

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه یزد
دانشکده علوم انسانی
گروه جغرافیا

پایان نامه
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
جغرافیا طبیعی: گرایش اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی

عنوان
تأثیر خشکسالی های اخیر بر منابع آبهای زیرزمینی دشت
شیراز

اساتید راهنما:
دکتر کمال امیدوار
دکتر احمد مزیدی

استاد مشاور:
دکتر داریوش مهرشاهی

پژوهش و نگارش:
جمیله مرادی

مهرماه ۱۳۹۱

پدرم بہ استواری لوه

مادرم بہ زلالی چشمہ

ہمسرم بہ سمیت باران

دحسرم بہ طراوت بہنم

تقدیر و تشکر

حمد و سپاس بی پایان مختص ذات پروردگاری است که به لطف و مرحمت خود با قدرت اندیشه و با تفحص داد و با اعطای برکات خود توفیق چیدن خوشه ای از علم را به بنده حقیرش عطا فرمود.

بعد از حمد الهی واجب است که از حمایت بی دریغ خانواده ام به ویژه پدر و مادرم ، پدر شوهر و مادر شوهر عزیزم اسوه صبر و بردباری و همسر فداکار و دخترم تشکر و قدردانی بنمایم.

در اینجا از اساتید بزرگوارم، جناب آقای دکتر کمال امیدوار و جناب آقای دکتر احمد مزیدی، اساتید راهنمای این پژوهش و جناب آقای دکتر داریوش مهر شاهی که مشاوره این پایان نامه را بر عهده داشتند قدر دانی می نمایم ، چرا که بدون کمک های بی دریغ و دلسوزانه این بزرگان قادر به اتمام این تحقیق نبودم.

از اساتید محترم گروه جغرافیا دانشگاه یزد که در این مقطع تحصیلی عهده دار تدریس و آموزش بوده اند کمال تشکر را دارم.

همچنین از کلیه کارمندان اداره آب و منطقه ای استان فارس خانم محمدی، خانم شاکر و کلیه کارمندان اداره هواشناسی استان فارس در دادن اطلاعات مورد نیاز و راهنمایی کمال تشکر را دارم. و در پایان از کلیه دوستان و همکلاسی های عزیزم به ویژه خانم کوشکی کمال تشکر را دارم.

چکیده

خشکسالی یکی از پدیده های جوی است که بخشهای مختلف محیطی را در طول دوره ی حاکمیت تحت تأثیر قرار می دهد. یکی از بخشهای متأثر شده از شرایط بلند مدت منابع آبهای زیرزمینی است که کمتر از سایر بخش ها مورد توجه قرار گرفته است. در این تحقیق به بررسی خشکسالی بر منابع آبهای زیرزمینی با استفاده از شاخص SPI و شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI) بر اساس داده های بارش سالانه و عمق سطح ایستابی از سال آبی (۱۳۸۹-۱۳۷۲) در دشت شیراز پرداخته شد. نتایج این بررسی ها سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰ را به عنوان خشک ترین سال و سال آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ را به عنوان مرطوب ترین سال در دوره ی آماری مورد نظر معرفی می کند. در ادامه با تعیین ضریب همبستگی بین عمق سطح ایستابی و شاخص IPS در مقیاسهای زمانی مختلف و همچنین بین شاخص GRI با SPI بالاترین ضریب همبستگی بین این دو شاخص مربوط به SPI هجده ماهه به دست آمد. در بررسی توزیع مکانی شدت خشکسالی و افت سطح سفره آب زیرزمینی از قابلیت GIS استفاده گردید. و در نهایت در بررسی تأثیر خشکسالی هیدروژئولوژیکی بر روی چاه ها از شاخص GRI استفاده شد، بر اساس نتایج به دست آمده خشکسالی باعث افت سطح چاه ها و به تبع آن سطح آبهای زیرزمینی شده است. در نتیجه خشکسالی بر ابهای سطحی منطقه اثرات تخریبی مستقیم داشته، ولی بین خشکسالی و افت آبهای زیرزمینی همیشه یک تأخیر زمانی وجود دارد که این تأخیر تحت خصوصیات زمین شناسی و سنگ شناسی منطقه مورد مطالعه و همچنین عوامل غیر طبیعی از جمله برداشت های بی رویه در مناطق مختلف متفاوت است. بنابراین اثرات خشکسالی با تأخیر زمانی بیشتری در آبهای زیرزمینی (با تأخیر دو ماهه) رخ می دهد.

