



دانشگاه سوادکوه

دانشکده علوم - گروه علوم محیط زیست

پایان نامه جهت دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد  
در رشته علوم محیط زیست (MSc)

# بررسی کیفیت آب مخزن سد کینه‌ورس و منابع آلاینده آن

مانا یزدانی امیری

استاد راهنما:

دکتر عبدالحسین پری زنگنه

استاد مشاور:

عباسعلی زمانی

مهر ۱۳۹۰

با هر چه عشق

نام تو را می توان نوشت

با هر چه رود

راه تو را می توان سرود

بیم از حصار نیست

که هر قفل کهنه را

با دستهای پر مهر تو

می توان گشود

## فهرست مطالب



۱	فصل اول طرح تحقیق
۱	۱-۱ بیان مسئله و سوالات تحقیق
۳	۲-۱ فرضیه های تحقیق
۴	۳-۱ ضرورت پژوهش
۵	۴-۱ اهداف تحقیق
۶	۵-۱ قلمرو تحقیق
۶	۱-۵-۱ قلمرو مکانی
۷	۲-۵-۱ قلمرو زمانی
۷	۳-۵-۱ قلمرو موضوعی
۸	۶-۱ روش پژوهش و مراحل انجام آن
۱۰	۷-۱ ابزار گردآوری اطلاعات
۱۱	۸-۱ جامعه آماری
۱۱	۹-۱ موانع و محدودیت های پژوهش
۱۲	۱۰-۱ مفاهیم و واژگان کلیدی
۱۴	۱۱-۱ پیشینه تحقیق
۲۲	فصل دوم، ادبیات موضوع، معرفی منطقه مورد مطالعه، کیفیت آب
۲۳	۱-۲ مشخصات جغرافیایی منطقه مطالعاتی
۲۵	۲-۲ حوضه آبریز سد کینه ورس و ویژگی های فیزیوگرافی آن
۲۶	۳-۲ توپوگرافی منطقه کینه ورس
۲۷	۴-۲ زمین شناسی منطقه کینه ورس
۳۰	۵-۲ هواشناسی منطقه کینه ورس
۳۳	۶-۲ هیدرولوژی حوضه کینه ورس
۳۳	۷-۲ منابع آبی کینه ورس از نظر کمی و کیفی آب
۳۴	۸-۲ موقعیت جغرافیایی محل پروژه (سد کینه ورس)
۳۴	۹-۲ ویژگی های مخزن سد کینه ورس
۳۹	۱۰-۲ کیفیت آب

۳۹	۱۱-۲ طبقه بندی آب‌های آلوده
۴۰	۱۲-۲ آلودگی آب و خطرهای آن
۴۰	۱-۱۲-۲ خطرهای زیست شناختی
۴۰	۲-۱۲-۲ خطرهای شیمیایی
۴۱	۳-۱۲-۲ فاضلاب‌های صنعتی
۴۱	۴-۱۲-۲ فاضلاب‌های کشاورزی
۴۲	۵-۱۲-۲ فاضلاب‌های شهری
۴۲	۱۳-۲ منابع آلاینده ناشی از اجتماعات انسانی در حوضه سد کینه‌ورس
۴۶	۱۴-۲ آلاینده‌های آب شرب
۴۶	۱-۱۴-۲ میکرورها
۴۶	۲-۱۴-۲ رادیونوکلیدها
۴۷	۳-۱۴-۲ آلاینده‌های معدنی
۴۸	۱-۳-۱۴-۲ کادمیوم
۵۰	۲-۳-۱۴-۲ روی
۵۰	۳-۳-۱۴-۲ مس
۵۰	۴-۳-۱۴-۲ سرب
۵۱	۵-۳-۱۴-۲ نیتريت و نترات
۵۲	۱۵-۲ استانداردهای آب آشامیدنی
۵۵	۱۶-۲ مشخصه‌های ضروری برای کسب اطلاع از چگونگی کیفیت آب آشامیدنی
۵۷	۱-۱۶-۲ pH
۵۸	۲-۱۶-۲ قلیابیت
۵۸	۳-۱۶-۲ نیتريت، نیتريت، آمونیاک
۵۹	۴-۱۶-۲ ارترو فسفات و فسفات کل
۶۰	۵-۱۶-۲ اکسیژن محلول و اکسیژن بیوشیمیایی
۶۲	۶-۱۶-۲ رسانایی الکتریکی
۶۳	۷-۱۶-۲ دما
۶۳	۸-۱۶-۲ کدورت
۶۴	۹-۱۶-۲ سختی آب
۶۶	۱۷-۲ معرفی کار حاضر
۶۷	فصل سوم، بخش تجربی، مواد و روش‌ها
۶۷	۱-۳ محل انجام

