

فصل اول

کلیات

## ۱-۱- مقدمه

ایران کشوری است در حال توسعه، که چه از نظر صنعتی و چه از نظر کشاورزی، درصدد یافتن مکانی مناسب در بازارهای جهانی صادرات و واردات است. از دیرباز آب و آبادانی دو مفهوم مترادف بوده اند و آب برای رشد و ترقی در زمینه های صنعت و تولید مایحتاج غذایی، یکی از مهمترین عناصر بوده است. با توجه باینکه ایران در منطقه ای خشک و نیمه خشک قرار دارد و آب قابل دسترس مخصوصاً " برای کشاورزی پراکندگی زمانی و مکانی مناسبی ندارد، لذا حفظ و نگهداری آب و استفاده بهینه از آن، حتی در منطقه مرطوبی همچون شمال ایران، اهمیت دوچندانی پیدا میکند.

اهمیت آب از گذشته های دور تا عصر حاضر، و بحران آب در آینده ای نه چندان دور، بر هیچ کس پوشیده نیست. اگر چه آب جزو منابع تجدید شونده سالیانه محسوب می گردد ولی مقدار آن در طول سال برای حوضه های آبریز تقریباً ثابت و حتی رو به کاهش است. از طرفی افزایش جمعیت توأم با رشد صنعتی و بالا رفتن سطح رفاه عمومی و تامین مواد غذایی، اهمیت و ضرورت آن را در زمینه های مختلف کشاورزی، صنعت و شرب روز به روز بیشتر می کند و کمبود آن به خصوص در نواحی خشک و نیمه خشک مشهودتر گشته، ضرورت تامین آب و مهار آبهای سطحی بارزتر می گردد. امروزه به دلیل توجه به احیای روشهای سنتی تامین آب در مناطق خشک به ویژه از سوی دست‌اندرکاران بخش کشاورزی، ضرورت دارد که روشهای احداث سازه‌های آبی کوچک برای تامین آب به طور جدی و منطبق با اصول علمی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند. ضرورت ترویج روشهای احداث و نکات فنی مربوط به این گونه سازه ها، که علاوه بر سهل و کم هزینه بودن احداث، ریشه در فرهنگ تامین آب مردم ما دارد، بیش از پیش احساس می شود.

## ۱-۲- مسأله

با اینکه پیشرفتهای بدست آمده، روشهای قدیمی را به بوتله فراموشی سپرده است، اما در بخش کشاورزی به جهت ارتباط مستقیم با طبیعت، هنوز هم روشهای قدیمی، بدلیل همسو بودن با طبیعت و استفاده از تجربه پیشینیان، نقش مهمی را ایفا میکنند.

منطقه مازندران که از استانهای شمالی رشته کوه البرز و منطقه پربران کشور بحساب می آید، بعلت وجود آب از کشاورزی پررونقی بهره میبرد. از غرب پربران تا شرق نسبتاً "پر باران این استان محصولات مختلف زراعی و باغی تولید شده که برخی از آنها، در کشور مقام اول را در تولید دارا است.

از محصولات زراعی که کشت غالب استان از غرب تا شرق بحساب می آید برنج است با نیاز آبی بسیار بالای بیش از ۱۰ هزار متر مکعب در هکتار، و از محصولات باغی بسیار پررونق، مرکبات با نیاز آبی ۴۳۰۰ متر مکعب در هکتار می باشد (بقراط ۱۳۸۶).

با توجه به سطح زیرکشت ۲۳۰.۰۰۰ هکتار برای برنج و ۱۰۰.۰۰۰ هکتار برای انواع مرکبات میتوان پی برد که تنها باران پاسخگوی نیاز آبی بالا برای این دو محصول استراتژیک نیست، چرا که اوج نیاز آبی این دو گیاه در کم بارانترین فصل سال یعنی تابستان است. پراکنش نامناسب زمانی باران (تابستان کم باران و پاییز و زمستان پربران) ذخیره آب را بعنوان تنها راه حل ممکن برای این مشکل، برای ما باقی می گذارد (بقراط ۱۳۸۶).

احداث سد شناخته شده ترین روش برای نگهداری و استفاده بهینه از آب است، ولی به جهت اینکه ساختن هر سد و شبکه های انتقال آب در پایین دست آن کار بسیار پرهزینه و زمانبری است و بعنوان یک طرح ملی انجام آن تنها از عهده دولت برمی آید، نمیتواند برای کشاورزان اراضی شالیزار در یک روستای کم جمعیت راه حل مناسبی بحساب آید (ذبیحی ۱۳۸۷ ب).

یکی دیگر از راههای تامین آب، برای کشاورزان استفاده از چاه است که خود دارای مشکلاتی از قبیل فراهم آوردن امکانات استخراج آب توسط موتور پمپهای برقی یا گازوئیلی می باشد.