واژگان کلیدی: خشکسالی، منابع آبهای زیرزمینی، شاخص بارش استاندارد، دشت شیراز

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
فصل اول: طرح تحقیق	
۴	۱-۱- بیان مسئله
۵	۲-۱- هدف از تحقیق
۵	۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق
۷	۴-۱- فرضیات تحقیق
۷	۵-۱- روش تحقیق
۸	۶-۱- پیشینه تحقیق
فصل دوم: مفاهیم و مبانی نظری تحقیق	
۱۲	۱-۲- مفاهیم
۱۲	۲-۲- تعریف و مفهوم خشکسالی
۱۳	۱-۲-۲- تعریف مفهومی خشکسالی
۱۴	۲-۱-۲- تعریف عملی خشکسالی
۱۶	۳-۲- انواع عمده خشکسالی
۱۸	۱-۳-۲- خشکسالی هواشناسی
۱۸	۲-۳-۲- خشکسالی کشاورزی
۱۹	۳-۳-۲- خشکسالی هیدرولوژیکی
۱۹	۱-۳-۳-۲- خشکسالی آبهای سطحی
۱۹	۲-۳-۲-۲- خشکسالی آبهای زیرزمینی
۲۰	۴-۳-۲- خشکسالی اقتصادی-اجتماعی
۲۱	۴-۲- ویژگیهای فضایی و زمانی خشکسالی
۲۱	۱-۴-۲- آغاز و خاتمه خشکسالی

۲۲	.....۱-۴-۲ شدت خشکسالی
۲۳	.....۲-۴-۲ فراوانی خشکسالی
۲۳	.....۴-۴-۲ وسعت منطقه ای خشکسالی
۲۴	.....۵-۴-۲ دوره تناوبی خشکسالی
۲۵	.....۵-۲ علل وقوع خشکسالی
۲۵	.....۱-۵-۲ فرونشینی هوا و دلایل آن
۲۶	.....۲-۵-۲ نقش سلولهای پرفشار
۲۶	.....۳-۵-۲ ارتباط بین ناهنجاریهای فشار
۲۶	.....۴-۵-۲ نقش دمای سطح دریا در ایجاد و تداوم هسته های پرفشار
۲۷	.....۵-۵-۲ موج های بلند در بادهای غربی
۲۷	.....۶-۵-۲ نقش انسان
۲۸	.....۶-۲ روش های مطالعه خشکسالی
۲۸	.....۱-۶-۲ روش مطالعه بیلان آبی
۲۹	.....۲-۶-۲ روش های تحلیل جریان
۲۹	.....۳-۶-۲ روش های تحلیل داده های بارندگی
۳۰	.....۴-۶-۲ روش های تحلیل همبندی
۳۰	.....۵-۶-۲ روش استفاده از اطلاعات ژئومورفولوژیک و تاریخی
۳۱	.....۶-۶-۲ روش های سنجش از دور
۳۲	.....۷-۲ روشهای تعیین برخی از شاخص های خشکسالی
۳۲	.....۱-۷-۲ شاخص بارش استاندارد شده (SPI)
۳۴	.....۲-۷-۲ شاخص معیار بارش سالانه (SIAP)
۳۴	.....۳-۷-۲ شاخص درصد از نرمال (PN)
۳۵	.....۴-۷-۲ شاخص شدت خشکسالی پالمر
۳۶	.....۵-۷-۲ شاخص بارش طبیعی یا نرمال

- ۳۷-۶-۷-۲- شاخص درصد از بارش میانگین.....
- ۳۷-۷-۷-۲- شاخص های پراکندگی بارش.....
- ۳۸-۸-۷-۲- شاخص توزیع نرمال استاندارد.....
- ۳۹-۹-۷-۲- شاخص دهک و صدک های بارندگی.....
- ۳۹-۱۰-۷-۲- شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI).....
- ۳۹-۱-۱۰-۷-۲- روش محاسبه GRI.....
- ۴۱-۸-۷-۲- روش های پیش بینی خشکسالی.....
- ۴۱-۱-۸-۲- روش های همبستگی خطی.....
- ۴۲-۲-۸-۲- روش پیش بینی سری زمانی.....
- ۴۳-۳-۸-۲- روش های مقایسه ای.....
- ۴۳-۴-۸-۲- جداول احتمالات.....
- ۴۳-۵-۸-۲- استفاده از روابط متقابل هوا-دریا.....
- ۴۴-۶-۸-۲- برون یابی از زمان با استفاده از گردش سیکلونی.....