۶۸	۲-۳ مراحل انجام
۶۸	۳-۳ ایستگاه‌های نمونه برداری
۷۱	۴-۳ نمونه برداری
۷۱	۵-۳ پارامترهای اندازه گیری کیفیت آب
۷۲	۶-۳ تجهیزات و ادوات نمونه برداری
۷۲	۷-۳ تجهیزات و ادوات آزمایشگاهی
۷۳	۸-۳ پارامترهای صحرایی
۷۳	۱-۳-۸ pH و دما
۷۳	۲-۳-۸ هدایت الکتریکی (EC)
۷۳	۳-۳-۸ اکسیژن محلول (DO)
۷۳	۹-۳ پارامترهای آزمایشگاهی
۷۳	۱-۳-۹ کدورت
۷۴	۲-۳-۹ اکسیژن خواهی بیولوژیکی BOD <sub>5</sub>
۷۴	۳-۳-۹ قلیابیت
۷۴	۴-۳-۹ سختی
۷۴	۵-۳-۹ نیتрат
۷۵	۶-۳-۹ نیتريت
۷۵	۷-۳-۹ نیتروژن آمونیاکی
۷۵	۸-۳-۹ فلزات سنگین
۷۵	۱۰-۳ پهنه بندی پارامترهای اندازه گیری شده
۷۶	فصل چهارم، نتایج و بحث
۷۶	۱-۴ pH
۷۸	۲-۴ کدورت
۸۰	۳-۴ هدایت الکتریکی (EC)
۸۲	۴-۴ اکسیژن محلول (DO)
۸۵	۵-۴ دما
۸۵	۶-۴ اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD)
۸۸	۷-۴ نیترات، نیتريت و نیتروژن آمونیاکی
۹۱	۸-۴ سختی
۹۲	۹-۴ قلیابیت
۹۵	۱۰-۴ فلزات سنگین
۹۹	۱-۱۰-۴ سرب

۹۹	۴-۱۰-۲ روی
۱۰۰	۴-۱۰-۳ کادمیوم
۱۰۰	۴-۱۰-۴ مس
۱۰۱	۴-۱۱ پهنه‌بندی پارامترهای اندازه‌گیری شده
۱۰۲ تا ۱۵۷	ضمیمه (نقشه‌های پهنه بندی پارامترها)
۱۵۸	فصل پنجم، جمع‌بندی، اثبات فرضیه و پیشنهادات
۱۵۸	۵-۱ اثبات فرضیه
۱۵۸	۵-۱-۱ کیفیت آب مخزن سد برای شرب مناسب است
۱۵۸	۵-۱-۲ میزان آلودگی آب با تمرکز صنایع آلاینده در سطح حوضه آبریز آن بیش تر خواهد شد
۱۵۹	۵-۱-۳ تراکم پوشش گیاهی و شیب زمین در سطح حوضه آبریز مخزن در گسترش آلودگی آب موثر است
۱۵۹	۵-۱-۴ میزان آلودگی آب مخزن با تراکم جمعیت در سطح حوضه آبریز مخزن نسبت مستقیم دارد
۱۶۰	۵-۲ نتیجه‌گیری
۱۶۰	۵-۳ پیشنهادات
۱۶۱ تا ۱۶۵	ضمیمه (داده‌های به دست آمده در مقایسه با استانداردهای جهانی و ایران)