یکی از راههای ابداع شده توسط مردم منطقه، که پیشینه تاریخی آن بدرستی مشخص نیست، احداث آب بندان ها و ذخیره آب در آنهاست. این روش نسبت به بقیه روشها کم هزینه تر و همینطور سازگار با محیط زیست می باشد.

آب بندان ها از اجزاء مهم نظام آبیاری سنتی در منطقه شمال کشور ( مازندران ، گلستان و گیلان ) به شمار آمده و از طریق ایجاد یک دیواره خاکی در اطراف زمین انتخابی، بوجود می آیند.

آب بندان ها که استخرهای بزرگ آب هستند، با ذخیره مقادیر قابل ملاحظه آب، نقش نسبتاً مهمی در تنظیم جریان آب و انطباق آن با مصرف ایجاد می کنند. وجود آب بندان ها به زارعین امکان می دهد که مقداری از جریان آبهای سطحی ناشی از روان آب بارندگی و آب رودخانه ها را در خارج از فصل آبیاری و مواقع فراوانی آب ذخیره نموده و در هنگام کم آبی و نیاز بالا به آب، به مصرف برسانند.

آب بندان ها معمولاً در مناطقی که فاقد حقابه مستقیم و حقابه مکفی و مطمئن از رودخانه ها ، قنوات و ... هستند ، احداث می گردند.

این تحقیق مربوط به آب بندان های واقع در استان مازندران است که با عنایت به پدیده شوم خشکسالی در چند سال اخیر، نیاز به بررسی آنها ضروری بنظر می رسد. این خشکسالی اخیر باعث گشته تا علی رغم آماده سازی زمین و نشای برنج توسط کشاورزان منطقه، محصولات برخی از آنها از بین رفته و گاه هیچ محصولی برداشت نکرده اند، بنابراین بهسازی آب بندان های استان مازندران اهمیت خود را نشان میدهد.

## ۱-۳-۳- اهداف

### ۱-۳-۱- فرضیات پژوهش

- ۱) بررسی یا مطالعه آب بندان ها به واسطه تعداد زیاد و پراکنش گسترده آنها نیاز به استفاده از قابلیت های GIS دارد.
- ۲) در محیط GIS می توان بر اساس شاخص های کمی، آب بندان ها را طبقه بندی کرد.
- ۳) در محیط GIS می توان بر اساس شاخص های کمی، آب بندان ها را بر حسب نیاز تحقیقاتی دسته بندی نمود.

### ۱-۳-۲- اهداف پژوهش

حفظ منابع آبی کوچک که موجب استفاده بهینه از منابع آبی می شود و از هدر رفتن آب در فصول مختلف جلوگیری می نماید از اهمیت بالایی برخوردار است. این امر موجب میشود که ساماندهی وضعیت آب بندان ها و ایجاد شرایط مناسب برای بهبود اراضی کشاورزی، اثرات مثبت اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را در منطقه بوجود آورد. بنابراین، مدیریت آب بندان های استان مازندران، ضمن بهبود اساسی در آبیاری اراضی شالیزاری استان، موجبات رفاه اقتصادی مالکین و اشتغال سایر بهره برداران از آن را فراهم خواهد آورد. در نتیجه انتظار می رود که در این پژوهش اهداف ذیل تأمین گردد.

- ۱) توصیه های لازم برای استفاده بهینه و سرمایه گذاری صحیح در این بخش.
- ۲) استفاده از لایه های اطلاعاتی بدست آمده در مطالعات بعدی مرتبط با آب بندان ها.
- ۳) دست یافتن به ابزارهای قوی جهت برنامه ریزی برای رسیدن به افزایش تولید برنج و مرکبات و نیز پرورش آبزیان.

## ۱-۴- تعاریف و مفاهیم

### ۱-۴-۱- آب بندان

تالاب ها اکوسیستم هایی پویا و برخوردار از تنوع زیستی و ساختار اکولوژیک خاص خود هستند . کنوانسیون تالاب ها و پرندگان مهاجر رامسر نیز کشورهای عضو را در خصوص استفاده خردمندانه از تالاب ها، به رعایت آن ملزم دانسته است (صفائیان و شکری. ۱۳۸۲). براساس کنوانسیون رامسر، به اراضی مردابی، باتلاقی و برکه های مصنوعی یا طبیعی که بطور دائم یا موقت دارای آب ساکن یا جاری، شیرین، شور یا لب شور هستند و همچنین به مناطق ساحلی دریاها که هنگام جزر، ارتفاع آب بیشتر از ۶ متر نباشد تالاب گفته می شود، اما تالاب در استان مازندران آب بندان نامیده می شود که نمونه ای ارزشمند از دانش و فناوری بومی مردمان شمال کشور برای استفاده مطلوب از آب می باشد .

