



دانشگاه پشاور
تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد عمران (سازه‌های هیدرولیکی)

عنوان:

مدیریت بهره‌برداری از منابع آب حوضه آبریز با در نظر گرفتن نیازهای زیست‌محیطی و ارزیابی سناریوهای مختلف

استاد (اساتید) راهنما:

دکتر سیدآرمان هاشمی منفرد

دکتر محمد رضا شهرکی

تحقیق و نگارش:

کاظم احمدی

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره مند شده است)

خرداد ۱۳۹۳

بسمه تعالی

این پایان نامه با عنوان
قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد توسط دانشجو با
راهنمایی استاد پایان نامه تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی
با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می باشد.

(نام و امضاء دانشجو)

این پایان نامه واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ توسط هیئت داوران بررسی و درجه
..... به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضاء

نام و نام خانوادگی

استاد راهنما:

استاد راهنما:

استاد مشاور:

داور ۱:

داور ۲:

نماینده تحصیلات تکمیلی:



دانشگاه سیستان و بلوچستان

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب تعهد می کنم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آن استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان نامه پیش از این برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه سیستان و بلوچستان می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو:

امضاء

با احترام تقدیرم به:

پدرم، اول ارشدوم، که هر واژه چتر مجربش بر مردم اوست.

بزرگواری که اله‌نای زندگی را از او آموختم.

مادرم، بانگ‌تکلم، که دامن پر مهرش یگانه پناهم اوست.

مهربانی که عشق ورزیدن را از او آموختم

سپاسگزاری

خداوند بزرگ را شاکرم که لطف خود را شامل حال من نمود تا بتوانم تحقیق خود را به پایان برسانم و بتوانم سهمی هر چند اندک ، در راه توسعه علمی ایران عزیز بردارم که چون ایران نباشد، تن من مباد. همچنین از زحمات جناب آقایان دکتر سید آرمان هاشمی منفرد و دکتر محمد رضا شهرکی اساتید محترم راهنما ، کمال تشکر دارم که " من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق ".

و در پایان از زحمات خانواده خوبم و دوستان عزیزم و سایر کسانی که در تدوین این تحقیق مرا یاری نموده‌اند، متشکرم و از خداوند منان سلامت و سعادت ایشان را خواستارم.

چکیده:

طبیعت پیچیده مسائل منابع آب نیازمند روش‌های جدیدی است که دیدگاه‌های فنی، اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و منطقی را در یک قالب بهم پیوسته گردآوری نماید. این همان مفهوم مدیریت جامع آب است. هدف از این تحقیق بررسی تأمین تقاضای بخش‌های مختلف در حوضه مورد نظر و ارزیابی سیاست‌های مختلف مدیریتی می‌باشد.

برای رسیدن به این اهداف در این رساله، از روش‌های شبیه سازی سیستم‌های منابع آب با کمک نرم افزار WEAP استفاده شده است. ابتدا هندسه حوضه مورد مطالعه به کمک نرم افزار شبیه سازی می‌شود. در گام بعد با تعریف سناریوهای مختلف، سیاست‌های مدیریتی چه در بخش تقاضا و چه در بخش عرضه پیاده می‌شود. و در پایان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) سناریوهای تعریف شده با اولویت معیارهای زیست محیطی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در نهایت سناریویی که بیشترین امتیاز را دارد به عنوان بهترین سناریو در نظر گرفته می‌شود. منطقه مورد مطالعه در این رساله حوضه بهشت آباد در استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد که این حوضه یکی از حوضه‌های بالادست سد کارون چهار است.

نتایج شبیه سازی نشان داد با ادامه شرایط فعلی در افق زمانی مورد نظر (۱۵ سال)، ۸۹۴۱/۸۲ میلیون متر مکعب تقاضا وجود دارد که از این مقدار، ۳۰۳۱/۶ میلیون متر مکعب تقاضای تأمین نشده می‌باشد. همچنین با ارزیابی سناریوهای مختلف مشاهده شد که در بخش تأمین تقاضا سناریوی ترکیبی از همه سناریوها، بهترین عملکرد را در بین همه سناریوها با فقط ۱۲۶ میلیون متر مکعب تقاضای تأمین نشده دارد و با در نظر گرفتن معیارهای زیست محیطی و ذخایر آب زیرزمینی سناریوهای افزایش راندمان آبیاری بهترین عملکرد را باندازه ۷ درصد از کل نسبت به سایر سناریوها دارند.

