

الله  
الرحمن  
الرحيم





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرجان

دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته  
مهندسی منابع طبیعی - آبخیزداری

## توسعه سامانه پشتیبانی تصمیم بر اساس مدل بیزین برای مدیریت مشارکتی و یکپارچه آبخیز چهل چای - استان گلستان

پژوهش و نگارش:

احسان الوندی

استاد راهنما:

دکتر امیر سعدالدین

استاد مشاور:

دکتر واحد بردی شیخ

تابستان ۱۳۹۱



## تعهدنامه پژوهشی

نظر به این که چاپ و انتشار تحقیق نظری تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱) قبل از چاپ تحقیق نظری خود، مراتب را قبلاً به‌طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج تحقیق نظری در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج تحقیق نظری باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب احسان الوندی دانشجوی رشته مهندسی منابع طبیعی - آبخیزداری مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.



به پاس

جبران قطره‌ای از دریای محبتشان

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم





((سپاس و ستایش خدای را که جان در کالبد طبیعت جاری ساخت تا لحظه به لحظه تسبیح کوشش باشند و روح و جان بندگانش را طراوت بخشد))

گذراندن مراحل اجرائی و تدوین این پایان نامه پس از الطاف الهی مدیون راهبانی و بهنگری بزرگوارانی است که بی تردید بدون همراهی آنان طی این طریق با مشکلات فراوان همراه بود، لذا بر خود لازم می دانم مراتب سپاس خود را به کلیه کسانی که در مراحل مختلف این تحقیق مرایاری نمودند، اعلام دارم: شکر می کنم از استاد راهبانی که تقدیرم جناب آقای دکتر امیر سعیدالدین، که با وجود غنچه های فراوان از بیچ مساعدتی برای این جانب و این تحقیق دریغ ننموده اند و انجام این تحقیق بدون راهبانی های ایشان ممکن نبود.

شکر می کنم از استاد مشاور بزرگوارم، جناب آقای دکتر واحد بردی شیخ به خاطر مشاورت های ارزنده در کلیه مراحل انجام این تحقیق. شکر می کنم از هیئت داوران، جناب آقای دکتر جمید اوتوق و جناب آقای دکتر یارام گلجی به خاطر وقت ارزشمندشان که برای بهتر شدن این تحقیق صرف نموده اند.

شکر می کنم از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر محمد رضا ایمان پور به خاطر مدیریت و دیانت ارزنده. شکر می کنم از خانم های مهندس محبوبه بای، مهندس سحر بهنودی، مهندس آزاده کوهر دوست و آقای مهندس محمد محمدی الوار به خاطر اطلاعات ارزشمندشان.

شکر می کنم از تمام دوستان عزیزم و بهنگاسی های مهربانم به خاطر کمک های بی دریغشان. شکر می کنم از اداره گل منبع طبیعی استان گلستان، اداره منابع طبیعی شهرستان مینودشت، مرکز تحقیقات استان گلستان، مرکز خدمات روستایی قلعه قافو بخشداری دوزین به خاطر بهکار یهسانان.

در پایان شکر می کنم از اسببخیز نشینان و بهره برداران حوضه آبخیز چهل چای به خاطر صفا و صمیمیتشان.