فصل سوم: ویژگیهای جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

- ۴۶-۱-۳- موقعیت جغرافیایی استان فارس.....
- ۴۷-۲-۳- موقعیت جغرافیایی دشت شیراز.....
- ۴۸-۳-۳- زمین شناسی شیراز.....
- ۵۰-۴-۳- پدیده های ژئومورفولوژیکی دشت شیراز.....
- ۵۱-۱-۴-۳- تنگ طاقدیسی الله اکبر.....
- ۵۱-۲-۴-۳- تراس آبرفتی رودخانه خشک شیراز.....
- ۵۳-۳-۴-۳- دریاچه نمک مهارلو.....
- ۵۵-۴-۴-۳- مخروط افکنه.....
- ۵۶-۵-۳- آب و هوای استان فارس.....
- ۵۷-۶-۳- اقلیم منطقه.....

۵۷	.....۳-۶-۱-بارش
۵۸	.....۳-۷-منابع تأمین کننده آب شرب کلان شهر شیراز
۵۹	.....۳-۷-۱-وضعیت منابع تأمین از آبهای سطحی
۶۰	.....۳-۷-۱-۱-رودها
۶۱	.....۳-۷-۱-۲-دریاچه ها
۶۱	.....۳-۷-۲-وضعیت منابع تأمین از آبهای زیرزمینی
۶۳	.....۳-۷-۱-۲-قناتها
۶۳	.....۳-۷-۲-۲-چاه ها
۶۳	.....۳-۷-۳-چشمه ها
۶۴	.....۳-۸-پوشش گیاهی
۶۴	.....۳-۸-۱-استپ
۶۴	.....۳-۸-۲-جنگل تنک
۶۵	.....۳-۸-۳-مراتع
۶۶	.....۳-۹-عوامل بحران دشت شیراز

فصل چهارم: روش پژوهش و تحلیل داده ها

۷۰	.....۴-۱-مشخصات ایستگاه های مورد مطالعه در حوضه آبریز دشت شیراز
۷۲	.....۴-۲-نتایج
۷۲	.....۴-۲-۱-روش شاخص بارش استاندارد
۷۹	.....۴-۲-۲-روش شاخص معیار بارش سالانه
۸۰	.....۴-۲-۳-شاخص درصد از نرمال (PN)
۸۱	.....۴-۲-۴-بررسی توزیع مکانی شدت خشکسالی با استفاده از قابلیت SIG
۸۴	.....۴-۲-۵-شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI)
۸۵	.....۴-۲-۶-رابطه SPI و GRI
۸۷	.....۴-۲-۷-بررسی میزان افت سفره

۸۸-۲-۴-۸ بررسی چگونگی خشکسالی هیدروژئولوژیکی بر روی چاه ها.....

۹۰-۲-۴-۹ بررسی هیدروگراف دشت شیراز.....

فصل پنجم: پاسخگویی به سؤالات تحقیق، نتیجه گیری و پیشنهادات

۹۴-۱-۵ سؤالات تحقیق.....

۹۶-۲-۵ نتیجه گیری.....

۹۷-۳-۵ پیشنهادات.....

۹۹ منابع.....

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۴۷	شکل (۱-۳): موقعیت استان فارس.....
۴۸	شکل (۲-۳): موقعیت منطقه مورد مطالعه.....
۵۸	شکل (۳-۳): نقشه هم بارش دشت شیراز طی دوره آماری (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۶۵	شکل (۴-۳): پوشش گیاهی استان فارس.....
۷۰	شکل (۱-۴): نقشه موقعیت مورد مطالعه.....
۷۲	شکل (۲-۴): مقادیر شاخص بارش استاندارد ایستگاه دشت شیراز (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۳	شکل (۳-۴): مقادیر شاخص بارش استاندارد ایستگاه سروستان (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۳	شکل (۴-۴): مقادیر شاخص بارش استاندارد ایستگاه گشنگان (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۴	شکل (۵-۴): مقادیر شاخص بارش استاندارد ایستگاه خلار (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۵	شکل (۶-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI سه ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۵	شکل (۷-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI شش ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۶	شکل (۸-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI نه ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۶	شکل (۹-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI دوازده ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۷	شکل (۱۰-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI هجده ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۷	شکل (۱۱-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI بیست و چهار ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۷	.....
۷۸	شکل (۱۲-۴): تعیین سالهای تر و خشک با استفاده از SPI چهار و هشت ماهه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۷۸	.....
۷۹	شکل (۱۳-۴): مقادیر شاخص معیار بارش سالانه ایستگاه دشت شیراز (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۰	شکل (۱۴-۴): مقادیر شاخص معیار بارش سالانه ایستگاه سروستان (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۱	شکل (۱۵-۴): مقادیر شاخص درصد از نرمال دشت شیراز (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۱	شکل (۱۶-۴): مقادیر شاخص درصد از نرمال ایستگاه سروستان (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....

