

۸۷, ۱۰, ۲۵ ✓
۸۷, ۱۰, ۲۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۰۸۰۱۶



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی زمین شناسی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته آب شناسی (هیدروژئولوژی)

عنوان:

تأثیر کشاورزی بر کیفیت و کمیت آب زیرزمینی آبخوان محدوده

شهرستان جیرفت

استاد راهنما

دکتر رضا حقیقت

استاد مشاور

دکتر احمد عباس نژاد

نگارنده:

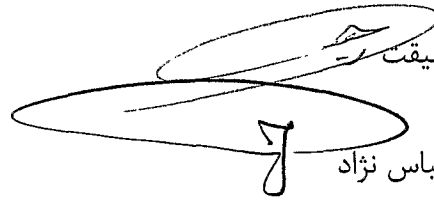
روح الله شجاع حیدری

نیم سال دوم سال تحصیلی ۸۷ - ۸۶

۱۰۸۰۱۶

بسمه تعالی
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه زمین شناسی
تأییدیه دفاع از پایان نامه
کارشناسی ارشد

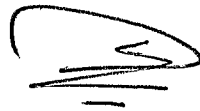
این پایان نامه توسط آقای: روح الله شجاع حیدری دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته: زمین شناسی گرایش: آب شناسی در تاریخ ۱۳۸۷/۶/۱۹ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی هیأت داوران با نمره ۱۸/۴ و درجه عالی پذیرفته شد .

استاد راهنما آقای دکتر: رضا حقیقت


استاد مشاور آقای دکتر: احمد عباس نژاد

استاد داور آقای دکتر: رادین اسپندار

استاد داور آقای دکتر: محسن پور کرمانی



تقدیم بہ پدر و مادر عزیزم

برادر و خواہراںم

تشکر و قدردانی

شکر خدای را که هر چه دارم و داریم از لطف و کرم اوست.

لازم می دانم قبل از هرچیز از اساتید بسیار خوبم در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد که همواره چراغ هدایتم بوده اند تشکر و قدردانی نمایم.

در ابتدا از استاد راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر رضا حقیقت به خاطر زحمات بی شائبه و راهنمایی هایشان در به انجام رسانیدن این تحقیق قدردانی نمایم و توفیق روزافزون ایشان را از ایزد منان خواستارم.

از جناب آقای دکتر احمد عباس نژاد، استاد مشاور گرامی که در طول این تحقیق با اشراف کامل بر منطقه و راهنمایی های ارزشمند و ارزنده شان مرا یاری نمودند، کمال تشکر را می نمایم و کامیابی و بهروزی ایشان را آرزومندم.

از آقایان مهندس موسوی، رشیدی، عرب پور، نگارستانی، میرشکاری، حسن زاده، نامجو، نیکدل، گرشکی، راستین، آذربیک، شفیع و خانمها محمدآبادی، رستاخیز، نخعی، سید جعفری، رضایی و دیگر پرسنل آب منطقه ای کرمان که در این مطالعه همواره با اینجانب همکاری نموده اند کمال تشکر را می نمایم.

از دوست بسیار خوبم آقای محمد فاریابی که از ابتدا تا انتهای این کار مرا مورد لطف خود قرار داده و دیگر دوستانم آقایان عبدی، شادان، علیزاده، هوشمند، منطری توکلی، حیدری، یونس زاده، اسلام، قادری، بوستانی، آذربیک، فاضلی، کشاورز و کریمی که هریک به نحوی در این امر بنده را یاری نمودند تشکر و قدردانی می نمایم.

از همکلاسی های عزیزم، آقایان شاهسوند، عمرانی، اشرفی، رضایی، عزیزخانی و عرب خانی و خانمها شرافتمند و اکبری که به هر نحوی در به اتمام رساندن این تحقیق مرا یاری رساندند، متشکرم.

از خواهرم که در جمع آوری و ویرایش این تحقیق کمک زیادی به بنده نموده تشکر کرده و برای ایشان آرزوی موفقیت دارم.

اقرار و تعهدنامه

اینجانب روح الله شجاع حیدری دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه زمین شناسی، گرایش آب شناسی پایان نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها، مآخذ، منابع و نقشه‌ها به طور کامل به آن ارجاع داده‌ام، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرایی خود تدوین نموده‌ام. این پایان نامه پیش از این به هیچ وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است. در صورتی که خلاف آن ثابت شود، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم.