## چکیده

حوضه‌ی آبخیز یک اکوسیستم پیچیده و پویا است و به عنوان واحد برنامه‌ریزی و مدیریت تلقی می‌شود. باید تمام ابعاد فنی، اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، اکولوژیکی و سازمانی را در فرآیند برنامه‌ریزی و مدیریت حوضه لحاظ نمود. از آنجایی که بین این ابعاد روابط متقابل و پیچیده‌ای وجود دارد، برای هماهنگ‌سازی آنها رویکرد مدیریت یکپارچه آبخیز ضرورت دارد. معمولاً ذینفعان در مدیریت آبخیز با گزینه‌ها و اطلاعات مختلفی روبرو می‌شوند به نحوی که اغلب تصمیم‌گیری در این شرایط برای آنها دشوار خواهد بود. همچنین باید به ذینفعان اجازه داده شود به صورت فعالانه در فرآیند تصمیم‌گیری دخالت کنند و نظرات خود را در کلیه مراحل تصمیم‌گیری اظهار نمایند. استفاده از سامانه پشتیبانی تصمیم (DSS) در مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز، تسهیل‌کننده این فرآیند است. پایگاه داده‌ای، مدل‌های مختلف و واسط کاربر گرافیکی از معمولی‌ترین اجزای DSS هستند. برای موفقیت استفاده از این نوع سامانه‌ها باید نظرات و بازخورد ذینفعان را در حین توسعه و نیز پس از تکمیل آن جمع‌آوری و مورد ارزیابی قرار داد، تا امکان توجه و استفاده از این نوع سامانه‌ها توسط ذینفعان بیشتر فراهم شود. در این تحقیق یک سامانه پشتیبانی تصمیم بر اساس مدل بیزین برای مدیریت مشارکتی و یکپارچه آبخیز چهل‌چای استان گلستان در محیط نرم افزار ICMS (سیستم مدلسازی اجزای تعاملی) تهیه شده است. پس از توسعه این سامانه به جمع‌آوری و ارزیابی نظرات ذینفعان نسبت به سامانه تهیه شده و کارکرد آن با تکمیل پرسش‌نامه طی مراجعه حضوری به پاسخ دهندگان پرداخته شده است سپس نظرات گروه‌های مختلف استفاده کننده از سامانه با استفاده از آزمون‌های آماری (آزمون من- ویتنی و آزمون ویلکاکسون) و با بهره‌گیری از نرم افزار R مورد مقایسه قرار گرفت و اختلاف بین گروه‌ها از نظر پاسخ به سوالات مشخص شد. در این تحقیق دو گروه اصلی از ذینفعان حوضه یکی مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان و دیگری نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در نظر گرفته شده است. این سامانه پشتیبانی تصمیم قادر است با افزایش ادراک کاربر از سیستم آبخیز و اجزای آن، همچنین با معرفی گزینه‌های مدیریتی در قالب سناریوهای مختلف و نیز با پیش‌بینی و نمایش اثرات مختلف اجرای احتمالی آنها با کمک شاخص‌های ارزیابی اثرات به مدیریت مشارکتی و یکپارچه حوضه آبخیز کمک کند و موجب تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری شود. بدین ترتیب این سامانه با در نظر گرفتن ابعاد مختلف اقتصادی-اجتماعی و بیوفیزیکی می‌تواند نیل به مدیریت یکپارچه و مشارکتی آبخیز را تسهیل نماید. همچنین با آموزش مختصری از مبانی مدل، کارکردها و قابلیت‌های سامانه به مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان حوضه‌های آبخیز کشور، استفاده از این نوع سامانه‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیری در مدیریت حوضه‌های آبخیز کمک کند، فرآیند تصمیم‌گیری را برای آنها آسان نماید و در روال کاری این گروه از ذینفعان قرار گیرد. اما برای گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران این مطالعه، با توجه به سطح آموزش در کشور و نبود امکانات و اطلاعات کافی نسبت به سیستم‌های رایانه‌ای، استفاده مستقیم از این نوع سامانه‌ها در شرایط فعلی ممکن و موثر به نظر نمی‌رسد. برقراری ارتباط با گروه‌های تحصیل کرده در میان آبخیزنشینان و بهره‌برداران به منظور ارائه اطلاعات و تشکیل دوره‌های آموزشی برای آنها می‌تواند راه‌حل موثری برای رفع مشکل فوق باشد. بدین ترتیب امکان مشارکت دادن کلیه ذینفعان در فرآیند تصمیم‌گیری، با کمک سامانه‌های پشتیبان تصمیم فراهم می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سامانه پشتیبانی تصمیم (DSS)، ICMS، مدیریت مشارکتی، آبخیز چهل‌چای.



