

امکان سنجی استفاده از سامانه‌های پشتیبان تصمیم در مدیریت مشارکتی آبخیزها از دیدگاه گروه‌های مختلف ذینفع (مطالعه موردی: آبخیز چهل چای استان گلستان)

• احسان الوندی

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (نویسنده مسئول)

• واحد بردی شیخ

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول:

Email: alvandiu_2010@yahoo.com

چکیده

مدیریت منابع طبیعی از چالش‌های مهم در اکثر کشورهای در حال توسعه می‌باشد که توجه خاص به ذینفعان و به کارگیری شیوه‌های نوین را می‌طلبد. در این راستا، باید به ذینفعان اجازه داده شود به صورت فعالانه در فرایند تصمیم‌گیری دخالت کنند و نظرات خود را در کلیه مراحل تصمیم‌گیری اظهار نمایند. سامانه‌های پشتیبانی تصمیم در مدیریت منابع محیطی تسهیل‌کننده این فرایند است. 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. بدین منظور در این تحقیق پس از تهیه سامانه پشتیبانی تصمیم در راستای مدیریت مشارکتی و جامع برای آبخیز چهل چای استان گلستان به جمع‌آوری و ارزیابی نظرات ذینفعان نسبت به سامانه تهیه شده و کارکرد آن با تکمیل پرسش‌نامه طی مراجعه حضوری به پاسخ‌دهندگان پرداخته شده است. سپس نظرات گروه‌های مختلف استفاده‌کننده 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. بر اساس یافته‌های تحقیق تفاوت بین جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در خصوص هر یک از سوالات در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نمی‌باشد. با این وجود می‌توان گفت با آموزش مختصری از مبانی مدل، کارکردها و قابلیت‌های سامانه پشتیبان تصمیم به مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان حوضه‌های آبخیز کشور، استفاده از این نوع سامانه‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیری در مدیریت حوضه‌های آبخیز کمک نموده، فرایند تصمیم‌گیری را برای آنها آسان نماید و در برنامه کاری این گروه از ذینفعان قرار گیرد. اما برای گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران این مطالعه، با توجه به سطح آموزش در منطقه 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.

کلمات کلیدی: سامانه پشتیبانی تصمیم، ذینفعان، مدیریت جامع مشارکتی، آبخیز چهل چای

Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp:54-66

The feasibility study on the use of decision support systems for participatory watershed management from the perspective of different groups of stakeholders (Case study: The Chel-chai Watershed, Golestan Province-Iran)

By: A. Alvandi, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (Corresponding Author). V. Sheikh, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

Natural resource management is among the important challenges encountered in most developing countries that requires explicit consideration of stakeholders' interests as well as new techniques application. To do this, it is necessary to allow stakeholders to participate in decision making process and express their views across all stages of the process. Decision Support Systems (DSSs) as computer-based tools, assist stakeholders to reach their final informative decisions. To warrant the success of DSSs, it is crucial to bring together and assess the ideas, comments, and feedbacks of stakeholders during, and after the development process of a DSS. In this study, following the development of a DSS for the participatory integrated management of the Chel-chai Watershed in Golestan province, through conducting a filed survey and completing a questionnaire, the ideas and feedbacks received from the potential users of the Bayesian DSS were collected and assessed. The different groups of attendants in the survey were compared based on their responses using two statistical tests (the Mann-Whitney test and the Wilcoxon test) conducted in the R package. The results suggest the differences between groups of watershed managers and staff of the local and state offices for natural resource management to groups representatives of watershed communities in each of the questions is not significant at the 0.05 level. The results suggest that through a training course on principles, capacities, and functionalities of DSSs, for the group of managers and staff, the use of DSSs can assist this group of stakeholders in decision making process. As a result, application of DSSs can become a routine procedure for this group of stakeholders. In contrast, given the poor status of literacy and the computer skills of the watershed communities in the study area, the direct use of this type of computer-based systems is not expected and effective. Communication with some intellectuals among the watershed communities to provide some information and skills, can be an effective solution to the above shortcoming.

Keywords: Decision Support System, Stakeholder, Participatory integrated management, The Chel-chai Watershed

و اقتصادی-اجتماعی می‌باشد (۱۵). سامانه پشتیبانی تصمیم 1 (DSS)، سیستم‌های تعاملی مبتنی بر رایانه هستند که منابع فکری افراد را به همراه قابلیت رایانه جهت بهبود کیفیت تصمیمات به کار می‌گیرند (۱). سامانه پشتیبانی تصمیم، به تصمیم‌گیری منطقی در شرایط پویا، پیچیده و نامطمئن کمک می‌کند، با این وجود کار اصلی این سامانه‌ها کاهش پیچیدگی فرایند تصمیم‌گیری است (۱۱). این سامانه‌ها از دو بخش تشکیل می‌شود، یکی تفکر مدیریتی حاکم بر آن و دیگری ابزارها و روابط بین بخش‌های مختلف سامانه (۵). یک DSS اغلب حاوی سه مولفه کلی است. سامانه مدیریت پایگاه داده‌ها 2 (DBMS)، سامانه مدیریتی مبتنی بر مدل 3 (MBMS) و نهایتاً سامانه مدیریت و تولید محاوره‌ای 4 (DGMS) یا واسط کاربر گرافیکی 5 (GUI). این سه مولفه بخش نرم افزاری یک DSS را، شکل می‌دهند. علاوه بر این تصمیم‌گیر یا کاربر نیز به عنوان بخشی از سامانه در نظر گرفته می‌شود (۲).

استفاده از سامانه‌های پشتیبانی تصمیم در مواردی نظیر مدیریت منابع طبیعی، مدیریت منابع آب، مکان یابی پخش سیلاب و مدیریت

مقدمه

مدیریت یکپارچه آبخیز فرایندی است که توسعه یکپارچه آب، خاک و سایر منابع محیطی را به منظور به حداکثر رساندن عایدات اقتصادی و اجتماعی ممکن می‌سازد، بشرطی که با یک نگرش عادلانه، عواید اقتصادی منجر به هدر رفت منابع اصلی نگردد (۳). برای مدیریت سیستم‌های طبیعی، انسان‌ها در درجه اول به درک چگونگی عملکرد سیستم در شرایط مختلف نیاز دارند. با این حال در کشورهای در حال توسعه، دانش کم در مورد سیستم‌های طبیعی، مطالعات سازگار را به خطر می‌اندازد (۸). یک استراتژی مدیریتی موفق با احتمال پذیرش بالای مردمی از موازنه نتایج اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و فیزیکی در مقیاس حوضه قابل انتظار می‌باشد. یک رویکرد ذینفع محور به تمامی ذینفعان اجازه می‌دهد به صورت فعالانه در فرایند تصمیم‌گیری دخالت نمایند (۱۸).

تصمیم‌گیری در مدیریت آبخیز به طور ذاتی پیچیده است، زیرا نیازمند هماهنگی و مساعدت ذینفعان با در نظر گرفتن فرایندهای بیوفیزیکی

و مورد ارزیابی قرار داد.

بدین منظور در این تحقیق به دینفغان در تهیه سامانه پشتیبانی تصمیم نقش ویژه‌ای داده شده است. در حقیقت دینفغان به عنوان مهم‌ترین جزء از اجزای سامانه هستند. زیرا سامانه‌ای که بدون نظر دینفغان تهیه شود قابلیت کاربردی شدن را ندارد و شاید نتواند به خوبی نقش خود را در فرایند تصمیم‌گیری ایفا کند. بنابراین در این تحقیق پس از توسعه یک سامانه پشتیبانی تصمیم جهت مدیریت مشارکتی و یکپارچه حوضه آبخیز چهل‌چای به جمع‌آوری و ارزیابی نظرات دینفغان حوضه مورد مطالعه نسبت به سامانه تهیه شده و کارکرد آن پرداخته شده است، تا امکان توجه و استفاده از این نوع سامانه‌ها توسط دینفغان بیشتر فراهم شود. این سامانه در ایجاد سناریوهای تصمیم‌گیری برای مدیریت مناسب‌تر حوضه و اجرای آسان مفهوم مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز، با تعامل بین گروه‌های مختلف دینفغان و جامع‌نگری بین ابعاد مختلف فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌تواند بسیار مفید واقع گردد.