تاریخ ۱۳۸۷/۶/۱۹

امضاء

چکیده

دشت جیرفت با متوسط بارندگی ۱۷۱ میلی متر در قسمت میانی حوضه آبریز رودخانه هلیل رود بین طول های جغرافیایی ۲۰° ۵۷' و ۱۷° ۵۸' شرقی و عرض جغرافیایی ۱۲' ۲۸° تا ۰۰' ۲۹° شمالی در فاصله ۲۳۱ کیلومتری جنوب شهر کرمان واقع شده است. رودخانه های هلیل و شور دو جزء هیدرولیکی مهم این حوضه می باشند. شیب عمومی سطح دشت از شمال به طرف جنوب با گرادیان متوسطی در حدود ۰/۴ درصد می باشد. از نظر زمین شناسی، سنگ های آذرین درونی و بیرونی، ارتفاعات جبل بارز در شرق و شمال شرق و جنوب شرق حوضه را تشکیل می دهند. این واحد های سنگی نفوذ پذیری پایینی داشته و در تغذیه آب های زیر زمینی تاثیر چندانی ندارند. در نواحی غرب و شمال غرب حوضه، واحد های آهکی مربوط به کرتاسه، ژوراسیک و الیگومیوسن رخنمون دارند و واحدهای رسوبی کنگلومرایی مارن و گچ دار در قسمت جنوبی و جنوب غربی منطقه در تخریب کیفیت آب های دشت نقش به سزایی دارند. شناسایی واحد های آب چینه ای در منطقه بر اساس ستون چینه شناسی ۲۹ حلقه چاه نشان می دهد که آبخوان دشت جیرفت به صورت دو لایه، شامل سفره سطحی آزاد در کل دشت و سفره محبوسی که در قسمت مرکز و جنوب دشت واقع شده است. بررسی نقشه های هم پتانسیل در دی ماه سال ۱۳۸۶ نشان می دهد که سطح ایستابی در شمال و شمال غرب دشت در تراز ۷۶۰ متری از سطح دریا قرار داشته و هر چه به سمت خروجی دشت نزدیک می شویم سطح ایستابی پایین تر رفته و در حدود ۵۲۰ متری قرار می گیرد. بر اساس نقشه های هم پتانسیل، جریان آب از حاشیه دشت به سمت مرکز و یک جریان اصلی شمالی-جنوبی در دشت وجود دارد. در منطقه مورد مطالعه با توجه به تعداد زیاد پیزومترها جهت تسهیل در تفسیر وضعیت نوسانات هیدروگراف پایه صفر، برای تمام چاه های مشاهده ای تهیه شد و رند تغییرات کثر آنها به همراه هیدروگراف واحد دشت حاکی از روند نزولی سطح آب در منطقه می باشد که دلیل آن علاوه بر کاهش بارندگی به احتمال زیاد بهره برداری بی رویه از منابع آب زیرزمینی باشد. مطالعات هیدروشیمیایی بر اساس نتایج آنالیز ۳۰ نمونه آب طی سال ۱۳۸۶ و بررسی تغییرات کیفی پارامتر های شیمیایی از لحاظ مکانی و زمانی نشان می دهد که در مجموع، آب زیرزمینی بخش های شرقی و شمالی دشت، دارای املاح محلول کمتری بوده و از کیفیت بسیار مطلوبی برخوردارند. اما در بخش جنوبی و جنوب غربی منطقه به دلیل رخنمون نهشته های حاوی مارن و گچ، مجموع املاح آب افزایش یافته و کیفیت آن نامطلوب می گردد. سه تیپ غالب آب زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه شامل تیپ های بیکربناته، سولفاته و کلروره می باشد. کود های شیمیایی، حشره کش ها، آفت کش ها و فضولات حیوانی از عمده ترین منشا های آلودگی آب های زیر زمینی به واسطه فعالیت های کشاورزی در این محدوده می باشد.

