



یا هو

از مهر علی گشته منور دل ما

تقدیم به

همسر عزیزم که بی همراهی او قدم در این راه میسر نبود

پدر بزرگوارم که نگاه گرمش مشوق من برای راهی شدن

مادر مهربانم که همیشه دعای خیرش توشه می راه من بود

و آنانکه دوستان دارم

## مشکر و قدردانی

سپاس خداوندی بهمتار که سلامت و صحت به من ارزانی داشت تا بتوانم این اثر را به پایان برسانم. گردآوری این اثر مقدور نبود، مگر با بهره‌گیری از الطاف خداوندی و راهبانی‌های اساتید فریخته و بزرگوار و کلیه سروران و عزیزانی که در این راه بنده را یاری نمودند، که بدین وسیله مراتب مشکر و قدردانی خویش را خدمت ایشان عرض می‌نمایم.

از استاد فرزانه و بزرگوارم جناب آقای دکتر صادق خلیلیان که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و همواره در طول مدت تحصیل و در طی انجام این پایان نامه بنده را از راهبانی‌های ارزشمند خود بهره‌مند ساخته‌اند، مشکر می‌کنم. از جناب آقای دکتر امیر حسین چیدری که مشاوره این پایان نامه را به عهده داشتند و همواره از راهبانی‌های ایشان نهایت استفاده را برده‌ام، سپاسگزاری می‌نمایم.

از جناب آقایان دکتر سید ابوالقاسم مرتضوی و دکتر مجید احمدیان که زحمات داور و مطالعه پایان نامه را پذیرفتند قدردانی می‌کنم. از همسر عزیزم، خانواده بزرگوار و دوستانم که همواره باعث دلگرمی بنده بودند و در انجام این اثر بنده را یاری نمودند، سپاسگزارم. همچنین از کلیه کسانی که به نحوی در به ثمر رسیدن این پایان نامه، نگارنده را یاری و مساعدت نمودند، مشکر و قدردانی به عمل می‌آید.



دانشکده کشاورزی

گروه اقتصاد کشاورزی

پایان نامه پیشنهادی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته اقتصاد کشاورزی

## تعیین الگوی کشت بهینه محصولات زراعی با تاکید بر واردات خالص آب مجازی و منافع اجتماعی (مطالعه موردی منطقه ورامین)

نگارش:

رضا افسری بادی

استاد راهنما

دکتر صادق خلیلیان

استاد مشاور

دکتر امیرحسین چیذری

زمستان ۱۳۸۸

## چکیده

محدود بودن منابع آب در کشور از یک طرف و نیاز به مصرف رو به افزایش آن در اثر افزایش جمعیت و همچنین گرم شدن کره زمین از طرف دیگر ایجاب می کند که استفاده از این منبع حیاتی در کلیه زمینه های مصرف به صورت بهینه انجام گیرد. در ادبیات استفاده بهینه از منابع آب و کاهش ضایعات و تلفات آن در دهه اخیر بحث جدیدی تحت عنوان آب مجازی مورد توجه واقع شده است. گرچه مسئله آب مجازی به طور عمده در سطح کشور مطرح می شود ولیکن بدلیل وجود گستردگی حوضه های آبریز کشور، در این مطالعه به بررسی الگوی کشت برای منطقه ورامین اکتفا شده است.