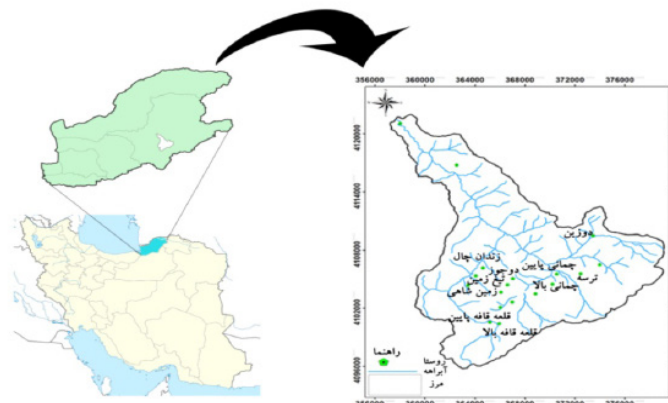
مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه: آبخیز چهل‌چای در شرق استان گلستان بر دامنه‌های شمالی البرز شرقی قرار دارد، از نظر جغرافیایی بین ۳۶°۵۹' تا ۳۷°۱۳' عرض شمالی و ۵۵°۲۳' تا ۵۵°۳۸' طول شرقی واقع شده است. این حوضه دارای مساحتی حدود ۲۵۶ کیلومتر مربع است. کاربری عمده آن جنگل (۵۹٪) و زراعت (۳۹٪) می‌باشد. ساختار اقتصادی حوضه کشاورزی زراعی و دامپروری است. این حوضه متشکل از ۲۴ آبادی و روستا دارای بافت روستایی است. جمعیت زیاد و موقعیت مناسب از نظر دسترسی و خدمات رسانی به سایر روستاها باعث تفاوت اجتماعی و فیزیکی برخی از روستاهای حوضه نسبت به دیگر روستاها گردیده است. آبخیز چهل‌چای دارای مشکلات زیادی از جمله تغییرات گسترده کاربری اراضی از جنگل به اراضی زراعی در دامنه‌های با شیب زیاد، حساس بودن بعضی از سازندهای زمین شناسی به فرسایش آبی، فشار چرای دام، رسوب دهی بالا، کاهش کیفیت آب، سیل خیزی بالا، تخریب اکولوژیک و مشکل اشتغال و درآمد می‌باشد (شکل ۱) (۴).

زمین مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. کیم‌لوی (۱۳) توسعه سامانه پشتیبانی تصمیم برای مدیریت پایدار حوضه آبخیز دونگ‌نای، ویتنام را مورد بررسی قرار داد. به کارگیری سامانه‌های پشتیبانی تصمیم در تلفیق پارامترهای علوم کشاورزی و حفاظت خاک جهت مدیریت اراضی توسط روسا و همکاران (۱۶) مورد استفاده قرار گرفته است. سارانگی و همکاران (۱۹) از این سامانه برای اندازه‌گیری اثرات حفاظت آب و خاک در حوضه آبخیز کشاورزی استفاده کردند. الوارز (۸) و ونگ و همکاران (۲۲) کاربرد این نوع از سامانه‌ها را برای ارزیابی فرایند مدیریت منابع آب مورد بررسی قرار دادند. همچنین هافمن و همکاران (۱۲) برای مدیریت آب شیرین در شرایط اضطراری از این نوع سامانه‌ها استفاده کردند.

برای توفیق در تدوین و توسعه سامانه پشتیبانی تصمیم توجه به نظرات و پیشنهادات تمامی گروه‌های ذینفع و دریافت بازخورد آنها پس از ارائه نسخه‌های اولیه در حین فرایند توسعه سامانه بسیار اساسی می‌باشد (۱۰). به نظر می‌رسد بیشترین مشکلات در استفاده از سامانه پشتیبانی تصمیم ناشی از بروز سوء تفاهم بین توسعه‌دهنده و کاربران آن است. بنابراین برای ساخت موثر سامانه پشتیبانی تصمیم، توسعه‌دهنده‌گان نباید تنها جنبه‌های فنی از مدل و سیستم‌های رایانه‌ای را در نظر بگیرند، بلکه درک ویژگی‌های خاص اقتصادی و اجتماعی کاربران بالقوه مهمتر از هر موضوعی می‌باشد (۱۰). برای توسعه سامانه پشتیبان تصمیم و پذیرش بیشتر این نوع سامانه‌ها از طرف دینفغان باید نمونه‌های اولیه‌ای از سامانه در کل فرایند توسعه، به دینفغان ارائه شود و سامانه بر اساس تعامل بین گروه‌های مختلف ذینفع استفاده‌کننده از سامانه تهیه شوند (۲۱).

آبخیز چهل‌چای از حوضه‌های مهم و در عین حال بحرانی از نظر تغییر کاربری، فرسایش و سیل‌خیزی در استان گلستان به شمار می‌رود. لذا می‌توان برای رفع این مشکلات، برنامه مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز را مورد بررسی قرار داد. به منظور تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری دینفغان و افزایش مشارکت آنها برای مدیریت یکپارچه بهتر و ساده‌تر حوضه توسعه یک سامانه پشتیبانی تصمیم ضروری به نظر می‌رسد. برای موفقیت استفاده از این نوع سامانه‌ها باید نظرات و بازخورد دینفغان را در حین توسعه و نیز پس از تکمیل آن جمع‌آوری

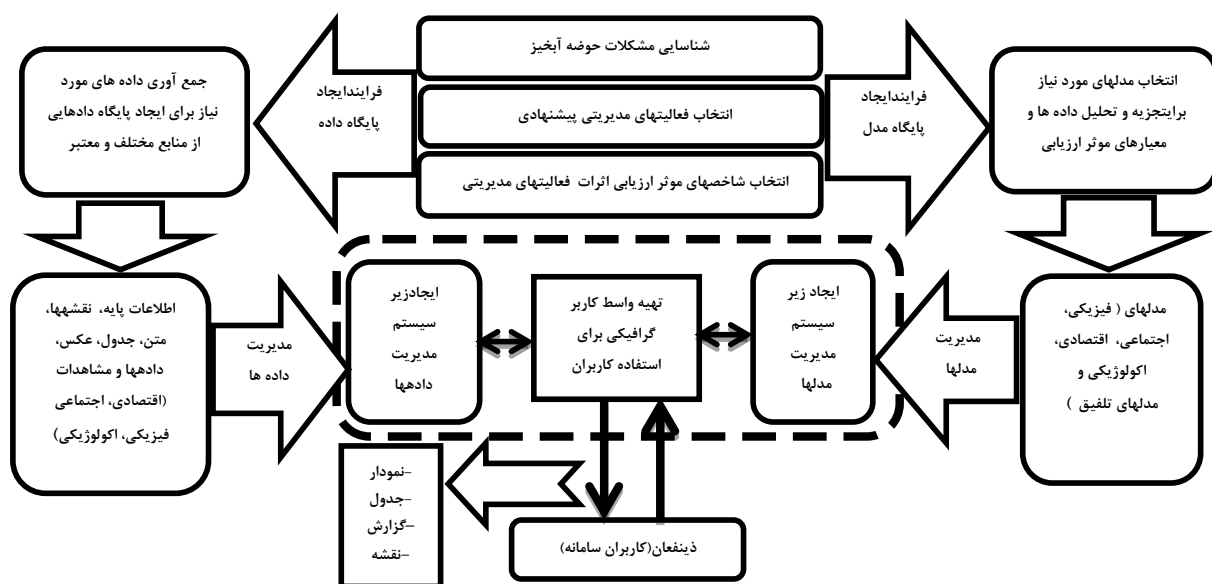


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی حوضه آبخیز چهل‌چای استان گلستان

روش تحقیق

هر یک از فعالیت‌های مدیریتی پیشنهادی (تراس‌بندی، احداث باغ، آگروفارستری، علوفه‌کاری و درخت‌کاری) در سطح حوضه را به ذینفعان نشان دهد و به تبادل اطلاعات بین نتایج مختلف، حاصل از اجرای هر یک از فعالیت‌های مدیریتی به ذینفعان کمک کند. در نهایت بتواند به مدیریت مشارکتی و یکپارچه بهتر حوضه آبخیز چهل‌چای منجر شود. شکل ۲ مراحل تهیه سامانه پشتیبانی تصمیم برای حوضه آبخیز چهل‌چای در راستای مدیریت مشارکتی و یکپارچه را نشان می‌دهد.

