بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده مهندسی زراعی

گروه مهندسی کشاورزی-آب

پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته آبیاری و زهکشی

عنوان:

مدیریت یکپارچه‌ی منابع آب-مطالعه‌ی موردی: حوضه سد البرز

اساتید راهنما:

دکتر: علی شاهنظری

دکتر: علیرضا عمادی

استاد مشاور:

دکتر: میر خالق ضیاءتبار احمدی

نام دانشجو :

یاور پورمحمد

بهمن ۱۳۹۰

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده مهندسی زراعی

گروه مهندسی کشاورزی-آب

پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته آبیاری و زهکشی

عنوان:

مدیریت یکپارچه‌ی منابع آب-مطالعه‌ی موردی: حوضه سد البرز

اساتید راهنما:

دکتر: علی شاهنظری

دکتر: علیرضا عمادی

استاد مشاور:

دکتر: میر خالق ضیاءتبار احمدی

نام دانشجو :

یاور پورمحمد

بهمن ۱۳۹۰

تقدیم به:

و بعد از مدت‌ها، پس از پیمودن راه‌های فراوان که با حضور شیرین اساتید عزیزم، با راهنمایی‌ها و دغده‌های فراوانشان و شیطنت‌های زیبای آن دوران، نگاه‌های پدر مادرم، با چشم‌های پر از برق شوق، و زیبایی حضور همسرم در کنارم، که خستگی‌های این راه را به امید و روشنی راه تبدیل کرده و امیدوارم بتوانم در آینده‌ی نزدیک جواب‌گوی این همه محبت آنها باشم.

سپاسگزارم

از زحمات و راهنمایی‌های اساتید بزگوارم جناب آقای دکتر علی شاهنظری و دکتر علیرضا عمادی که با راهنمایی‌ها و نظرات گهر بار خود راه گشای اینجانب بودنـد، کمال تشکر را دارم.

چکیده:

تخصیص بهینه آب امروزه با افزایش فاصله بین عرضه و تقاضا اهمیت خاصی یافته است و یافتن بهترین راه یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در مدیریت بین عرضه و تقاضای آب است. بدین منظور در جهت مقایسه نتایج در دو مدل مدیریت منابع آب مطالعه‌ای صورت گرفت. هدف از این مطالعه مقایسه نتایج حاصل از مدل WEAP21 با نتایج مطالعه انجام شده توسط شرکت نسپاک با استفاده از مدل Mike Basin می‌باشد. منبع اصلی تأمین آب در محدوده پایاب سد البرز، آب‌های سطحی می-باشد. در راستای برنامه‌ریزی و مدیریت، منطقه تحت مطالعه در محیط WEAP21 مدل‌سازی گردید. برای تخصیص عادلانه آب در محدوده پروژه کل منطقه به ۲ نقطه نیاز شرب و ۸ محدوده تقسیم شد، که هر کدام از این محدوده‌ها دارای نقطه نیاز و منابع آب (رودخانه‌ها، آبندان‌ها و آب‌های زیرزمینی) مختص به خود هستند. این منطقه شامل ۳ بخش کشاورزی توسعه(T)، بهبود(B) و خارج از طرح(A) و دو نقطه نیاز شرب شهرهای قائمشهر و جویبار می‌باشد. اطلاعات ۳۰ ساله بخش‌ها شامل دبی رودخانه‌ها، اطلاعات آب‌زیرزمینی، حجم آبندان‌ها، مساحت زیرکشت و جمعیت شهرها وارد مدل شد. این مدل تا سال ۱۳۸۵ شبیه‌سازی گردید. نتایج این مطالعه نشان داد مشکل مدل Mike Basin، در زمینه بهینه‌سازی از مواردی است که انتخاب این مدل را برای اهداف کلان، یکپارچه و سیستم‌های تصمیم‌یار تا حدی با مشکل روبرو می‌کند که با توجه به قیمت تجاری این مدل و با مقایسه با قیمت مربوط به مدل WEAP21، استفاده از مدل Mike Basin مقرون به صرفه به نظر نمی‌رسد.