هدف مطالعه حاضر ارایه روشی است برای تعیین الگوهای بهینه کشت در سطح حوضه آبریز که در آن بر منافع اجتماعی محصولات منطقه ورامین شامل گندم، جو، ذرت علوفه ای، یونجه، خیار، گوجه فرنگی و کاهو و استفاده کارا از آب آبیاری در دسترس و جهت دهی الگوهای بهینه کشت در راستای حداکثر سازی خالص واردات آب مجازی تأکید شده است. در این راستا مدلی با دو محدودیت آب و زمین در سطح حوضه ساخته شد و با توجه به اهمیت مصرف نهاده های کود شیمیایی، نیروی کار و آب، الگوهای تعدیلی بصورت حداکثر سازی تابع هدف مشروط به حفظ سطح فعلی اشتغال و با محدودیت سطح فعلی کود شیمیایی و کاهش مصرف ۱۰ و ۱۳ درصدی از منابع آبی ارائه گردید. از آنجایی که هدف اصلی این تحقیق تأکید بر روی آب مجازی و جهت دهی الگوهای کشت به سمت ترکیبی از محصولات زراعی است که در عین آنکه دارای مزیت نسبی تولید هستند، خالص واردات آب مجازی را نسبت به شرایط موجود بهتر کند، می باشد، به این طریق عمل شد که با استفاده از روش *HSJ* ابتدا سطح زیر کشت گندم و جو به عنوان محصولات وارداتی به صورت جداگانه و با هم حداقل و در مرحله بعد سطح زیر کشت محصولات صادراتی یعنی خیار، گوجه فرنگی و کاهو هم زمان حداقل شدند و سپس به منظور استفاده کارا از آب آبیاری مدل با دو سطح ۹۰٪ و ۸۷٪ در مقدار آب در دسترس حل شد.

نتایج این تحقیق حاکی از این است که در منطقه ورامین گندم، ذرت علوفه ای، خیار و گوجه فرنگی دارای مزیت نسبی در تولید هستند و بیشترین زیان اجتماعی مربوط به کاهو می باشد. مقدار آب مجازی محصولات گندم، جو، ذرت علوفه ای، یونجه، خیار، گوجه فرنگی و کاهو به ترتیب ۲/۱، ۲/۲، ۴/۱، ۱/۸۳، ۳/۷، ۶/۵، ۳/۵ متر مکعب به ازای هر کیلوگرم محصول بدست آمد. در الگوی کشت حداکثرکننده سود اجتماعی و واردات آب مجازی مقید به سطح فعلی آب و زمین تنها محصول گندم به مقدار ۷۰ هزار هکتار وارد شد و سایر محصولات از الگو حذف گردیدند. در الگوی تعدیلی مشروط بر حفظ سطح فعلی اشتغال، گندم و خیار به ترتیب معادل ۶۸/۵۶۱ و ۱/۶۱۰ هزار هکتار وارد مدل شدند و در ادامه در الگوی تعدیلی مشروط بر حفظ سطح فعلی اشتغال و

کود شیمیایی دو محصول گندم و خیار حضور داشته که سهم هریک به ترتیب معادل ۴۰/۶۴۹ و ۸/۷۵۳ هزار هکتار است. همچنین در الگوی بهینه با حداقل کردن سطح زیر کشت گندم، و حداقل کردن همزمان سطح زیر کشت گندم و جو سطح زیر کشت محصول گندم به ۳۴/۲۰۳ هزار هکتار و سطح زیر کشت خیار به ۲۷/۶۹۱ هزار هکتار رسیده است که الگوی بهینه کشت از لحاظ خالص واردات آب مجازی نسبت به الگوی کشت مرجع به میزان ۹ میلیون متر مکعب آب مجازی را در وضعیت بهتری قرار داده است. در الگوی بهینه با حداقل کردن سطح زیر کشت جو و محصولات صادراتی سطح زیر کشت گندم به میزان ۱۳/۷ درصد نسبت به الگوی کشت مرجع به ۶۰/۳۵۵ هزار هکتار رسیده است. در این حالت خالص واردات آب مجازی به میزان ۱۱۲ میلیون متر مکعب نسبت به الگوی کشت مرجع در وضعیت بهتری قرار گرفته است. در پایان در الگوی بهینه مشروط بر کاهش مصرف آب به میزان ۱۰ و ۱۳ درصد از سطح فعلی آب فقط محصول گندم به ترتیب با ۶۲/۹۳۷ هزار هکتار و ۶۱/۱۸۸ هزار هکتار وارد الگو گردید. همچنین در الگوی کشت با تأکید بر حداقل کردن کشت گندم و حداقل کردن همزمان سطح زیر کشت گندم و جو با ۹۰٪ و ۸۷٪ از منابع آبی نسبت به الگوی کشت با در دسترس بودن کل منابع آبی مشاهده شد که سطح زیر کشت گندم افزایش و سطح زیر کشت خیار کاهش پیدا کرده است و این نشان می دهد که گندم مساعدت زیادی در مصرف آب منطقه دارد. در مجموع مشخص شد که محصول گندم از نظر واردات آب مجازی و مصرف آب منطقه و محصول خیار از نظر اشتغال بالا در نیروی کار در مقایسه با سایر محصولات از اهمیت بالاتری برخوردارند.