در این تحقیق ابتدا به مراحل تهیه سامانه پشتیبانی تصمیم برای حوضه آبخیز چهل‌چای استان گلستان در محیط نرم افزار 6ICMS (سیستم مدلسازی اجزای تعاملی) که یک پایگاه مدل‌سازی مبتنی بر رایانه است، اشاره شده است. این سامانه پشتیبان تصمیم در راستای مدیریت مشارکتی و یکپارچه حوضه آبخیز تهیه شده است. مدل‌ها و رویکردها در این سامانه فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است که به راحتی بتواند نتایج حاصل از اجرای



شکل ۲- مراحل تهیه سامانه پشتیبانی تصمیم برای آبخیز چهل‌چای استان گلستان

عضو و از جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران ۳۰ عضو که نقش مستقیم و موثرتری در فرایند برنامه مدیریتی حوضه آبخیز مورد مطالعه دارند انتخاب شدند و بازخورد و نظرات اعضا نسبت به سامانه و کارکرد آن جمع‌آوری گردید. شایان توجه است که جامعه هدف این تحقیق گروهی از ذینفعان بوده است که در فرایند تصمیم‌سازی برای مدیریت آبخیز چهل‌چای به طور موثر و مستقیم نقش دارند. در جدول ۱ جامعه هدف استفاده‌کننده از سامانه تهیه شده برای حوضه آبخیز چهل‌چای بیان شده است.

پس از شناسایی جامعه هدف، برای جمع‌آوری نظرات و بازخورد ذینفعان در خصوص اجزای سامانه و کارکرد آن ابتدا طی مصاحبه حضوری با ذینفعان، کلیاتی راجع به سامانه و کارکرد آن به ذینفعان داده شد و اجزا سامانه پشتیبانی تصمیم به آنها معرفی شد. سپس سامانه تهیه شده به صورت آزمایشی در اختیار آنها قرار گرفت. شکل ۳ نمونه‌ای از معرفی اجزای سامانه و کارکرد آن برای ذینفعان حوضه آبخیز چهل‌چای است.

پس از تهیه اولیه این سامانه پشتیبانی تصمیم برای آبخیز چهل‌چای، به جمع‌آوری نظرات و بازخورد ذینفعان در خصوص اجزای سامانه و کارکرد آن پرداخته شد. برای انجام این کار ابتدا جامعه هدف استفاده‌کننده از سامانه شناسایی شد. در این تحقیق دو جامعه هدف یکی مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان و دیگری نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران حوضه مورد مطالعه در نظر گرفته شده است. برای استفاده از نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان در این مطالعه از نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان، اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان مینودشت، اداره تحقیقات آب و خاک استان گلستان، مرکز خدمات روستایی قلعه‌قافه و بخش‌داری کوهسارات استفاده شده است، همچنین برای استفاده از نظرات نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در این مطالعه از نظرات شوراها، دهیارها و افراد برجسته و ذی‌نفوذ روستاهای موجود در حوضه مورد مطالعه استفاده شده است. در این نظر سنجی از جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان ۱۵

جدول ۱- جامعه هدف استفاده کننده از سامانه تهیه شده برای حوضه آبخیز چهل‌چای

تعداد	گروه‌های مورد استفاده در هر جامعه برای ارائه سامانه	جامعه
۷	اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان	مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان
۳	اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان مینودشت	
۲	اداره تحقیقات آب و خاک استان گلستان	
۲	مرکز خدمات روستایی قلعه قافه	
۱	بخشداری کوهسارات- دوزین	
۷	قلعه‌قافه بالا، قلعه‌قافه پایین، ده‌چناشک، چمانی‌بالا،	نمایندگان آبخیز نشینان و بهره برداران
۳	تیغ‌زمین، زمین‌شاهی، دوجوز	
۵	قلعه‌قافه بالا، قلعه‌قافه پایین، ده‌چناشک	
۱	آبخیز نشین و بهره بردار	
۱	دوزین	
۱۳	دوزین	افراد برجسته و ذی نفوذ



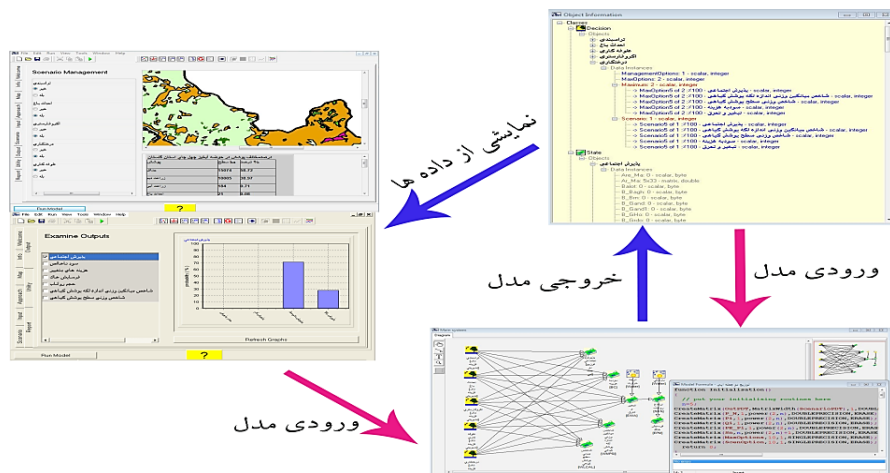
شکل ۳- تصویری از معرفی اجزای سامانه و کارکرد آن برای ذینفعان حوضه آبخیز چهل‌چای

سامانه پشتیبانی تصمیم برای بهتر شدن آن انجام شد تا بتوان نظرات بیشتر ذینفعان را به استفاده از سامانه جلب کرد.

نتایج

شکل ۵ گویای کلی عملکرد سامانه پشتیبانی تصمیم تهیه شده برای آبخیز چهل‌چای استان گلستان است. این شکل بخش‌های مختلف سامانه پشتیبانی تصمیم، ارتباط بین آنها و مسیرهای جریان ورودی و خروجی برای آبخیز چهل‌چای در محیط نرم افزار ICMS را نشان می‌دهد.

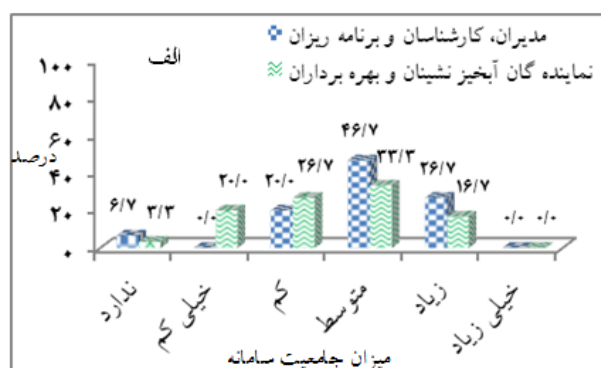
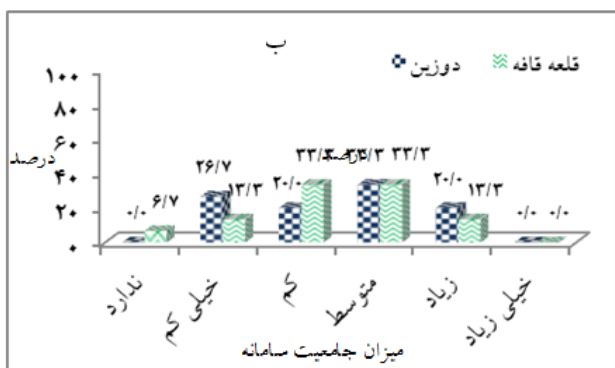
در ادامه با ارائه پرسش‌نامه که با استفاده از نظرات کارشناسی راجع به سامانه و کارکرد آن از پیش تهیه شده است نظرات ذینفعان در قالب مدونی اخذ و گردآوری شد. در نهایت نظرات گروه‌های مختلف ذینفع استفاده کننده از سامانه با استفاده از آزمون‌های آماری غیرپارامتری (آزمون من-ویتنی ۷ و آزمون ویلکاکسون ۸) و با بهره‌گیری از نرم افزار R مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اختلاف بین گروه‌ها از نظر پاسخ به سوالات مشخص شد. همچنین در این تحقیق جهت، میزان تفاوت بین نظرات ذینفعان از نظر انتخاب طبقات هر یک از سوالات موجود در پرسش‌نامه از آزمون کای-اسکوئر استفاده شد. پس از جمع‌آوری نظرات و بازخوردها، اصلاحات احتمالی در



