

ارزیابی عوامل موثر بر عملکرد و بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری با استفاده از مدل SWOT

مینا جعفری^۱، محمدرضا اختصاصی^{۲*} و احمد فتاحی^۳

^۱ دانشجوی دکتری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ^۲ استاد، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد و ^۳ دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۲۷

چکیده

امروزه پروژه‌های مختلف آبخیزداری در حوزه‌های آبخیز اجرا می‌شود، گاهی این پروژه‌ها با وجود مطالعه و هزینه بالا به دلایل مختلف ناکارآمد بوده، با شکست اقتصادی مواجه می‌شوند. در مطالعه حاضر، ابتدا پروژه‌های آبخیزداری انجام شده در حوضه پارسل A سد قشلاق سنندج معرفی شد. سپس، ارزیابی آن‌ها با تعیین عوامل داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفت. هدف استخراج مهمترین عوامل و ارائه راهبردهایی است که پروژه‌ها از نظر اقتصادی مفیدتر و از نظر عملکردی موثرتر باشند. بنابراین، ضمن تعیین نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها با استفاده از پرسشگری از خبرگان، با کاربرد مدل تحلیلی SWOT و ماتریس کمی QSPM راهبردهای اجرایی-اقتصادی ارائه شدند. نتایج به دست آمده وزن بالای عوامل مدیریتی را نشان دادند. به طوری که بیشترین ارزش نهایی در عوامل خارجی را طرح‌های مطالعاتی ناکارآمد و عدم اختصاص بودجه برای تعمیر و نگهداری پروژه‌ها با امتیازهای ۰/۵۰ و ۰/۴۳ به خود اختصاص دادند. در عوامل داخلی بیشترین ارزش نهایی مربوط به تخریب و مدفون شدن سدها در اثر پایین بودن کیفیت ساخت با امتیاز ۰/۵۹ بود. بر اساس نتایج مدل SWOT، وضعیت راهبردی در ربع ST و WT قرار گرفته، از نوع محافظه‌کارانه و تدافعی است. یعنی راهبرد باید در جهت کاهش زیان ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف با استفاده از نقاط قوت حوضه باشد. مطابق با این استراتژی راهبردها به وسیله متخصصین ارائه و با استفاده از ماتریس کمی QSPM اولویت‌بندی شدند. راهبرد اجرای پروژه‌ها در اراضی تحت مالکیت افراد و یا واگذاری حق تعمیر و نگهداری آن‌ها به مالکین با امتیاز نهایی ۸/۷۶ در اولویت اول قرار گرفت. نتایج پژوهش، نه تنها می‌تواند در راستای آگاهی از عوامل ضعف در پروژه‌ها کمک کند، بلکه می‌تواند در بهبود بازدهی اقتصادی پروژه‌ها نیز مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اقتصادی، راهبردهای اقتصادی، سد قشلاق، سنندج، مدل‌های تصمیم‌گیری

مقدمه

(Asadi Nelivan و همکاران، ۲۰۱۶). در این سامانه، پروژه‌های آبخیزداری جزء بخش‌های اقتصادی مدیریت حوزه‌های آبخیز بوده، مطالعه و تحلیل آن در جهت نیل به اهداف مورد نظر سامانه امری اجتناب‌ناپذیر است. انواع پروژه‌های آبخیزداری در

مدیریت یکپارچه آبخیز، مدیریتی هماهنگ بر سامانه‌های فیزیکی، بیولوژیک و اجتماعی-اقتصادی بوده، شرایطی فراهم می‌سازد که ضمن تأمین منافع جامعه، تأثیر منفی بر منابع طبیعی به کمینه برسد