واژه‌های کلیدی:

مدیریت یکپارچه منابع آب، مدل‌سازی، حوضه سد البرز، مدل WEAP21، مدل Mike Basin، برنامه‌ریزی، سناریونویسی، شبیه‌سازی.

فصل اول: ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- تعریف مسئله ۵

۱-۳- روش تحقیق ۶

۱-۴- فرض‌های تحقیق ۷

۱-۵- روند تحقیق ۸

فصل دوم: ۹

۲-۱ مقدمه ۱۰

۲-۲-آشنایی با مدیریت یکپارچه منابع آب ۱۰

۲-۲-۱- تعریف مدیریت یکپارچه منابع آب ۱۰

۲-۲-۲- ارکان مدیریت یکپارچه منابع آب ۱۱

۲-۲-۳- یکپارچگی میانبخشی و سیاستگذاری‌ها در مدیریت یکپارچه منابع ۱۳

۲-۲-۴- مزایا ۱۴

۲-۲-۵- مدیریت یکپارچه منابع آب، وسیله‌ای جهت ایجاد تغییر ۱۵

۲-۳- مدل‌سازی ۱۷

۲-۳-۱- مدل‌های شبیه‌سازی ۱۸

۲-۳-۲- مراحل مدل‌سازی ۲۰

۲-۳-۳- مدل‌های مدیریت منابع آب ۲۱

۲-۴- سابقه تحقیق ۲۶

۲-۵- مفهوم مدیریت یکپارچه در بخش‌های مختلف جهت رسیدن به توسعه پایدار ۲۷

۲-۵-۱- آبیاری و زهکشی ۲۷

۲-۵-۲- انرژی ۲۸

۲-۵-۳- محیط‌زیست ۲۸

۲-۵-۴- اساس مدیریت یکپارچه آب در شهر ۲۸

فصل سوم: ۳۰

۳-۱- مقدمه ۳۱

۳-۲- آشنایی با منطقه مورد مطالعه ۳۱

۳-۲-۱- خصوصیات جغرافیایی ۳۱
۳-۲-۲- وضعیت فیزیوگرافی ۳۳
۳-۲-۳- وضعیت کشاورزی در حوضه پروژه البرز ۳۳
۳-۲-۴- هواشناسی و اقلیم منطقه ۳۶
۳-۳- پتانسیل منابع آب منطقه‌ی مورد مطالعه ۳۹
۳-۳-۱- منابع آب سطحی ۴۲
۳-۳-۲- منابع آب زیرزمینی ۴۵
۳-۳-۳- آببندان‌ها ۴۵
۳-۴- مصارف مختلف آب ۴۸
۳-۴-۱- مصرف شرب ۴۸
۳-۴-۲- مصرف کشاورزی ۵۰
۳-۵- مدل WEAP21 ..... ۵۴
۳-۵-۱- توسعه WEAP ۵۵
۳-۵-۲- رویکرد WEAP ۵۶
۳-۵-۳- ساختار مدل ۵۶
۳-۵-۴- شروع کار با نرمافزار WEAP ۶۴
۳-۵-۵- وارد کردن اطلاعات ۶۶
۳-۶- سناریو نویسی ۶۸

فصل چهارم: ۷۱

۴-۱- مقدمه ۷۲
۴-۲- نتایج مدل WEAP21 ..... ۷۲
۴-۲-۱- محاسبه آب مورد نیاز نقاط مصرف ۷۲
۴-۲-۲- میزان تخصیص از مخازن ۷۳
۴-۲-۳- محیط‌زیست ۷۴
۴-۲-۴- میزان مصرف آب به صورت ماهانه ۷۴
۴-۲-۵- میزان کمبود آب ۷۶
۴-۲-۶- قابلیت اطمینان ۷۶
۴-۲-۷- حجم ذخیره آب‌زیرزمینی ۷۷
۴-۲-۸- جریان‌های ورودی و خروجی آب‌زیرزمینی ۷۷
۴-۳- نتایج مدل Mike Basin ۷۹
۴-۳-۱- محاسبه آب مورد نیاز نقاط مصرف ۷۹