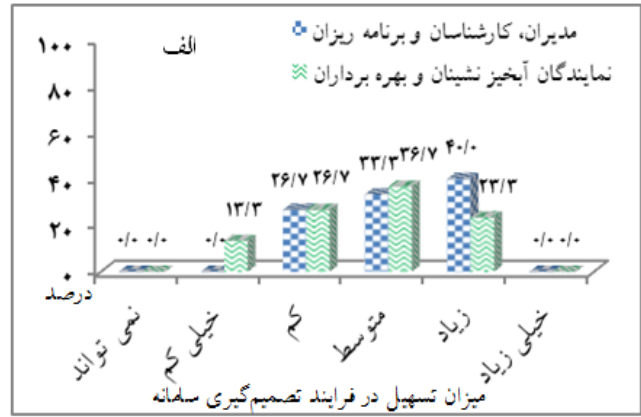
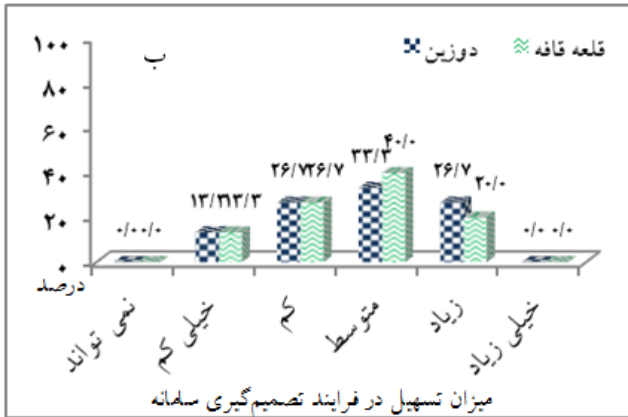
شکل ۵- نمودار روابط بین بخش‌های DSS و سیر ورودی‌ها و خروجی‌ها در محیط ICMS برای آبخیز چهل‌چای

آبخیز چهل‌چای: در این بخش نتایج حاصل از بازخورد ذینفعان نسبت به سامانه تهیه شده ارائه شده است. باید یاد آور شد این ذینفعان به عنوان صاحبان اصلی سامانه تهیه شده هستند و باید از نظرات آنها در کلیه مراحل تهیه سامانه استفاده کرد و نظرات آنها برای بهتر شدن سامانه مورد ارزیابی قرار گیرد. نتایج حاصل از بازخورد جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در خصوص هر یک از سوالات موجود در پرسش‌نامه در شکل‌های ۶ الف تا ۱۲ الف بر حسب درصد بیان شده است. همچنین به دلیل بافت متفاوت روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین از یکدیگر و میزان امکانات و خدمات رفاهی در این روستاها، نظرات گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران به دو زیر گروه روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین تفکیک شد و نظرات این گروه‌ها در خصوص هر یک از سوالات موجود در پرسش‌نامه در شکل‌های ۶ ب تا ۱۲ ب بر حسب درصد بیان شده است.

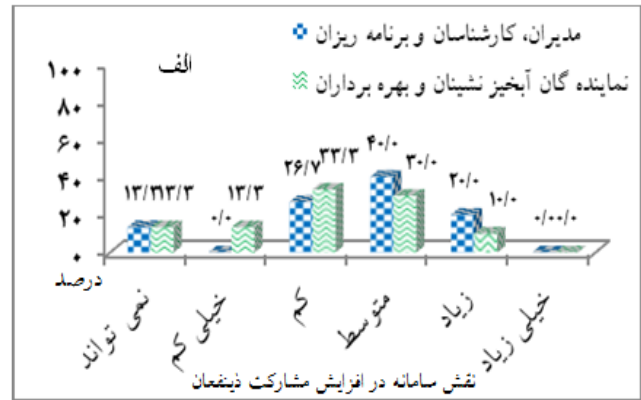
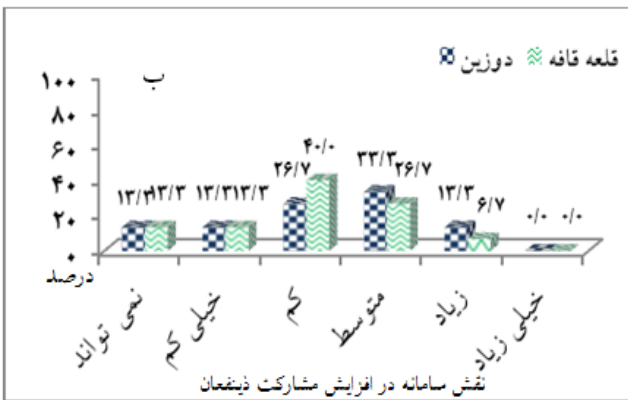
همانطور که ملاحظه می‌شود پس از انتخاب سناریوی مورد نظر و اجرای مدل و انتخاب معیارهای موثر ارزیابی مورد نظر ذینفعان از طریق واسط کاربر گرافیکی دستوری به سیستم اصلی سامانه منتقل می‌شود. تجربه و تحلیل‌هایی در سیستم اصلی با توجه به اشیاء مختلف و نوع انتخاب ذینفعان، توسط مدل‌های مختلف رخ می‌دهد. سپس با توجه به انتخاب مورد نظر ذینفعان سیستم اصلی اطلاعاتی را از پایگاه داده برای تجزیه و تحلیل دریافت می‌کند. پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات دریافت شده به کمک مدل‌ها، اطلاعاتی را با توجه به درخواست ذینفعان به پایگاه داده انتقال می‌دهد. در نهایت این اطلاعات انتقال داده شده به پایگاه داده به صورت ترسیمی از طریق واسط کاربر گرافیکی در اختیار ذینفعان قرار داده می‌شود و ذینفعان قادر خواهند بود نتایج حاصل از انتخاب خود را به صورت ترسیمی مشاهده کنند و به ارزیابی نتایج مورد نظر خود بپردازند. بازخورد ذینفعان نسبت به سیستم پشتیبان تصمیم تهیه شده برای



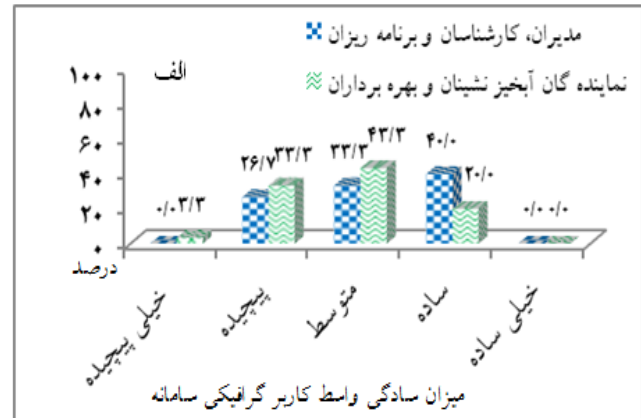
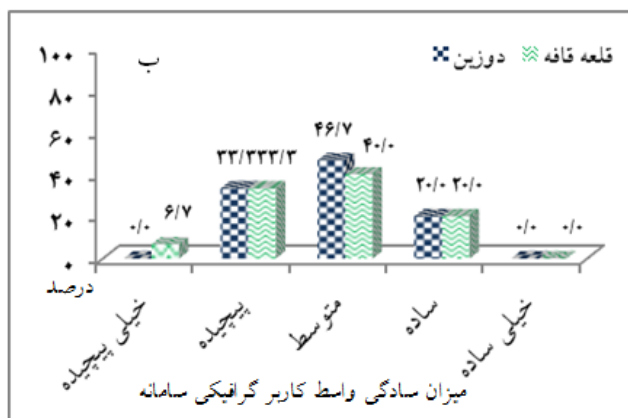
شکل ۶- نظرات ذینفعان در خصوص میزان جمعیت سامانه تهیه شده برای مدیریت یکپارچه آبخیز چهل‌چای، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین



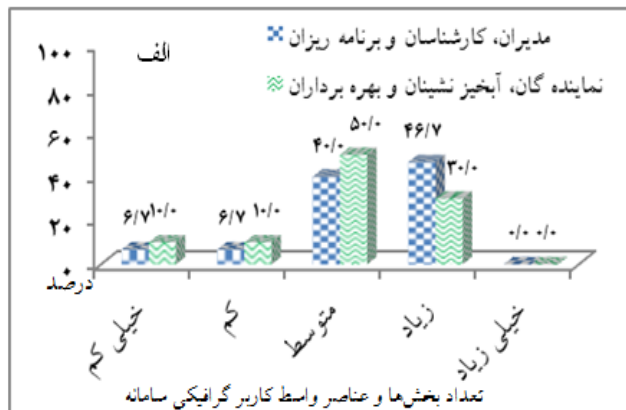
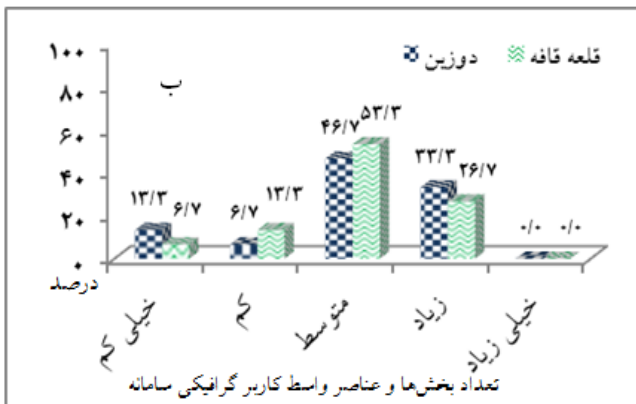
شکل ۷- نظرات ذینفعان در خصوص میزان تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل‌چای، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین



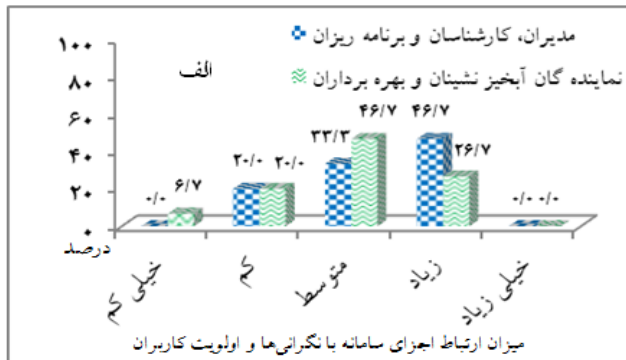
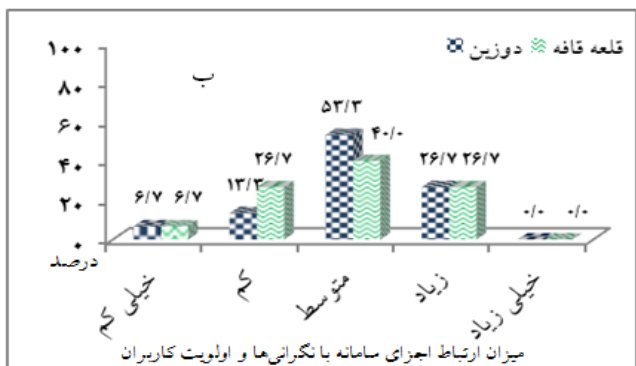
شکل ۸- نظرات ذینفعان در خصوص نقش سامانه در افزایش مشارکت گروه‌های مختلف ذینفع، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین



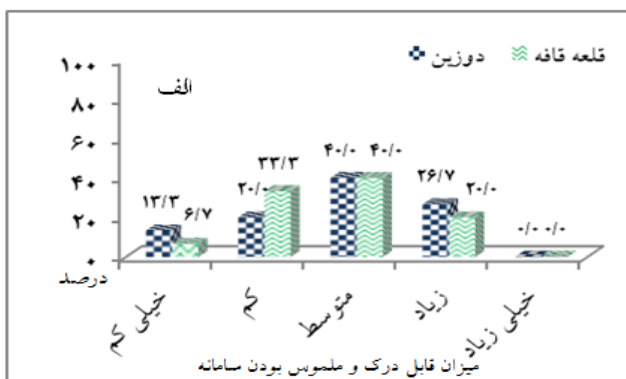
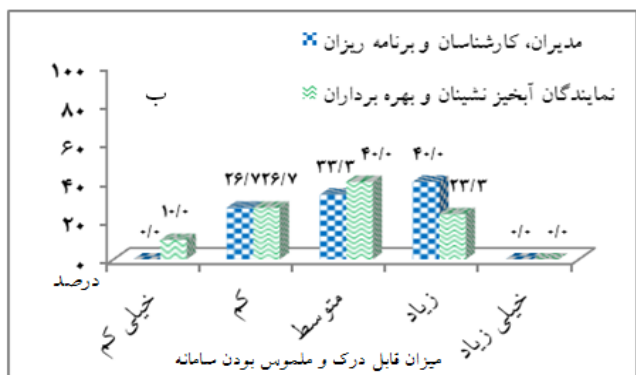
شکل ۹- نظرات ذینفعان در خصوص میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل‌چای، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین



شکل ۱۰- نظرات ذینفعان در خصوص تعداد بخش‌ها و عناصر واسط کاربر گرافیکی سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل‌چای، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده‌ای روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین



شکل ۱۱- نظرات ذینفعان در خصوص میزان ارتباط اجزای به کار رفته در سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده‌ی روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین



شکل ۱۲- نظرات ذینفعان در خصوص میزان قابل درک و ملموس بودن سامانه تهیه شده برای آبخیز چهل‌چای، الف-مقایسه جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران، ب- مقایسه بین گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در دو محدوده‌ی روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و روستای دوزین

پرسش‌نامه از آزمون ویلکاکسون استفاده شد. میزان سطح معنی‌داری بین گروه‌ها در خصوص هر یک از سؤالات موجود در پرسش‌نامه به صورت جداول ۲ و ۳ بیان شده است. همانطور که اشاره شده در این تحقیق جهت تعیین میزان تفاوت بین نظرات ذینفعان از نظر انتخاب طبقات هر یک از سؤالات موجود در پرسش‌نامه از آزمون کای اسکوئر استفاده شد. در جدول ۴ میزان سطح معنی‌داری بین طبقات هر یک از سؤالات بیان شده است.

در نهایت نظرات گروه‌های مختلف ذینفع استفاده‌کننده از سامانه مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این تحقیق یک مقایسه بین نظرات جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در خصوص هر یک از سؤالات موجود در پرسش‌نامه با استفاده از آزمون من-وینتی صورت گرفت. همچنین به منظور مقایسه نظرات نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و نمایندگان روستای دوزین در خصوص هر یک از سؤالات موجود در

جدول ۲- آزمون معنی‌داری بین نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان- نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران

سؤال	عنوان	p-value
۱	میزان جامعیت سامانه	۰/۱۴۵۷
۲	میزان تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری سامانه	۰/۱۸۱۴
۳	نقش سامانه در افزایش مشارکت ذینفعان	۰/۲۰۲۴
۴	میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی سامانه	۰/۲۱۹۹
۵	تعداد بخش‌ها و عناصر واسط کاربر گرافیکی سامانه	۰/۲۹۶۹
۶	میزان ارتباط اجزای سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران	۰/۲۳۲۷
۷	میزان قابل درک و ملموس بودن سامانه	۰/۲۳۸۸

* علامت معنی‌دار بودن در سطح ۰/۰۵

جدول ۳- آزمون معنی‌داری بین نظرات نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه- نظرات نمایندگان روستای دوزین

سؤال	عنوان	p-value
۱	میزان جامعیت سامانه	۰/۷۹۶۶
۲	میزان تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری سامانه	۰/۸۶۲۵
۳	نقش سامانه در افزایش مشارکت ذینفعان	۰/۶۰۶
۴	میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی سامانه	۰/۷۲۲۷
۵	تعداد بخش‌ها و عناصر واسط کاربر گرافیکی سامانه	۰/۸۵۶۹
۶	میزان ارتباط اجزای سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران	۰/۶۷۳۱
۷	میزان قابل درک و ملموس بودن سامانه	۰/۷۷۶۸

* علامت معنی‌دار بودن در سطح ۰/۰۵

هر یک از سؤالات در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین همانطور که در جدول ۴ مشخص است تفاوت بین نظرات ذینفعان از نظر انتخاب طبقات هر یک از سؤالات موجود در پرسش‌نامه در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشد.