طبیعی و آبخیزداری بر محیط زیست منطقه از دیدگاه بهره‌برداران در حوزه آبخیز غرب شیراز پرداختند. در بخش کمی از اعضای شرکت تعاونی و در بخش کیفی از عوامل درونی و محیطی موثر بر طرح مدیریت یکپارچه از دیدگاه بهره‌برداران و با استفاده از تحلیل SWOT بازشناسی و طبقه‌بندی کردند. نتایج بخش کمی نشان داد، طرح بر شاخص زیست‌محیطی کیفیت خاک زراعی، آب و پوشش گیاهی منطقه تاثیرگذار است و تحلیل درونی نشان داد که کاهش جریان سطحی، آب‌شویی مواد غذایی و فرسایش خاک از مهمترین نقاط قوت و عدم تعیین دقیق مرز بین عرصه‌ها از مهمترین نقاط ضعف طرح بوده است. Jazi و همکاران (۲۰۱۷)، به بررسی راهبردهای توسعه پایدار شهرهای وابسته به حوزه آبخیز بالادست در شهر گرمسار پرداختند. آن‌ها از مدل ارزیابی زیست‌محیطی DPSIR، از AHP برای تعیین بهترین گزینه‌های منتج از مدل ارزیابی و از SWOT برای تعیین بهترین راهبردهای توسعه پایدار به صورت تلفیقی استفاده کردند. نتایج آن‌ها حاکی از عدم پایداری به لحاظ تامین منابع زیستی و حیاتی شهر گرمسار بوده است. آن‌ها هشت راهبرد اصلی را شناسایی و اولویت‌بندی کردند و از بین آن‌ها راهبرد تدوین برنامه مشترک آب، کشاورزی و منابع طبیعی در حوزه آبخیز شهری به منظور تبیین اقدامات موثر زنجیره تولید، توزیع و مصرف آب در اراضی بالادست در اولویت اول قرار گرفت.

Chezgi و همکاران (۲۰۱۸)، به ارائه راهبرد جامع و مناسب برای توسعه احداث سد زیرزمینی با استفاده از مدل SWOT و ماتریس کمی QSPM در حوضه کریان پرداختند. آن‌ها از پرسش‌نامه برای تعیین عوامل و مدل تحلیلی و ماتریس کمی برای ارائه راهبرد استفاده کردند و راهبردهایی در راستای راهبرد، ارائه و برای اولویت‌بندی راهبردها از ماتریس کمی QSPM استفاده کردند و راهبرد ارزیابی هیدرولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی سدهای زیرزمینی قبل و بعد از احداث با امتیاز نهایی ۳/۱۹ در اولویت اول قرار گرفت. Baycan و Yavuz (۲۰۱۳)، در پژوهشی از ترکیب دو مدل SWOT و AHP به عنوان ابزار تصمیم‌گیری در آبخیزداری

سطوح مختلف در حوزه‌های آبخیز در سراسر دنیا اجرا می‌شود، این پروژه‌ها بر اساس طرح‌های مطالعاتی تعیین و اجرا می‌شوند، گاهی این طرح‌ها بر اساس دستورالعمل‌هایی است که ارزیابی و به‌روز نشده، بدون رفع نقایص و گاهی به دلیل خطای انسانی موجب اجرای پروژه‌هایی می‌شود که ناکارآمد بوده، با شکست اقتصادی مواجه می‌شوند. یعنی نه تنها هیچ یک از منابع طبیعی مانند آب و خاک و گیاه حفاظت نمی‌شود، بلکه هزینه اجرای پروژه نیز هدر می‌رود. این امر در مورد پروژه‌های آبخیزداری اجرا شده در حوضه مورد مطالعه به دفعات مشاهده شد. به همین دلیل، پژوهش حاضر به منظور تعیین عوامل مختلف تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری و ارائه راهبردهایی برای اجرای بهینه‌تر آن‌ها انجام شد. این موضوع، به دلیل عوامل متعدد و تفاوت در مقیاس، واحد و ویژگی آن‌ها غیرقابل اندازه‌گیری است، که در این پژوهش با استفاده از مدل، امکان مقایسه و ارزیابی عوامل فراهم شده است. مدیران و برنامه‌ریزان حوزه‌های آبخیز اغلب با مشکلاتی در تصمیم‌گیری‌های پیچیده مواجه هستند، این پیچیدگی‌ها عمدتاً به دلیل این واقعیت است که مقدار عظیمی از عوامل موثر و متغیرها وجود دارند که باید در تصمیم‌گیری لحاظ شوند و از آنجا که اثرات و وابستگی‌های داخلی این عوامل متفاوت است، مدیران برای درک مسئله با مشکل مواجه می‌شوند. مقدار اطلاعات و تقابل عوامل باعث می‌شود که بشر قادر به مشاهده کامل مسائل تصمیم‌گیری در مورد برنامه‌ریزی استفاده از زمین نباشد (Witlox, ۲۰۰۵). در گذشته، تصمیم‌گیری‌ها فقط مبتنی بر یک هدف اصلی انجام می‌شد، اما امروزه با استفاده از مدل‌های مختلف می‌توان تمامی معیارهای کیفی، کمی و معیارهای متضاد را در کنار هم بررسی کرد (Pohekar و Ramachandran, ۲۰۰۴). از این دست مدل‌ها، در پژوهش حاضر به عنوان ابزاری برای تصمیم‌گیری در مورد پروژه‌های آبخیزداری استفاده شده است.