## فهرست جداول



۲۶	جدول ۱-۲ خصوصیات فیزیوگرافی حوضه آبریز کینه‌ورس تا محل سد مخزنی
۳۱	جدول ۲-۲ هواشناسی محدوده سد کینه‌ورس
۳۵	جدول ۳-۲ شناسنامه سد مخزنی کینه‌ورس
۳۵	جدول ۴-۲ مشخصات فنی سد کینه‌ورس
۳۶	جدول ۵-۲ مشخصات مخزن
۳۶	جدول ۶-۲ هیدرولوژی رودخانه ابهر - شاخه کینه‌ورس
۳۷	جدول ۷-۲ مشخصات سیستم تخلیه سیلاب
۵۳	جدول ۸-۲ تعدادی از استانداردهای اولیه آب آشامیدنی، اثرات و عوارض بهداشتی منابع آلاینده
۵۴	جدول ۹-۲ استانداردهای ثانویه به پیشنهاد EPA
۵۵	جدول ۱۰-۲ طبقه بندی پارامترهای کیفیت آب
۶۹	جدول ۱۱-۳ ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۶۹	جدول ۱۲-۳ اسامی ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۸۰	جدول ۱-۴ طبقه‌بندی ویلکوکس
۸۵	جدول ۲-۴ تغییرات میزان اکسیژن خواهی بیولوژیکی در فصول مختلف سال.
۹۰	جدول ۳-۴ حد مجاز سختی برای آب شرب
۹۵	جدول ۴-۴ روش اندازه‌گیری فلزات با دستگاه پلاروگرافی

فهرست نمودارها

۱۳	نمودار ۱-۱ طبقه بندی منابع آلاینده
۷۹	نمودار ۱-۴ میزان تغییرات pH در فصول مختلف سال
۷۹	نمودار ۲-۴ تغییرات کدورت بر حسب NTU در فصول مختلف سال
۸۴	نمودار ۳-۴ میزان تغییرات EC بر حسب میکروزیمنس بر سانتی متر در فصول مختلف سال
۸۴	نمودار ۴-۴ میزان تغییرات اکسیژن محلول بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۸۷	نمودار ۵-۴ میزان تغییرات دما بر حسب درجه سانتیگراد در فصول مختلف سال
۸۷	نمودار ۶-۴ میزان تغییرات BOD <sub>5</sub> بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۹۰	نمودار ۷-۴ میزان تغییرات نیتريت بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۹۰	نمودار ۸-۴ میزان تغییرات نترات بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۹۰	نمودار ۹-۴ میزان تغییرات نیتروژن آمونیاکی بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۹۴	نمودار ۱۰-۴ تغییرات سختی بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۹۴	نمودار ۱۱-۴ تغییرات قلیابیت بر حسب میلی گرم بر لیتر در فصول مختلف سال
۹۷	نمودار ۱۲-۴ تغییرات فلز سرب بر حسب ppb در فصول مختلف سال
۹۷	نمودار ۱۳-۴ تغییرات فلز روی بر حسب ppb در فصول مختلف سال
۹۸	نمودار ۱۴-۴ تغییرات فلز کادمیوم بر حسب ppb در فصول مختلف سال
۹۸	نمودار ۱۵-۴ تغییرات فلز مس بر حسب ppb در فصول مختلف سال



فهرست نقشه‌ها

۲۴	نقشه ۱-۲ موقعیت جغرافیایی سد کینه‌ورس
۲۹	نقشه ۲-۲ زمین شناسی حوضه آبریز کینه‌ورس
۲۹	نقشه ۳-۲ خاک شناسی حوضه آبریز کینه‌ورس
۳۲	نقشه ۴-۲ پوشش گیاهی حوضه آبریز کینه‌ورس
۳۲	نقشه ۵-۲ شیب حوضه آبریز کینه‌ورس
۳۸	نقشه ۶-۲ کاربری اراضی حوضه آبریز کینه‌ورس
۳۸	نقشه ۷-۲ راه‌های حوضه آبریز کینه‌ورس
۴۵	نقشه ۸-۲ روستاهای حوضه کینه‌ورس
۷۰	نقشه ۱-۳ موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۷۰	نقشه ۲-۳ راه‌های دسترسی به مخزن سد
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۱-۴) تا (۴-۴) پهنه‌بندی پارامتر pH در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۵-۴) تا (۸-۴) پهنه‌بندی پارامتر کدورت در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۹-۴) تا (۱۲-۴) پهنه‌بندی پارامتر هدایت الکتریکی در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۱۳-۴) تا (۱۶-۴) پهنه‌بندی پارامتر اکسیژن محلول در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۱۷-۴) تا (۲۰-۴) پهنه‌بندی پارامتر دما در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۲۱-۴) تا (۲۴-۴) پهنه‌بندی پارامتر نیتريت در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۲۵-۴) تا (۲۸-۴) پهنه‌بندی پارامتر نترات در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۲۹-۴) تا (۳۲-۴) پهنه‌بندی پارامتر نیتروژن آمونیاکی در فصول مختلف سال

