نظر اقدام به عملیات برداشتهای میدانی و محاسبه میزان تغییرات و انتقال آن به نرم‌افزارهای مربوطه گردید (شکل ۹).



مأخذ: نگارندگان

شکل ۸: تغییر موقعیت رودخانه راز آور در منطقه طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ به علت افزایش دبی رودخانه از محل اتصال کانال به بعد



مأخذ: نگارندگان

شکل ۹: محل ورود آب از کانال به داخل مسیر رودخانه راز آور و تغییرات مورفولوژی رود قبل و بعد از ورود آب در نتیجه تغییرات دبی

هدف دیگر این پژوهش ارزیابی اثرات اجتماعی و اقتصادی احداث شبکه‌های انتقال آب منطقه میان دربند از دیدگاه بهره‌برداران است. برای به دست آوردن اطلاعات لازم از روش پرسشنامه‌ای استفاده شد. در راستای دستیابی به این اطلاعات پس از تدوین سؤالات به‌منظور سنجش پایایی (میزان صحت و دقت) پرسشنامه مورد استفاده از روش آلفای کرونباخ استفاده شد و پس از تأیید روایی و پایایی ابزار سنجش (پرسشنامه)، تعداد ۱۰۰ پرسشنامه در بین اعضای جامعه آماری شامل روستاهای منطقه میان دربند (خوشینان، لعل آباد، جلوگیره، محمودآباد، سرتیپ آباد، صفی آباد، دار شادمان، ده گل، دولت آباد و ورله (که تحت پوشش شبکه انتقال آب قرار گرفته بودند، به‌طور تصادفی با انتساب متناسب توزیع گردید و به‌منظور جلوگیری از توصیفی و سلیقه‌ای بودن نتایج بخش اثرات انسانی احداث کانال انتقال آب، میزان صحت پاسخ‌های داده‌شده توسط افراد به سؤالات پرسشنامه با استفاده از آزمون آماری؛ کای دو (رابطه ۱) و t تک نمونه‌ای (رابطه ۲) مورد سنجش و بررسی قرار گرفت.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \text{رابطه ۱:}$$

O فراوانی‌های مشاهده شده و E فراوانی‌های مورد انتظار

رابطه (۲) در داده‌های کمی، برای آزمون این فرضیه که آیا میانگین یک نمونه (\bar{x}) با میانگین جامعه (μ) - که فرض بر این است دارای توزیع نرمال باشد- یکسان است، از آزمون یک نمونه‌ای t استفاده کنید. از این آزمون در مواقعی استفاده کنید که می‌خواهید بدانید آیا میانگین برآورد شده (\bar{x}) با میانگین جامعه (مقدار معلوم μ) همخوانی دارد یا خیر؟

$$\begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_1 : \mu_i \neq \mu_0 \end{cases}$$

فرض‌های صفر و یک به‌صورت زیر مطرح‌اند:

در این آزمون از شاخصی موسوم به t که به صورت زیر است، استفاده می‌شود. همیشه دغدغه پژوهش، مقدار نمونه‌ای است که در اختیار دارد. معمولاً شاخص t را وقتی به کار می‌گیرند که تعداد نمونه‌ها کمتر از ۳۰ و واریانس جامعه (σ^2) نامعلوم باشد.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

یکی از مشخصه‌های این شاخص، درجه آزادی آن است که با $n-1$ مشخص می‌شود. ویژگی که توزیع t دارد این است که وقتی تعداد نمونه‌ها از ۳۰ بیشتر شود با توزیع نرمال مطابقت پیدا می‌کند.