آب بندان در واقع یک استخر ذخیره خاکی و بسیار بزرگ است که از گود کردن و خاکبرداری یک محدوده و ریختن و کوبیدن خاک و ایجاد دیواره و حصار دور این محدوده به وجود می آید. در برخی موارد نیز توپوگرافی منطقه، محل آب بندان را به طور طبیعی به وجود می آورد که با کمی گود کردن و محصور نمودن آن مکان، آب بندان ساخته می شود. آب بندان ها مختص استان های شمالی کشور هستند. این سازه ها به دو صورت ثقلی و یا از طریق ایستگاه های پمپاژ تغذیه و از آب پر می شوند. آب بندان ها سالانه دو تا سه بار آبیگری شده و مورد استفاده قرار می گیرند. اولین آبیگری قبل از شروع خزانه کاری و در زمان فراوانی آب انجام می شود. آبیگری دوم و سوم بستگی به آب ورودی رودخانه ها و وضع بارش داشته، و برای این انجام می گیرد که قطع بارندگی آسیبی به مزارع برنج نرساند.

### ۱-۴-۲- مراحل استقرار سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در قالب پروژه

مراحل انجام کار در قالب یک پروژه شامل ورودی داده ها، مدیریت GIS، ایجاد و برپایی سیستم

اطلاعات جغرافیایی داده ها، تجزیه و تحلیل و پردازش داده ها و در نهایت خروجی داده ها می باشد.

### ۱-۴-۳- کشاورزی و برنامه ریزی برای کاربری اراضی با GIS

بسیاری از سازمانهای مربوط به کشاورزی و کاربری اراضی، هم اکنون از تکنیک های سیستم اطلاعات

جغرافیایی بهره می گیرند. به عنوان نمونه، داده های مربوط به کاربری اراضی و هواشناسی حاصل از GIS،

اندازه گیری های زمینی و اطلاعات مربوط به محصول سال قبل، همه با هم برای پیش بینی میزان یک یا

چند نوع محصول در یک منطقه می توانند مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

## فصل دوم

### بررسی پیشینه تحقیق



## ۲-۱- پژوهش های انجام شده در مورد آب بندان ها در خارج از کشور

هاشيبا و همكاران (۲۰۰۰)، در ژاپن، تغييرات كاربري اراضي حوزه آبخيز رودخانه تاما<sup>۱</sup> را با استفاده از اطلاعات سنجنده هاي مختلف MSS و TM لندست Landsat مورد تجزيه و تحليل قرار دادند. در اين تحقيق مناطق داراي پوشش آميخته، با استفاده از اطلاعات سنجنده MSS و TM به طور جداگانه طبقه بندي گرديد. نتايج نشان داد كه بين دو طبقه بندي تفاوت ديده مي شود. همچنين امكان بررسي تغييرات كاربري اراضي در طولاني مدت با استفاده از هر دو سنجنده امكان پذير است. نهايتاً اينكه تغييرات كاربري اراضي در حوزه آبخيز تاما در طی ۲۵ سال گذشته می توان نشان داده شود.

پورتوگوز (۲۰۰۴)، با استفاده از GIS در بررسي تعادل منابع آب و با محاسبه حجم ذخيره آب زير زميني، تصميم گيري در مورد مسائل مختلف كشاورزي را راحت تر ساخته است.

گوپال (۲۰۰۴)، در مورد منابع آب و كنترل بارندگي هاي فصلي بمنظور استفاده در كشاورزي بررسي هايي انجام داده است و به اين نتيجه رسيده كه اثرات مخرب ناشي از از بين رفتن تالابها سبب شده كه با استفاده از مشاركت اجتماعي و تجربه مديريت سنتي فكري به حال تالاب ها شود.

نورمن فاووزي و ريچارد كوپر (۲۰۰۶)، در اين پروژه آب موجود در يك مانداب به داخل يك منبع ذخيره آب و يا آب بندان پمپ شده، پس از آن به درون سيستم آبياري زير زميني / زهكش زير سطحی پمپ می شود. آب پس از گذشتن از مزرعه دوباره به درون مانداب وارد می شود؛ نتيجه بدست آمده بدین صورت بود كه شاهد افزايش محصول در واحد سطح بوده اند كه اين خود بيانگر يكي از فوائد آب بندان ها و اهميت مديريت و نگهداري آن هاست.

گروه آی دبلیو ام آی (۲۰۰۶)، اين مطالعه بر روی تأثيرات آبياري در مقياس كوچك بر روی مديريت مردابها و استفاده هاي مختلف از آب در اكوسيستم هاي مردابي انجام شده است. اين اطلاعات براي توسعه مقررات در كشاورزي و بهبود مديريت آبياري به كار می رود. نتيجه آن يك ارزبایي است در برنامه‌ی آبياري

مزارع کوچک و مدیریت مرداب‌ها در حوضه مکونگ پایین دست.