واژه های کلیدی:

آبخوان جیرفت، مارن، نقشه های هم پتانسیل، هیدروگراف، مطالعات هیدروشیمیایی

فہرست مطالب

فصل اول: کلیات

۲	مقدمه.....
۳	۱-۱-۱- علق مطالعه آب زیرزمینی.....
۴	۱-۲- مطالعات گذشته و پیشینه موضوع.....
۵	۱-۳- موقعیت جغرافیایی و وضعیت عمومی منطقه مورد مطالعه.....
۶	۱-۳-۱- فعالیت‌های کشاورزی در محدوده مورد مطالعه.....
۷	۱-۴- اهداف تحقیق.....
۷	۱-۵- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS).....
۹	۱-۶- روش تحقیق.....
۱۰	۱-۷- در این مطالعه نرم افزار های زیر مورد استفاده قرار گرفته اند.....

فصل دوم: هواشناسی، هیدرولوژی و زمین شناسی

۱۲	مقدمه.....
۱۳	۱-۲- آب و هوا.....
۱۳	۱-۱-۲- وضعیت کلی جوی در منطقه مورد مطالعه.....
۱۳	۱-۱-۱-۲- جریانات هوا در فصل سرد.....
۱۳	الف) جریان پر فشار سیبری.....
۱۳	ب) جریان پر فشار آزر و مدیترانه ای.....
۱۴	ج) جریان اطلس شمالی و اسکاندیناوی.....
۱۴	۱-۲-۱-۲- جریانات هوا در فصل گرم.....
۱۴	الف) جریان شمال غرب.....
۱۴	ب) جریان پرفشار اقیانوس هند.....
۱۴	ج) جریان عربستان و صحرا.....
۱۵	۱-۲-۲- درجه حرارت (دما).....
۱۶	۱-۲-۳- رطوبت نسبی.....
۱۶	۱-۲-۴- ساعات آفتابی.....
۱۷	۱-۲-۵- باد.....
۱۷	الف) باد لوار.....
۱۷	ب) باد اوشا.....

۱۷	..... (ج) نم باد
۱۸	..... ۲-۱-۶- بارندگی و ریزشهای جوی
۱۸	..... ۲-۱-۷- تبخیر و تعرق
۲۰	..... ۲-۱-۸- اقلیم
۲۰	..... (الف) تقسیم بندی اقلیمی منطقه مورد مطالعه بر اساس دومارتن (De Martonne)
۲۱	..... (ب) تقسیم بندی براساس سیستم آمبرژه
۲۲	..... ۲-۱-۹- نتیجه
۲۲	..... ۲-۲- هیدرولوژی
۲۳	..... ۲-۲-۱- ایستگاههای آبسنجی
۲۳	..... (الف) ایستگاه آبسنجی حسین آباد
۲۳	..... (ب) ایستگاه آبسنجی دهرود
۲۳	..... (ج) ایستگاه آبسنجی کهنک شیانی
۲۵	..... ۲-۲-۲- آبدهی در محل ایستگاههای آبسنجی
۲۶	..... ۲-۲-۳- رودخانه هلیل
۲۶	..... ۲-۲-۴- رودخانه شور
۲۸	..... ۲-۳- زمین شناسی
۲۸	..... ۲-۳-۱- چینه شناسی
۲۸	..... ۲-۳-۱-۱- پالئوژئیک
۳۰	..... ۲-۳-۱-۲- مزوزوئیک
۳۲	..... ۲-۳-۱-۳- سنوزوئیک
۳۳	..... ۲-۳-۲- زمین شناسی آبرفت
۳۴	..... ۲-۳-۳- زمین ساخت منطقه مورد مطالعه
۳۶	..... ۲-۳-۴- نتیجه

فصل سوم: هیدروژئولوژی

۳۹	..... ۳-۱- مقدمه
۳۹	..... ۳-۲- جمع آوری اطلاعات
۳۹	..... ۳-۳- اطلاعات هیدروژئولوژیک دشت جیرفت
۳۹	..... ۳-۳-۱- چاهها