۴-۳-۲- میزان تخصیص از مخازن ۷۹
۴-۳-۳- محیط‌زیست ۸۰
۴-۳-۴- حجم مفید ۸۰
۴-۴- مقایسه نتایج دو مدل ۸۱
۴-۴-۱- آب مورد نیاز ۸۱
۴-۴-۲- تخصیص آب از مخازن ۸۲
۴-۴-۳- محیط‌زیست ۸۲
۴-۴-۴- میزان منابع آب مورد نیاز ۸۳
۴-۴-۵- کمبود نیاز آب ۸۳
۴-۴-۶- قابلیت اطمینان ۸۳
۴-۵- مقایسه دو مدل ۸۳
فصل پنجم: ۸۵
۵-۱- مقدمه ۸۶
۵-۲- جمع‌بندی ۸۶
۵-۳- پیشنهادات ۸۷
۶- منابع فارسی و لاتین ۸۸

فهرست شکل‌ها

شکل ۲-۱- سه رکن اصلی در مدیریت یکپارچه منابع آب ۱۲

شکل ۲-۲- یکپارچگی میانبخشی در مدیریت یکپارچه منابع آب. ۱۲

شکل ۲-۳- مدیریت یکپارچه منابه آب فرآیندی به روز بر اساس تغییر موقعیت‌ها و نیازها. ۱۶

شکل ۳-۱- محدوده‌ی پروژه شبکه آبیاری و زهکشی البرز. ۳۲

شکل ۳-۲- نقشه‌ی واحدهای هیدرولوژیکی ۳۴

شکل ۳-۳- پراکنش سطوح کاربری اراضی در محدوده مطالعات طرح البرز. ۳۵

شکل ۳-۴- منحنی آمبروترمیک محدوده طرح البرز ۳۶

شکل ۳-۵- محدوده تغذیه رودخانه‌ها، آب‌زیرزمینی و زهکش‌ها در محدوده طرح البرز. ۴۳

شکل ۳-۶- مثالی برای تعریف درصد پوشش ۶۲

شکل ۳-۷- مثالی برای تعریف درصد پوشش ۶۳

شکل ۳-۸- تنظیم اطلاعات مربوط به زمان مدل‌سازی. ۶۵

شکل ۳-۹- ساختار درختی موجود در مدل WEAP ۶۶

شکل ۳-۱۰- شماتیک طرح پروژه شبکه آبیاری و زهکشی سد البرز. ۶۸

شکل ۳-۱۱- پنجره مربوط به مدیریت سناریو در محیط مدل WEAP. ۶۹

شکل ۴-۱- تغییرات سطح آب در مخزن سد البرز با استفاده از مدل MikeBasin ۸۱

فهرست جدول‌ها

جدول ۳-۱- مساحت اراضی تحت پوشش نواحی امور بهره‌برداری آب در دشت البرز. ۳۲

جدول ۳-۲- کاربری اراضی در محدوده مطالعات طرح البرز. ۳۵

جدول ۳-۳- اطلاعات مربوط به اقلیم نمای آمبرژه محدوده طرح البرز ۳۶

جدول ۳-۴ خلاصه پارامترهای اقلیمی محدوده طرح البرز ۴۱

جدول ۳-۵- مساحت و حجم آب‌بندان‌های محدوده مطالعات طرح البرز. ۴۷

جدول ۳-۶ جمعیت شهرها در محدوده پروژه سد البرز ازسایت آمار ایران ۱۳۸۵-۱۳۷۵ ۴۹

جدول ۳-۷- جمعیت پیش‌بینی شده براساس نرخ رشد جمعیت در محدوده طرح البرز ۵۰

جدول ۳-۸- الگوی کشت CP2 برای هر یک از نواحی بهبود و توسعه در محدوده پایاب سد البرز. ۵۲