دوروتی رایس (۲۰۰۸)، در مورد آب بندان های پشت سدهای کوچک بحث می کند و اینکه علاوه بر ذخیره آب، از این آب بندان ها برای رشد و پرورش ماهی ها و پرندگان و حتی گونه های کمیاب و در حال انقراض استفاده می شود، و نیز از رسوبات برداشت شده از کف این آب بندان ها هم می توان استفاده کرد. به عنوان مثال در ایالت کالیفرنیا پروژه احیا آب بندان های فورمایل و ویدوالی انجام شده که نتایج ذکر شده حاصل گردیده است.

ملیسا ماکسا و پال بولستاد (۲۰۰۸) بر روی به روز کردن نقشه های موجود از آب بندان های طبیعی شمال آمریکا کار کرده اند. تصاویر ماهواره ای با دقت بالا و داده های ارتفاعی بر پایه LiDAR در سالهای اخیر پیشرفت کرده اند و این میتواند برای نقشه برداری از آب بندان های طبیعی مفید باشد. آنها درستی نقشه های موجود از آب بندان های طبیعی ویسکانسین را با نقشه های استخراجی از داده های با دقت بالای ماهواره IKONOS و داده های LiDAR برای حوزه مورد مطالعه به مساحت ۶۳/۴ کیلومتر مربع در بخش شمال مرکزی ویسکانسین، مطابقت دادند. وقتی که آب بندان های طبیعی در کلاسهای WWI (نقشه های آب بندان های ویسکانسین) طبقه بندی شدند، داده های LiDAR / IKONOS بطور مشخصی صحیح تر ( ۷۴/۵٪ درستی طبقه بندی ) از داده های WWI (۵۶٪) بودند.

شوکینگ ژانگ، ژیاودونگ نا، هوآن یو و هونگ ژینگ جیانگ (۲۰۰۸) تکنیکهای بررسی تغییر در طبقه بندی و فرا طبقه بندی برای تصاویر TM/MSS بکار گرفتند تا نقشه تغییرات پوشش سطحی زمین در دشت سین جیانگ کوچک واقع در شمال شرق چین برای دو منطقه منابع طبیعی به نام های منطقه حفاظت شده هونگ و منطقه حفاظت شده سان جیانگ بدست آید. در هر دو منطقه برای تعیین طرح و شکل ظاهری آب بندان های طبیعی از مقیاس متریک استفاده شد. با تغییرات مشاهده شده به این نتیجه رسیده اند که نیاز به اندازه گیریهای موثر حفاظتی، با استفاده از تجزیه و تحلیل تغییرات، برای آب بندان های طبیعی وجود دارد.

مرگارت لینچ و کنت فوت (۲۰۰۹)، در مورد سامانه اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک فناوری پیشرفته بحث می کنند. GIS با دیگر کاربردهای اطلاعاتی در ارتباط است و لی با این تفاوت که یک مرجع سه بعدی است و با داده ها و تصاویر ماهواره ای می تواند در تهیه مدل های آماری و نقشه ها کمک کند و همچنین با ذخیره و آنالیز داده ها تصمیم گیری را آسان می سازد. یکی از کاربردهای آن در مدیریت منابع طبیعی است مثل حیات وحش، رودخانه ها، مکان های تفریحی، سطوح سیل خیز، مرداب ها، اراضی کشاورزی، آب های زیرزمینی و جنگل ها.

روبرت سی فرون، مولی ریف، چارلز لین و براد اوتری (۲۰۰۹) در مورد تعیین سود مندی سنجش از دور در ارزیابی دقیق آب بندان های طبیعی مجزا از هم بحث می کنند. مجزا سازی تصویر ماهواره ای و تجزیه آن براساس مشاهدات زمینی، برای تصاویر گرفته شده توسط لندست 7 بکار گرفته شد. تمرکز، بر فصل مشترک بین منابع مرجع و پولی گون های بدست آمده توسط سنجش از دور از آب بندانی طبیعی در منطقه رودخانه سنت جان ایالات فلوریدا بود. نتیجه اینکه سنجش از دور توسط ماهواره ها داده های دقیق نسبتاً ارزان و به روز را برای دسته بندی آب بندان ها بدست میدهد.

گریگوری ال برولند، مریس بانتیلان اسمیت، ریچارد ای مکنزی و آدونیا آر هنری (۲۰۰۹) در مقایسه ای بین خاک های مربوط به آب بندان های طبیعی، آب بندان های بازسازی شده و آب بندان های ساحلی زمینهای پست در هاوایی، خواص خاک ۳۵ آب بندان، در مکانهایی با شیب هیدرولیکی و شوری آب سطحی متفاوت را با هم مقایسه کردند. خواص خاک، بیشتر در اثر نوع آب بندانها با هم متفاوت بودند تا میزان شوری آب و یا شیب هیدرولیکی مناطق.