با این حال، برای اظهار نظر های روشن تر راجع به یک الگوی کشت خاص نیاز به اطاعات بیشتری در زمینه مقدار دقیق آب مجازی که برای هر محصول وارد و یا خارج از کشور می شود، می باشد. افزون بر آن لازم است که پیشتر یک الگوی مناسب واردات- صادرات محصولات زراعی طراحی و سپس الگوهای کشت را در جهت آن هدایت کرد.

کلمات کلیدی: الگوی کشت، منافع خالص اجتماعی، آب مجازی، واردات، ورامین.

فصل اول - مقدمه و کلیات .....	۲
۱-۱- مقدمه .....	۲
۲-۱- تعریف مسأله .....	۳
۳-۱- اهداف تحقیق .....	۵
۴-۱- سؤالات تحقیق .....	۵
۵-۱- فرضیه ها .....	۵
۶-۱- مواد و روش انجام تحقیق .....	۶
۷-۱- قلمرو تحقیق .....	۶
فصل دوم - ادبیات تحقیق .....	۹
۱-۲- تعیین الگوی کشت .....	۹
۲-۲- آب مجازی .....	۱۰
۳-۲- روش های تحلیل آب مجازی .....	۱۳
۴-۲- تجارت آب مجازی .....	۱۶
۵-۲- محاسبه واتر فوت پرینت ملت ها .....	۲۲
۶-۲- تئوری مزیت نسبی .....	۲۲
فصل سوم - مطالعات پیشین .....	۲۵
۱-۳- مطالعات داخلی .....	۲۵
۱-۱-۳- آب مجازی .....	۲۵
۲-۱-۳- الگوی کشت .....	۲۶
۲-۳- مطالعات خارجی .....	۲۷
۱-۲-۳- آب مجازی .....	۲۷
۲-۲-۳- الگوی کشت .....	۳۲
۱-۴- معرفی تکنیک برنامه ریزی خطی .....	۳۵
۱-۱-۴- بهینه سازی .....	۳۵
۲-۱-۴- بیان ریاضی الگوی برنامه ریزی خطی .....	۳۶
۳-۱-۴- زمینه کاربرد برنامه ریزی خطی در کشاورزی .....	۳۷

۳۸	..... برنامه ریزی خطی تقریباً بهینه
۳۸	..... روش HSI
۳۸	..... حداکثر کردن مسأله برنامه ریزی ریاضی
۳۹	..... حداقل کردن مسأله برنامه ریزی ریاضی
۳۹	..... مدل برنامه ریزی ریاضی جهت تعیین الگوی کشت منطقه
۴۰	..... محاسبه آب مجازی
۴۱	..... مقدار آب مصرفی و نیاز آبی گیاه
۴۲	..... راندمان آبیاری
۴۲	..... سودآوری خالص اجتماعی (NSP)
۴۳	..... نهاده های مصرفی محصولات زراعی
۴۴	..... تعیین ارزش سایه ای محصولات و نهاده های قابل تجارت
۴۵	..... تعیین نرخ سایه ای ارز
۴۵	..... مفهوم برابری قدرت خرید
۴۵	..... روش مطلق برابری قدرت خرید
۴۶	..... روش نسبی برابری قدرت خرید
۴۶	..... تعیین ارزش سایه ای عوامل تولید داخلی
۴۶	..... ارزش سایه ای آب
۴۷	..... ارزش سایه ای نیروی کار
۴۷	..... ارزش سایه ای زمین
۴۷	..... ارزش سایه ای کود حیوانی
۴۸	..... ارزش سایه ای ماشین آلات
۴۸	..... اصلاح مدل در جهت تقویت واردات آب مجازی
۴۹	..... مشخصات منطقه مورد مطالعه
۵۰	..... آمار و اطلاعات
۵۲	..... فصل پنجم - نتایج و بحث
۵۲	..... ۱-۵ میزان آب مجازی محصولات منطقه
۵۳	..... ۲-۵ مقدار مزیت نسبی محصولات مورد مطالعه در منطقه
۵۵	..... ۳-۵ الگوی بهینه کشت در منطقه
۵۷	..... ۴-۵ مصرف سایر نهاده ها در الگوی کشت بهینه