یافته‌های پژوهش

بخش اول: یافته‌های طبیعی

- تحلیل نقشه ارتفاع سطح پیزومتری دشت میان دربند

با توجه به نقشه‌های ارتفاع سطح پیزومتری آب زیرزمینی دشت میان دربند، می‌توان گفت که از سال ۱۳۷۰ تا قبل از احداث کانال و بهره‌برداری از آن (سال ۱۳۸۴)، در منطقه تنها بخش کوچکی از حاشیه جنوب شرقی منطقه قابل دسترسی به آب کافی و مناسب می‌باشد و در سایر بخش‌های شمالی، جنوبی، شرقی و غربی منطقه سطح پیزومتری آب زیرزمینی دارای افت سالانه محسوس بوده است. بنابراین ساکنین منطقه جهت دسترسی به آب مصرفی نیازمند حفر چاه عمیق و نیمه عمیق با عمق بیش از ۲۰ متر بوده‌اند. همچنین تا سال قبل از احداث کانال، آب چاه‌تها منبع آبی قابل استفاده توسط اهالی منطقه بوده و به علت افزایش بهره‌برداری از آب چاه سطح ایستابی آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق بشدت در حال افت بوده است به طوری که در برخی از مناطق استفاده از چاه عمیق و نیمه عمیق ممنوعه اعلام گردیده بود. پس از احداث کانال و بهره‌برداری از آن طی سال ۱۳۸۴ به بعد، سطح بیشتری از منطقه علاوه بر حاشیه جنوب شرقی در بخش‌های از شمال، شمال غربی، غرب و جنوب غربی نیز از لحاظ سطح آب زیرزمینی در حد نسبتاً متوسطی قرار گرفته و محدوده کمتری از دشت در معرض کم‌آبی واقع شده است. طوری که در نقاطی از دشت نزدیک به کانال حفر چاه به عمق کمتر از ۱۳ متر می‌توان به آب مصرفی لازم دسترسی پیدا کرد. این امر می‌تواند به علت احداث و استفاده از آب کانال و عدم استفاده از آب چاه باشد (شکل ۵ و ۶).

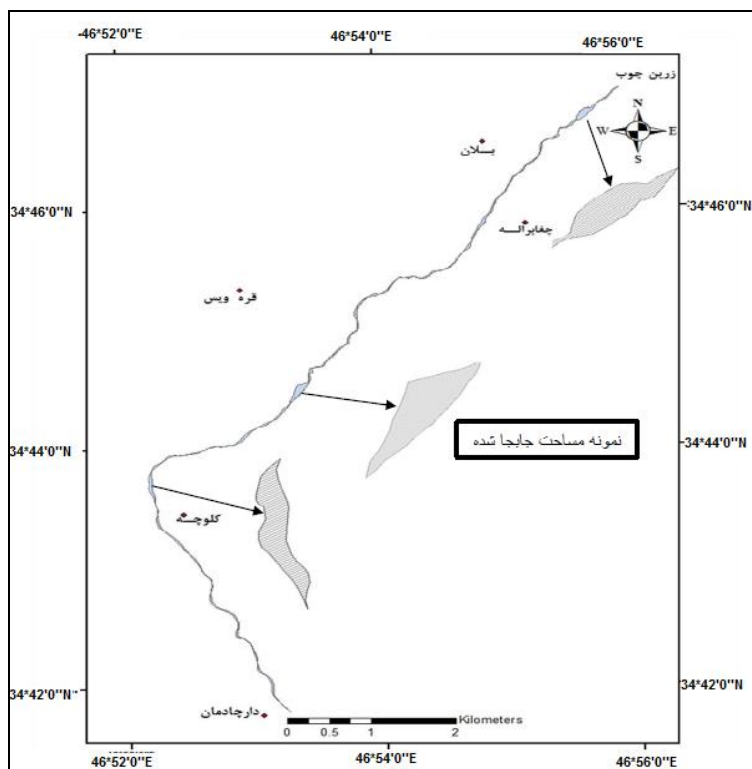
- تحلیل نمودار بارش منطقه

بر اساس نمودار بارش (شکل شماره ۷)، میزان بارش طی سال ۱۳۷۲ بیش از ۶۵۰ میلی‌متر است که بیشترین میزان بارش طی دوره آماری مورد مطالعه (۱۳۹۲-۱۳۷۰) است و سال ۱۳۷۸، دارای کمترین میزان بارندگی طی دور آماری به میزان ۲۲۷ میلی‌متر می‌باشد. با مقایسه نقشه پیزومتری سطح آب زیرزمینی سال ۱۳۷۸ و نمودار بارش در سطح دشت می‌توان مشاهده نمود که تنها محدوده کوچکی از سطح دشت نیازمند به حفر چاه به عمق بیش از ۱۹ متر جهت

دسترسی به آب می‌باشد و سایر محدوده دشت با حفر چاه به عمق ۱۰ متر می‌توان به آب زیرزمینی دست‌یافت. بنابراین با قاطعیت می‌توان نتیجه گرفت که میزان بارندگی در منطقه مورد مطالعه تأثیری در افزایش سطح پیژومتری آب زیرزمینی نداشته است. چرا که بارش در کل محدوده مورد مطالعه تقریباً یکسان است این در صورتی است که علی‌رغم عدم وجود داده مشخص مبنی بر مقدار برداشت از آب‌های زیرزمینی باوجود تعداد بیشتر چاه‌ها و مشاهده‌های میدانی در محدوده کانال و نوع کشت (ذرت و سبزی‌کاری وسیع) می‌توان بیان کرد که مقدار برداشت نسبت به سایر محدوده‌ها در بازه زمانی مورد پژوهش کمتر نبوده است.