راجر جی هارو، بنجامین دی کمپیل و ویلیام ب ریچاردسون (۲۰۰۹) بررسی کرده اند که در جنوب شرقی مینه سوتا، استخرهای ساخته شده کشاورزی، خصوصیات همانند مرداب های طبیعی را از خود نشان می دهند. استخرهای کشاورزی عاملی هستند برای برخی اختلالات بوجود آمده برای زمین های کشاورزی، مخصوصاً رسوبگذاری و رشد گیاهان درون آب. از ۴۰ استخر تحت مطالعه، ۱۰ استخر طبیعی بودند. بقیه

آنها در اراضی زیر ساخته شدند: علفزار دست نخورده، علفزار چرا شده، و زمین کشاورزی شخم خورده. در استخرهای مربوط به علفزار چرا شده، غلظت نیتروژن و تیرگی آب بطور مشخصی بالاتر بود. این مطالعه نشان می دهد که ساختن آب بندان در زمین های کشاورزی، بخصوص زمین های تحت چرای گوساله، میتواند بر روی کیفیت آب تاثیر زیادی بگذارد.

مایکروسافت مایم آل (۲۰۱۰) در این باره بحث می کند که پیش از طراحی و برنامه ریزی در هر پروژه ای می بایستی یک متخصص بیولوژیک مسائلی همچون اندازه و شکل و محیط، ارزیابی عملکرد، دسته بندی، تعیین میزان ذخیره سازی و اندازه تحت تاثیر قرار گرفتن یک مرداب را بررسی نماید و نتیجه می گیرد که پروژه باید در جهت کاهش تأثیرات شدید بر روی مرداب ها حرکت کند.

مایکروسافت مایم آل (۲۰۱۰) در مورد اهمیت مرداب ها، دسته بندی آنها از نظر زمانی و اهمیت، روش های ترمیم و احیای آنها تحقیق می کند و به این نتیجه می رسد که موارد زیر دلایلی هستند بر اهمیت و عملکرد مرداب ها: تغییر در حجم سیلاب، تثبیت رسوب، سم زدایی و رسوب زدایی از آب، انتقال و برطرف کردن مواد غذایی درون آب، تغذیه آب های زیرزمینی، ایجاد تنوع در بیولوژی و محیط زیست و زیبایی و ایجاد محیطی برای سرگرمی و تفریح.

## ۲-۲- پژوهش های انجام شده در مورد آب بندان ها در داخل کشور

گشتاسب زاده (۱۳۶۷)، به مطالعه وضعیت آب بندان ها در استان مازندران پرداخته است. بر اساس بررسی های وی آب بندان های استان را می توان در سه منطقه غرب، مرکز و شرق تقسیم بندی نمود. با مطالعه مساحت، حجم آبیگری و منابع تغذیه به این نتیجه رسید که در بخش مرکزی استان، میزان آب برای تغذیه آب بندان ها به گونه ای است که اطمینان لازم برای استفاده تکمیلی از آب بندان ها وجود دارد.

حسن طاهر کیا (۱۳۷۵)، با بررسی علم سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، ارتباط بین این دو را به ما نشان می دهد، و به این نتیجه می رسد که بوسیله داده های بدست آمده از علم سنجش از دور می توان آنها را در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مدیریت و به صورت های مختلف نمایش داد.

ابطحی و پاکپور (۱۳۸۰)، در تحقیقی به بررسی تغییر کاربری اراضی با استفاده از تصاویر MSS (۱۳۵۵) TM (۱۳۷۷) در منطقه کاشان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که داده های رقومی لندست جهت پایش تغییرات کاربری اراضی مناسب می باشد. به منظور افزایش کارایی داده های مذکور پیشنهاد شد که برای تعیین دقیق تغییرات از داده های متوالی با فاصله زمانی کمتر استفاده شود.

علوی (۱۳۸۱)، در این تحقیق به تمام موارد اساسی کار از قبیل برداشت میدانی، تجزیه و تحلیل داده های میدانی، پردازش داده های ماهواره ای و مقایسه آنها با داده های میدانی توجه شده است. همچنین در این تحقیق به جنبه های مختلف قابلیت شاخص های متعدد، جهت برآورد بیوماس پرداخته شد. نتایج این تحقیق بیانگر این است که برآورد بیوماس مرتعی از طریق داده های فضایی بدست آمده از لندست TM امکان پذیر بوده لذا از این وسیله می توان جهت تأمین اطلاعات به صورت پیوسته از میزان بیوماس که برای مدیریت مراتع و تصمیم در بهره برداری اصولی از مراتع لازم است، استفاده کرد.

صفائیان و شکری (۱۳۸۲)، با بررسی موارد مختلف کاربری آب بندان های مازندران، به این نتیجه رسیدند که با برنامه ریزی و سرمایه گذاری بر روی آب بندان ها می توان به بازده اقتصادی بالایی دست یافت.