جدول ۳-۹- آب خالص مورد نیاز در محدوده طرح البرز. ۵۳

جدول ۳-۱۰- راندمان ابیاری در اراضی توسعه و بهبود طرح البرز ۵۴

جدول ۴-۱- آب مورد نیاز مناطق با مدل WEAP21 در فصول محاسبه زراعی و غیرزراعی. ۷۳

جدول ۴-۲- میزان تخصیص آب از مخازن با مدل WEAP21 در فصول زراعی و غیرزراعی در محدوده پایاب سد البرز ۷۴

جدول ۴-۴- میزان نیاز محیط زیست توسط رودخانه محدوده طرح البرز با استفاده از مدل WEAP21. ۷۴

جدول ۴-۵- میزان آب مصرفی ماهانه بدون درنظر گرفتن هدر رفت و آب برگشتی در محدوده حوضه سد البرز. ۷۵

جدول ۴-۶- میزان آب مصرفی ماهانه با درنظر گرفتن هدر رفت و آب برگشتی در محدوده حوضه سد البرز. ۷۵

جدول ۴-۷- میزان آب برآورد نشده به صورت متوسط ماهانه به میلیون مترمکعب در محدوده پروژه سد البرز ۷۶

جدول ۴-۸- قابلیت اطمینان به نقاط نیاز در طول دوره مطالعه در محدوده پروژه سد البرز ۷۷

جدول ۴-۹ میزان حجم ذخیره آب زیرزمینی در محدوده پایاب سد البرز ۷۷

جدول ۴-۱۰ جریان‌های ورودی و خروجی آب زیرزمینی به هزار مترمکعب در محدوده پایاب سد البرز ۷۸

جدول ۴-۱۱- محاسبه آب مورد نیاز مناطق با مدل MikeBasin در فصول زراعی و غیرزراعی. ۷۹

جدول ۴-۱۲- میزان تخصیص آب از مخازن با مدل MikeBasin در فصول زراعی و غیرزراعی در محدوده پایاب سد البرز. ۸۰

جدول ۴-۱۳- میزان نیاز محیط زیست توسط رودخانه محدوده طرح البرز با استفاده از مدل MikeBasin. ۸۰

جدول ۴-۹ میزان حجم ذخیره آب زیرزمینی در محدوده پایاب سد البرز ۷۷

جدول ۴-۹ میزان حجم ذخیره آب زیرزمینی در محدوده پایاب سد البرز ۷۷

جدول ۴-۹ میزان حجم ذخیره آب زیرزمینی در محدوده پایاب سد البرز ۷۷

فصل اول:

کلیات

۱-۱- مقدمه

رشد سریع جمعیت به ویژه در بین کشورهای در حال توسعه سبب افزایش تقاضا برای آب و توسعه‌ی روند آلوده‌سازی منابع آب و محیط زیست شده است. در این شرایط ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب، سرمایه‌گذاری بسیار سنگینی را طلب کرده و مدیریت کلان تأمین، تخصیص و مصرف این منبع پرارزش پیوسته پیچیده‌تر می‌شود. امروزه مدیریت جامع و یکپارچه‌ی آب به ویژه در مناطقی که با محدودیت نسبی منابع آب روبرو هستند، به عنوان ضرورتی اجتناب ناپذیر پذیرفته شده است. تجلی این مدیریت واحد در موارد زیر است:

- جمع‌آوری و دسته‌بندی اطلاعات پایه وتهیه‌ی پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای برنامه‌ریزی و بهره‌برداری
- برآورد نیازهای بخش‌های مختلف و اعمال مدیریت یکپارچه‌ی تقاضا
- تخصیص بهینه‌ی آب به بخش‌های مختلف مصارف شهری، صنعتی، کشاورزی و زیست محیطی
- حفاظت کیفی منابع آب
- حفاظت دشت‌ها و ایجاد تعادل در برداشت آب از آبخوان‌های آنها