- ۵-۵- الگوی کشت در سطح منطقه با در نظر گرفتن آب مجازی و محدودیت اشتغال ..... ۵۹
- ۵-۵-۱- الگوی کشت در سطح منطقه با تأکید بر آب مجازی و محدودیت حفظ سطح اشتغال .. ۵۹
- ۵-۶- الگوی کشت در سطح منطقه با در نظر گرفتن آب مجازی و محدودیت اشتغال و کود شیمیایی ..... ۶۳
- ۵-۶-۱- الگوی کشت در سطح منطقه با محدودیت کاهش مصرف کود شیمیایی و افزایش اشتغال ۶۳
- ۵-۷- الگوی کشت بهینه با تأکید بر افزایش خالص واردات آب مجازی ..... ۶۷
- ۵-۷-۱- الگوی کشت بهینه با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت گندم در جهت افزایش خالص واردات آب مجازی ..... ۶۸
- ۵-۷-۲- الگوی کشت بهینه با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت جو در جهت افزایش خالص واردات آب مجازی ..... ۷۱
- ۵-۷-۳- الگوی کشت بهینه با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت گندم و جو در جهت افزایش خالص واردات آب مجازی ..... ۷۵
- ۵-۷-۴- الگوی کشت بهینه با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت خیار، گوجه فرنگی و کاهو در جهت افزایش خالص واردات آب مجازی ..... ۷۶
- ۵-۸- الگوی کشت در سطح منطقه با کاهش مصرف منابع آبی ..... ۷۷
- ۵-۸-۱- الگوی کشت در سطح منطقه با استفاده ۹۰٪ از منابع آبی ..... ۷۷
- ۵-۸-۲- الگوی کشت در سطح منطقه با استفاده ۸۷٪ از منابع آبی ..... ۸۱
- ۵-۹- بررسی نتایج الگوهای مختلف ..... ۸۳
- منابع ..... ۸۷
- ضمائم ..... ۹۴

جدول (۵-۱): میزان آب مصرفی، عملکرد و میزان آب مجازی محصولات مورد بررسی	۵۳
جدول (۵-۲): سود اجتماعی محصولات مورد بررسی	۵۴
جدول (۵-۳): الگوی بهینه کشت در سطح حوضه آبریز	۵۶
جدول (۵-۴): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز	۵۶
جدول (۵-۵): میزان نهاده های مصرفی در سطح حوضه آبریز با توجه به الگوی کشت بهینه	۵۸
جدول (۵-۶): الگوی بهینه کشت با محدودیت اشتغال	۶۰
جدول (۵-۷): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز با محدودیت اشتغال	۶۱
جدول (۵-۸): میزان نهاده های مصرفی در سطح حوضه آبریز با محدودیت اشتغال	۶۱
جدول (۵-۹): الگوی بهینه کشت با محدودیت اشتغال و کود شیمیایی	۶۴
جدول (۵-۱۰): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز با محدودیت اشتغال و کود شیمیایی	۶۵
جدول (۵-۱۱): میزان نهاده های مصرفی در سطح حوضه آبریز با محدودیت اشتغال و کود شیمیایی	۶۵
جدول (۵-۱۲): الگوی کشت در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت گندم	۶۸
جدول (۵-۱۳): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت گندم	۶۹
جدول (۵-۱۴): میزان نهاده های مصرفی در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت گندم	۶۹
جدول (۵-۱۵): الگوی کشت در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت جو	۷۱
جدول (۵-۱۶): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت جو	۷۲
جدول (۵-۱۷): میزان نهاده های مصرفی در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت جو	۷۲
جدول (۵-۱۸): الگوی کشت در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت گندم و جو	۷۳
جدول (۵-۱۹): الگوی کشت در سطح حوضه آبریز با تأکید بر حداقل کردن سطح زیر کشت خیار، گوجه فرنگی و کاهو	۷۴
جدول (۵-۲۰): الگوی کشت در سطح حوضه آبریز با در دسترس بودن ۹۰٪ از منابع آبی	۷۷
جدول (۵-۲۱): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز با در دسترس بودن ۹۰٪ از منابع آبی	۷۸
جدول (۵-۲۲): الگوی کشت در سطح حوضه آبریز با در دسترس بودن ۸۷٪ از منابع آبی	۷۹
جدول (۵-۲۳): خالص واردات آب مجازی در سطح حوضه آبریز با در دسترس بودن ۸۷٪ از منابع آبی	۸۰
جدول (۵-۲۴): مقایسه الگوی بهینه کشت	<i>Error! Bookmark not defined.</i>