بی نام (۱۳۸۶)، با مطالعه آب بندان ها و نقش آنها در تامین و توسعه منابع آب استان مازندران به این نتیجه رسید که احداث آب بندان در سطح استان می تواند یکی از گزینه های مهم در جهت جایگزینی سد ها باشد.

بقراط (۱۳۸۶)، با بررسی تاثیرات اقتصادی- اجتماعی آب بندان ها (مطالعه موردی شرق مازندران)، حائز اهمیت بودن پرداختن به آب بندان ها را در منطقه نشان می دهد.

دهزاد (۱۳۸۶)، با بررسی و مقایسه مساحت مشخصی از اراضی کشاورزی مرغوب و به همان مساحت از تالاب ها به این نتیجه رسیده است که با توجه به بالاتر بودن بازده اقتصادی تالاب، اعمال مدیریت مناسب در این بخش ضروری می باشد.

زبردست رستمی (۱۳۸۷)، در این تحقیق برای تعیین تغییرات کاربری اراضی و برآورد میزان آب مورد نیاز اراضی شالیزاری در دو زمان مختلف از تلفیق تکنیک های RS و GIS و سایر روابط مربوطه استفاده شده است بررسی نتایج نشان می دهد که ضمن کسب نتایج دلخواه از لحاظ زمان و دقت عمل نیز مناسب می باشند.

ذبیحی ( ۱۳۸۷ الف) ، در تحقیق خود به بررسی اثر GIS بر کشاورزی پایدار و بحران آب پرداخته و به این نتیجه رسیده که یکی از موارد رسیدن به کشاورزی پایدار حل مسئله بحران آب است، ما برای حل این مشکل، باید آبیاری صحیح را در مزارع اعمال کنیم به بیانی ساده تر باید آب را بجا و به اندازه مصرف کنیم. برای رسیدن به این هدف باید اطلاعات درستی از نیازهایمان داشته باشیم و بعلاوه امکاناتی داشته باشیم تا بدانیم برنامه های اتخاذ شده را در کجا اعمال کنیم، که GIS برای رسیدن به این هدف به عنوان ابزاری توانمند می تواند ما را یاری دهد.

ذبیحی ( ۱۳۸۷ ب) ، در گزارش خود تعداد آب بندان ها در استان مازندران را مشخص نموده و بحث نیاز مدیریتی را در این مبحث عنوان کرده است و به این نتیجه رسیده است که سامانه اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک ابزار جدید و کارا می تواند این نیاز را مرتفع سازد.

طرح های مطالعاتی سازمان جهاد کشاورزی مازندران (زمستان ۱۳۸۷)، این طرح مطالعاتی پیش از هر طرح اجرایی برای بهبود کشاورزی در منطقه، انجام شده است، که بخشی از آن در مورد آب بندان ها و فواید آن است، و به این نتیجه رسیده که با توجه به تاثیر مثبت آب بندان ها، تخصیص اعتبار دولتی برای احداث و بهسازی آنها مفید خواهد بود.

## ۲-۳- جمع بندی نظریات ارائه شده

- امکان بررسی تغییرات کاربری اراضی در طولانی مدت با استفاده از تکنیکهای RS

- تصمیم گیری در مورد مسائل مختلف کشاورزی با استفاده از GIS در بررسی تعادل منابع آب
- بدلیل اثرات مخرب ناشی از تخریب تالابها، مردم با مشارکت اجتماعی و تجربه مدیریت سنتی دست به بهبود تالابها زدند.
- استفاده از زه آب و پمپاژ آن به درون آب بندان و استفاده دوباره آن برای کشاورزی باعث افزایش محصول شده است.
- از آب بندان ها علاوه بر کشاورزی میتوان در رشد و پرورش ماهیها و پرندگان کمیاب استفاده کرد و رسوبات کف آب بندان هم مورد استفاده قرار میگیرد.
- در بخش مرکزی مازندران میزان آب برای تغذیه آب بندان ها به اندازه کافی است .
- میتوان از RS برای مدیریت اراضی کشاورزی توسط GIS استفاده کرد.
- با سرمایه گذاری روی آب بندان ها میتوان به بازده اقتصادی بالایی دست یافت.
- با توجه به بالاتر بودن بازده اقتصادی تالاب نسبت به اراضی کشاورزی مرغوب ، اعمال مدیریت مناسب در این بخش ضروری است .
- از تلفیق تکنیکهای RS و GIS در برآورد میزان آب مورد نیاز اراضی شالیزاری در دو زمان مختلف با دقت بالا استفاده کرده است .
- با داشتن اطلاعاتی درست از نیازهایمان به آب ( توسط GIS ) ، میتوانیم مدیریت صحیح آبیاری را در مزرعه بکار ببریم .
- GIS بعنوان یک ابزار جدید و کارآ میتواند در مدیریت آب بندان ها تاثیر بسیار خوبی داشته باشد.