ضمیمه فصل چهار	نقشه (۴-۳۳) تا (۴-۳۶) پهنه‌بندی پارامتر سختی در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۴-۳۷) تا (۴-۴۰) پهنه‌بندی پارامتر قلیابیت در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۴-۴۱) تا (۴-۴۴) پهنه‌بندی فلز سنگین سرب در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۴-۴۵) تا (۴-۴۸) پهنه‌بندی فلز سنگین روی در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۴-۴۹) تا (۴-۵۲) پهنه‌بندی فلز سنگین کادمیوم در فصول مختلف سال
ضمیمه فصل چهار	نقشه (۴-۵۳) تا (۴-۵۶) پهنه‌بندی فلز سنگین مس در فصول مختلف سال

فهرست شکل



۸۱	شکل ۱-۴ طبقه بندی ویلکوکس
----	---------------------------

## پیشگفتار

آب از ضروری ترین عوامل توسعه جوامع انسانی بوده و ایران از جمله کشورهایی است که تامین آب برای مصارف مختلف از معضلات مهم دولت مردان در راستای توسعه پایدار بوده است. بشر از همان ابتدا به اهمیت منابع آب پی برده و محل سکونت خود را در اطراف منابع آب بنا نموده و با این کار ضمن تامین نیازهای حیاتی قادر به رفع نیازهای کشاورزی و حمل و نقل بوده است. اهمیت کیفیت آب برای مصارف مختلف پس از کسب تجربیات تلخ و درک ارتباط ما بین آلودگی آب و برخی از بیماری‌ها آشکار شده انسان‌های اولیه از طریق حواس فیزیکی نظیر بینایی، چشایی و بویایی کیفیت آب را می‌سنجیدند. پس از توسعه علوم بیولوژیکی-شیمیایی و پزشکی ابداع روش‌های تعیین کیفیت آب و اثرات آن بر سلامت بشر معلوم شد. آب یکی از فراوان‌ترین ترکیباتی است که در طبیعت یافت می‌شود و تقریباً سه چهارم سطح زمین را اشغال کرده است. توزیع ناهمگون جغرافیایی منابع آب، زمینه ساز کمبود آب در نقاط مختلف دنیا شده است. بیش از ۹۷ درصد کل منابع آب در اقیانوس‌ها و دریاها و کمی بیش از ۲ درصد منابع آب در یخچال‌ها و منابع قطبی و یا به صورت رطوبت در خاک و اتمسفر زمین قرار دارد. استفاده از آب‌های اقیانوسی به دلیل بالا بودن نمک‌های محلول در آب و بخش عمده‌ای از آب‌های شیرین به علت در دسترس نبودن از لحاظ امکان سنجی اقتصادی قابل توجیه نیست. بنابراین انسان جهت ادامه حیات و رفع نیازهای صنعتی، کشاورزی، و شرب، تنها به ۰/۶۲ درصد آب باقی‌مانده که در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و آب‌های زیرزمینی قرار دارد می‌تواند دسترسی داشته باشد. رشد روز افزون جمعیت همراه با مصارف گوناگون آب باعث افزایش سرانه مصرف آب در جهان شده است. این امر نه تنها کمیت آب در دسترس را

کاهش داده و با محدودیت بیشتری روبه رو نموده است بلکه آلودگی منابع آب و کاهش کیفیت آن را نیز به همراه داشته است.

در همین راستا بررسی و پایش کیفیت آب از مسایل اساسی در رابطه با مدیریت صحیح منابع آب است که در این رساله پایش کیفیت یکی از مخازن آب شرب کشور در یک بازه زمانی یک ساله تعریف و انجام شده است.

## چکیده

قرن بیست و یکم، قرن جنگ بر سر آب نام گرفته است. در مناطق مختلف جهان، به خصوص در کشورهای در حال توسعه، بحران‌های مرتبط با آب از قبیل: کمبود آب، آلودگی آب و افزایش خسارات ناشی از سیل گسترش یافته و موجبات کمبود مواد غذایی و به دنبال آن گسترش بیماری‌ها را فراهم نموده است. رشد روز افزون جمعیت، توسعه اراضی کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، گسترش صنایع، توزیع ناهمگون زمانی و مکانی آب شیرین به لحاظ کمی و محدودیت‌ها و مشکلات روزافزون کیفی منابع آبی، در بسیاری از کشورها، تأمین آب مطمئن را به یکی از چالش‌های اساسی قرن حاضر تبدیل نموده است. بنابراین در کشورهایی مانند ایران که با کمبود منابع آبی مواجه می‌باشد، توجه به کلیه منابع آبی از اهمیت بالایی برخوردار است که این امر در قالب مدیریت یکپارچه منابع آبی قابل اجراء خواهد بود. مدیریت یکپارچه منابع آب، یک فرآیند سیستماتیک برای توسعه پایدار، تخصیص و پایش منابع آبی است که برای اهداف اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی استفاده می‌شود.