کلمات کلیدی: WEAP - زیست محیطی - سناریو - منابع آب - ارزیابی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه.....
۲	۲-۱- اهمیت تحقیق
۳	۱-۲-۱- رویکرد برنامه ریزی و مدیریت آب در قرن بیستم.....
۴	۲-۲-۱- افول رویکردهای برنامه‌ریزی قرن بیستم
۴	۳-۲-۱- تغییر ماهیت تقاضا
۵	۴-۲-۱- نگرش جدید برنامه‌ریزی آب
۶	۳-۱- تعریف مسئله
۷	۱-۳-۱- اهداف
۷	۱-۱-۳-۱- اهداف کلی مدیریت بهره‌برداری از منابع آب
۸	۲-۱-۳-۱- اهداف مورد نظر تحت چالش‌های به وجود آمده
۸	۲-۳-۱- سوالات اصلی تحقیق.....
۸	۳-۳-۱- فرضیات تحقیق
۸	۴-۱- ساختار تحقیق.....
۹	فصل دوم: مروری بر تحقیقات گذشته
۱۰	۱-۲- مقدمه
۱۰	۲-۲- مطالعات موردی.....
۲۰	۳-۲- نتیجه‌گیری.....
۲۱	فصل سوم: معرفی نرم افزار.....
۲۲	۱-۳- مدل WEAP.....
۲۳	۲-۳- توسعه WEAP
۲۴	۳-۳- رویکرد WEAP
۲۵	۴-۳- ساختار WEAP
۲۵	۵-۳- الگوریتم محاسبه در WEAP.....
۲۷	۱-۵-۳- معادله بیلان آب
۲۹	۲-۵-۳- اندرکنش بین رودخانه و آبخوان
۳۰	۳-۵-۳- محاسبه نیاز عرضی ماهیانه و تقاضای سالیانه.....
۳۰	۴-۵-۳- نیاز ماهانه.....
۳۰	۵-۵-۳- عرضه ماهانه مورد نیاز.....
۳۲	۶-۵-۳- آب زیر زمینی.....