- اعمال مدیریت توزیع و بهره‌برداری از آب در حوضه‌های بحرانی
- تصمیم‌گیری در ارتباط با انتقال بین حوضه‌ای
- برنامه‌ریزی هماهنگ توسعه در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی مرتبط با آب

(وطندوست به نقل از صفوی و افشار، ۱۳۸۸)

شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک و چالش‌های پیش‌روی بخش آب در کشور ما، یکپارچه‌سازی در مدیریت تأمین، توزیع و مصرف منابع آب را به عنوان یک راهکار اساسی در راستای بهبود بهره‌وری آب و رسیدن به شرایط تعادل عرضه و تقاضای آب در کشور الزامی می‌سازد. محدودیت‌های موجود در تأمین تقاضای فزاینده‌ی آب شامل کاهش سرانه‌ی آب قابل استحصال، آلودگی‌ها و هزینه‌ها، ضرورت مدیریت جامع و یکپارچه‌ی آب را ایجاب می‌کند. در مدیریت جامع نباید صرفاً به مصرف و تقاضای نهایی آب توجه شود، بلکه باید کل چرخه‌ی هیدرولوژیکی آب، حداقل در سطح حوضه‌ی آبریز، مورد مطالعه قرار گیرد. در مدیریت جامع آب، کاربری زمین و آب جدایی ناپذیرند، چرا که تقریباً هر تغییر کاربری که روی زمین انجام می‌شود، به طریقی بر منابع آب مرتبط با آن تأثیر می‌گذارد و در نتیجه سیاست‌های مدیریت زمین و آب باید هماهنگ باشند. به طور سنتی، تصمیمات در مورد کاربری زمین و مدیریت آب توسط سازمان‌ها و سطوح مختلف دولتی اخذ می‌شود که این خود موجب ناهماهنگی و کشمکش‌هایی می‌شود. در مدیریت جامع آب، به طور مشخص مسائلی از قبیل جانمایی صنعت، شهرسازی، دفن مواد زاید، توسعه‌ی کشاورزی و دیگر فعالیت‌های انسانی مرتبط با آب به صورت هماهنگ انجام می‌شود. اولین گام‌ها در مدیریت جامع آب در سطح حوضه‌ی آبریز، ارزیابی منابع آب و تقاضا، ارزیابی کیفیت منابع آب و منابع آلاینده و شناخت مسائل و وضعیت موجود است. در مدیریت جامع منابع آب عموم مردم و انجمن‌های مردمی و علمی در پیشبرد اهداف توسعه‌ی پایدار نقش بسزایی دارند.

علی‌رغم توسعه‌ی تئوری‌های مهم و وجود تسهیلات زیرساختی، هنوز روش‌های سیستمی برای طراحی و برنامه‌ریزی پروژه‌های منابع آب رایج نشده است. راجرز[1] و فیرینگ[2] (در سال ۱۹۸۶) تحقیقی گسترده در بین بیش از ۲۵۰۰ تحقیق مختلف از بین مجلات مشهور مرتبط با منابع آب انجام دادند. آنها گزارش دادند که فقط ۳۸ مقاله از ۷۲۳ مقاله پروژه‌هایی در راستای نگرش سیستمی بودند، فقط ۳ مقاله از این ۳۸ پروژه با مطالعه‌های مربوطه شکل گرفته بودند و فقط یکی از مطالعات بر طبق مدل بهینه‌سازی ارائه شده در مقاله طراحی شده بود. هرچند زمان زیادی از زمان ارائه‌ی این

[1] Rogers
[2] Fiering

مطالعه گذشته است، اما وضعیت خیلی کم تغییر کرده است. این تحقیق همچنین فاصله‌ی زیادی بین تئوری و عمل در طراحی و برنامه‌ریزی نشان می‌دهد. [جین، سینگ، ۲۰۰۳]