در راستای رسیدن به همین منظور و با توجه به اهمیت حفاظت منابع آبی سطحی در سطح حوضه و مخزن به ویژه در مخازنی که برای تامین آب شرب احداث می‌شوند، در این رساله به بررسی وضعیت کیفی آب در سطح حوضه آبریز و مخزن سد کینه‌ورس پرداخته شده و برخی از پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب مانند دما، هدایت الکتریکی، مقدار اکسیژن محلول، نیترات و نیتريت، pH، کدورت، سختی

و قلیابیت، مقدار اکسیژن بیوشیمیایی و همچنین برخی از فلزات سنگین مانند سرب، روی، کادمیوم و مس اندازه‌گیری شدند.

این تحقیق نشان می‌دهد که در حال حاضر آب سد از کیفیت نسبتاً خوبی برخوردار بوده و مصرف آن برای شرب و کشاورزی و صنعت مناسب است ولی در دراز مدت پتانسیل آلوده شدن را دارا بوده و اگر راه‌کارهای مدیریتی و پیش‌گیرانه در سطح حوضه آبریز اتخاذ نشود امکان آلوده شدن آب مخزن سد توسط فاضلاب‌های خانگی و پساب‌های شهری و صنعتی و کشاورزی وجود دارد.

## فصل اول: طرح تحقیق

### ۱-۱ بیان مسئله و سوالات تحقیق

با وجود این که حدود دو سوم سطح کره زمین را آب فرا گرفته است اما منابع آب شیرین قابل دسترس درصد بسیار ناچیزی از آن را تشکیل می‌دهد و تنها ۲/۵۹ درصد از منابع آب زمین شیرین است. از این مقدار فقط ۰/۱۴ درصد آن آب‌های زیست کره‌ای شامل آب‌های دریاچه‌ای، رودخانه‌ای، اتمسفری و رطوبت خاک سطحی است و مابقی، آب‌های زیرزمینی و یخ‌های قطبی می‌باشد. به عبارت دیگر، کم‌تر

از ۰/۰۱ درصد از کل آب جهان در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و نهرها جاری است (Barber, 2004). علاوه بر کمبود آب، آلودگی آب نیز یکی از معضلاتی است که این منابع حیاتی را تهدید می‌کند. آب از لحظه بارش با آلاینده‌های هوا تماس می‌یابد و آلوده می‌شود. سپس با جاری شدن در سطح زمین انواع آلاینده‌ها و فاضلاب‌های منابع مختلف به آن وارد می‌شود. این آلودگی‌ها از طریق چرخه آب به روش‌های مختلف به منابع آبی (زیرزمینی و سطحی) منتقل و منابع آب قابل استحصال را کاهش می‌دهند.

کشور ایران سرزمین خشکی است که نزولات جوی آن از یک سوم متوسط نزولات جهان کم‌تر است. بر اساس مطالعات سازمان هواشناسی، ایران جز کشورهایی است که در حال حاضر در تنش آبی به سر می‌برد و هر ساله بر شدت این تنش افزوده می‌گردد. بنابراین در کشورهایی مانند ایران که با کمبود منابع آبی مواجه می‌باشند، توجه به کلیه منابع آبی از اهمیت بالایی برخوردار است که این امر در قالب مدیریت یکپارچه منابع آبی قابل اجرا خواهد بود. مدیریت یکپارچه منابع آب، یک فرآیند سیستماتیک برای توسعه پایدار، تخصیص و پایش منابع آبی است که برای اهداف اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی استفاده می‌شود. (کارآموز، ۱۳۸۲). مدیریت یکپارچه منابع آبی، ضمن جبران برخی از این کمبودها، باعث افزایش ذخیره منابع آبی موجود، حداقل نمودن اثرات منفی استفاده مجزا از منابع و مدیریت موثر و بهینه آب می‌شود.