فصل سوم  
مواد و روش ها



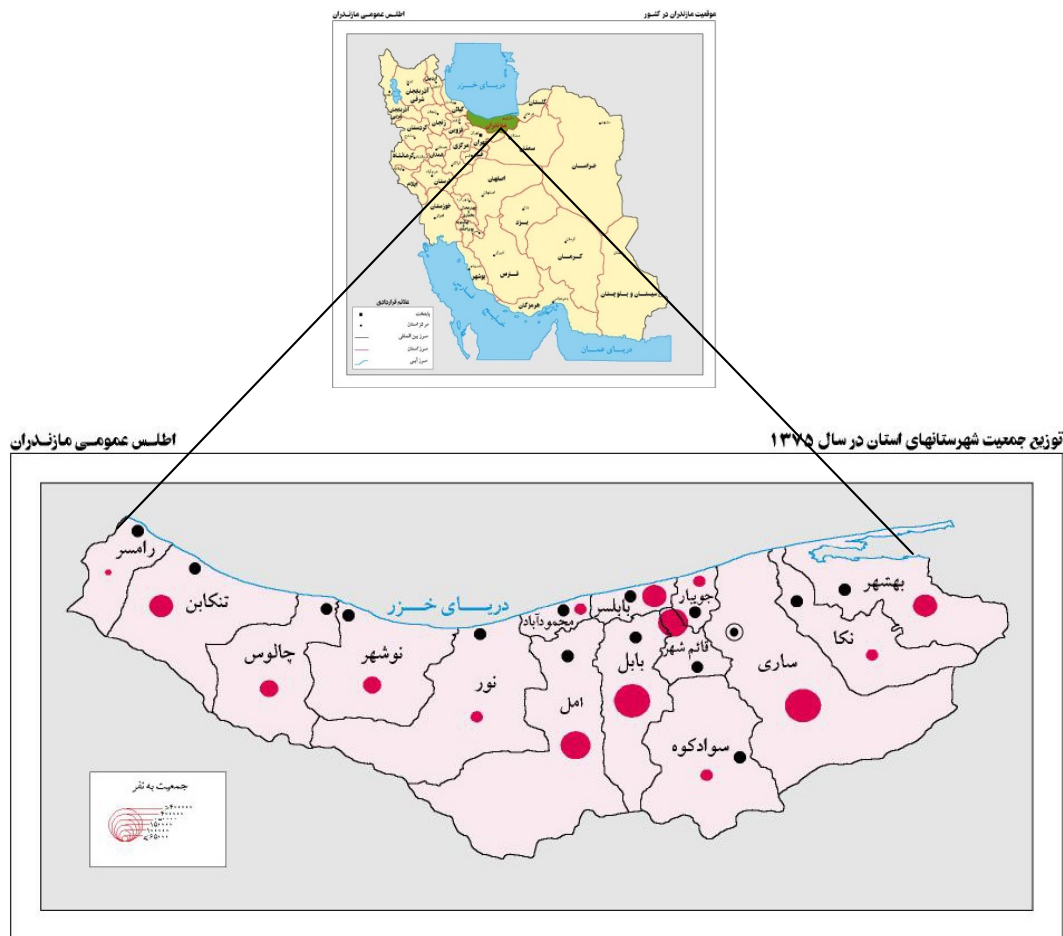
### ۳-۱- مواد

نقشه موجود آب بندان ها از مدیریت آب و خاک و امور فنی مهندسی سازمان جهاد کشاورز استان مازندران دریافت شد و این نقشه ها در محیط GIS رقومی گردید، بعلاوه در بررسی صحرایی از آب بندان ها به وسیله GPS نقشه برداری زمینی صورت گرفت. در نهایت مساحت و محیط آب بندان ها توسط نرم افزار ArcGIS محاسبه گردید و با داده های بدست آمده از برداشت زمینی مورد مقایسه واقع شد.

استان مازندران با مساحت حدود ۲۳۷۵۶/۴ کیلومتر مربع ، ۱/۴۶ درصد مساحت کشور را در برمی گیرد. حد شمالی آن دریای خزر، حد جنوبی آن استان های تهران و سمنان، حد غربی آن گیلان و حد شرقی آن استان گلستان می باشد. استان مازندران بر اساس آخرین تقسیمات کشوری دارای ۱۷ شهرستان ، ۴۶ شهر ، ۴۳ بخش و ۱۱۰ دهستان می باشد. مختصات جغرافیایی این استان طول ۵۴/۱۰ تا ۵۰/۳۴ شرقی و عرض ۳۵/۴۷ تا ۳۷ شمالی است.

منطقه مورد مطالعه در سیستم تصویر (UTM (zone39 در محدوده طول شرقی ۴۷۰۹۴۳ تا ۷۶۷۸۱۵ و عرض شمالی ۴۰۷۴۲۲۴ تا ۴۰۸۴۰۱۲ واقع شده است. مرکز این استان شهرستان ساری است و بیشترین تراکم جمعیتی (نقشه ۳-۱) در شهرستانهای : ساری ، بابل ، قائم شهر و آمل وجود دارد. تغییرات شیب و ارتفاع در سواحل جنوبی خزر اندک بوده و عمدتاً دارای مناطق مسطح دشتی است، اما در جنوب ارتفاعات البرز مرکزی را شامل می شود.