فصل اول

# مقدمه و کلیات

## فصل اول - مقدمه و کلیات

### ۱-۱- مقدمه

ما ممکن است که بگوئیم آب هیچ چیزی نیست یا بگوئیم یک منبع طبیعی مانند نفت یا گاز است ولی در حقیقت آب از همه منابع به واسطه فعالیت ها و آینده ای که برای آن وجود دارد و از آنجائیکه یک بخش ضروری برای زندگی بشر است، مهم تر است (Velazquez, 2007).

علم اقتصاد از جنبه تجاری بیان می کند که تنها نقش آب این است که آب در پروسه های تولید شرکت می کند. این نظریه هرگز در محاسبات کاراکترهای خاص که آب را متفاوت تر از بقیه منابع اقتصادی می کند به کار برده نشده است (Milliman, 1992).

این اظهارات به وسیله اقتصاددانان دیگری مانند آگیلرا (۱۹۹۵) پذیرفته شده است و کسانی هم بوده اند که خاطر نشان کرده اند که آب خیلی فراتر از یک نهاده تولید است.

این بیان به خاطر آن است که آب رضایتی خیلی بیشتر از نهاده های دیگر را به وجود می آورد و به طور ویژه آب بسیاری از فعالیت های دیگر را انجام می دهد. به طور مثال آب در هر دو سیستم اقتصادی و طبیعی عرضه می شود و مهم اینکه آب به عنوان منبعی از انرژی محسوب می شود (Zimmerman, 1967). روی هم رفته آب تنها یک منبع نیست بلکه یک دارائی زیستی و اجتماعی هم هست (Aguilera-Klink, 1995).

بعد از کنفرانس دبلین (۱۹۹۲) این شعار که آب بایستی به عنوان یک کالای اقتصادی در نظر گرفته شود مطرح و مکررا تکرار شده است. همچنین مطرح شد که اگر با منابع آب به طور صحیحی به عنوان یک کالای اقتصادی برخورد شود مسائل کمیابی آب، مصرف بی رویه و کاهش کیفیت آن حل خواهد شد. اگر آب به عنوان یک کالای اقتصادی در نظر گرفته شود، در سه سطح می توان به کارایی اقتصادی در مصرف آن نگاه کرد. این سطوح شامل سطح مصرف کننده، سطح حوضه و سطح جهانی است. در تحقق چنین کارایی هایی عواملی موثر می باشند. برای مثال، کارایی مصرف آب در سطح محلی را می توان با استفاده از سیاست قیمت گذاری آب و توسعه تکنولوژی های آب اندوز افزایش داد. در سطح حوضه، صحبت از ارزش آب در مصارف مختلف می باشد

که در این راستا سیاست های کلان بیشتر مؤثر است. در سطح جهانی می توان از طریق تجارت آب مجازی بین مناطق کم آب و پر آب، کارایی مصرف آب را افزایش داد (Hoekstra and Hung, 2003).