۳۹	۲-۳-۳- قنوات و چشمه ها
۴۱	۳-۳-۳- بررسی شبکه پیزومتری
۴۳	۴-۳- بررسیهای ژئوفیزیک
۴۳	۱-۴-۳- بررسی واحدهای آب چینه ای
۴۳	۳-۴-۱-۱- واحدهای آب چینه ای گروه ۱
۴۴	۳-۴-۱-۲- واحدهای آب چینه ای گروه ۲
۴۴	۳-۴-۱-۳- واحدهای آب چینه ای گروه ۳
۴۵	۳-۴-۱-۴- واحدهای آب چینه ای گروه ۴
۴۸	۳-۵- عمق برخورد به سطح آب زیرزمینی
۴۹	۳-۶- نقشه های سطح آب زیرزمینی
۴۹	۳-۷- سطح ایستابی
۵۰	۳-۸- جهت جریان و گرادیان هیدرولیک در دشت
۵۱	۳-۹- بررسی نوسانات سطح آب زیرزمینی
۵۳	۳-۹-۱- پیزومترهای گروه اول
۵۴	۳-۹-۲- گروه دوم
۵۴	۳-۹-۳- گروه سوم
۵۵	۳-۹-۴- گروه چهارم
۵۵	۳-۹-۵- گروه پنجم
۵۶	۳-۹-۶- گروه ششم
۵۷	۳-۹-۷- گروه هفتم
۵۷	۳-۱۰- هیدو گراف واحد دشت
۵۹	۳-۱۱- ضرایب هیدرودینامیک آبخوان
۵۹	۳-۱۱-۱- قابلیت انتقال (T)
۶۰	۳-۱۱-۲- ضریب ذخیره (S)

فصل چهارم: هیدروژئوشیمی

۶۳	مقدمه
۶۳	۴-۱- تعریف آلودگی
۶۳	۴-۱-۱- منابع آلاینده آب های زیرزمینی

۶۵	۴-۲- نمونه برداری.....
۶۵	۴-۲-۱- صحت آنالیزها و محاسبه خطای آزمایش.....
۶۸	۴-۳- تیپ و رخساره های هیدروشیمیایی آب زیرزمینی.....
۷۱	۴-۴- توزیع مکانی رخساره های هیدروژئوشیمیایی.....
۷۳	۴-۵- نقشه های هم ارزش پارامترهای شیمیایی آب زیرزمینی.....
۷۴	۴-۵-۱- مقدار کل مواد جامد (TDS).....
۷۵	۴-۵-۲- نقشه هم ارزش دما.....
۷۶	۴-۵-۳- نقشه هم ارزش کلسیم.....
۷۶	۴-۵-۴- نقشه هم ارزش منیزیم.....
۷۷	۴-۵-۵- نقشه هم ارزش سدیم.....
۷۸	۴-۵-۶- نقشه هم ارزش پتاسیم.....
۷۹	۴-۵-۷- نقشه هم ارزش بی کربنات.....
۷۹	۴-۵-۸- نقشه هم ارزش سولفات.....
۸۰	۴-۵-۹- نقشه هم ارزش کلر.....
۸۱	۴-۶- نمودارهای ترکیبی.....
۸۵	۴-۷- آمار توصیفی.....
۸۶	۴-۸ آنالیز خوشه ای.....
۸۸	۴-۹- بررسی قابلیت مصرف آب زیرزمینی از لحاظ شرب و صنعت.....
۸۹	۴-۹-۱- کیفیت آب زیرزمینی از لحاظ شرب.....
۹۱	۴-۹-۲- کیفیت آب زیرزمینی از لحاظ صنعت.....

فصل پنجم: تاثیر کشاورزی بر کمیت و کیفیت آب زیرزمینی

۹۴	۵-۱- مقدمه.....
۹۴	۵-۲- وضعیت کشاورزی در منطقه مورد مطالعه.....
۹۷	۵-۳- منابع آلاینده کشاورزی آب های زیرزمینی.....
۹۹	۵-۴- کشاورزی و تاثیر آن بر کیفیت آب های زیرزمینی منطقه مورد مطالعه.....
۹۹	۵-۴-۱- کیفیت آب زیرزمینی از لحاظ کشاورزی.....
۱۰۳	۵-۴-۲- خطر بی کربنات.....