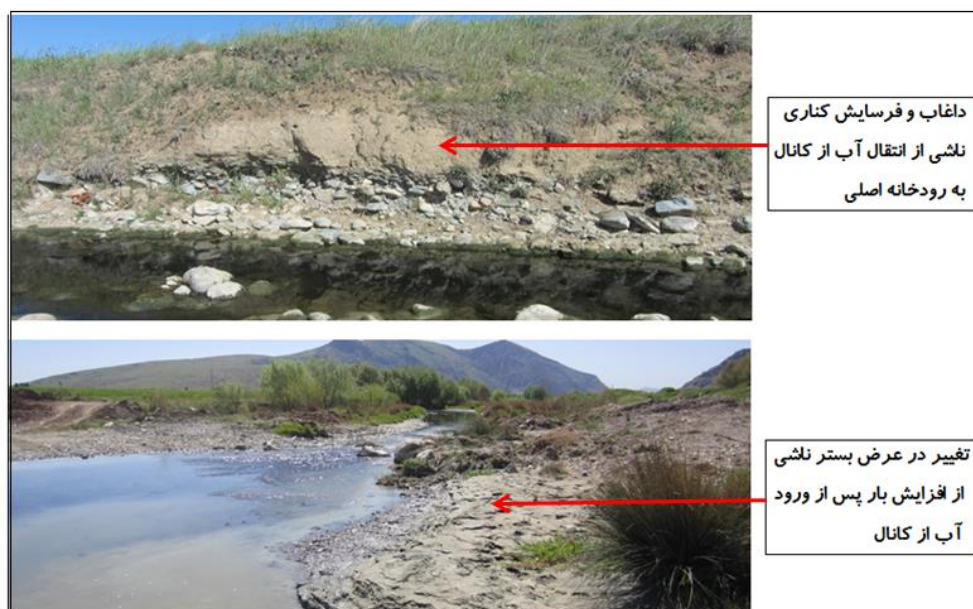
– تحلیل مورفولوژی رودخانه:

با بررسی مسیر رودخانه راز آور مربوط به سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ بر روی تصویر ماهواره‌ای و مشاهده عدم انطباق مسیر رود و در نتیجه ورود آب اضافی کانال به داخل رودخانه در سال‌های بعد از بهره‌برداری، مساحت محدوده‌های فرسایشی و رسوب‌گذاری در سمت چپ و راست رودخانه محاسبه و پس از آن مشخص شد که مقدار این تغییرات در طی سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، برابر با ۲۱۰۲۰۲ مترمربع (۰/۲۱۰۲۰۲ کیلومترمربع) می‌باشد که در نتیجه افزایش دبی و ورود آب اضافی از طریق کانال می‌باشد (شکل ۱۰). همچنین تغییرات مورفولوژی بستر رودخانه راز آور مانند ارتفاع خط داغاب، میزان کندوکاو و فرسایش کناری بستر، تشکیل پوشش گیاهی جدید و افزایش عرض بستر که در نتیجه ورود آب از کانال به داخل رودخانه و افزایش دبی بوده است، از نزدیک مشاهده و بررسی شد و نتایج نشان داد که در فصل پربابی، آب اضافی سد وارد کانال شده و منجر به فرسایش شدید در محدوده مورد مطالعه می‌گردد و ممکن است طی سال‌های آینده همچنان ادامه داشته باشد و تغییرات شدیدتری ایجاد کند (شکل ۱۱).