۳۲	.....۳-۵-۷- جریان ورودی و خروجی آب.....
۳۳	.....۳-۵-۸- مخازن سطحی.....
۳۵	.....۳-۶-۶- زیست محیطی.....
۳۵	.....۳-۶-۱- برآورد نیازهای زیست محیطی.....
۳۶	.....۳-۶-۲- شاخص بحران آب.....
۳۷	.....۳-۷-۷- نرم افزار expert choice.....
۳۸	.....۳-۷-۱- فرایند تحلیل سلسله مراتبی.....
۳۸	.....۳-۷-۲- گام‌های اساسی روش AHP.....
۳۸	.....۳-۷-۲-۱- مدل سازی مسئله تصمیم.....
۳۹	.....۳-۷-۲-۲- قضاوت ترجیحی (مقایسه اهمیت و ارجعیت)
۳۹	.....۳-۷-۲-۳- محاسبه وزن‌های نسبی.....
۴۰	.....۳-۷-۲-۴- ادغام وزن‌های نسبی.....
۴۱	.....۳-۷-۳- سازگاری در قضاوت‌ها.....
۴۲	.....فصل چهارم: معرفی منطقه مورد مطالعه
۴۳	.....۴-۱- مقدمه.....
۴۳	.....۴-۲- تقسیم بندی حوضه‌ای استان چهار محال و بختیاری.....
۴۷	.....۴-۳- وضعیت جمعیتی استان.....
۴۸	.....۴-۴- توزیع جمعیت در محدوده زیر حوضه مورد مطالعه.....
۴۹	.....۴-۵- مصارف آب.....
۵۰	.....۴-۶- وضعیت آبراهه‌های استان.....
۵۲	.....۴-۶-۱- رودخانه بهشت آباد.....
۵۴	.....فصل پنجم: بررسی نتایج
۵۵	.....۵-۱- مقدمه.....
۵۶	.....۵-۲- سناریوی مرجع.....
۶۹	.....۵-۳- سناریوی (۲) در نظر گرفتن محدودیت های آبی در برنامه ریزی توسعه مراکز
۷۲	.....۵-۴- سناریوی (۳) کاهش سرانه مصرف.....
۷۶	.....۵-۵- سناریوی (۴) تغییر اولویت‌های تخصیص منابع.....
۷۹	.....۵-۶- سناریوی (۵) مدیریت تلفات.....
۸۲	.....۵-۷- سناریوی (۶) استفاده مجدد از آب.....
۸۵	.....۵-۸- سناریوی (۷) افزایش سهم منابع آب‌های سطحی در تأمین تقاضای بخش
۸۹	.....۵-۹- سناریوی (۸) انتقال آب بین حوضه ای.....
۹۲	.....۵-۱۰- سناریوی (۹) افزایش راندمان آبیاری.....
۹۶	.....۵-۱۱- سناریوی (۱۰) افزایش سهم آب‌های سطحی در تأمین تقاضای بخش کشاورزی
۱۰۱	.....۵-۱۲- سناریوی (۱۱) تبدیل اراضی آبی به دیم.....
۱۰۶	.....۵-۱۳- سناریوی (۱۲) استفاده از آب مجازی.....
۱۱۱	.....۵-۱۴- سناریوی (۱۳) ترکیبی از سناریوهای ۹، ۱۰ و ۱۲.....
۱۱۵	.....۵-۱۵- سناریوی (۱۴) ترکیبی از سناریوهای ۳، ۴، ۶ و ۷.....

۱۱۹	.....۱۰ و ۳،۹ سناریوهای ترکیبی از سناریوهای (۱۵) ترکیبی از سناریوهای ۱۰ و ۳،۹
۱۲۵	.....۱۲ و ۸، ۶ سناریوهای شامل سناریوهای ۱۲ و ۸، ۶
۱۲۸	..... سناریوی (۱۷) ترکیبی از سناریوی ۲ تا سناریوی ۱۲
۱۳۳	.....ارزیابی سناریوها
۱۳۵	.....۱-۱۹-۵ حالت ۱
۱۳۶	.....۲-۱۹-۵ حالت ۲
۱۳۷	.....۳-۱۹-۵ حالت ۳
۱۳۸	.....۴-۱۹-۵ حالت ۴
۱۳۹	.....۵-۱۹-۵ حالت ۵
۱۴۰	..... فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۴۱	..... ۱-۶ - نتیجه گیری
۱۴۳	..... ۲-۶ - پیشنهادات