البته وضعیت نسبت به کاربردهای علم مدیریت یا همان بحث مدیریت اجرایی سیستمی، مقداری بهتر شده است. همچنین در این مورد تفاوت‌هایی بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه وجود دارد، مقاومت و مخالفت با سیاست‌های نگرش سیستمی در بسیاری از حکومت‌های کشورهای در حال توسعه وجود دارد. این مقاومت‌ها همیشه برپایه‌ی پیش‌داوری‌های کورکورانه نبوده است، بلکه ممکن است برپایه‌ی شک‌های مستدل و حتی درست ایجاد شده باشند. بر طبق نظر راجرز (۱۹۸۰) پنج سؤال ذیل برای جلب رضایت افرادی که نسبت به نگرش سیستمی شک دارند، پاسخ داده شود:

- تناسب

اکثر کاربردهای تکنیک‌های سیستمی و مدیریت یکپارچه در کشورهای پیشرفته (جهان اول) ایجاد گشته‌اند. انتقال کامل این چنین روش‌هایی در حیطه‌ی توزیع منابع، زیرساخت‌های اجتماعی و نهادهای حکومتی مسئله‌ای دشوار و امانتی سنگین است از این روی تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کشورهای در حال توسعه به این انتقال فن‌آوری شکی صحیح دارند. بهترین پاسخ به این پرسش مطالعات موردی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد.

- اعتمادپذیری پایگاه داده

در بیشتر کشورهای در حال توسعه، اطلاعات اقتصادی، اجتماعی و منابع طبیعی معمولاً بسیار ضعیف می‌باشد، این ضعف در زمان، مکان و دقت است. اغلب استفاده‌های مدیریت یکپارچه به ورودی‌های زیاد با کیفیت بالا احتیاج دارند. در این چنین موقعیت‌هایی، مدیران مسئول دلایل بسیاری برای شک به نتایج مدیریت یکپارچه دارند. بهترین پاسخ به این پرسش، نشان دادن این است که چگونه نگرش سیستمی می‌تواند حتی با استفاده از ضعیف‌ترین داده‌ها، تصمیم‌گیری را بهبود ببخشد و چگونه می‌تواند برای ارزیابی داده‌های موجود و اضافه کردن داده‌های جدید به کار آید. در این مورد می‌توان بحث کرد که، سود مدیریت یکپارچه با پایگاه داده‌ای ضعیف بسیار بیشتر از مدیریت‌های بخشی رایج است.

- اعتبار مدل

بدیهی است که اگر هیچ مدلی استفاده نشود، چگونه می‌توان اعتبار آن را ارزیابی کرد. مجدداً، پاسخ اعتماد به مطالعات موردی می‌باشد که با استفاده از این مدل‌ها به نتایج رضایت بخشی دست یافته‌اند. باید توجه داشت که کاربران مختلفی در سطح‌های مختلف از مدل‌های مدیریتی استفاده کرده‌اند، شاید برخی آن را معتبر بدانند و عده‌ای نیز این گونه نیاندیشند.

- نیروی انسانی و تجهیزات مورد نیاز

در اغلب کشورهای در حال توسعه، فقدان نیروهای ماهر و کارشناسان خبره، یکی از دلایل بسیار مهم تأخیر در تغییر نگرش مدیریتی این کشورها می‌باشد. یک راه حل بلند مدت افزایش کارشناسان بومی و معرفی استعدادهای برتر به مؤسسات آموزشی در داخل یا خارج از این کشورها می‌باشد. راه حل کوتاه مدت نیز در صورت نیاز، استفاده از منابع قابل دسترس کنونی و کارشناسان خارجی قابل اطمینان می‌باشد.