فصل اول این تحقیق کلیات است که درباره تعریف مسأله، اهداف، سئوالات، فرضیه ها و مواد و روش انجام تحقیق می باشد و فصل دوم ادبیاتی در مورد الگوی کشت، آب مجازی، روش های تحلیل آب مجازی، تجارت آب مجازی، و اثر فوت پرینت و تئوری مزیت نسبی بیان شده است. فصل سوم مروری بر مطالعات داخلی و خارجی در مورد موضوع تحقیق و فصل چهارم روش شناسی تحقیق است. نهایتاً در فصل آخر محاسبات و نتایج تحقیق آورده شده است.

## ۱-۲- تعریف مسأله

محدود بودن منابع آب در کشور از یک طرف و نیاز به مصرف رو به افزایش آن در اثر افزایش جمعیت و همچنین گرم شدن کره زمین از طرف دیگر ایجاب می کند که استفاده از این منبع حیاتی در کلیه زمینه های مصرف به صورت بهینه انجام گیرد.

بیش از ۹۰ درصد از آب شیرین در کشور ما در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد، در حالی که مصارف خانگی و صنعتی به ترتیب حدود ۵ درصد و ۱ درصد از کل آب موجود را تشکیل می دهند (سازمان مدیریت منابع آب ایران، دفتر مطالعات پایه ای منابع آب، ۱۳۸۴).

هرچند کشاورزی بزرگترین بخش مصرف کننده آب است، اما تولید این بخش، کل تقاضای کشور برای مواد غذایی را برآورده نمی کند. بهره وری مصرف آب در ایران در حدود ۷/۷ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب می باشد، در حالی که با توجه به افزایش جمعیت ایران و تهیه غذا برای آنها، این رقم باید به ۱/۹ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب در سال ۲۰۲۰ میلادی افزایش یابد (کشاورز و همکاران، ۲۰۰۵).

از آنجا که تولید مواد غذایی صرفاً تحت شرایط دیم برای برآورده کردن نیازهای کشور کافی نیست و لذا توجه ویژه ای به گسترش آبیاری برای تغذیه جمعیت رو به افزایش مبذول شده است. در این رابطه بیش از ۹۰

درصد از همه مواد خام کشاورزی از اراضی تحت کشت آبی تولید شده، که این منجر به استخراج آب قابل توجهی از منابع آب سطحی و زیرزمینی گردیده است (علیزاده و همکاران، ۲۰۰۵).

در ادبیات استفاده بهینه از منابع آب و کاهش ضایعات و تلفات آن در دهه اخیر بحث جدیدی تحت عنوان آب مجازی مورد توجه واقع شده است. آب مجازی اولین بار در سال ۱۹۹۷ به عنوان آبی که برای تولید یک واحد محصول استفاده شده است، تعریف گردید (Allan, 1997). از آنجا که جابجایی مقادیر فراوان مواد غذایی ساده تر از جابجا کردن حجم عظیمی از آب می باشد، مبادله جهانی کالاهای اساسی راهی است که توسط آن، اقتصاد های دارای کمبود آب، ذخایر آب خود را متوازن می سازند. آب مجازی همراه با آب بومی یا محلی امکان پاسخگویی به نیازهای آب در سطح ملی را فراهم می سازد (Allan, 1997). این امر در حقیقت مفهوم آب مجازی را شکل می دهد.

تولید کالا و خدمات نیازمند آب است و آب مورد مصرف برای تولیدات کشاورزی یا صنعتی به عنوان آب مجازی محصول شناخته می شود. آب مجازی یک معیار و ابزار اساسی در مصرف واقعی آب یک کشور می باشد. تعیین الگوی کشت مبتنی بر آب مجازی راه حل مناسبی برای بحران آب به ویژه در کشورهایی که آب و هوایی گرم که کشاورزی آنها فقط بستگی به آبیاری دارد و همچنین کارایی مصرف آب پایینی دارند، است. بنابراین به جای مصرف منابع آب کمیاب، در تولید محصولاتی که مصرف آب آنها زیاد است می توان محصولاتی با مصرف آب پایین تر تولید نموده و از فشار بیش از حد بر منابع آب خودداری نمود.