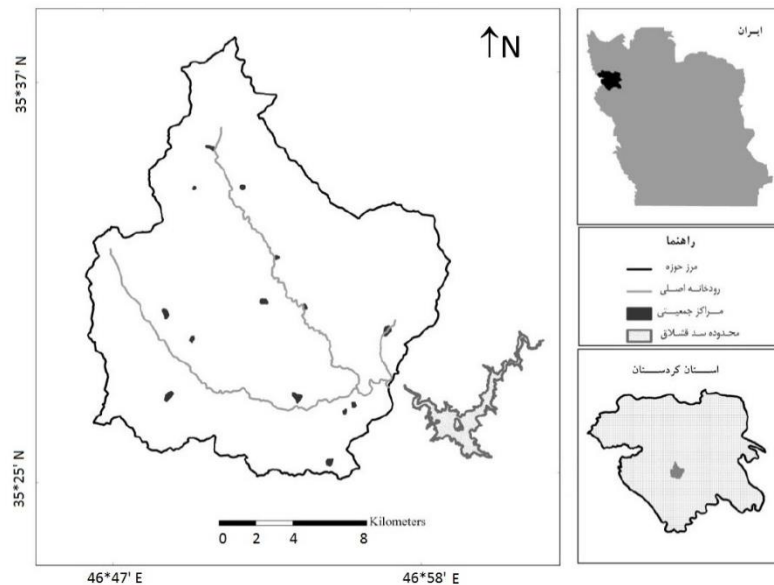
در ارتباط با این موضوع، محققین مختلف در داخل و خارج از کشور پژوهش‌هایی را ارائه کرده‌اند، از جمله Amoubaigi و Haiati (۲۰۱۳)، در پژوهشی به ارزیابی اثرات اجرای طرح مدیریت یکپارچه منابع

پرداخته شده است. بنابراین، در مطالعه حاضر ابتدا پروژه‌های آبخیزداری مختلف انجام شده در حوضه مورد مطالعه ارزیابی، سپس، با تعیین عوامل داخلی و خارجی تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌ها، راهبردهایی ارائه می‌شود که پروژه‌ها از نظر اقتصادی مفیدتر و از نظر عملکردی موثرتر باشند. عوامل تاثیرگذار با استفاده از مدل تحلیلی SWOT، از سری مدل‌های تصمیم‌گیری، تعیین و راهبردهای ارائه شده با استفاده از ماتریس کمی QSPM اولویت‌بندی شدند. به‌طور کلی، اهداف پژوهش حاضر شامل اول استخراج عوامل درونی و بیرونی تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری اجرا شده در حوضه مورد مطالعه و مقایسه آن‌ها و دوم ارائه راهبردها برای اجرای بهینه‌تر پروژه‌ها است. منظور از مقایسه این است که مشخص شود، از میان کلیه عواملی که روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری تاثیر می‌گذارند، کدام عوامل وزن بالاتری دارند و این عوامل مربوط به شرایط طبیعی حوضه یا نحوه مدیریت و برنامه‌ریزی پروژه‌ها است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد تحقیق: در این پژوهش، حوضه آبخیز پارسل A از حوضه‌های آبخیز سد قشلاق، با مساحتی حدود ۲۷ هزار هکتار واقع در استان کردستان و شمال شرقی شهر سنندج و در محدوده مختصات جغرافیایی $46^{\circ} 46' 11''$ تا $46^{\circ} 59' 15''$ طول شرقی و $35^{\circ} 24' 59''$ تا $35^{\circ} 37' 53''$ عرض شمالی (Ahmadi Mirghaed و همکاران، ۲۰۱۳)، در نظر گرفته شد (شکل ۱). از دلایل انتخاب این منطقه می‌توان به دارا بودن داده‌های کامل و موقعیت راهبردی حوضه به‌عنوان منبع آب مناطق پایین‌دست (دریاچه سد قشلاق) اشاره کرد. همچنین، در این حوضه، تعداد زیادی سازه رسوبگیر و عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی انجام شده است. از جمله عملیات انجام شده در حوضه شامل سد رسوبگیر گابیونی و سنگی ملاتی، بذرشابی، بذرکاری، کپه‌کاری، تراس‌بندی، نهال‌کاری، قرق و ... می‌باشد. حجم و هزینه اجرای پروژه‌های آبخیزداری در جدول ۱ آمده است.