استان مازندران از شمال به دریاچه خزر و از جنوب به سلسه جبال البرز منتهی گشته که یکی از مناطق پر باران کشور محسوب می گردد، با این وجود در فصول کشاورزی، با کمبود محسوس آب جهت کشت زرع روبرو است. از مهمترین دلایل این کمبود را می توان عدم وجود تاسیسات، مخازن و شبکه های آبیاری و زهکشی برابر اصول فنی و علمی نام برد .



نقشه (۱-۳) موقعیت جغرافیایی استان مازندران

### ۳-۲- روش پژوهش

در این پژوهش جهت ارائه صحیح ترین آمار از آب بندان ها و برای مدیریت بهتر این سازه سنتی و مفید برای کشاورزی کشور، به خصوص استان مازندران که منطقه مورد مطالعه ماست؛ مختصات و مساحت آب بندان ها به وسیله دستگاه GPS مورد ارزیابی قرار گرفت که پس از ویرایش، اطلاعات مکانی و توصیفی جدید در سامانه اطلاعات جغرافیایی (نرم افزار ArcGIS) درج گردید، که برای نشان دادن اهمیت و ارزش مدیریت داده ها توسط GIS، ارائه خروجی اطلاعات از نرم افزار ArcGIS لازم می باشد؛ این نکته را باید عنوان کرد که جهت نمایش و بررسی جزئیات، نقشه ها و جداول به تفکیک شهرستان آمده است، به این

صورت که آب بندان های هر شهرستان به صورت مجزا نشان داده شده و پس از نقشه آب بندان هر شهرستان، جداول آن نیز که هر ستون این جداول بیانگر اطلاعات خاصی می باشد، آمده است. بطور کلی اجرای کار بر اساس اطلاعات اخذ شده توسط عملیات صحرایی، استفاده از نقشه های رقومی آب بندان های استان و سیستم اطلاعات جغرافیایی همراه با عملیات ستادی صورت گرفته است که مراحل آن به شرح زیر می باشد :

۱- تهیه نقشه های موجود منطقه از سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

۲ بازدید از آب بندان ها و اخذ مشخصات آنها

۳ تعیین موقعیت مکانی ( UTM ) با استفاده از GPS

۴ اخذ مشخصات کلیه آب بندان ها

۵- استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت شناخت دقیق و ترسیم نقشه آب بندان ها. بخش دیگر کار تهیه نقشه های موقعیت آب بندان ها و تهیه لایه رقومی آب بندان های استان مازندران در محیط GIS و تهیه بانک اطلاعاتی مربوط به آن می باشد .

۶- تهیه بانک اطلاعاتی اولیه آب بندان های استان مازندران

آب بندان ها منابع آبی مهمی در تامین آب مورد نیاز بخش کشاورزی در سطح استان مازندران می باشند. مطابق آمار موجود ۶۸۱ آب بندان در سطح استان موجود است که علاوه بر منبع تامین آب کشاورزی، جایگاه ویژه ای در تغذیه سفره های آب زیر زمینی، حیات وحش و پرورش ماهی دارند. متأسفانه در طی چند دهه اخیر مسائلی همچون تخریب برخی از آب بندان ها و همچنین محدود شدن گستره آنها در اثر فعالیتهای بشر و انباشت رسوبات حوزه آبخیز بالادست آنها، رخ داده است. اطلاع از تعداد دقیق آب بندان ها، گستره و موقعیت آنها، و تغییرات آنها در طی چند دهه اخیر برای مدیریت و بهره وری بهینه از این منابع آبی ارزشمند، ضروری می باشد که این مهم با استفاده از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) امکان پذیر است.

## ۷- روش کار برای تهیه بانک اطلاعاتی آب بندان

یکی از لایه‌هایی که در محیط GIS، تهیه شده است، لایه رقومی آب‌بندان‌های استان مازندران و بانک اطلاعاتی مربوط به آن می‌باشد.

نقشه‌های توپوگرافی که بعنوان منبع و مبنا در تهیه این لایه رقومی آب‌بندان‌ها و نقشه‌ها استفاده شده‌اند. در مرحله اول از پروژه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی رقومی ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰ استان مازندران و قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی، لایه رقومی آب‌بندان‌های استان تهیه شد و در مرحله بعد با قدرت تفکیک مناسب، تکمیل و به هنگام سازی این لایه رقومی نیز صورت گرفت. مراحل کار برای تهیه بانک اطلاعاتی زمین مرجع آب‌بندان‌های استان در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی در نمودار ۱ ارائه شده است.