۱۰۵	..... (Magnesium Hazard) خطر منیزیم
۱۰۶	..... فسفات
۱۰۷	..... آرسنیک
۱۱۰	..... نیترات
۱۱۰	..... ۱-۷-۵ منشاهای نیترات در آب های زیرزمینی
۱۱۱	..... ۲-۷-۵ نیترات در منطقه مورد مطالعه
۱۱۳	..... ۳-۷-۵ نقشه های هم ارزش نیترات
۱۱۵	..... ۸-۵ رابطه کشاورزی و کمیت آب زیرزمینی

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱- چرخه هیدرولوژیک جهانی (USGS 2006)..... ۲
- شکل ۲-۱- توزیع منابع آب در دنیا (USGS 2006)..... ۳
- شکل ۳-۱- موقعیت راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه..... ۶
- شکل ۱-۲- نمای سه بعدی از منطقه مورد مطالعه..... ۱۲
- شکل ۲-۲- نمودار تغییرات دمای ماهانه در ایستگاه سیزواران..... ۱۶
- شکل ۳-۲- نمودار تغییرات ماکزیمم، مینیمم، متوسط رطوبت نسبی..... ۱۷
- شکل ۴-۲- نمودار متوسط بارندگی ۱۷ ساله در ایستگاه‌های اقلیم شناسی دشت..... ۱۸
- شکل ۵-۲- اقلیم نمای آمبرژه و موقعیت اقلیمی منطقه..... ۲۲
- شکل ۶-۲- نمای شماتیک از رودخانه هلیل..... ۲۴
- شکل ۷-۲- نمودار میانگین متحرک ۳، ۵ و ۷ ساله ایستگاه حسین‌آباد..... ۲۵
- شکل ۸-۲- پروفیل طولی رودخانه هلیل و مهمترین شاخه‌های فرعی آن..... ۲۷
- شکل ۹-۲- نقشه زمین شناسی جیرفت..... ۲۹
- شکل ۱۰-۲- زمین شناسی دشت جیرفت..... ۳۴
- شکل ۱۱-۲- موقعیت گسل‌های منطقه مورد مطالعه..... ۳۷
- شکل ۱-۳- موقعیت چاههای بهره برداری منطقه مورد مطالعه..... ۴۱
- شکل ۲-۳- موقعیت چشمه‌ها و قنات‌های منطقه..... ۴۲
- شکل ۳-۳- موقعیت پیزومترهای منطقه..... ۴۲
- شکل ۴-۳- موقعیت گروه‌های مربوط به لاگ چاهها در منطقه..... ۴۴
- شکل ۵-۳- لاگ چاه‌های گروه ۱..... ۴۵
- شکل ۷-۳- نقشه هم عمق سطح آب دشت جیرفت (دی ماه ۱۳۸۴)..... ۴۸
- شکل ۸-۳- نقشه‌های سطح ایستابی دشت جیرفت..... ۵۰
- شکل ۹-۳- نقشه جهت جریان وگرادیان هیدرولیکی دشت جیرفت..... ۵۱
- شکل ۱۰-۳- منحنی هم نوسان پیزومترهای دشت جیرفت..... ۵۲
- شکل ۱۱-۳- هیدروگراف پایه صفر پیزومتر های گروه اول..... ۵۳
- شکل ۱۲-۳- هیدروگراف پایه صفر پیزومتر های گروه دوم..... ۵۴
- شکل ۱۳-۳- هیدروگراف پایه صفر پیزومتر های گروه سوم..... ۵۵
- شکل ۱۴-۳- هیدروگراف پایه صفر پیزومتر های گروه چهارم..... ۵۶