گرچه مسئله آب مجازی به طور عمده در سطح کشور مطرح می شود ولیکن بدلیل وجود گستردگی حوضه های آبریز کشور، در این مطالعه به بررسی الگوی کشت برای منطقه ورامین اکتفا شده است. دشت حاصل خیز ورامین یکی از مستعدترین مناطق کشاورزی ایران است، و به سبب نزدیکی به تهران، جایگاه ویژه ای در بخش کشاورزی دارد. عمده ترین محصولاتی که در این منطقه به زیر کشت می روند عبارتند از: گندم، جو، سبزی و صیفی جات (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۹).

اکثر کشاورزان در این منطقه برای آبیاری اراضی خود از روش های سنتی آبیاری غرقابی و نشتی استفاده می کنند و کشاورزانی که از روشهای پیشرفته استفاده می کنند بسیار اندک هستند (زهتابیان، ۱۳۸۳). کمبود

آب کشاورزی در شهرستان ورامین، بیش از ۲۰ هزار هکتار زمینهای زراعی این شهرستان را در آستانه بحران قرار داده است. آغاز فصل بهار حیاتی‌ترین زمان برای رشد محصولات گندم و جو است و باید در این زمان، آب به مقدار کافی در اختیار محصولات قرار گیرد. نبود آب کافی در این موسم باعث می‌شود خسارات جبران ناپذیری به مزارع بخصوص غلات وارد شود و حتی می‌تواند آن را بطور کامل از بین ببرد. شهرستان ورامین بیش از ۸۰ هزار هکتار اراضی قابل کشت دارد که به دلیل کمبود آب، فقط ۴۰ هزار هکتار آن زیر کشت محصولات مختلف کشاورزی قرار دارد (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۹). به همین دلیل بر آن شدیم تا در این مطالعه از دشت ورامین به عنوان منطقه موردی خود انتخاب کنیم. تا با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی، الگوی بهینه‌ای را با تاکید بر حداکثر واردات خالص آب مجازی و حداکثر منافع خالص اجتماعی تعیین کنیم.

### ۱-۳- اهداف تحقیق

این تحقیق اهداف زیر را دنبال می‌کند:

۱- استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی جهت تعیین الگوی کشت منطقه با تاکید بر واردات خالص آب مجازی و منافع اجتماعی و بدست آوردن الگوی کشت بهینه محصولات زراعی و مقایسه آن با الگوی رایج

۲- محاسبه مقدار آب مجازی محصولات زراعی در منطقه مورد مطالعه

۳- محاسبه مزیت نسبی محصولات زراعی در منطقه مورد مطالعه از طریق حداکثر کردن منافع اجتماعی

### ۱-۴- سؤالات تحقیق

۱- آیا الگوی کشت در منطقه بر اساس خالص واردات آب مجازی و منافع اجتماعی بهینه است؟

۲- در منطقه مورد مطالعه در کدام یک از محصولات زراعی مزیت نسبی وجود دارد؟

### ۱-۵- فرضیه‌ها

فرضیات زیر را در این تحقیق مورد بررسی قرار می‌دهیم:

۱- الگوی زراعی فعلی بر اساس مزیت نسبی و خالص واردات آب مجازی در شهرستان ورامین بهینه نیست.



۲- در منطقه مورد مطالعه فرض می شود در محصولاتی مانند گندم، جو و ذرت علوفه ای مزیت نسبی وجود دارد.