- جنبه‌های مالی و زمانی

نگرش سیستمی مدیریت، هزینه و زمانی بیش از روش‌های معمول نیاز دارد. اما، باید قبول کرد که سود حاصل از مدیریت یکپارچه‌ی منابع آب بسیار عظیم‌تر است. یک اصلاح کوچک در درصد کمی از ساختار مدیریتی بسیار پرهزینه و زمان‌بر نشان داده می‌شود، در حالی که بسیار کمتر از سود حاصل از بهبود وضعیت مدیریت و برنامه‌ریزی می‌باشد. [جین، سینگ، ۲۰۰۳]

۱-۲- تعریف مسئله

مدیریت مجزا بر منابع آب تا کنون خساراتی را بر پیکره‌های آبی اعم از سطحی و زیرسطحی وارد نموده است، لذا امروزه مدیریت جامع و یکپارچه‌ی آب به ویژه در مناطقی که با محدودیت نسبی منابع آب روبه‌رو هستند به عنوان ضرورتی اجتناب‌ناپذیر پذیرفته شده است. مفاهیم و اصول اولیه‌ی این نگرش جدید به منابع آب در حال تدوین است و به ویژه مدل‌سازی رفتار تلفیقی منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی در این میان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. درک بیشتر رفتار یک سیستم منابع آب اغلب با استفاده از مدل‌ها حاصل می‌شود. افزار مدل‌سازی با پیچیدگی متغیر می‌تواند با درک فرایندهای کلیدی یک سیستم توسعه یابد. یک مدل با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پایش واسنجی شده و می‌تواند به عنوان یک وسیله‌ی تصمیم‌گیری و یا شبیه‌سازی مورد

استفاده قرار گیرد. بنابراین، اثر بالقوه‌ی یک اقدام بر روی منابع آب می‌تواند قبل از این که اقدام مورد نظر انجام شود، ارزیابی گردد.

در این رساله ابتدا منابع، مصارف و نحوه‌ی مصرف منابع آب محاسبه می‌شود و سپس منابع آب و مصارف منطقه شبیه‌سازی می‌گردند و در نهایت نتایج بدست آمده از مدل ویپ[1] با نتایج حاصله از مدل مایک بیسین[2] مقایسه می‌گردد. این مطالعه با در نظر گرفتن اهداف زیر انجام می‌گردد:

- مدل‌سازی تراز آبی منطقه شامل منابع و نقاط مصرف
- بررسی الگوی تخصیص آب به بخش‌های مختلف مصارف شرب، کشاورزی، صنعت و محیط زیست و تعیین تخصیص بهینه
- حفاظت کیفی و کمی منابع آب
- یافتن اثر طرح‌های مختلف آبی و کمک به مسئولین در تصمیم‌گیری برای انجام پروژه‌های جدید

و در نهایت اثر سناریوهای مختلف و محتمل و همچنین سیاست‌های مختلف مدیریتی بر منابع آب منطقه بررسی می‌گردد. بررسی این سناریوها و سیاست‌ها می‌تواند به مدیران ملی و منطقه‌ای دیدی روشن از منطقه‌ی مورد مطالعه نشان دهد و در تصمیم‌گیری‌ها بازوی توانمند آنها باشد. مسئولین می‌توانند قبل از تعریف یا انجام هر پروژه با صرف چند دقیقه وقت اثر آن را بررسی کنند و پس از اطمینان از سودبخشی به مطالعه یا اجرای طرح مذکور بپردازند.

۱-۳- روش تحقیق

روند کلی این رساله همچون سایر تحقیقات از این دست، در سه مرحله‌ی اصلی صورت گرفته است: شروع، توسعه و انتخاب. در مرحله‌ی اول (شروع) مقدار نیاز، پتانسیل منابع آبی موجود در منطقه‌ی مورد مطالعه، در صورت امکان مطالعات زیست محیطی، وضعیت اجتماعی، وضعیت اقتصادی، تأسیسات موجود، پیشنهادی و در حال اجرا و شناسایی و ساختار فعلی سازمانی و اداری حاکم بر منطقه بررسی می‌شود. در مرحله‌ی توسعه، منطقه به صورت مدلی ساده شبیه‌سازی می‌گردد، مدل برای سال پایه‌ی ۱۳۷۵ (۱۹۹۶ میلادی) تا سال ۱۳۹۵ (۲۰۱۶ میلادی) اجرا می‌گردد، همچنین انجام واسنجی مدل نیز در این مرحله صورت می‌پذیرد، این مرحله را می‌توان واسطه‌ای