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان جدول
۳۵	جدول ۳-۱. تخمین نیاز حداکثر زیست محیطی
۳۷	جدول ۳-۲. طبقه بندی مقادیر شاخص تنش آب زیست محیطی
۴۰	جدول ۳-۳. مقایسه گزینه‌ها یا شاخص‌های آن نسبت به J
۴۱	جدول ۳-۴. محاسبه شاخص تصادفی
۴۴	جدول ۴-۱. نام و کد حوضه های آبخیز دریای عمان ، خلیج فارس و فلات مرکزی
۴۵	جدول ۴-۲. واحدهای هیروولوژیک و زیر حوضه‌های مربوط به هر واحد
۴۷	جدول ۴-۳. پیش بینی جمعیت ۱۴۲۰ به تفکیک شهرستان
۴۸	جدول ۴-۴. جمعیت بخش های زیر حوضه بهشت آباد
۵۰	جدول ۴-۵. مصارف وضع موجود در واحدهای مطالعاتی (درصدنیاز) سال ۱۳۹۰
۵۱	جدول ۴-۶. رودخانه‌های اصلی واحد هیدرولوژیک
۵۷	جدول ۵-۱. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی مرجع (میلیون مترمکعب)
۵۹	جدول ۵-۲. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی مرجع (میلیون مترمکعب)
۶۰	جدول ۵-۳. تقاضای آبی بخش صنعت در سناریوی مرجع (میلیون مترمکعب)
۶۲	جدول ۵-۴. تقاضای آبی بخش شیلات در سناریوی مرجع (میلیون مترمکعب)
۶۳	جدول ۵-۵. نیاز تأمین نشده در بخش شرب (میلیون مترمکعب)
۶۵	جدول ۵-۶. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی (میلیون مترمکعب)
۶۶	جدول ۵-۷. نیاز تأمین نشده در بخش شیلات (میلیون مترمکعب)
۶۷	جدول ۵-۸. نیاز تأمین نشده در بخش صنعت (میلیون مترمکعب)
۶۹	جدول ۵-۹. تقاضای آبی بخش شرب (میلیون متر مکعب)
۷۰	جدول ۵-۱۰. نیاز تأمین نشده در بخش شرب در سناریوی ۲ (میلیون مترمکعب)

- جدول ۵-۱۱. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۳ (میلیون متر مکعب) ۷۲
- جدول ۵-۱۲. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۳ (میلیون متر مکعب) ۷۳
- جدول ۵-۱۳. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۳ (میلیون متر مکعب) ۷۴
- جدول ۵-۱۴. نیاز تأمین نشده در بخش شرب در سناریوی ۴ (میلیون متر مکعب) ۷۶
- جدول ۵-۱۵. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۴ (میلیون متر مکعب) ۷۷
- جدول ۵-۱۶. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۵ (میلیون متر مکعب) ۷۹
- جدول ۵-۱۷. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۵ (میلیون متر مکعب) ۸۰
- جدول ۵-۱۸. سری زمانی استفاده مجدد از آب برای زیر حوضه‌های مورد مطالعه (درصد) ۸۲
- جدول ۵-۱۹. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۶ (میلیون متر مکعب) ۸۳
- جدول ۵-۲۰. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۶ (میلیون متر مکعب) ۸۴
- جدول ۵-۲۱. سری زمانی استفاده از آب سطحی (درصد نیاز) ۸۶
- جدول ۵-۲۲. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۷ (میلیون متر مکعب) ۸۶
- جدول ۵-۲۳. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۷ (میلیون متر مکعب) ۸۷
- جدول ۵-۲۴. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۸ (میلیون متر مکعب) ۸۹
- جدول ۵-۲۵. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۸ (میلیون متر مکعب) ۹۰
- جدول ۵-۲۶. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۹ (میلیون متر مکعب) ۹۳
- جدول ۵-۲۷. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۹ (میلیون متر مکعب) ۹۴
- جدول ۵-۲۸. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۹ (میلیون متر مکعب) ۹۵
- جدول ۵-۲۹. سری زمانی استفاده از آب‌های سطحی (درصد) ۹۷
- جدول ۵-۳۰. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۰ (میلیون متر مکعب) ۹۸
- جدول ۵-۳۱. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۱۰ (میلیون متر مکعب) ۹۹
- جدول ۵-۳۲. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۱ (میلیون متر مکعب) ۱۰۰
- جدول ۵-۳۳. سری زمانی تغییر زمین‌های تحت کشت آبی به دیم (هکتار) ۱۰۲
- جدول ۵-۳۴. تقاضای آبی بخش کشاورزی (میلیون متر مکعب) ۱۰۳
- جدول ۵-۳۵. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۱۱ (میلیون متر مکعب) ۱۰۴