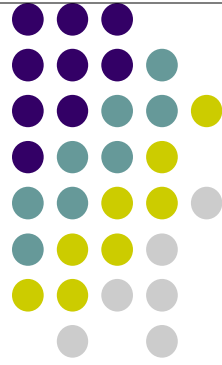
### ۱-۶- مواد و روش انجام تحقیق

در این تحقیق روش کار به این صورت است که برای محاسبه الگوی کشت مبتنی بر آب مجازی و منافع اجتماعی، ابتدا مقدار آب مجازی و منافع اجتماعی محصولات مورد نظر محاسبه می شود سپس با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی ترکیب فعالیت هایی که حداکثر کننده منافع اجتماعی و واردات آب مجازی هستند بدست می آید. نظر به اینکه یکی از نهاده های اساسی در فرایند تولید محصولات زراعی آب آبیاری می باشد و با توجه عدم تعادل موجود در عرضه و تقاضای آن، مدل تنها با فرض محدودیت آب آبیاری طراحی شده است. به بیان دیگر، فرض گردیده از سایر عوامل به مقدار کافی وجود دارد. تعیین الگوی بهینه کشت در سطح حوضه آبریز عمدتاً از دید سیاست گذار و نه زارع مطرح است. لذا، فرض حداکثرسازی منافع اجتماعی با توجه به محدودیتهای موجود یکی از اهدافی است که سیاست گذار به دنبال آن است. امکان ذخیره آب برای زارع و استفاده از آن در دوره آبی به دلیل ویژگی دسترسی آبی منابع آب وجود ندارد در نتیجه تمایلی در زارعین جهت صرفه جویی در مصرف آب وجود ندارد در این شرایط دولت ها سعی می کنند با اتخاذ سیاست هایی از جمله سیاست قیمت گذاری آب انگیزه صرفه جویی و بهره برداری بهینه از منابع آب را در زارعین ایجاد و تقویت کنند. حداکثر سازی واردات آب مجازی نیز از دیگر اهدافی است که در این تحقیق ما به دنبال آن هستیم.

### ۱-۷- قلمرو تحقیق

در این تحقیق از آمار و اطلاعات مربوط به سال های زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در منطقه ورامین استفاده شده است. در منطقه ورامین محصولات زراعی بیشماری به زیر کشت می روند که بسیاری از آنها از بازده اقتصادی و مزیت نسبی برخوردار نبوده و همچنین متناسب با سیاست های کاهش مصرف آب در منطقه نمی باشند. در این تحقیق با بررسی سطح زیر کشت، عملکرد و تولید محصولات زراعی منطقه ورامین و اهمیت برخی از محصولات زراعی در منطقه با توجه به مطالعات پیشین در منطقه و در سطح کشور (مطالعات جامع توسعه کشاورزی،

موسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۷)، محصولات زراعی گندم، جو، ذرت علوفه ای، یونجه،  
خیار، گوجه فرنگی، کاهو به عنوان محصولات انتخابی در این تحقیق در منطقه مورد استفاده قرار گرفتند



## فصل دوم

# مروری بر ادبیات تحقیق

## فصل دوم - ادبیات تحقیق

### ۱-۲- تعیین الگوی کشت

برای اینکه تقاضای بالای غذا، الیاف و سوخت را بر اساس افزایش جمعیت برآورده نمائیم نیازمند این هستیم تا اینکه سطح کشت و تولید را در واحد سطح و استفاده از منابع آبی را افزایش دهیم.

با زیر کشت بردن مناطق اضافی نه تنها مشکلاتی را در زمینه شهرنشینی به وجود می آورد بلکه یک بی میلی را به خاطر مختل کردن محیط زیست طبیعی مان به وجود خواهد آورد. همچنین تخصیص آب به منظور آبیاری این سطح از کشت، به طور احتمال سطح فعلی آب را کاهش خواهد داد. بنابراین برای اینکه مقدار زمین در دسترس و منابع آبی منطقه ای را به نرخ ماکسیمم برسانیم بسیار مهم خواهد بود (Singh et.al, 2001). در سالهای اخیراً گاهی در مورد استفاده از آب افزایش پیدا کرده است. آب یک منبع کمیاب و با ارزش برای همه فعالیت های اقتصادی محسوب می شود. این موضوع به ویژه در بخش هایی که آب و هوایی گرم و نیمه گرم دارند مشاهده می شود به طوری که از کمبود آب آبیاری ضرر و زیان بسیار می بینند (Haouari et.al, 2001).

امروزه الگوی کشت برای سالهای بسیار زیادی ثابت و یکسان بوده است و حتی ممکن است که این الگوی کشت در استفاده از منابع در حداکثر کارایی اقتصادی قرار نداشته باشد. گوناگونی الگوی کشت می تواند نرخ خالص هر واحد از مقدار زمین و آب در دسترس را از منابع گوناگون حداکثر نماید.

مدل برنامه ریزی خطی با توجه به در نظر گرفتن تعداد زیادی از محدودیت ها می تواند ابزاری موثر در جهت بهینه سازی منابع به کار برده شود (Singh et.al, 2001).