شکل ۳-۱۵	هیدروگراف پایه صفر پیزومترهای گروه پنجم.....	۵۶
شکل ۳-۱۶	هیدروگراف پایه صفر پیزومتر های گروه ششم.....	۵۷
شکل ۳-۱۷	هیدروگراف پایه صفر پیزومتر های گروه هفتم.....	۵۸
شکل ۳-۱۸	هیدرو گراف واحد دشت جیرفت.....	۵۹
شکل ۳-۱۹	نقشه ضریب قابلیت انتقال سفره.....	۶۱
شکل ۴-۱	موقعیت چاههای نمونه برداری در دشت جیرفت.....	۶۷
شکل ۴-۲	نمایی از یک چاه انتخابی جهت نمونه برداری.....	۶۷
شکل ۴-۳	نمودارهای دایره‌ای آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۶۹
شکل ۴-۴	نمودار پایپر نمونه های منطقه مورد مطالعه.....	۷۰
شکل ۴-۶	نمودار استیف نمونه‌های آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۲
شکل ۴-۷	توزیع مکانی رخساره‌های هیدروژئوشیمیایی منطقه مورد مطالعه.....	۷۳
شکل ۴-۸	نقشه هم ارزش کل مواد جامد محلول آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۴
شکل ۴-۹	رابطه بین $TDS(mg/l)$ و $EC(\mu mhos/cm)$	۷۵
شکل ۴-۱۰	نقشه هم ارزش دمای آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۵
شکل ۴-۱۱	نقشه هم ارزش کلسیم آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۶
شکل ۴-۱۲	نقشه هم ارزش منیزیم آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۷
شکل ۴-۱۳	نقشه هم ارزش سدیم آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۸
شکل ۴-۱۴	نقشه هم ارزش پتاسیم آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۷۹
شکل ۴-۱۵	نقشه هم ارزش بی کربنات آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۸۰
شکل ۴-۱۶	نقشه هم ارزش سولفات آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۸۰
شکل ۴-۱۷	نقشه هم ارزش کلر آب زیرزمینی دشت جیرفت.....	۸۱
شکل ۴-۱۸	نمودار ترکیبی کلر در برابر سدیم.....	۸۳
شکل ۴-۱۹	نمودار ترکیبی $Ca+Mg-HCO_3-SO_4$ و $Na+K-Cl$	۸۳
شکل ۴-۲۰	نمودار ترکیبی سولفات و کلسیم.....	۸۴
شکل ۴-۲۱	نمودار ترکیبی سولفات و منیزیم.....	۸۵
شکل ۴-۲۲	نمودار ترکیبی TDS و $Na/Na+Ca$	۸۵
شکل ۴-۲۵	نمودار شولر مربوط به نمونه های دشت جیرفت.....	۹۰
شکل ۵-۱	درصد تغییرات اراضی کشاورزی آبی نسبت به سال پایه (۱۳۶۷).....	۹۷
شکل ۵-۲	نقشه کاربری اراضی منطقه.....	۱۰۰

۱۰۳	شکل ۳-۵- نقشه پهنه‌بندی آب زیرزمینی برای کشاورزی
۱۰۴	شکل ۴-۵- نمودار ویلکاکس نمونه‌های آب زیرزمینی
۱۰۸	شکل ۵-۵- نمودار آرسنیک در برابر pH
۱۰۹	شکل ۶-۵- نقشه هم ارزش آرسنیک آب زیرزمینی جیرفت
۱۱۲	شکل ۷-۵- (الف) نمودار ترکیبی کلر و نیترات
۱۱۲	شکل ۷-۵- (ب) نمودار ترکیبی TDS و نیترات
۱۱۴	شکل ۸-۵- نقشه هم ارزش نیترات دشت جیرفت سال ۱۳۸۶ (الف) و سال ۱۳۴۶ (ب)
۱۱۵	شکل ۹-۵- نمودار حفر چاه‌ها در دشت جیرفت از سال ۱۳۳۴ تا سال ۱۳۸۴
۱۱۵	شکل ۱۰-۵- نمودار تجمعی چاه‌های حفر شده در دشت جیرفت از سال ۱۳۳۴ تا ۱۳۸۴