- شکل (۴-۱۷): نقشه شدت خشکسالی دشت شیراز با استفاده از شاخص SPI (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۱
- شکل (۴-۱۸): نقشه شدت خشکسالی دشت شیراز با استفاده از شاخص SPI در سال (۱۳۷۲)
- ۸۲
- شکل (۴-۱۹): نقشه شدت خشکسالی دشت شیراز با استفاده از شاخص SPI در سال (۱۳۷۶)
- ۸۲
- شکل (۴-۲۰): نقشه شدت خشکسالی دشت شیراز با استفاده از شاخص SPI در سال (۱۳۸۰)
- ۸۳
- شکل (۴-۲۱): نقشه شدت خشکسالی دشت شیراز با استفاده از شاخص SPI در سال (۱۳۸۹)
- ۸۳
- شکل (۴-۲۲): نمودار شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI) سالانه دشت شیراز (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۴
- شکل (۴-۲۳): مقایسه SPI با (GRI) سالانه (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۵
- شکل (۴-۲۴): هیستوگرام سطح آبهای زیرزمینی دشت شیراز (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۷
- شکل (۴-۲۵): نمودار شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI) سالانه چاه پیژومتری کشن (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۸
- شکل (۴-۲۶): نمودار شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI) سالانه چاه پیژومتری شاهزاده بیگم (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۸
- شکل (۴-۲۷): نمودار شاخص منابع آب زیرزمینی (GRI) سالانه چاه پیژومتری دودمان (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۸۹
- شکل (۴-۲۸): هیدروگراف و نمودار بارش ماهانه دشت شیراز (۱۳۷۲-۱۳۸۹)
- ۹۰

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۴	جدول (۱-۲): طبقه بندی وسعت خشکسالی.....
۳۳	جدول (۲-۲): طبقه بندی مقادیر شاخص SPI.....
۳۴	جدول (۳-۲): طبقات مختلف شاخص PAIS.....
۳۵	جدول (۴-۲): طبقات مختلف شاخص PN.....
۳۶	جدول (۵-۲): شدت خشکسالی بر اساس شاخص پالمر.....
۳۹	جدول (۶-۲): طبقه بندی شاخص خشکسالی توزیع نرمال استاندارد.....
۴۰	جدول (۷-۲): مدل توزیع ماهانه منابع آب ((مهندسینو و سناتور ۲۰۰۸).....
۶۰	جدول (۱-۳): بیلان کلی آب در استان (ارقام به میلیارد مترمکعب).....
۶۱	جدول (۲-۳): مشخصات دریاچه های فصلی استان.....
۶۲	جدول (۳-۳): پتانسیل آب های قابل مهار (سطحی و زیرزمینی) استان فارس (میلیارد متر مکعب).....
۶۵	جدول (۴-۳): توزیع و پراکندگی جوامع جنگلی در استان فارس.....
۷۰	جدول (۱-۴): موقعیت ایستگاه ها در حوضه آبریز دشت شیراز.....
۷۴	جدول (۲-۴): مقادیر شاخص بارش استاندارد ایستگاه های واقع در حوضه آبریز دشت شیراز.....
۸۶	جدول (۳-۴): ضریب همبستگی بین عمق سطح ایستابی با شاخص SPI (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۶	جدول (۴-۴): ضریب همبستگی بین شاخص SPI و بارش ماهانه (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۶	جدول (۵-۴): ضریب همبستگی بین شاخص SPI و GRI (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۷	جدول (۶-۴): ضریب همبستگی بین بارش ماهانه و نوسان ماهانه آبهای زیرزمینی (GRI) طی دوره (۱۳۷۲-۱۳۸۹).....
۸۸	جدول (۷-۴): موقعیت چاه های منتخب در محدوده مورد مطالعه.....

مقدمه

خشکسالی ویژگی بارز و موروثی ایران زمین است. اما با وجود کسب تجربه هزار ساله در مورد خشکسالی، خسارات ناشی از این عارضه طبیعی در کشور با روندی شتابناک در حال افزایشی نگران کننده است. با وجود اینکه راهی برای جلوگیری از وقوع خشکسالی وجود ندارد. اما می توان با اقدامات مناسب و به موقع خسارات ناشی از آن رابه میزان قابل توجهی کاهش داد(علامه، ۱۳۸۸، ۱). برای بیان کمی این پدیده و همچنین ارزیابی آن در مقیاس های مختلف زمانی و مکانی، از شاخص های خشکسالی استفاده می شود که برای محاسبه آن ها وجود داده های مناسب و طولانی مدت پارامترهای اقلیمی و هیدرولوژیکی ضروری است. بارندگی اصلی ترین عاملی است که در ایجاد، گسترش و دوام خشکسالی ها سهمیم می باشد. البته پارامترهای اقلیمی دیگری نظیر تبخیر و تعرق نیز می تواند بیانگر رفتار خشکسالی در هر منطقه باشد. مشکلات محاسبه این پارامترها موجب شده تا بارندگی به عنوان مناسب ترین و قابل دسترس ترین پارامتر اقلیمی برای محاسبه خشکسالی شناخته شود(علیجانی، ۱۳۸۰، ۱۱۴).