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مقدمه</b>
۲	مقدمه.....
۳	۱-۱- بیان مسأله.....
۵	۲-۱- ضرورت و اهمیت تحقیق.....
۶	۳-۱- هدف تحقیق.....
۶	۴-۱- دامنه تحقیق.....
۷	۵-۱- معرفی عمومی فصل های پایان نامه.....
	<b>فصل دوم: بررسی منابع علمی</b>
۱۰	۱-۲- مقدمه.....
۱۰	۲-۲- تعاریف تحقیق.....
۱۰	۱-۲-۲- انواع تصمیمات.....
۱۲	۲-۲-۲- ساختار سیستم های پشتیبانی تصمیم.....
۱۴	۳-۲-۲- طبقه بندی سیستم پشتیبانی تصمیم.....
۱۵	۳-۲- مرور منابع علمی در زمینه کاربرد سیستم های پشتیبانی تصمیم در مدیریت منابع محیطی.....
۱۵	۱-۳-۲- مطالعات در خارج از کشور.....
۱۹	۲-۳-۲- مطالعات در داخل کشور.....
۲۴	۴-۲- مرور منابع علمی در زمینه کاربرد نرم افزار ICMS برای توسعه سیستم پشتیبانی تصمیم.....
۲۴	۱-۴-۲- مطالعات در خارج از کشور.....
۲۶	۵-۲- جمع بندی مرور منابع.....
۲۷	۶-۲- خلاصه.....
	<b>فصل سوم: مواد و روش ها</b>
۳۰	۱-۳- مقدمه.....
۳۰	۲-۳- موقعیت و مشخصات منطقه مورد مطالعه.....

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۳- روش و مراحل انجام تحقیق .....	۳۳
۳-۳-۱- سوالات اصلی تحقیق .....	۳۳
۳-۳-۲- فرضیه‌های تحقیق .....	۳۴
۳-۳-۳- طرح تحقیق .....	۳۴
۳-۳-۴- مراحل تهیه سیستم پشتیبانی تصمیم برای آبخیز چهل چای .....	۳۶
۳-۴- شناسایی مشکلات حوضه آبخیز مورد مطالعه .....	۳۷
۳-۵- انتخاب گزینه‌های مدیریتی (فعالیت‌های مدیریتی) مناسب و تدوین سناریوها برای آبخیز چهل چای .....	۳۸
۳-۵-۱- گزینه‌های مدیریتی مناسب .....	۳۹
۳-۵-۲- گزینه‌های مدیریتی مناسب برای آبخیز چهل چای .....	۴۰
۳-۵-۳- اصول تدوین سناریوهای مدیریتی .....	۴۱
۳-۶- تعیین ملاک‌های بررسی اثرات اجرای سناریوهای مدیریتی پوشش گیاهی .....	۴۲
۳-۶-۱- اثرات فیزیکی (فرسایش و رواناب) سناریوهای مدیریتی پوشش گیاهی .....	۴۳
۳-۶-۲- اثرات اقتصادی سناریوهای مدیریتی پوشش گیاهی .....	۴۵
۳-۶-۳- اثرات اجتماعی سناریوهای مدیریتی پوشش گیاهی .....	۴۷
۳-۶-۴- اثرات اکولوژیکی سناریوهای مدیریتی پوشش گیاهی .....	۴۸
۳-۷- تهیه مدل تصمیم بیزین برای حوضه آبخیز چهل چای .....	۴۹
۳-۸- محیط‌های مدل‌سازی سیستم پشتیبانی تصمیم در مدیریت منابع محیطی .....	۵۱
۳-۸-۱- SME .....	۵۱
۳-۸-۲- TIME .....	۵۱
۳-۸-۳- GIS .....	۵۲
۳-۹- سیستم مدل‌سازی اجزای تعاملی (ICMS) .....	۵۲
۳-۱۰- توسعه سیستم پشتیبانی تصمیم برای آبخیز چهل چای در محیط ICMS .....	۵۴
۳-۱۰-۱- کلاسها و ویژگی‌های شی‌ها در محیط ICMS .....	۵۴
۳-۱۰-۲- فضای مدل‌سازی و ایجاد پایگاه مدل در محیط ICMS برای آبخیز چهل چای .....	۵۶
۳-۱۰-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها و ایجاد پایگاه داده‌ای برای سیستم پشتیبانی تصمیم .....	۵۷