فهرست جداول

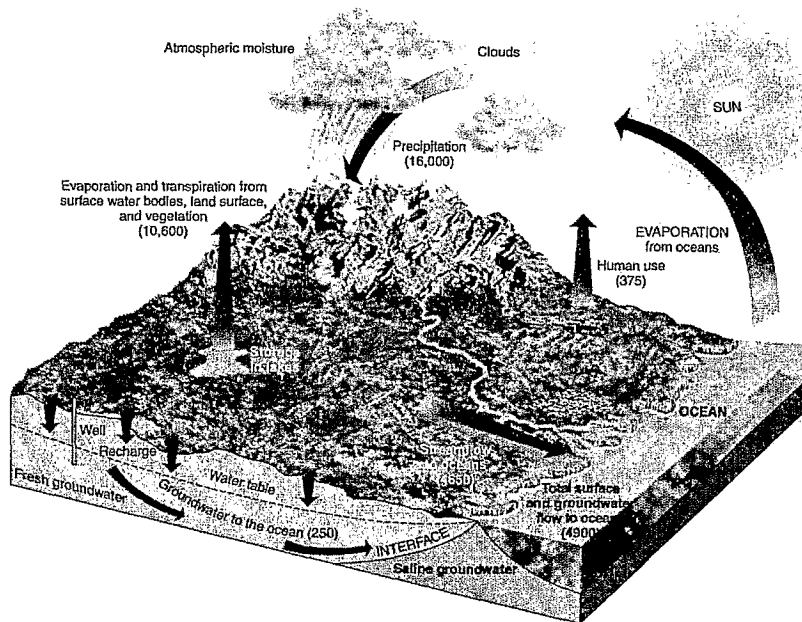
- جدول ۱-۲-۱- آمار میانگین ۱۰ ساله درجه حرارت ماهانه ایستگاه سبزواران ۱۵
- جدول ۲-۲-۲- آمار رطوبت نسبی در ایستگاه‌های موجود در منطقه ۱۷
- جدول ۲-۳- پارامترهای آماری بارندگی در ۵ ایستگاه منطقه جیرفت ۱۹
- جدول ۲-۴- درصد توزیع بارندگی ماهانه در ایستگاه‌های منطقه مطالعاتی جیرفت ۲۰
- جدول ۲-۴- طبقه بندی اقلیم دوما رتن ۲۱
- جدول ۲-۷- متوسط آبدهی ماهانه رودخانه شور ۲۵
- جدول ۲-۸- متوسط آبدهی ماهانه رودخانه هلیل ۲۶
- جدول ۳-۱- مشخصات چاههای بهره برداری در محدوده دشت جیرفت ۴۰
- جدول ۴-۱- منابع مختلف آلاینده آب زیرزمینی ۶۴
- جدول ۴-۲- نتایج آنالیز نمونه‌های آب زیرزمینی دشت جیرفت ۶۶
- جدول ۴-۳- همبستگی بین اجزاء شیمیایی نمونه‌های آب زیرزمینی ۸۲
- جدول ۴-۴- آمار توصیفی نمونه‌های آب زیرزمینی در دوره خشک ۸۶
- جدول ۴-۵- استانداردهای آب آشامیدنی ۸۸
- جدول ۴-۶- معیارهای کیفیت آب شرب طبق نظر شولر ۸۹
- جدول ۴-۶- درصد هر یک از کلاس‌های طبقه بندی شولر برای مصارف شرب ۸۹
- جدول ۴-۷- کیفیت نمونه‌های آب دشت جیرفت از لحاظ صنعت ۹۲
- جدول ۵-۱- روند تغییر سطح زیر کشت محصولات زراعی ۹۵
- جدول ۵-۲- روند تغییر سطح زیر کشت محصولات باغی ۹۶
- جدول ۵-۳- توزیع اراضی کشاورزی آبی و روند تغییرات ۹۶
- جدول ۵-۴- متوسط مصرف انواع کود و سم در هکتار ۹۸
- جدول ۵-۵- میزان مصرف انواع کود و سم در اراضی زراعی و باغی ۹۸
- جدول ۵-۶- رده‌های مختلف آب و نوع کیفیت بر اساس تقسیم بندی ویلکوکس ۱۰۱
- جدول ۵-۷- تعیین میزان شوری آب آبیاری بر اساس EC و TDS ۱۰۲
- جدول ۵-۸- درصد هر یک از کلاس‌های طبقه بندی ویلکاکس برای مصارف کشاورزی ۱۰۴
- جدول ۵-۹- مقادیر EC، SAR، %Na، RSC و کلاس آب طبق نمودار ویلکاکس ۱۰۵
- جدول ۵-۱۰- درصد خطر منیزیم برای نمونه‌های آب زیرزمینی دشت جیرفت ۱۰۶
- جدول ۵-۱۱- نتایج آنالیز نیترات نمونه‌های آب زیرزمینی مهر ماه ۱۳۸۶ ۱۱۲