مأخذ: نگارندگان

شکل ۱۰: مساحت جابجا شده مسیر رودخانه در طی سال‌های آبیگری از کانال



مأخذ: نگارندگان

شکل ۱۱: آثار افزایش داغاب و تراکم کناری بستر بعد از ورود آب کانال به مسیر رودخانه راز آور

بخش دوم: یافته‌های انسانی

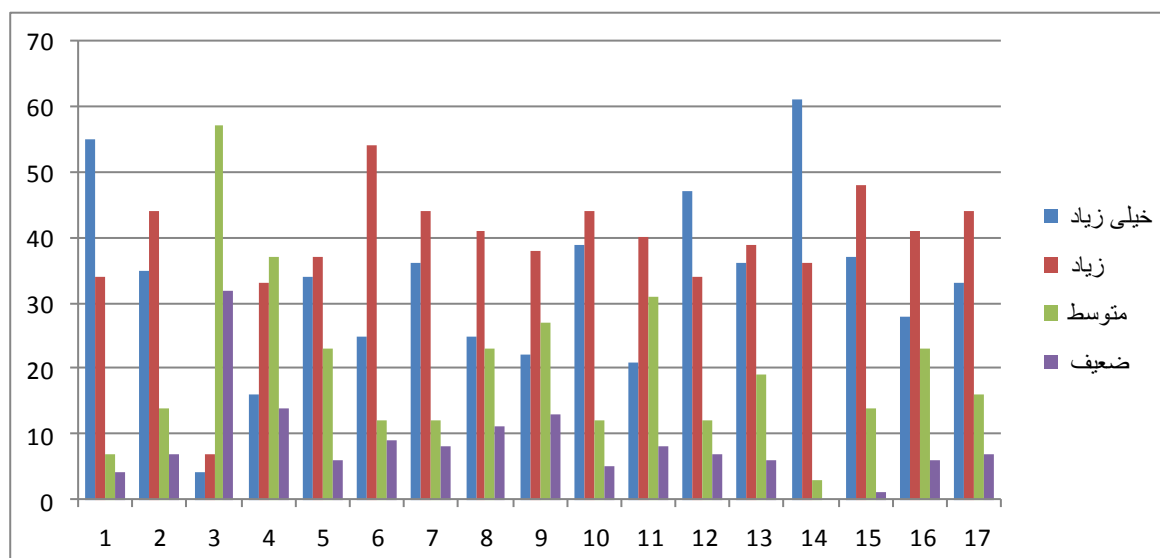
بهمنظور بررسی اثرات اجتماعی و اقتصادی احداث و بهره‌برداری از کانال انتقال آب سد گاوشان از روش پرسشنامه

استفاده شد. با توجه به پاسخ‌های داده شده توسط پاسخگویان (جدول ۱)، اکثریت اهالی منطقه به میزان زیادی به اثرات مثبت و بهینه احداث کانال و بهره‌برداری از آن در رونق و توسعه منطقه معتقد بودند و اذعان داشتند که قبل از احداث شبکه‌های آبیاری وسعت اراضی به‌اندازه کنونی نبوده است و با احداث کانال و بهره‌برداری از آن اراضی بسیاری که قبلاً بلااستفاده بودند در شرایط کنونی به زیر کشت رفته است. همچنین اجرای طرح توسعه منابع آب و کانال‌های آبیاری با افزایش سطح زیر کشت محصول و کشت مجدد رشد و توسعه کشاورزی در منطقه مورد مطالعه موجب افزایش درآمد بهره‌برداران، جلوگیری از مهاجرت افراد، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید گردیده است و تأثیرات شگرفی در رشد اقتصادی و ارتقای سطح آگاهی‌های اجتماعی و فرهنگی در منطقه اجرای طرح دارد (جدول ۱ و شکل ۱۲) که با توجه به نتایج آزمون‌های آماری ذکر شده، با اطمینان بالای ۰/۹۹ می‌توان گفت که احداث کانال موجب اثرات انسانی مثبت (مانند رشد اقتصادی، اشتغال‌زایی و جلوگیری از مهاجرت) در منطقه شده است و پاسخ‌های داده شده به سؤالات پرسشنامه توسط اهالی از صحت و اعتبار علمی بالایی برخوردار است.