محدودیت منابع آبی باعث شده که بیشتر از آب‌های سطحی و آب‌های شور و لب شور و هم‌چنین آب‌های حاصل از تصفیه فاضلاب‌ها نیز به عنوان منابع آبی مورد توجه گیرد.

این امر و در کنار آن تولید انرژی از آب موجب پیدایش علم مهندسی سد شده است. البته قدمت سد-سازی در جهان به هزاره‌های پیشین می‌رسد و در ایران، سد ذوالقرنین معروف به اسکندر یکی از قدیمی‌ترین سازه‌های ذخیره آب در دنیا می‌باشد.

با وجود مزایای متعدد سدها از جمله تامین آب برای مصارف مختلف انسان، کمک به تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش خسارت به محصولات کشاورزی و کنترل سیلاب، اما سدها آثار منفی متعددی را نیز بر محیط زیست منطقه خود تحمیل می‌کنند که از آن جمله می‌توان به اثرات آنان بر اکوسیستم

رودخانه، تغییر در بستر رودخانه و تاثیر نامطلوب بر حیات وحش، شیوع بعضی بیماری‌ها، افزایش لرزه خیزی زمین و اثرات اجتماعی و اقتصادی اشاره نمود. (رضایی، ۱۳۸۵)

البته در سال‌های اخیر بر اساس قانون، مطالعات زیستی محیطی، در مرحله امکان‌سنجی، به مطالعات ضروری برای توجیه اجرای سدها افزوده شده است. این مطالعات در قالب مطالعات ارزیابی اثرات زیست-محیطی احداث سدها صورت پذیرفته و ساخت سدها را از دیدگاه محیط‌زیستی و مسائل اجتماعی-فرهنگی مورد بررسی قرار می‌دهد.

توسعه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در مقایسه با سد سازی دارای مزایای متعددی بوده و مشکلات به مراتب کمتری دارد. در این بین می‌توان به هزینه کمتر، عدم وجود مشکل رسوب و تبخیر، مشکلات کیفی کم تر و عدم وجود مشکلات محیط‌زیستی، اجتماعی و فرهنگی اشاره نمود.

سد مخزنی کینه‌ورس بر روی رودخانه کینه‌ورس از سرشاخه‌های ابهرود واقع شده است. ساختگاه سد کینه‌ورس در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی قرار دارد.

در این پروژه پایش کیفیت آب مخزن سد کینه‌ورس در یک بازه زمانی یک ساله به صورت نمونه-برداری فصلی انجام خواهد شد و منابع آلاینده در سطح حوضه مورد بررسی و شناسایی قرار خواهد گرفت.

پرسش‌های اساسی که در این کار مطرح خواهد بود عبارت است از:

۱. آیا کیفیت آب مخزن سد کینه ورس برای شرب و کشاورزی مطلوب است؟
۲. عوامل طبیعی و انسانی تاثیر گذار بر تغییرات کیفی آب مخزن سد چیست؟
۳. آب مخزن سد برای چه کاربری‌هایی توصیه می‌شود؟
۴. راه‌کارهای مدیریت و پایش مخزن سد کدام است؟

۱-۲ فرضیه‌های تحقیق:



۱. کیفیت آب مخزن سد برای شرب مناسب است.

۲. میزان آلودگی آب با تمرکز صنایع آلاینده در سطح حوضه آبخیز آن بیش تر خواهد شد.

۳. تراکم پوشش گیاهی و شیب زمین در سطح حوضه آبخیز مخزن سد در گسترش آلودگی آب آن

موثر است.

۴. میزان آلودگی آب مخزن با تراکم جمعیت در سطح حوضه آبخیز مخزن نسبت مستقیم دارد.

### ۳-۱ ضرورت پژوهش

دسترسی به آب آشامیدنی سالم از نیازهای اساسی هر جامعه به شمار می‌رود. افزایش جمعیت، گسترش شهرها و صنایع و... باعث آلودگی محیط زیست، به ویژه منابع تامین کننده آب آشامیدنی شده است (رضایی، ۱۳۷۹). زندگی سالم مرهون داشتن محیطی سالم و عاری از هرگونه آلودگی است. امروزه ما انسان‌ها به دلیل عدم توجه به مسایل بهداشتی، اقدام به دفع فاضلاب‌های شهری و صنعتی، دفع زباله‌های معمولی و ویژه، استفاده از حشره کش ها و .... متاسفانه ماحصل آن موجب بروز مشکلات بسیاری می گردد . که در وهله اول گریبان‌گیر خود انسان می شود.