فصل اول

کلمات

مقدمه

آب الفبای آبادانی و سرچشمه حیات است و در تکامل خود، مسیری را می‌پیماید که به آن چرخه هیدرولوژیک گفته می‌شود (شکل ۱-۱). مهار و استفاده بهینه از آب از گذشته‌های دور همواره یکی از مظاهر تمدن به شمار می‌رفته است. حفر قنات‌ها و آثار سد های قدیمی در ایران نشان می‌دهند که ایرانیان نیز به سهم خود در پیشرفت علوم آب نقش بسیار مهم و اساسی را ایفا نموده‌اند. آب زیرزمینی را می‌توان مهمترین عنصر چرخه هیدرولوژیک دانست زیرا بعد از یخچال‌ها و یخ‌پهنه‌ها، بزرگترین منبع آب شیرین دنیا است (شکل ۱-۲). هیدروژئولوژی علم مطالعه این منبع ارزشمند است و از چگونگی تشکیل سفره های آبدار، آب-یابی، محاسبه حجم ذخایر آب‌های زیرزمینی، بررسی کیفیت آب‌ها از نظر مصارف مختلف و رابطه آنها با مخزن و بالاخره مسائلی از قبیل استخراج آب‌های زیرزمینی و استفاده از الگوهای ریاضی و غیره بحث می‌کند. به عبارت دیگر مطالعه آب زیرزمینی با تاکید ویژه بر شیمی، نحوه حرکت و تأثیرات زیست محیطی آن در محدوده این علم قرار می‌گیرد (Walton, 1970).



شکل ۱-۱- چرخه هیدرولوژیک جهانی (USGS 2006)

آب‌های زیرزمینی تنها منبع تأمین آب برای میلیون‌ها نفر در جهان بوده و آلوده شدن آنها تأثیرات عمده‌ای بر سلامت انسان‌ها، فعالیت صنایع، کشاورزی، محیط زیست و اجتماع دارد. آلودگی آب از طریق ساز و کارهای متعددی رخ می‌دهد، در بعضی موارد فرایندهای طبیعی

سبب آلودگی آب می‌شوند. بیشتر نگرانی‌های بشر در مورد آلودگی آب‌های زیرزمینی در اثر فعالیت‌های انسانی می‌باشد. ورود فاضلاب‌های خانگی و صنعتی، رواناب‌های شهری، ورود آب شور دریا به آبخوان‌ها، فعالیت‌های کشاورزی، ترکیبات شیمیائی تولید شده توسط کارخانجات و ذخیره‌سازی و حمل آنها و دفن غیر بهداشتی و غیر اصولی مواد زائد جامد می‌توانند سبب آلودگی آب‌های زیرزمینی گردند.

۱-۱- علل مطالعه آب زیرزمینی

از دلایل مطالعه آب زیرزمینی می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱- همان‌طور که در بالا ذکر شد، آب زیرزمینی یکی از منابع اصلی آب شیرین دنیا است. هر چند که آب زیرزمینی تنها ۰/۶۱ درصد از کل آب‌های موجود در روی زمین را تشکیل می‌دهد، ولی این حجم نسبتاً کوچک ۹۸ درصد آب شیرین دنیا را تامین می‌کند.

The Approximate Distribution of water on Earth is:	
- 97.2% oceans	- 2.14% ice caps and glaciers
- 0.61% groundwater	- 0.009% surface water (streams & lakes)
- 0.005% soil moisture	- 0.0001% atmosphere

شکل ۱-۲- توزیع منابع آب در دنیا (USGS 2006)

۲- ارتباط مسیره‌های آب زیرزمینی در چرخه هیدرولوژیک با سطح زمین باعث آلودگی آن شده است. پالایش آب زیرزمینی از آلودگی و حفاظت از آن نیز دلیل دیگری برای مطالعه آب زیرزمینی است.

۳- آب زیرزمینی نقش مهمی در پیدایش رسوبات و تشکیل و تجزیه خاک دارد (Schwartz and Zhang, 2003).

۴- ویژگی‌هایی مانند ترکیب شیمیایی ثابت، عدم وجود کدورت، رنگ و مزه خاص و توزیع به نسبت یکنواخت در سطح کره زمین، باعث استفاده روز افزون از منابع آب زیرزمینی در سرتاسر دنیا شده است. بنابراین مدیریت مناسب این منبع ارزشمند، بدون مطالعه آن امکان‌پذیر نیست.