جدول ۱: نمونه‌ای از پرسشنامه توزیع شده در بین جامعه آماری مورد مطالعه

مجموع	ضعیف	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
۱۰۰	۴	۷	۳۴	۵۵	۱. احداث کانال تا چه حدی در استفاده کمتر از آب‌های زیرزمینی مؤثر بوده است؟
۱۰۰	۷	۱۴	۴۴	۳۵	۲. احداث کانال تا چه حد باعث بهره‌برداری بیشتر و بهینه از زمین‌های کشاورزی شده است؟
۱۰۰	۳۲	۵۷	۷	۴	۳. اجرای طرح آبرسانی از طریق کانال تا چه حد در ساخت‌وساز اراضی زراعی و باغی روستا مؤثر بوده است؟
۱۰۰	۱۴	۳۷	۳۳	۱۶	۴. تأثیر طرح آبرسانی از طریق کانال بر ایجاد و توسعه فرصت‌های شغلی جدید چگونه بوده است؟
۱۰۰	۶	۲۳	۳۷	۳۴	۵. با اجرای طرح آبرسانی در روستای شما میزان تقاضا برای خریداری اراضی زراعی چه تغییری کرده است؟
۱۰۰	۹	۱۲	۵۴	۲۵	۶. آیا تمایلی برای مشارکت اقتصادی در جهت تکمیل پروژه آبرسانی در روستای خود دارید؟
۱۰۰	۷	۱۲	۴۴	۳۶	۷. تأثیر طرح آبرسانی از طریق کانال باعث افزایش تولید در واحد سطح شده است؟
۱۰۰	۹	۱۲	۵۴	۲۵	۸. طرح آبرسانی از طریق کانال باعث جلوگیری مهاجرت مردم و استقرار ساکنین شده است؟
۱۰۰	۱۳	۲۷	۳۸	۲۲	۹. اجرای طرح آبرسانی از طریق کانال تا چه حد باعث ایجاد امیدواری به بهبود وضع مردم در آینده شده است؟
۱۰۰	۵	۱۲	۴۴	۳۹	۱۰. میزان اراضی دیمی که به‌واسطه طرح آبرسانی به اراضی آبی تبدیل شده است چقدر است؟
۱۰۰	۸	۳۱	۴۰	۲۱	۱۱. طرح آبرسانی از طریق کانال باعث ایجاد سرمایه‌گذاری امور زیربنایی و صنایع وابسته به کشاورزی شده است؟
۱۰۰	۷	۱۲	۳۴	۴۷	۱۲. طرح آبرسانی از طریق کانال نسبت به برداشت آب از چاه برای شما هزینه کمتری به دنبال داشته است؟
۱۰۰	۶	۳۲	۴۳	۱۹	۱۳. طرح آبرسانی از طریق کانال به چه میزان باعث کاهش در هدر رفتن آب و استفاده بهینه از آن شده است؟
۱۰۰	۰	۳	۳۶	۶۱	۱۴. در اثر طرح آبرسانی از طریق کانال قیمت اراضی زراعی چه تغییری کرده است؟
۱۰۰	۱	۱۴	۴۸	۳۷	۱۵. طرح آبرسانی از طریق کانال باعث استفاده کمتر از چاه‌های آب شده است؟
۱۰۰	۶	۲۳	۴۱	۲۸	۱۶. طرح آبرسانی از طریق کانال به‌واسطه استفاده کمتر از آب چاه باعث جلوگیری از تخریب مزارع شده است؟
۱۰۰	۷	۱۶	۴۴	۳۳	۱۷. در مجموع تا چه حد از اجرای طرح آبرسانی از طریق کانال در روستای خود رضایت دارید؟