آمار مطالعات وزارت نیرو میانگین حجم بارندگی در ایران را سالانه ۴۰۰ میلیارد متر مکعب بر آورده نموده است. در اثر تبخیر و تعرق به طور متوسط هر ساله ۲۸۴ میلیارد متر مکعب (۷۱٪) از دسترس خارج و ۶۱ میلیارد متر مکعب نیز به زمین نفوذ می کند. حجم آب باقی مانده نیز ۵۵ میلیارد متر مکعب است که به شکل رواناب در سطح کشور ظاهر می‌شود. با توجه به مشکلات کمی و کیفی منابع آب کشور و واقع شدن ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان و رویارویی با بحران‌های کم‌آبی، و با در نظر گرفتن این‌که متوسط بارش سالانه در ایران چیزی حدود یک سوم میزان جهانی آن است می‌توان گفت بحث حفاظت کمی و کیفی آب توجه ویژه‌ای را می‌طلبد. قابل توجه است که همین مقدار ناچیز بارندگی نیز از توزیع مکانی یکسانی برخوردار نمی‌باشد به طوری‌که در ۲۸ درصد از سطح کشور مقدار بارش متوسط سالانه کم‌تر از ۱۰۰ میلی متر بوده و این مقدار در ۹۶ درصد از سطح کشور از ۲۰۰ میلی متر نیز

کمتر می باشد (خوشنوازی، ۱۳۸۸). به گزارش شبکه خبری آب، ایران در سال ۲۰۲۵ به علت بحران کمبود آب، از هرسه انسان، یک نفر با مشکل کمبود آب مواجه خواهد شد.

تدوین برنامه‌های مدیریت کیفی برای تمام منابع آبی، راهکاری ضروری و غیر قابل اجتناب برای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع آبی است. در بین اجزای مدیریت کیفیت منابع آب، پایش کیفی دارای اهمیت ویژه‌ای است. انجام پایش ضمن ارایه اطلاعات مورد نیاز به منظور شناخت وضعیت موجود، کیفیت منابع آب با تعیین نوسان‌های کیفی، زمینه مناسبی را برای انجام اقدام‌های کنترلی به موقع فراهم می‌آورد و همچنین مطالعه روند و گرایش کیفی منابع آبی راه‌حل ویژه‌ای را برای تدوین برنامه‌های حفاظت و بهره‌برداری مشخص می‌کند. به عبارت دیگر، پایش کیفی حلقه میانی فعالیت‌های پیشگیری و کنترل آلودگی و تکمیل کننده فرآیند مدیریت کیفیت منابع آب است. بر این اساس باید سعی شود انواع برنامه‌های پایش منابع آب سطحی و زیرزمینی و اجزای آن که شامل تعیین پارامترها و شاخص‌های مهم در پایش کیفی آب‌ها، ضوابط و معیارهای انتخاب نوع ایستگاه و مکان آن، فواصل زمانی نمونه‌برداری‌ها، نوع ابزار و وسایل نمونه‌برداری و روش‌های تجزیه و تحلیل است، همچنین ارتباط و جایگاه مبحث پایش در فرآیند برنامه‌ریزی و مدیریت کیفیت منابع آب مورد تحلیل قرار گیرد (ابریشم چی، ۱۳۸۵)

#### ۱-۴ اهداف تحقیق

با توجه به محدودیت بهره‌برداری از منابع آب‌های زیر زمینی و همچنین منابع آب‌های سطحی در تامین آب شرب استان زنجان و روند رو به رشد جمعیت، سد کینه ورس با هدف کمک به جبران بخشی از کمبود آب شرب شهرهای ابهر و خرمدره در طولانی مدت احداث و به مرحله بهره‌برداری رسیده است. با توجه به موارد ذکر شده پر واضح است که توجه به جنبه‌های کیفیتی آب نیز دارای اهمیت بوده و حفظ کیفیت آن با توجه به این‌که هدف اصلی سد تامین آب شرب شهرهای ابهر و خرمدره می‌باشد بسیار حیاتی بوده و از جنبه‌های بسیاری حایز اهمیت است. بنابراین می‌توان برخی از هدف‌های این مطالعه را به صورت زیر خلاصه نمود.