همانطور که در جدول ۲ مشخص است تفاوت بین جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران در خصوص هر یک از سؤالات در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین با توجه به جدول ۳ تفاوت بین گروه نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه با نمایندگان روستای دوزین در خصوص

جدول ۲- آزمون معنی داری بین نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان- نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران

سؤال	عنوان	مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان	نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران	p-value
۱	میزان جامعیت سامانه	۰/۰۱۰°	۰/۰۰۹°	
۲	میزان تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری سامانه	۰/۰۰۷°	۰/۰۰۱°	
۳	نقش سامانه در افزایش مشارکت ذینفعان	۰/۰۵۱	۰/۰۱۳°	
۴	میزان سادگی واسط کاربر گرافیکی سامانه	۰/۰۳۰°	۰/۰۰۰۳°	
۵	تعداد بخش‌ها و عناصر واسط کاربر گرافیکی سامانه	۰/۰۰۷°	۰/۰°	
۶	میزان ارتباط اجزای سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران	۰/۰۱۳°	۰/۰۰۰۴°	
۷	میزان قابل درک و ملموس بودن سامانه	۰/۰۳۰°	۰/۰۰۶°	

* علامت معنی‌دار بودن در سطح ۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

در سامانه‌ی پشتیبانی تصمیم، کاربر به جای اینکه توسط سامانه هدایت شود، سامانه را راه‌اندازی می‌کند و بخشی از فرایند تصمیم را به رایانه محول می‌کند. این سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری که مفاهیم، اصول و مبانی مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز ناظر بر طراحی آن بوده است، سامانه‌ی پشتیبانی تصمیم مبتنی بر سناریو می‌باشد که چهارچوبی را ارائه می‌دهد که کاربر بتواند در قالب آن، هر سناریو را در رابطه با معیارهای ارزیابی (فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی) که برای آن در نظر گرفته شده است مورد ارزیابی قرار دهد و به یک انتخاب منطقی و معقولانه دست یابد. این سامانه می‌تواند با مدیریت بسیاری از داده‌ها، اطلاعات و استفاده از مدل‌های مختلف به تصمیم‌گیری منطقی در شرایط پیچیده و نامطمئن به ذینفعان حوضه کمک کند و از منابع داده‌ها استفاده بهتری به عمل آورد و تعداد گزینه‌های آزمون شده را افزایش دهد که با اظهارات محققانی چون وحیدنیا و همکاران (۱۳۸۸)، کیم‌لویی (۱۹۹۸)، ارگنت و همکاران (۲۰۰۹) و هافمن و همکاران (۲۰۱۱) از نظر نقش این نوع سامانه‌ها در مدیریت داده‌ها و اطلاعات به صورت معنی‌دار و به عنوان یک ابزار برای استفاده توسط ذینفعان حوضه، جهت تصمیم‌گیری منطقی همخوانی دارد.

مقایسه بازخورد نظرات جامعه هدف استفاده‌کننده از سامانه: در این تحقیق دو گروه اصلی از ذینفعان که در فرایند برنامه‌ریزی، مدیریت و تصمیم‌گیری حوضه آبخیز نقش موثری دارند، در نظر گرفته شده است. همانطور که از مقایسه بازخورد نظرات دو گروه مشخص است (جدول ۲) اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین نتایج حاصل از بازخورد این دو گروه در خصوص هر یک از سوالات موجود در پرسش‌نامه وجود ندارد ولی با توجه به جداول ۲ و ۳ تفاوت بین نظرات جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران در پاسخ به سوالات نسبت به تفاوت بین نظرات نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه با نمایندگان

روستای دوزین بیشتر است، به عبارت دیگر می‌توان گفت جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران در پاسخ به سوالات نسبت به گروه نمایندگان روستای دوزین با نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه متفاوت‌تر عمل کرده‌اند. بنابراین می‌توان گفت امکان پذیرش و استفاده از این نوع سامانه‌ها در بین جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان نسبت به جامعه نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران بیشتر است. این می‌تواند به دلیل تفاوت این دو جامعه از نظر استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای در کارهای روزمره خود باشد که باید جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان را در استفاده از سامانه در اولویت قرار دارد و در این زمینه برنامه‌ریزی‌هایی صورت گیرد.

همچنین در این تحقیق به دلیل بافت متفاوت روستاهای واقع در حوضه مورد مطالعه از یکدیگر و میزان امکانات و خدمات رفاهی در این روستاها، نظرات جامعه نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران به دو زیر گروه نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه و نمایندگان روستای دوزین تفکیک شده است. همانطور که از مقایسه بازخورد نظرات دو گروه مشخص است (جدول ۳) اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین نتایج حاصل از بازخورد این دو گروه در خصوص هر یک از سوالات موجود در پرسش‌نامه وجود ندارد، همچنین تفاوت بین نظرات این دو گروه از نظر پاسخ به سوالات از تفاوت بین جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان با جامعه نمایندگان آبخیز نشینان و بهره‌برداران کمتر است، به عبارت دیگر می‌توان گفت نمایندگان روستای دوزین و نمایندگان روستاهای با مرکزیت قلعه‌قافه در پاسخ به سوالات تقریباً یکسان عمل کرده‌اند. با وجود اختلاف در این دو بخش از حوضه آبخیز از نظر امکانات رفاهی و خدمات روستایی، از نظر آشنایی با این نوع سامانه‌ها و کارکرد آن شبیه به هم هستند که این همانطور که اشاره شده به جنبه‌های آموزشی و فرهنگی استفاده از این نوع سامانه‌ها در حوضه‌های آبخیز کشور بر می‌گردد. لازم به ذکر است که بیشتر گروه نمایندگان

آبخیزنشینان و بهره‌برداران در پاسخ به سوالات محتاطانه عمل کرده و معمولاً گزینه‌های متوسط را انتخاب کرده‌اند، دلایل آن را می‌توان بدین صورت بیان کرد که گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران به دلیل این که با یک ایده جدید و در اولین مرحله برخورد با سامانه، ناملموس از نظر قابل درک بود، مواجه شده‌اند، در پاسخ به سوالات محتاطانه عمل کرده‌اند که این نیز به عدم شناخت آنها از این نوع سامانه‌ها و برنامه‌های رایانه‌ای برمی‌گردد.