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۱۰-۴- ارتباط بین شی‌ها و انتقال اطلاعات در محیط ICMS.....	۵۹
۳-۱۰-۵- تهیه واسط کاربر گرافیکی (GUI) برای استفاده کاربران آبخیز چهل چای.....	۶۰
۳-۱۱- نقش ذینفعان در توسعه سیستم پشتیبانی تصمیم برای آبخیز چهل چای.....	۶۱
۳-۱۲- جمع بندی.....	۶۶

### فصل چهارم: نتایج

۴-۱- مقدمه.....	۶۸
۴-۲- کارکرد سیستم پشتیبان تصمیم و ارتباط بین بخش‌های آن در محیط ICMS.....	۶۸
۴-۳- معرفی بخش‌های مختلف واسط کاربر گرافیکی تهیه شده برای آبخیز چهل چای.....	۷۰
۴-۴- بازخورد ذینفعان نسبت به سیستم پشتیبان تصمیم تهیه شده برای آبخیز چهل چای.....	۷۹
۴-۴-۱- بازخورد جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران نسبت به سامانه تهیه شده.....	۷۹
۴-۴-۲- بازخورد نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه با نمایندگان روستای دوزین.....	۸۴
۴-۴-۳- آزمون معنی داری بین نظرات گروه‌های مختلف ذینفع استفاده کننده از سامانه.....	۸۹
۴-۵- جمع بندی.....	۹۰

### فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱- مقدمه.....	۹۲
۵-۲- سیستم پشتیبان تصمیم تهیه شده برای آبخیز چهل چای در محیط ICMS.....	۹۲
۵-۳- میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی تهیه شده برای حوضه آبخیز چهل چای.....	۹۳
۵-۴- ارزیابی نظرات ذینفعان حوضه نسبت به سامانه تهیه شده و کارکرد آن.....	۹۴
۵-۴-۱- ارزیابی نظرات ذینفعان حوضه در خصوص میزان جامعیت سامانه ارائه شده.....	۹۴
۵-۴-۲- ارزیابی نظرات ذینفعان حوضه در خصوص نقش سامانه در افزایش مشارکت ذینفعان.....	۹۵
۵-۴-۳- ارزیابی نظرات ذینفعان حوضه در خصوص نقش سامانه در تسهیل فرایند تصمیم‌گیری.....	۹۶
۵-۴-۴- ارزیابی نظرات ذینفعان حوضه در خصوص جنبه کاربری بودن سامانه تهیه شده.....	۹۷

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۸	۵-۴-۵- ارزیابی نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران
۹۸	۵-۴-۶- ارزیابی نظرات نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه با نمایندگان روستای دوزین
۹۹	۵-۵- آزمون فرضیه‌ها
۱۰۱	۵-۵-۱- محدودیت‌های قابل پیش‌بینی در تهیه سیستم پشتیبانی تصمیم
۱۰۱	۵-۶- نتیجه‌گیری نهایی
۱۰۳	۵-۷- پیشنهادها
۱۰۵	فهرست منابع



## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- خلاصه‌ای از مرور منابع علمی در زمینه کاربرد سیستم‌های پشتیبانی تصمیم در مدیریت منابع محیطی.....	۲۳
جدول ۲-۲- خلاصه‌ای از مرور منابع علمی در زمینه کاربرد نرم‌افزار ICMS برای توسعه سیستم پشتیبانی تصمیم.....	۲۶
جدول ۱-۳- قواعد ایجاد گزینه‌های مدیریتی پیشنهادی برای آبخیز چهل چای.....	۴۰
جدول ۲-۳- سناریوهای مدیریتی تدوین شده برای آبخیز چهل چای.....	۴۱
جدول ۳-۳- ویژگی‌های در نظر گرفته شده مربوط به هر شی در DSS.....	۵۵
جدول ۴-۳- جامعه هدف استفاده کننده از سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل چای.....	۶۳
جدول ۱-۴- آزمون معنی‌داری بین نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان - نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران.....	۸۹
جدول ۲-۴- آزمون معنی‌داری بین نظرات نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه قافه- نظرات نمایندگان روستای دوزین.....	۹۰