استفاده کردند. منطقه مورد مطالعه آن‌ها حوضه دریاچه Beysehir بزرگ‌ترین دریاچه آب شیرین در ترکیه بود. نتایج پژوهش، اطلاعات اساسی حوضه را در چهار بخش دسته‌بندی کرد: اول مشکلات اصلی حوضه، دوم مهمترین مزایای حوضه از نظر نقاط قوت و فرصت‌ها، سوم مهمترین معایب حوضه از نظر ضعف‌ها و تهدیدها و چهارم مناسب‌ترین استراتژی آبخیزداری که موجب پایداری اکولوژیکی و اجتماعی-فرهنگی حوضه می‌شود. در نهایت، از میان مجموعه‌ای از اهداف استراتژیک، کاهش مصرف آب در حوضه‌های شهری را به‌عنوان مطلوب‌ترین رویکرد برای حل مشکلات حوضه آبخیزنشینان پیشنهاد کردند. Nazari و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی، با هدف بهبود بهره‌وری استفاده از آب در آبیاری از مدل SWOT استفاده کردند. ۴۰ عامل درونی و بیرونی که مدیریت آب آبیاری در ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهد، شناسایی شده و پویایی قانونی، اجتماعی، تکنولوژیکی و سیاسی به‌عنوان اصلی‌ترین دلایل شکست در مدیریت آب در کشور شناخته شد. آن‌ها با استفاده از نقاط ضعف و قوت و فرصت‌ها و تهدیدها و تجزیه و تحلیل PESTLE به‌دنبال استراتژی اصلاح طرح‌های شکست-خورده مدیریت آب و افزایش امنیت در کشاورزی بودند. اصلی‌ترین راهبردهایی که ارائه کردند، شامل اول ارزیابی مجدد نقش کشاورزی تشدید شده در توسعه بلندمدت، به همراه افزایش آگاهی و نگرش تصمیم‌گیرندگان نسبت به خطر توسعه برنامه‌های مدیریت منابع آب در کوتاه‌مدت و دوم ارتقای صنایع مبتنی بر کشاورزی و توسعه برنامه‌های یکپارچه برای بهبود بهره‌وری آب بود. Petousi و همکاران (۲۰۱۷)، به ارزیابی اقدامات مدیریت منابع آب از طریق تجزیه و تحلیل SWOT در جزیره Crete در یونان پرداختند. آن‌ها طرح مدیریتی که برای حوضه رودخانه Crete انجام شده بود را با استفاده از این مدل ارزیابی کرده، با استفاده از نتایج، راهبردهایی را ارائه کردند. راهبردهای آن‌ها در این خصوص شامل کاهش آب برای آبیاری، کنترل کود، بهره‌برداری از چشمه‌های کارستی، بازیافت پساب و ساخت سدهای کوچک بود. مرور منابع نشان می‌دهد، به مبحث عوامل تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری کمتر



شکل ۱- حوضه مورد مطالعه و موقعیت آن در ایران

جدول ۱- حجم پروژه‌های آبخیزداری اجرا شده در حوضه مورد مطالعه و هزینه اجرای آن‌ها

پروژه آبخیزداری	مقدار	واحد	هزینه در سال اجرا (ریال)	هزینه* (ریال)
بیولوژیکی	۳۴۸۷/۲	هکتار	۱۱۸۴۰۴۶۰۰۰	۴۸۶۷۶۴۵۹۷۱
بیومکانیکی	۱۲۶/۶۲	هکتار	۱۲۲۷۷۷۸۰۷۰	۵۰۴۷۴۲۹۷۲۵
مکانیکی	۱۱۴۶۴/۵	مترمکعب	۵۷۴۱۹۴۰۶۶۰	۲۳۶۰۵۲۷۷۴۳۲
		جمع کل هزینه‌ها		۳۳۵۲۰۳۵۳۱۲۸

* مقادیر مربوط به هزینه از سال اجرای پروژه‌ها به سال ۱۳۹۶ به‌روزرسانی شده است.