نظرات ذینفعان حوضه در خصوص میزان جامعیت سامانه و نقش سامانه در جهت افزایش مشارکت: طبق نتایج به عمل آمده می‌توان گفت سامانه پشتیبانی تصمیم مورد اشاره با واسط کاربر گرافیکی خود زمینه مشارکت کلیه گروه‌های مختلف ذینفع خصوصاً ذینفعان غیرفنی را در امر مدیریت حوضه آبخیز ایجاد کرده است و می‌تواند با افزایش مشارکت ذینفعان به مدیریت مشارکتی و یکپارچه حوضه آبخیز چهل جای کمک کند. در خصوص میزان جامعیت سامانه تهیه شده برای مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز نظرات ذینفعان به صورت شکل ۶ الف بیان شده است. بنابراین می‌توان با در نظر گرفتن معیارهای فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی متعدد و بنا به نیازها و مشکلات حوضه مورد مطالعه میزان جامعیت سامانه تهیه شده را از نظر هر دو گروه هدف افزایش داد و به سمت کاربردی شدن سامانه قدم برداشت. همچنین می‌توان گفت جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان، حوضه آبخیز را از دیدگاه‌های مختلف فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی مورد مطالعه و ارزیابی قرار می‌دهند و به تمام عوامل و جنبه‌های موجود در حوضه آبخیز توجه دارند ولی جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران با توجه به مسائل و مشکلات، اقتصادی- اجتماعی در بیشتر حوضه‌های آبخیز کشور به جنبه‌های اقتصادی- اجتماعی موجود در حوضه آبخیز توجه بیشتری دارند و برای عواملی که با درآمد آنها رابطه مستقیم دارد ارزش بیشتر را نسبت به عوامل بیوفیزیکی قائل هستند، بنابراین می‌توان با دخالت دادن عوامل اقتصادی- اجتماعی بیشتر در این نوع سامانه‌ها نظرات این گروه را به استفاده از این نوع سامانه‌ها جلب کرد. بازخورد ذینفعان در خصوص نقش سامانه پشتیبان تصمیم تهیه شده در جهت افزایش مشارکت گروه‌های مختلف ذینفع در امر مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز در شکل ۸ الف بیان شده است. برای بیشتر شدن نقش سامانه ی تهیه شده در جهت افزایش مشارکت گروه‌های مختلف ذینفع باید به جنبه‌های آموزشی و فرهنگی توجه بیشتری شود و آموزش استفاده از این نوع سامانه‌ها در فرایند تصمیم‌گیری در بین گروه‌های مختلف ذینفع را ایجاد کرد، همچنین باید در اولین قدم به معرفی این نوع سامانه‌ها و کارکرد آنها برای ذینفعان پرداخت، پس از شناسایی این قابلیت‌ها توسط ذینفعان می‌توان گروه‌های مختلف ذینفع بیشتری را به استفاده از این نوع سامانه‌ها تشویق کرد. لازم به ذکر است که سامانه تهیه شده یک برنامه رایانه‌ای است که قابلیت استفاده در رایانه را دارد که برای کاربران عادی در اولین مرحله برخورد با سامانه تقریباً ناشناخته و پیچیده به نظر می‌آید. جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران به دلیل آشنا نبودن با این نوع سامانه‌ها، اطلاع کافی نداشتن از سیستم‌های رایانه‌ای و همچنین استفاده

نکردن از سیستم‌های رایانه‌ای در کارهای روزمره خود، مشارکت برای استفاده از این نوع سامانه‌ها در امر تصمیم‌گیری در بین این جامعه کمتر است که به دلیل جنبه‌های آموزشی و فرهنگی امکان استفاده از این نوع سامانه‌ها برای افزایش مشارکت این جامعه محدودتر است و باید به این عوامل نیز توجه کرد. اما جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان به دلیل آشنا نبودن با قابلیت‌ها و کارکرد این نوع سامانه‌ها و اینکه با یک ایده جدید مواجه می‌شدند مشارکت در بین آنها متوسط است که می‌توان با آموزش مختصر در بین این جامعه زمینه مشارکت بیشتر و استفاده از سامانه را افزایش داد.

نظرات ذینفعان حوضه در خصوص تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری و کاربردی بودن سامانه تهیه شده: در این تحقیق میزان سادگی و کاربردی بودن بیشتر از نظر تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری و افزایش پذیرش سامانه از طرف ذینفعان مد نظر بوده است. برای بیان سادگی و کاربردی بودن در این تحقیق شاخص‌های مانند تعداد اجزا و عناصر مورد استفاده در سیستم پشتیبانی تصمیم، میزان ارتباط اجزای به کار رفته با نگرانی‌ها و اولویت‌های کاربران، میزان قابل درک و ملموس بودن عناصر بکار رفته از نظر کاربران عادی در نظر گرفته شده است، که نظرات ذینفعان نسبت به این شاخص‌ها جمع‌آوری شده است. همانطور که در نظرات و بازخورد ذینفعان حوضه مورد مطالعه در خصوص نقش سامانه تهیه شده در جهت آسان کردن فرایند تصمیم‌گیری اشاره شد (شکل ۷ الف)، می‌توان گفت سامانه پشتیبان تصمیم تهیه شده می‌تواند فرایند تصمیم‌گیری را برای ذینفعان آسان نماید و باعث دستیابی سریع به خروجی در زمان قابل قبولی شود، همچنین باعث صرفه جویی در زمان و هزینه شود که با اظهارات محققانی چون وحیدنیا و همکاران (۱۳۸۸)، کاباران‌زاد قدیم و همکاران (۱۳۸۸)، کیم‌لویی (۱۹۹۸)، توربان (۲۰۰۷) و هافمن و همکاران (۲۰۱۱) از نظر نقش این نوع سامانه‌ها در سهولت در امر تصمیم‌گیری و دستیابی سریع به خروجی‌ها مطابقت دارد. برای بیشتر شدن نقش این نوع سامانه‌ها در تسهیل فرایند تصمیم‌گیری، می‌توان با تهیه واسط کاربر گرافیکی ساده‌تر و بنا به نیازها و خواسته‌های ذینفعان موجب تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری شد. در این تحقیق به دلیل استفاده از یک نمونه واسط کاربر گرافیکی برای بیان کار سامانه برای هر دو گروه ذینفعان، جامعه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران نسبت به جامعه مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان کمتر توانستند با سامانه ارتباط برقرار کنند.

لازم به ذکر است هر چه میزان نقش سامانه از نظر اجرایی و واقعی بودن اطلاعات آن بیشتر باشد و بتواند مشکلات و فرصت‌های موجود در حوضه را بهتر معرفی و ارائه نماید میزان کاربردی بودن سامانه افزایش می‌یابد، همچنین هر چه میزان کاربردی بودن سامانه تهیه شده افزایش یابد امکان پذیرش آن از طرف ذینفعان بیشتر خواهد بود. طبق نظرسنجی انجام شده در خصوص میزان ارتباط اجزای به کار رفته در این سامانه با نگرانی‌ها و اولویت کاربران (شکل ۱۱ الف) می‌توان گفت برای موفقیت بهتر و پذیرش همگانی سامانه پشتیبانی تصمیم و امکان اجرای آن در سطح کاربردی در حوضه باید عواملی را که بیشتر مد نظر ذینفعان است در سامانه دخالت داد و از اولین

استفاده از آنها در فرایند تصمیم‌گیری مدیریت منابع محیطی کشور بیشتر مورد توجه مسئولین واقع گردد.

تشکر و قدردانی

تکمیل این تحقیق مرهون مشارکت گروه‌های مختلف ذینفع حوضه آبخیز چهل‌چای استان گلستان است. بدین منظور مولفین مراتب قدر داری و تشکر خود را از اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، اداره منابع طبیعی شهرستان مینودشت، اداره تحقیقات آب و خاک استان گلستان، مرکز خدمات روستایی قلعه قافه، بخش‌داری دوزین و خصوصاً آبخیزنشینان و بهره‌برداران حوضه آبخیز چهل‌چای به خاطر صفا و صمیمیتشان اعلام می‌دارند.

پاورقی‌ها

- 1- Decision Support System
- 2- Database Management System
- 3- Model-based Management System
- 4- Dialogue Generation and Management System
- 5- Graphical User Interface
- 6- Interactive Component Modelling System
- 7- Mann-Witheny test
- 8- Wilcoxon test
- 9- Chi square(x2)

منابع مورد استفاده

۱. بهشتیان، م و ابوالحسنی، ح. ۱۳۸۴. سیستم‌های اطلاعات مدیریت، انتشارات پردیس. ۲۵۳ص.
۲. پرهیزکار، ا. و غفاری گیلانده، ع. ۱۳۸۵. (ترجمه). مالچفسکی، ی. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم‌چندمعیاری، انتشارات سمت. ۵۹۷ص.
۳. سعادلین، ا. ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل سناریوهای: مدیریتی یک پروتوتیپ سیستم پشتیبانی تصمیم شبکه‌های بیزین برای مدیریت شوری. پنجمین همایش ملی علوم مهندسی منابع آبخیزداری ایران (مدیریت پایدار بلایای طبیعی)، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱ص.
۴. شرکت مهندسین مشاور روان آب. ۱۳۸۴. طرح جامع جنگل‌کاری چند منظوره حوضه آبخیز ۹۲ (چهل‌چای). سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، ۱۰۵ص.
۵. علی‌یاری، ح. و خلقی، م. ۱۳۹۱. چارچوب مفهومی سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری با هدف بهره‌بردار بهیبه آب زیر زمینی در حوزه‌های خشک و نیمه خشک با هدف توسعه پایدار. هشتمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه لرستان، ۹ص.
۶. کاباران زاد قدیم، م. و رفوگر آستانه، ح. ۱۳۸۸. طراحی یک سیستم پشتیبانی تصمیم در مدیریت برای حل مسائل تسطیح منابع در مدیریت پروژه با رویکرد الگوریتم ژنتیک (GA). نشریه مدیریت فن آوری اطلاعات. شماره ۳، ۱۹ص.