[1] WEAP21
[2] Mike Basin

دانست که داده‌های خام اولیه را تبدیل به نتایجی مفید برای تصمیم‌گیران می‌کند و همه چیز را برای یک تصمیم‌گیری مناسب در مرحله‌ی نهایی آماده می‌نماید. در مرحله‌ی نهایی با نگاهی جامع‌نگرانه به منطقه‌ی تحت مطالعه برای مشکلات و چالش‌های مختلفی که در مرحله‌ی اول کشف گردیده است، برنامه‌ریزی می‌شود. در این مرحله پیشنهادات مختلفی ارائه می‌گردد که در ظاهر عامل رشد وضعیت مدیریت منابع آب، همچنین بهبود وضعیت بهره‌برداری و در نهایت بیشینه‌سازی سود حاصله می‌گردد.

۱-۴- فرض‌های تحقیق

در این پایان‌نامه فرضیاتی صورت پذیرفته است که در غیر این صورت امکان انجام تحقیق امکان‌پذیر نبود یا به سختی صورت می‌گرفت، این فرضیات در ذیل آمده‌اند:

- آمار و داده‌های پایه‌ی مدل که معمولاً از گزارش‌های سازمان آب منطقه‌ای استان مازندران و شرکت مشاوره‌ای مهاب قدس به دست آمده‌اند، معتبر و قابل اعتماد فرض می‌گردند.
- هیچ آبی از ماه گذشته به عنوان رطوبت آب خاک در نیازهای کشاورزی منظور نمی‌گردد، این فرض به اجبار از فرضیات مدل به این رساله وارد شده است.
- کمبودهای آبی به صورتی عادلانه بین نیازهای مختلف تقسیم می‌گردند، که در واقعیت به خاطر اثر بالادستی و پایین‌دستی منابع آب، تأمین و عدم تأمین آب مصارف مختلف، با یکدیگر متفاوت می‌باشند.
- فرض می‌شود که سفره با رودخانه در تعادل می‌باشند، این مورد را می‌توان به گونه‌ای دیگر نیز بیان کرد، فارغ از ارتفاع آب رودخانه یا سطح آب‌زیرزمینی و یا دیگر عوامل همیشه درصد ثابتی از آب رودخانه وارد سفره‌ی آب زیرزمینی می‌گردد، که همان متوسط درازمدت این مقدار می‌باشد.
- نیازهای مختلف، حوضه‌های آبریز، آبخوان‌ها و... به صورت توده‌ای فرض می‌گردند، در حالی که هر کدام از موارد مذکور منطقه‌ی گسترده‌ای می‌باشند که هر نقطه پارامترهای متفاوتی (ارتفاع بارندگی،تبخیر، مقدار مصرف و نیاز، فاصله از منابع مختلف و...) از سایر نقاط دارد.
- بیلان آب‌های سطحی، زیرزمینی، نیازهای مختلف و... با گام‌های زمانی ماهانه مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرند.

۱-۵- روند تحقیق

پس از این فصل که مقدمه ارائه گردید، در فصل دوم به مفاهیم نظری مربوط به رساله از جمله سابقه‌ی تحقیق، مدیریت جامع و یکپارچه‌ی منابع آب، مدل‌های شبیه‌سازی و نرم‌افزار مورد استفاده پرداخته می‌شود. معرفی منطقه‌ی مورد مطالعه در فصل سوم انجام گرفته است، این معرفی به وضعیت فیزیکی و همچنین منابع و مصارف آب می‌پردازد. فصل چهارم را شاید بتوان مهم‌ترین قسمت پایان نامه دانست زیرا با ارائه نتایج سناریو مرجع و مقایسه نتایج سناریو مرجع از مدل WEAP با نتایج بدست آمده از مدل Mike Basin، هدف از این پژوهش را تشکیل می‌دهد.

فصل دوم:

مفاهیم نظری و بررسی منابع