تهدیدهای منطقه با پرسشگری مجدد از خبرگان برای تعیین وزن هر یک از عوامل و ارائه راهبردهای اقتصادی و ۴- استفاده از ماتریس QSPM برای اولویت‌بندی راهبردهای ارائه شده.

مدل برنامه‌ریزی راهبردی^۱ SWOT: این مدل از سری مدل‌های تصمیم‌گیری است که برای دستیابی به نتایج سودمند در حوضه‌های مختلف مطالعاتی، تحلیل ظرفیت‌های محلی و به‌طور کلی در راستای نیل به اهداف مطالعات برنامه‌ریزی توسعه یکپارچه در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ساختاری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (Molaei Hashjin و Zahedi Dafchahi، ۲۰۱۰). این مدل، ابزاری کارآمد برای شناسایی عوامل درونی (نقاط ضعف و قوت) و عوامل تاثیرگذار بیرونی منطقه (فرصت‌ها و تهدیدها) برای شناسایی مسائل استراتژیک و ارائه راهبردهای مناسب

همان‌طور که در جدول ۱ آمده است، با ارزش ریال در سال ۱۳۹۶ بیش از سی میلیارد ریال صرف اجرای عملیات آبخیزداری در حوضه پارسل A شده است. بازدید و ارزیابی عملیات حاکی از آن بود که عوامل مختلفی باعث عدم موفقیت پروژه‌ها شده است. هزینه بالای اجرای پروژه‌ها، لزوم ارزیابی عوامل تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌ها را به خوبی توجیه می‌کند.

روش تحقیق: این پژوهش در چهار مرحله کلی به شرح زیر انجام شده است.

۱- گردآوری داده‌های مربوط به عملکرد هر یک از پروژه‌های آبخیزداری اجرا شده در حوضه مورد مطالعه و تعیین خبرگان، ۲- استخراج عوامل درونی و بیرونی تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌ها با استفاده از پرسشگری از خبرگانی که تجربه کار در حوضه مورد مطالعه را داشتند، ۳- استفاده از مدل SWOT برای تجزیه و تحلیل نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و

¹ Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats

استراتژی‌های مورد نظر حاصل می‌شود، بنابراین، همواره این ماتریس منجر به چهار دسته استراتژی WO، SO، ST و WT می‌شود (جدول ۲).

استفاده می‌شود (Rahmani و همکاران، ۲۰۱۰). در این مدل، پس از فهرست کردن هر یک از عوامل قوت، ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها و نوشتن آن‌ها در سلول‌های مربوطه، از محل تلاقی هر یک از آن‌ها

جدول ۲- استراتژی‌های مدل SWOT

SWOT	عوامل خارجی EFE	
	فرصت Opportunity	تهدید threats
عوامل داخلی IFE	Strength قوت SO	ST
	Weaknesses ضعف WO	WT

SO استفاده از فرصت‌ها با استفاده از نقاط قوت (استراتژی تهاجمی یا توسعه‌ای)، WO استفاده از فرصت‌ها برای جبران نقاط ضعف (استراتژی تنوع)، ST استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از تهدیدها (استراتژی با گرایش تغییر جهت) و WT به کمینه‌رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (استراتژی تدافعی)

مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی مورد استفاده قرار می‌گیرد، مشخص می‌شود که کدامیک از گزینه‌های استراتژیک انتخاب شده امکان‌پذیر است و در واقع این راهبردها را اولویت‌بندی می‌کند. این ماتریس از اطلاعات به‌دست آمده در مراحل مختلف مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک و راهبردی استفاده کرده، مانند سایر روش‌های راهبردی نیازمند قضاوت خوب، خبرگی و آگاهی است (Pazouki و همکاران، ۲۰۱۷). ماتریس QSPM برای ارزیابی امکان‌پذیری و پایداری استراتژی‌های پیشنهادی در مواجهه با شرایط محیطی و وضع موجود می‌باشد. در صورتی که در این ماتریس یک استراتژی، توان مواجهه با شرایط درونی و بیرونی را نداشته باشد، باید از فهرست استراتژی‌های قابل اولویت‌بندی خارج شود.