مراحل از تهیه این نوع سامانه‌ها از نظرات ذینفعان استفاده کرد و آنها را در کلیه مراحل کار مشارکت داد که سامانه‌ای با توجه به نیازها و خواسته‌های آنها تهیه شود، همچنین بازخوردهای آنها جمع‌آوری و برای پذیرش بیشتر در نسخه‌های اصلاح شده بعدی اعمال گردد، محققانی چون لچر (۲۰۰۵)، وان‌دلن (۲۰۰۹) و دراگان و همکاران (۲۰۱۱) بر این موضوع تأکید اساسی داشته و دلایل عدم موفقیت این نوع سامانه‌ها را دخالت ندادن ذینفعان و استفاده نکردن از نظرات آنها در کلیه مراحل توسعه سامانه می‌دانند.

نتیجه‌گیری نهایی: بر اساس نتایج تحقیق می‌توان گفت در مواردی که هدف گروه‌های مختلف استفاده کننده از سامانه پشتیبانی تصمیم شناسایی شود، می‌توان با توجه به نیازهای متفاوت گروه‌های ذینفع موجود در حوضه و بنا به خواسته‌ها و توانایی آنها نسخه‌های مختلفی از واسط کاربر گرافیکی را برای سامانه مشابه اجرا شده، بنا به نظرات و نیاز ذینفعان مورد استفاده قرار داد تا در نهایت بتوان نظرات کلیه گروه‌های مختلف ذینفع را به استفاده از این نوع سامانه‌ها جلب کرد و باعث افزایش مشارکت بیشتر ذینفعان شد. همچنین به نظر می‌رسد برای تهیه این نوع سامانه‌ها جهت تصمیم‌گیری در مقیاس حوضه آبخیز و مقیاس‌های بزرگتر بیشتر نظرات مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان راه‌گشا باشد و باید از نظرات این گروه بیشتر استفاده کرد ولی برای استفاده از نظرات نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران مقیاس زیرحوضه و مقیاس‌های کوچکتر مناسب‌تر است، که آنها بتوانند با توجه به محدوده‌ای که در آن تصرف و دخالت دارند اقدام به تصمیم‌گیری نمایند که تصمیم آنها معقولانه و منطقی باشد که باید برای این گروه سامانه‌ای در سطح زیر حوضه یا مقیاس‌های کوچکتر تهیه کرد که بیشتر به جزئیات حوضه آبخیز پرداخته باشد. در پایان می‌توان بیان کرد، استفاده از این نوع سامانه‌ها می‌تواند با آموزش مختصری از مبانی مدل، کارکردها و قابلیت‌های سامانه به مدیران، کارشناسان و برنامه‌ریزان حوضه‌های آبخیز کشور برای تصمیم‌گیری در مدیریت حوضه‌های آبخیز کمک کند، فرایند تصمیم‌گیری را برای آنها آسان نماید و در برنامه کاری این گروه از ذینفعان قرار گیرد. اما برای گروه نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران این مطالعه، با توجه به سطح آموزش در منطقه 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. بهتر است برای استفاده از نظرات این گروه، ابتدا با تشکیل گروه‌هایی از نمایندگان آبخیزنشینان و بهره‌برداران تحصیل کرده شرایط آموزش و استفاده از این نوع سامانه‌ها برای این گروه مهیا گردد که این گروه پس از آموزش بتوانند به عنوان یک رابط بین سامانه و دیگر آبخیزنشینان و بهره‌برداران عمل نمایند. بدین ترتیب امکان مشارکت دادن کلیه ذینفعان آبخیزها در فرایند تصمیم‌گیری، با کمک سامانه‌های پشتیبان تصمیم فراهم می‌گردد.

شناخت قابلیت‌ها و کارکرد این نوع سامانه‌ها برای کاربران که باعث صرف جویی در زمان و هزینه از نظر انتخاب در تصمیمات و تسهیل فرایند تصمیم‌گیری باشد، توصیه می‌شود. همچنین امید می‌رود با شناخت قابلیت‌های این نوع سامانه‌ها در آینده‌ای نه چندان دور،

Management (iCAM) Centre, The Australian National University, Canberra.

15. Miller, R. C., Guertin, P. D., and Heilman, P. 2004. Information technology in watershed. Journal of the American Water Resources Association, -347 :(2) 40 357.

16. Rosa, D., E. Mayol, M. Fernandez and D. Rosatr. 2004. A land evaluation Decision Support System (Micro LEIS DSS) for agricultural soil protection. With special reference to the Mediterranean resion. Environmental modeling & software 942-929-19.

17. Sadoddin, A., 2010. Bayesian network models for integrated catchment – scale management of salinity. LAP LAMBERT Academic Publishing, 277 pp.

18. Sadoddin, A., R.A. Letcher, A.J. Jakeman, B.W. Croke and L.T. H. Newham. 2011. A Bayesian model decision support system for salinity management. First International Conference of Sustainable Watershed Management (SuWaMa), Istanbul, Turkey.

19. Sarangi, A., C.A. Madramootoo and C. Cox. 2004. A decision support system for soil and water conservation measures on agricultural watersheds. Land Degradation and Development. Land Degradation & Development, 63-49):49) 15.

20. Turban, E., J.E. Aronson, T.P. Liang and R. Sharda. 2007. Decision support and business intelligence systems (8th Edition). Prentice Hall, New Jersey.

21. Van Delden, H., 2009. Lessons Learnt in the Development, Implementation and Use of Integrated Spatial Decision Support Systems, 18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 17-13.

22. Weng, S.Q., G.H. Huang and Y.P. Li. 2010. An integrated scenario-based multi-criteria decision support system for water resources management and planning- A case study in the Haihe River Basin. Expert Systems with Applications 8254-8242 :37

۷. وحید نیا، م. آل شیخ، ع. علیمحمدی، ع. و حسینعلی، ف. ۱۳۸۸. ایجاد یک سیستم حامی تصمیم‌گیری مکانی مبتنی بر فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی. همایش و نمایشگاه ژئوماتیک، ۱۳ ص.

8. Alvarez, I.N. 2010. A Bayesian model to construct a knowledge-based spatial decision support system for the Chaguana River Basin. PhD Thesis in Engineering. 164 p.

9. Argent, R.M., Perraud, J.M., Rahman, J.M., Grayson, R.B., and Podger, G.M., 2009. A new approach to water quality modelling and environmental decision support systems. Environmental Modelling & Software :24 818–809.

10. Dragan, A., J.B. Savic and S.M. Mark . 2011. A DSS generator for multi-objective optimisation of spreadsheet-based models. Journal of Environmental Modeling & Software. 561-551 :(5) 26

11. Gheorghe, A.V., R. Mock and W. Kroger. 2000. Risk assessment of regional 142 Systems. Reliability Engineering & System Safety, vol. 70, no. 2, pp. -141 156.

12. Hofman, D., L. Monte, P. Boyer, J. Brittain, G. Donchytse, D. Gallego, L. Gheorghiu, A. HjkansonR. Heling, G. Kerekesj, S. Kocsy, O. Lopicard, D. Slavik, J. Slavnicu, M. Smith, M. Zheleznyak. 2011. Computerised decision support systems for the management of freshwater radioecological emergencies: assessment of the state-of-the-art with respect to the experiences and needs of end-users. Journal of Environmental Radioactivity, 127-119-102.

13. Kimloi, N. 1998. Decision Support System (DSS) for sustainable watershed management in Dong Nai Watershed, Vietnam. Conceptual Framework and Proposed Research Techniques.

14. Letcher, R.A. 2005. Implementation of a water allocation decision support system in the Namoi and Gwydir Valleys. Integrated Catchment Assessment and

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■