حوضه آبریز دشت شیراز از جمله دشت های میانکوهی در بین ارتفاعات زاگرس جنوب شرق (زاگرس فارس) بوده که با شیب ملایم و جهت غرب به شرق، به دریاچه مهارلو ختم میگردد. مسیر جریان آبهای سطحی و زیر زمینی این دشت نیز در راستای شمال غربی به جنوب شرقی میباشد. به دلیل خصوصیات زمین شناسی پایین ترین سطح آبهای زیرزمینی در شمال و بالاترین سطح آبهای سطحی و زیرزمینی در جنوب و جنوب شرقی این دشت متمرکز میباشد. وضعیت منابع آبهای زیرزمینی دشت شیراز در حال حاضر در وضعیت بحرانی قرار داشته و بین ۱۵ تا ۵۰ متر افت داشته است و حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد چاه های دستی این دشت خشکیده یا کمیت و کیفیت آن افت چشمگیر نموده است. در مورد چاههای عمیق و نیمه عمیق نیز علاوه بر کاهش آبدهی تغییرات کیفی تا عمق ۱۵۰ تا ۲۰۰ متری نیز مشاهده شده است. اگرچه مخازن آبهای زیرزمینی غنی در اعماق بیشتر از ۲۵۰ متری این دشت وجود دارد لیکن هزینه استحصال و استخراج آن با عنایت به شرایط امروز فوق العاده پرهزینه میباشد. وضعیت قنوات تامین کننده آب باغات قصردشت و حومه نیز بحرانی و ۷۰ تا ۸۰ درصد کاهش آبدهی داشته است(سازمان فناوری

ارتباطات و اطلاعات شهرداری شیراز، ۱۳۹۰). در این تحقیق به بررسی خشکسالی بر منابع آبهای زیرزمینی با استفاده از شاخص SPI و GRI بر اساس داده های بارش سالانه و عمق سطح ایستابی از سال آبی (۱۳۸۹-۱۳۷۲) در دشت شیراز پرداخته شد و روند خشکسالی آن تأیید شد. همچنین با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، همبستگی بین مقادیر عمق سطح آب زیرزمینی و مقدار بارندگی ماهیانه و شاخص خشکسالی اقلیمی SPI در مقیاسهای زمانی مختلف و همچنین شاخص GRI به عنوان شاخص آب زیرزمینی در طول دوره ی آماری (۱۳۸۹-۱۳۷۹) محاسبه شد و نشان داد بالاترین ضریب همبستگی بین این دو شاخص مربوط به SPI هجده ماهه به دست آمد. و در بررسی توزیع مکانی شدت خشکسالی و افت سطح سفره آب زیرزمینی از قابلیت GIS استفاده گردید و نقشه هایی در این باره ترسیم گردید. و در نهایت در بررسی تأثیر خشکسالی هیدروژئولوژیکی بر روی چاه ها از شاخص GRI استفاده شد، بر اساس نتایج به دست آمده خشکسالی باعث افت سطح چاه ها و به تبع آن سطح آبهای زیرزمینی شده است.

این پایان نامه در پنج فصل تهیه شده که فصل اول طرح تحقیق که متشکل از بیان مسئله، اهمیت و ضرورت تحقیق، اهداف تحقیق، سؤالات تحقیق، روش تحقیق و پیشینه تحقیق است. فصل دوم مفاهیم و مبانی نظری تحقیق که شامل مفاهیم، تعاریف خشکسالی، عوامل موثر بر وقوع خشکسالی، انواع خشکسالی، شاخص های خشکسالی و پیش بینی خشکسالی می باشد. در فصل سوم، موقعیت منطقه مورد مطالعه و ویژگی های طبیعی آن مورد بررسی قرار گرفت. در فصل چهارم، مواد و روش ها، تجزیه و تحلیل بیان شد و پاسخگویی به سؤالات تحقیق، نتیجه گیری و پیشنهادات در فصل پنجم ارائه گردیده است.