۱. بررسی و تعیین فاکتورهای کیفیت آب.
۲. بررسی تاثیر عوامل مختلف طبیعی و انسانی در گسترش آلودگی آب.
۳. مشخص کردن آلوده‌ترین نقاط در محدوده مورد نظر.
۴. مقایسه پارامترهای کیفی آب در محل مورد مطالعه با استانداردهای جهانی.
۵. پیشنهاد راه‌حلی برای کاهش آلودگی.

## ۱-۵ قلمرو تحقیق

قلمرو تحقیق شامل قلمرو مکانی، قلمرو زمانی و قلمرو موضوعی است که در اینجا به تفکیک بدان اشاره خواهد شد.

### ۱-۵-۱ قلمرو مکانی

منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات کشوری در استان زنجان و در محدوده شهرستان ابهر قرار دارد. این منطقه از جهت شمال غرب به شهرستان زنجان، از غرب به شهرستان خدابنده، از شرق و شمال شرق به شهرستان تاکستان محدود می‌باشد. محدوده مورد مطالعه حوضه آبریز ابهر رود و بخشی از شمال غرب حوضه آبریز خررود را شامل می‌شود. این محدوده در بین دوسری ارتفاعات که از شمال غرب به جنوب شرق کشیده شده‌اند، قرار گرفته است. ارتفاعات جنوب شامل کوه‌های سلطانیه و دنباله آن‌ها می‌باشند و ارتفاعات شمال ادامه رشته کوه البرز هستند. از منابع آب‌های سطحی مهم محدوده مطالعاتی می‌توان به رودخانه ابهر رود اشاره نمود. این رودخانه، از کوه‌های واقع در شمال غرب این محدوده سرچشمه می‌گیرد و از نظر میزان آب ورودی به دشت قزوین پس از خررود پراهمیت‌ترین رودخانه محسوب می‌شود. سد مخزنی کینه ورس بر روی رودخانه کینه ورس از سرشاخه‌های ابهر رود واقع شده است. ساختگاه سد کینه ورس در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴ دقیقه

طول شرقی و در ۱۴ کیلومتری جنوب غربی شهر ابهر واقع می‌باشد. دستیابی به ساختگاه سد مخزنی کینه‌ورس از طریق جاده آسفالته ابهر - قیدار و جاده خاکی چالچوق - چشین امکان پذیر می‌باشد.

### ۱-۵-۲ قلمرو زمانی

قلمرو زمانی این پروژه از تابستان ۱۳۸۹ با بررسی ادبیات موضوع و پس از تصویب در هیات داوران گروه علوم محیط زیست از پاییز ۱۳۸۹ با فراهم آوردن ادوات و لوازم تحقیق آغاز گردید. برای نمونه برداری‌ها یک سال آبی تعریف شد که به صورت فصلی و یک نمونه در هر فصل از هر ایستگاه نمونه برداری و از پاییز سال ۸۹ تا پاییز ۹۰ در نظر گرفته شد.

### ۱-۵-۳ قلمرو موضوعی

حفاظت و استفاده بهینه از منابع آب از اصول توسعه پایدار هر کشور می‌باشد. آب های سطحی جاری یا رودخانه‌ها از مهم‌ترین منابع آب هستند که نقش مهمی در تامین آب مورد نیاز فعالیت‌های مختلف مانند کشاورزی، صنعت، شرب و تولید برق دارند. بسیاری از برنامه‌ریزی های منابع آب در کشورها بر اساس پتانسیل بالقوه منابع آب سطحی می‌باشد. آگاهی از کیفیت منابع آب یکی از نیازمندی های مهم در برنامه‌ریزی و توسعه منابع آب و حفاظت و کنترل آنها می‌باشد. بدیهی است که برای آگاهی از کیفیت منابع آب و تولید اطلاعات مورد نیاز باید پایش انجام شود. چرا که داشتن اطلاعات جامع، صحیح و قابل اطمینان با دوره های زمانی مناسب می‌تواند عامل مهمی در تصمیم گیری‌ها و سیاست گذاری ها باشد. در بسیاری از کشورها پایش کیفیت منابع آب یکی از برنامه های اصلی سازمان های مرتبط با آب است. (دستورالعمل پایش کیفیت آب های سطحی ۱۳۸۸).

پایش کیفیت منابع آب می‌تواند کیفیت مناسب منابع آب برای کاربری های مختلف را تضمین کند. به عبارت دیگر ، همان گونه که برای کاربری های مختلف آب مانند شرب ،