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- تمرکز DSS بر روی مسائل نیمه ساختار یافته .....	۱۲
شکل ۲-۲- مدلی از ساختار یک DSS.....	۱۳
شکل ۱-۳- موقعیت جغرافیایی حوضه آبخیز چهل چای استان گلستان .....	۳۳
شکل ۲-۳- نمودار جریان‌ی مراحل انجام تحقیق.....	۳۵
شکل ۳-۳- مراحل تهیه سیستم پشتیبانی تصمیم برای آبخیز چهل چای.....	۳۷
شکل ۴-۳- نمایی از قالب مدل‌ها برای تهیه DSS در محیط ICMS.....	۵۶
شکل ۵-۳- نمایی از قالب داده‌ها برای تهیه DSS در محیط ICMS.....	۵۹
شکل ۶-۳- سیستم اصلی و رابطه‌ی بین شی‌ها در محیط ICMS برای آبخیز چهل چای.....	۶۰
شکل ۷-۳- تصویری از معرفی اجزای سامانه و کارکرد آن برای ذینفعان حوضه آبخیز چهل چای.....	۶۴
شکل ۸-۳- نمونه‌ایی از پرسش‌نامه برای ارزیابی سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل چای.....	۶۵
شکل ۱-۴- نمودار روابط بین بخش‌های DSS و سیر ورودی‌ها و خروجی‌ها در محیط ICMS.....	۶۹
شکل ۲-۴- نمایی از واسط کاربر گرافیکی DSS آبخیز چهل چای.....	۷۱
شکل ۳-۴- نمایی از صفحه اطلاعات، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۲
شکل ۴-۴- نمایی از صفحه نقشه‌ها، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۳
شکل ۵-۴- نمایی از صفحه روش مدل، واسط کاربر گرافیکی برای آبخیز چهل چای.....	۷۴
شکل ۶-۴- نمایی از صفحه ورودی‌ها، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۵
شکل ۷-۴- نمایی از صفحه سناریوها، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۶
شکل ۸-۴- نمایی از صفحه خروجی، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۷
شکل ۹-۴- نمایی از صفحه خروجی، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۷
شکل ۱۰-۴- نمایی از صفحه خروجی، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۸
شکل ۱۱-۴- نمایی از صفحه خروجی، واسط کاربر گرافیکی DSS برای آبخیز چهل چای.....	۷۸
شکل ۱۲-۴- نظرات ذینفعان در خصوص میزان جامعیت سامانه تهیه شده برای مدیریت یکپارچه آبخیز چهل چای ..	۸۰
شکل ۱۳-۴- نظرات ذینفعان در خصوص میزان تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل چای ...	۸۰
شکل ۱۴-۴- نظرات ذینفعان در خصوص نقش سامانه تهیه شده در افزایش مشارکت گروه‌های مختلف ذینفع.....	۸۱
شکل ۱۵-۴- نظرات ذینفعان در خصوص میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل چای.....	۸۲

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۴-۱۶- نظرات ذینفعان در خصوص تعداد بخش‌ها و عناصر واسط کاربر گرافیکی سامانه تهیه شده.....	۸۲
شکل ۴-۱۷- نظرات ذینفعان در خصوص میزان ارتباط اجزای به کار رفته در سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران.....	۸۳
شکل ۴-۱۸- نظرات ذینفعان در خصوص میزان قابل درک و ملموس بودن سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل‌چای.....	۸۴
شکل ۴-۱۹- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص میزان جامعیت سامانه تهیه شده برای مدیریت یکپارچه .....	۸۵
شکل ۴-۲۰- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص میزان تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری سامانه تهیه شده.....	۸۵
شکل ۴-۲۱- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص نقش سامانه در افزایش مشارکت گروه‌های مختلف ذینفع.....	۸۶
شکل ۴-۲۲- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی سامانه تهیه شده.....	۸۷
شکل ۴-۲۳- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص تعداد بخش‌ها و عناصر واسط کاربر گرافیکی سامانه تهیه شده.....	۸۷
شکل ۴-۲۴- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص میزان ارتباط اجزای به کار رفته در سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران.....	۸۸
شکل ۴-۲۵- نظرات گروه آبخیز نشینان و بهره‌برداران در خصوص میزان قابل درک و ملموس بودن سامانه تهیه شده.....	۸۹