- جدول ۵-۳۶. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۱ (میلیون متر مکعب) ۱۰۵
- جدول ۵-۳۷. سری زمانی استفاده از آب مجازی ۱۰۶
- جدول ۵-۳۸. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۲ (میلیون متر مکعب) ۱۰۸
- جدول ۵-۳۹. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۱۲ (میلیون متر مکعب) ۱۰۹
- جدول ۵-۴۰. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۲ (میلیون متر مکعب) ۱۱۰
- جدول ۵-۴۱. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۳ (میلیون متر مکعب) ۱۱۲
- جدول ۵-۴۲. نیاز تأمین نشده در سایت‌های مختلف در سناریوی ۱۳ (میلیون متر مکعب) ۱۱۳
- جدول ۵-۴۳. نیاز تأمین نشده در سایت‌های مختلف در سناریوی ۱۳ (میلیون متر مکعب) ۱۱۴
- جدول ۵-۴۴. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۱۴ (میلیون متر مکعب) ۱۱۶
- جدول ۵-۴۵. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۱۴ (میلیون متر مکعب) ۱۱۷
- جدول ۵-۴۶. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۴ (میلیون متر مکعب) ۱۱۸
- جدول ۵-۴۷. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۱۵ (میلیون متر مکعب) ۱۲۰
- جدول ۵-۴۸. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۵ (میلیون متر مکعب) ۱۲۱
- جدول ۵-۴۹. نیاز تأمین نشده بخش‌های مختلف در سناریوی ۱۵ (میلیون متر مکعب) ۱۲۲
- جدول ۵-۵۰. نیاز تأمین نشده بخش‌های مختلف در سناریوی ۱۵ (میلیون متر مکعب) ۱۲۳
- جدول ۵-۵۱. تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۶ (میلیون متر مکعب) ۱۲۵
- جدول ۵-۵۲. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۶ (میلیون متر مکعب) ۱۲۶
- جدول ۵-۵۳. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۷ (میلیون متر مکعب) ۱۲۸
- جدول ۵-۵۴. تقاضای آبی بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۷ (میلیون متر مکعب) ۱۲۹
- جدول ۵-۵۵. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۷ (میلیون متر مکعب) ۱۳۱
- جدول ۵-۵۶. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۷ (میلیون متر مکعب) ۱۳۲

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان شکل
۲۶	شکل ۳-۱. مدل‌های مفهومی هیدرولوژیکی در WEAP
۲۸	شکل ۳-۲. اندرکنش بین آب زیرزمینی و آب سطحی
۳۴	شکل ۳-۳. طبقه بندی مخزن در WEAP
۳۶	شکل ۳-۴. رابطه میان کل آب موجود، مصارف آب و میزان نیاز زیست محیطی
۳۹	شکل ۳-۵. ساختار درختی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی
۴۶	شکل ۴-۱. جانمایی حوضه بهشت آباد در حوضه بالادست کارون چهار
۴۹	شکل ۴-۲. نقشه تراکم جمعیت در واحد سطح هر از واحدهای هیدرولوژیک استان
۵۱	شکل ۴-۳. سیستم رودخانه ای و شبکه ایستگاه هیدرومتری در استان
۵۸	شکل ۵-۱. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی مرجع
۵۹	شکل ۵-۲. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی مرجع
۶۱	شکل ۵-۳. تقاضای آبی بخش صنعت در سناریوی مرجع
۶۱	شکل ۵-۴. تقاضای آبی بخش شیلات در سناریوی مرجع
۶۳	شکل ۵-۵. نیاز تأمین نشده بخش شرب در سناریوی مرجع
۶۴	شکل ۵-۶. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی مرجع
۶۶	شکل ۵-۷. نیاز تأمین نشده در بخش شیلات
۶۸	شکل ۵-۸. نیاز تأمین نشده بخش صنعت در سناریوی مرجع
۶۸	شکل ۵-۹. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی مرجع
۷۰	شکل ۵-۱۰. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۲
۷۱	شکل ۵-۱۱. نیاز تأمین نشده بخش شرب در سناریوی ۲
۷۱	شکل ۵-۱۲. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۲