مأخذ: نگارندگان



مآخذ: نگارندگان

شکل ۱۲: نمودار سؤالات پرسشنامه بر اساس نظر پاسخ‌دهندگان

نتیجه‌گیری

با توجه به عمده وجود رودخانه‌های دائمی در سطح کشور، حفظ و صیانت از منابع آب زیرزمینی باید در اولویت برنامه‌های مدیریت منابع آب کشور قرار گیرد. در سال‌های اخیر استفاده از سیستم‌های برداشت شامل چاه‌های عمیق و نیمه عمیق متداول گردیده است. این امر سبب شده تا میزان بهره‌برداری از سفره آب زیرزمینی بدون توجه به میزان تغذیه افزایش یافته و در نتیجه سطح آب زیرزمینی سیر نزولی داشته باشد. برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در بسیاری از نقاط جهان سبب افت شدید سطح آب زیرزمینی شده است. لذا بررسی و محاسبه میزان استفاده از منابع آبی و ارائه راهکارهای مناسب جهت کاهش خسارات و مدیریت بهتر و صحیح منابع آب لازم و ضروری است. همان‌گونه که در این پژوهش مشاهده شد، قبل از احداث کانال و بهره‌برداری از آن سطح آب زیرزمینی در منطقه دشت افت پیدا کرده و میزان بارش نیز در تغذیه و بالا آمدن سطح ایستابی آب تأثیر عمده نداشته است. اما پس از احداث کانال در سال ۱۳۸۴ و بهره‌برداری از آن سطح ایستابی آب زیرزمینی بالا آمده و اهالی منطقه یا نیازی به حفر چاه ندارند، یا با حفر چاه کم‌عمق می‌توانند به‌آسانی به آب موردنیاز خود دسترسی پیدا کنند. یکی از تأثیرات انتقال آب از سد به‌وسیله کانال، جلوگیری از افت سطح آب است که از فرونشست زمین به علت خالی شدن ذخایر آب زیرزمینی جلوگیری می‌کند. در نقشه‌های تهیه‌شده میزان افزایش سطح آب زیرزمینی پس از اجرای طرح آبیاری و زهکشی گاوشان نشان داده شده است. با بهره‌برداری از طرح شبکه آبیاری و زهکشی سد و به‌تبع آن عدم استفاده کشاورزان از چاه‌های آب برای مصارف کشاورزی، سطح آب در آبخوان بالا می‌آید. در صورتی که مدیریت صحیحی در بهره‌برداری از منابع آب صورت گیرد می‌توان با استفاده از منابع آب زیرزمینی در منطقه و همچنین آب برگشتی حاصل از آبیاری به احیای تالاب موجود در منطقه که در حال نابودی هستند، اقدام کرد و با تغییر کاربری تعدادی از چاه‌های منطقه، از آب زیرزمینی منطقه جهت

مصارف شرب و صنعت و زیست‌محیطی استفاده کرد. از سوی دیگر آب مهم‌ترین منبع طبیعی برای توسعه محسوب می‌شود. با احداث کانال و انتقال آب به سطح دشت مزارع دیم تبدیل به آبی شده و به کشت محصولات آبی اختصاص یافتند. از مزایای آبی شدن اراضی، افزایش سطح تولید، به زیر کشت بردن زمین در سطح وسیع، تغییر در نوع کشت محصولات و نیز شرایط امکان کشت دوم را برای کشاورزان فراهم می‌نماید و از لحاظ اقتصادی نیز رشد فزاینده‌ای به همراه داشته است. ولی متأسفانه نتایج نشان می‌دهد که علی‌رغم وجود آب در کانال و استفاده از آن در مصارف کشاورزی به علت استفاده سنتی از آب و مکانیزه نبودن سیستم کشاورزی منطقه راندمان بهره‌برداری از آب کانال در امر کشاورزی کمتر از ۳۰ درصد می‌باشد. از آنجایی که نیروی بیکار در منطقه زیاد بود، اکثر خانواده‌ها با افزایش قیمت زمین توانستند اراضی را به قیمت مناسب به اهالی منطقه (افراد بیکار) اجاره دهند و یا خود با کمک اعضای خانواده به کشت و کار بر روی زمین‌هایشان اقدام نمایند. همچنین پس از اجرای طرح بهره‌برداری از کانال بیشتر جوانان روستا که طی سال‌های گذشته جهت یافتن کار به شهر مهاجرت کرده بودند، دوباره به منطقه دشت برگشته و بر روی زمین مشغول به کار شدند. در نتیجه می‌توان گفت که اجرای طرح انتقال آب در سطح منطقه دشت مثبت و ثمربخش بوده است و تأثیرات شگرف در رشد اقتصادی و ارتقای سطح آگاهی‌های اجتماعی و فرهنگی در منطقه اجرای طرح و در کشور دارد. تنها نکته منفی و بسیار مهمی که به آن توجه نشده است تبدیل سیستم آبیاری سنتی به مکانیزه است که بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده میزان بهره‌وری از این آب بارزش در کشاورزی کمتر از ۳۰ درصد است. این امر باید مورد توجه مسئولین زی ربط قرار گیرد و گرنه علی‌رغم تمامی نکات مثبت طرح اتلاف هزینه‌های انجام‌شده و هدر رفت سرمایه را به دنبال خواهد داشت.