۷۳	شکل ۵-۱۳. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۳
۷۴	شکل ۵-۱۴. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۳
۷۵	شکل ۵-۱۵. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۳
۷۵	شکل ۵-۱۶. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۳
۷۷	شکل ۵-۱۷. نیاز تأمین نشده بخش شرب در سناریوی ۴
۷۸	شکل ۵-۱۸. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۴
۷۸	شکل ۵-۱۹. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۴
۸۰	شکل ۵-۲۰. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۵
۸۱	شکل ۵-۲۱. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۵
۸۱	شکل ۵-۲۲. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۵
۸۳	شکل ۵-۲۳. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۶
۸۴	شکل ۵-۲۴. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۶
۸۵	شکل ۵-۲۵. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۶
۸۷	شکل ۵-۲۶. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۷
۸۸	شکل ۵-۲۷. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۷
۸۸	شکل ۵-۲۸. وضعیت آب زیر زمینی در سناریوی ۷
۹۰	شکل ۵-۲۹. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۸
۹۱	شکل ۵-۳۰. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۸
۹۱	شکل ۵-۳۱. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۸
۹۳	شکل ۵-۳۲. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۹
۹۴	شکل ۵-۳۳. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۹
۹۵	شکل ۵-۳۴. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۹
۹۶	شکل ۵-۳۵. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۹
۹۸	شکل ۵-۳۶. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۰
۹۹	شکل ۵-۳۷. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۰

۱۰۰	شکل ۵-۳۸. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۰
۱۰۱	شکل ۵-۳۹. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۰
۱۰۲	شکل ۵-۴۰. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۱
۱۰۳	شکل ۵-۴۱. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۱
۱۰۴	شکل ۵-۴۲. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۱
۱۰۶	شکل ۵-۴۳. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۱
۱۰۷	شکل ۵-۴۴. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۲
۱۰۸	شکل ۵-۴۵. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۲
۱۰۹	شکل ۵-۴۶. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۲
۱۱۱	شکل ۵-۴۷. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۲
۱۱۲	شکل ۵-۴۸. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۳
۱۱۳	شکل ۵-۴۹. نیاز تأمین نشده در سایت‌های مختلف در سناریوی ۱۳
۱۱۴	شکل ۵-۵۰. نیاز تأمین نشده در سایت‌های مختلف در سناریوی ۱۳
۱۱۵	شکل ۵-۵۱. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۳
۱۱۶	شکل ۵-۵۲. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۱۴
۱۱۷	شکل ۵-۵۳. نیاز تأمین نشده در بخش کشاورزی در سناریوی ۱۴
۱۱۸	شکل ۵-۵۴. نیاز تأمین نشده در بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۴
۱۱۹	شکل ۵-۵۵. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۴
۱۲۱	شکل ۵-۵۶. تقاضای آبی بخش شرب در سناریوی ۱۵
۱۲۲	شکل ۵-۵۷. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۵
۱۲۳	شکل ۵-۵۸. نیاز تأمین نشده بخش‌های مختلف در سناریوی ۱۵
۱۲۴	شکل ۵-۵۹. نیاز تأمین نشده بخش‌های مختلف در سناریوی ۱۵
۱۲۴	شکل ۵-۶۰. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۵
۱۲۶	شکل ۵-۶۱. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۶
۱۲۷	شکل ۵-۶۲. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۶

۱۲۷	شکل ۵-۶۳. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۶
۱۲۹	شکل ۵-۶۴. تقاضای آبی بخش کشاورزی در سناریوی ۱۷
۱۳۰	شکل ۵-۶۵. تقاضای آبی بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۷
۱۳۰	شکل ۵-۶۶. نیاز تأمین نشده بخش کشاورزی در سناریوی ۱۷
۱۳۱	شکل ۵-۶۷. نیاز تأمین نشده بخش‌های دیگر در سناریوی ۱۷
۱۳۳	شکل ۵-۶۸. وضعیت ذخیره آب زیرزمینی در سناریوی ۱۷
۱۳۴	شکل ۵-۶۹. میزان وزن معیارهای مختلف
۱۳۴	شکل ۵-۷۰. اولویت بندی سناریوهای مختلف
۱۳۵	شکل ۵-۷۱. میزان اهمیت معیارها نسبت به هم
۱۳۵	شکل ۵-۷۲. اولویت بندی سناریوهای مختلف
۱۳۶	شکل ۵-۷۳. میزان اهمیت معیارها نسبت به هم
۱۳۶	شکل ۵-۷۴. اولویت بندی سناریوهای مختلف
۱۳۷	شکل ۵-۷۵. میزان اهمیت معیارها نسبت به هم
۱۳۷	شکل ۵-۷۶. اولویت بندی سناریوهای مختلف
۱۳۸	شکل ۵-۷۷. میزان اهمیت معیارها نسبت به هم
۱۳۸	شکل ۵-۷۸. اولویت بندی سناریوهای مختلف
۱۳۹	شکل ۵-۷۹. میزان اهمیت معیارها نسبت به هم
۱۳۹	شکل ۵-۸۰. اولویت بندی سناریوهای مختلف

فهرست علائم

نشانه	علامت
عمق آبخوان در وضعیت تعادل	A_d
سطح زمین	Ac_i
برداشت از آبخوان	E
هدایت هیدرولیکی اشباع در لایه عمیق	K_{s2}
طول مرطوب آبخوان در اندرکنش با رودخانه	l_w
مولفه ذوب	m_c
بارش موثر	P_e
تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه مرجع	PET
تغذیه آبخوان	R
حجم حائل	S_b
حجم غیر فعال	S_i
حجم کنترل سیلاب	S_f
آبدهی ویژه آبخوان	s_y
حجم ذخیره	Sc
دمای مشاهده شده در ماه آ-ام	T_i
مقدار ذخیره سفره	y_d

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

آب، یکی از عناصر اصلی توسعه پایدار محسوب می‌شود. اهمیت آب از دو جنبه در توسعه پایدار مطرح است. اول اینکه مایه حیات و سلامتی انسانها و در بسیاری موارد تأمین کننده معیشت افراد و خانوارها می‌باشد. دوم اینکه چالش های بسیاری ناشی از وقایع طبیعی با منشاء آب نظیر سیلاب ها و خشکسالی ها انسانها رو تهدید می‌کند، به طوری که طبق گزارش سازمان ملل متحد ۹۰ درصد افرادی که در خلال سال های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۰ بر اثر سوانح طبیعی جان سپرده‌اند، بر اثر سوانح مرتبط با آب جان داده‌اند [۱].

دستیابی به توسعه پایدار بدون در نظر گرفتن منابع آب اگر غیرممکن نباشد بسیار مشکل خواهد بود. جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار و غلبه بر مشکلات و چالشهای بخش آب، نیازمند سرمایه‌گذاری در زیر ساخت- های منابع آب و ارتقاء مدیریت منابع آب موجود، هستیم. در این راستا رویکرد مدیریت بهره‌برداری از منابع آب، امکان بهینه کردن مشارکت بخش آب در دستیابی به توسعه پایدار را فراهم می‌کند. رویکرد مدیریت بهره‌ برداری از منابع آب، اطمینانی در مورد کسب حداکثر منافع از سرمایه گذارها، توزیع عادلانه منافع و پایداری آنها، بدون هزینه نامطلوب برای محیط زیست و اکوسیستم، ایجاد می‌کند. آنچه در این مورد حایز اهمیت است این است که مدیریت منابع آب به تنهایی هدف نیست بلکه وسیله‌ای برای رسیدن به هدفی والاتر که همانا توسعه پایدار می‌باشد، به کار می‌رود. از این رو اهداف مدیریت منابع آب، هم راستا با اهداف توسعه پایدار بوده و می‌تواند، کاهش فقر، کمبود آب و رقابت برای آن، حفاظت از اکوسیستم و محیط زیست، توسعه بهداشت و توسعه اقتصادی باشد [۱]. بنابراین هدف از مدیریت منابع آب در حقیقت افزایش سهم بخش آب در دستیابی به هر یک از موارد فوق در قالب توسعه پایدار است.