منابع

- ۱- اسد فسفی زاده، ندا؛ صبوخی صابونی، محمود و مسنن مظفری، مهدیه. (۱۳۹۳): تعیین سهم عوامل مؤثر بر اضافه برداشت منابع آب زیرزمینی (مطالعه موردی: شهرستان مرودشت): اقتصاد کشاورزی. جلد هشتم. شماره سوم. صص ۱۱۴-۱۰۱.
- ۲- چوپانی، سعید. (۱۳۷۹): طرح توسعه آبخوان داران سر چاهان. جلد پنجم. انتشارات منابع آب.
- ۳- چالکش امیری، محمد. (۱۳۷۸): اصول تصفیه آب. انتشارات ارکان. صص ۴۴۲.
- ۴- قاسم پور، لیلا و نخعی، محمد. (۱۳۸۹): اثر احداث سد نرماب بر روی کمیت آب مینودشت. چهاردهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران. دانشگاه ارومیه.
- ۵- کردوانی، پرویز و موغلی، مرضیه. (۱۳۹۱): ارزیابی اثر سد خاکی لاور بر آب‌های زیرزمینی دشت لاور فین. فصلنامه جغرافیای طبیعی. شماره ۱۵.
- ۶- قبادیان، رسول؛ فتاحی چقباگی، علی و زارع، محمد. (۱۳۹۳): تأثیر احداث شبکه آبیاری و زهکشی سد گاوشان بر منابع آب زیرزمینی دشت میان دربند با استفاده از مدل GMS 6.5: نشریه پژوهش آب در کشاورزی. جلد ۲۸. شماره ۴. صص ۷۷۲-۷۵۹.
- ۷- گزارش‌های شرکت مهندسی مشاور بند آب غرب سال ۱۳۹۵ (طرح مطالعات راندمان آب کانال گاوشان).

- ۸- میر عباسی، رسول و رهنما، میر باقر. (۱۳۸۶): بررسی اثرات سد تنگ‌تویه بر وضعیت آبخوان دشت سیرجان. ششمین کنفرانس هیدرولیکی، ایران. دانشگاه شهرکرد.
- ۹- نو دهی، سلیمه و حافظی مقدس، ناصر. (۱۳۸۶): بررسی اثرات سد شهید رجایی بر آبخوان دشت ساری-نکا. پنجمین کنفرانس زمین‌شناسی و مهندسی و آلاینده‌های محیط‌زیست. دانشگاه صنعتی شاهرود.
- ۱۰- ولایتی، سعد... و کامکار، مریم. (۱۳۸۷): بررسی اثرات سدهای مخزنی بر کمیت و کیفیت آب زیرزمینی مخروط افکنه پایین‌دست. مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای.
- ۱۱- یاری پیل‌برایی، الهام؛ شاعری کریمی، سارا و دادمهر، رضا. (۱۳۹۰): واکنش مدل سیستم منابع آب زیرزمینی دشت زرینه‌رود به عوامل تغذیه و تخلیه ممکن از طریق شبکه آبیاری و زهکشی دشت. چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران. دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

- 12- Bouwer, Herman. (2001): "Artificial Recharge of Groundwater: Hydrogeology and Engineering." *Hydrogeology Journal* 10.1: 121-142
- 13- Arora, A.N. and Goal, R. (2003): Conceptual Groundwater Modeling Using GIS. GIS India 2003, National Conference on GIS/GPS/RS/Digital Photogrammetry and CAD, Jaipur
- 14- Hardisty, P. E. and Ozdemiroglu, E. (2005): The Economics of Groundwater Remediation and Protection. CRC Press: 3-9.
- 15- Healy, Richard W., and Peter G. Cook. (2002): "Using Groundwater Levels to Estimate Recharge." *Hydrogeology Journal* 10.1: 91-109.
- 16- Kim, Jeongkon, and Mohamed Sultan. (2002): "Assessment of The Long-Term Hydrologic Impacts of Lake Nasser and Related Irrigation Projects in Southwestern Egypt." *Journal of Hydrology* 262.1: 68-83.
- 17- Lansink, A. O. and Silva, E. (2003): Co2 and Energy Efficiency of Different Heating Technologies in Dutch Glasshouse Industry. *Environmental and Resource Economics*, 24: 395-407.
- 18- Manzione, R. L., Knotters, M. and G. B. M., Heave Link. (2006): Mapping Trends in Water Table Depths in a Brazilian Cerrado Area. 7th International Symposium on Spatial Accuracy Assuracy in Natural Resources and Environmental Sciences.
- 19- Raterman, B., Schaars, F. W. and M., Griffon. (2005): GIS and MATLAB Integrated For Groundwater Modeling.
- 20- Vazquez-Amabile, G. G., and B. A. Engel. (2005): Use of SWAT To Compute Ground Water Table Depth and Stream flow in The Muscat Tuck River Waters Head. *American Society of Agricultural Engineers*, 48(3), 991-1003.