۱-۲- اهمیت تحقیق

نگاهی اجمالی به تاریخ تمدن نشان می‌دهد که انسان در دوره‌های مختلف راه و رسم‌ها و جهت‌گیری های مختلفی را در بهره‌برداری از منابع آب اتخاذ کرده است. انسان دیر زمانی است که راههای مهار، ذخیره، تصفیه کردن و استفاده بهتر از منابع آب شیرین را در تلاش برای کاستن از آسیب‌پذیری در برابر جریان‌های نامنظم رودخانه و بارندگی غیر قابل پیش‌بینی جستجو کرده است. تمدن‌های کشاورزی اولیه در مناطقی شکل گرفتند که بارندگی و رواناب می‌توانست به آسانی بهره‌برداری شود. ساخت نخستین کانال‌های آبیاری کشاورزان را قادر ساخت در مناطق خشک‌تر به کشت بپردازند و فصول طولانی‌تر کشت را امکان پذیر ساخت. رشد شهرها، پیشرفت در علوم مهندسی عمران را ضروری ساخت، چون تأمین آب می‌بایستی از منابع دورتر صورت گیرد.

جوامع صنعتی مدرن، چرخه آبی را با ساخت بی‌سابقه طرح‌های عظیم مهندسی برای کنترل سیلاب‌ها، آبرسانی، تولید برقابی و آبیاری تغییر داده اند.

در هزاره جدید، فرایند دینامیک مدیریت منابع آب شیرین و تقاضای انسان برای آب، دوباره در حال تغییر است. این تغییر مؤلفه‌هایی مانند تأکید بر گنجاندن ارزش‌های اکولوژیکی در سیاست آب، تأکید مجدد بر تأمین نیازهای پایه‌ای انسان به خدمات آب و قطع آگاهانه پیوند رشد اقتصادی و مصرف آب را دارد. مصداق و شواهد نوآندیشی در مدیریت آب همچنان در حال افزایش است. دستگاه‌های دخیل در برنامه ریزی مدیریت آب، به طور فزاینده‌ای تمرکز برنامه ریزی را تغییر می‌دهند و تلاش می‌کنند فرصت‌های ارتقای بازدهی، اجرای گزینه‌های مدیریت تقاضا و تخصیص مجدد آب را در میان مصرف کنندگان برای پر کردن خلأهای پیش‌بینی شده و تأمین نیازهای آبی شناسایی کنند. در ادامه با ذکر رویکرد مدیریت منابع آب در قرن بیستم و قرن بیست‌ویکم و همچنین نقش جنبش‌های زیست محیطی ضرورت و اهمیت موضوع روشن‌تر خواهد شد [۲].

۱-۲-۱- رویکرد برنامه ریزی و مدیریت آب در قرن بیستم

سه محرک اصلی برای توسعه چشمگیر زیر ساخت‌های آبی در قرن بیستم: (۱) رشد جمعیت، (۲) تغییر استانداردهای زندگی و (۳) توسعه کشاورزی آبی می‌باشند. هر سه عامل به طور چشمگیری افزایش یافته‌اند. بین سال ۱۹۰۰ و ۲۰۰۰، جمعیت جهان از ۱/۶ میلیارد به بیش از ۶ میلیارد نفر افزایش یافته است. اراضی آبی از حدود ۵۰ میلیون در آغاز این قرن، به بیش از ۲۶۷ میلیون هکتار افزایش یافت. در پی این تغییرات برداشت آب شیرین تقریباً هفت برابر افزایش یافت [۲]. برنامه‌ریزی و توسعه منابع آب در قرن بیستم، برپیش‌بینی جمعیت، سرانه تقاضای آب، تولید کشاورزی و سطح بهره‌وری اقتصادی متکی بود. افزایش هریک از این متغیرها همیشه پیش‌بینی می‌شد. از این رو در برنامه‌ریزی سنتی آب، غالباً نتیجه‌گیری میشد که تقاضای آبی آب، افزایش اجتناب‌ناپذیری یابد و نهایتاً از منابع توسعه یافته آب پیشی خواهد گرفت. بنابراین دغدغه مدیریت آب، ارائه راهکارهایی برای پر کردن این خلأ بود.