نتایج و بحث

مطابق با مطالعات، بازدیدها و ارزیابی‌های منطقه مورد مطالعه و پرسشگری از متخصصینی که تجربه پژوهش در منطقه را داشتند، برای هر بخش از مدل، ۱۱ عامل استخراج شد. از مجموع ۱۱ مورد، دو عامل با کمترین امتیاز حذف و در مجموع ۳۶ عامل برای ارائه راهبردها، مدنظر قرار گرفت. پرسش‌نامه‌ها مطابق با اصول ساختاری مدل تنظیم و برای محاسبه ضریب اولیه هر عامل بین متخصصین توزیع شد.

اساس روش SWOT پرسشگری این است که با تنظیم پرسش‌نامه و توزیع میان خبرگان که باید دست‌کم ۱۰ نفر باشد به پرسش اصلی مطرح شده پاسخ داده می‌شود (Sarmad Saeidi، ۲۰۱۳؛ Pearce و Robinson، ۲۰۱۴). تعداد متخصصین اولیه که در منطقه شناسایی شدند، ۱۵ نفر بودند که با در نظر گرفتن میزان تجربه انجام امور آبخیزداری در حوضه مورد مطالعه، نهایتاً ۱۰ نفر از آن‌ها به‌عنوان خبره برای پرسشگری انتخاب شدند.

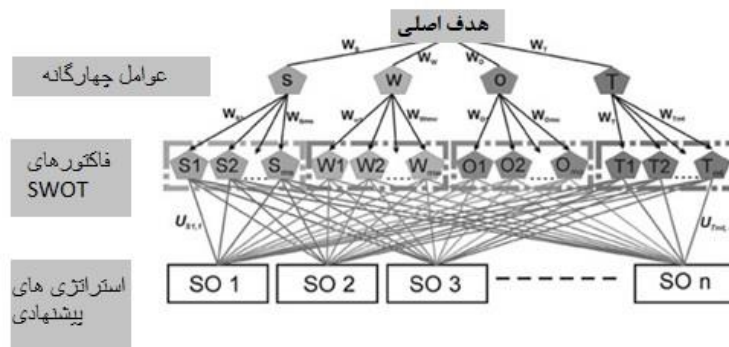
پس از شناخت، ارزیابی و وزن‌دهی عوامل داخلی و خارجی به کمک خبرگان، عوامل در یک ساختار سلسله‌مراتبی اولویت‌بندی شده، ضریب و ارزش نهایی آن‌ها محاسبه می‌شود (Yavuz و Baycan، ۲۰۱۳). سپس، با استفاده از ماتریس ارزیابی عوامل خارجی EFE^۱ و ماتریس ارزیابی عوامل داخلی IFE^۲ و با استفاده از وزن نهایی، استراتژی مناسب هر بخش ارائه می‌شود (شکل ۲).

ماتریس QSPM^۳: یکی از روش‌ها و تکنیک‌های ارزیابی، پایش و نظارت برای تحقق راهبرد، استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی یا QSPM است. در این روش که در بسیاری از پژوهش‌های مربوط به

^۱ External Factor Evaluation

^۲ Internal Factor Evaluation

^۳ Quantitative Strategic Planning Matrix



شکل ۲- ساختار سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی عوامل SWOT

عوامل خارجی، آمده است. عاملی که به‌عنوان تهدید امتیاز بالایی را کسب کرده، بیانگر این است که عامل، موجب شکست و کاهش بهره‌وری اقتصادی پروژه می‌شود و عاملی که به‌عنوان نقطه قوت امتیاز بالایی دارد، بیانگر این است که عامل تاثیر زیادی در موفقیت پروژه دارد.

از خبرگان خواسته شد، بر اساس این‌که هر عامل تا چه حد روی موفقیت پروژه‌های آبخیزداری تاثیر دارند و باعث افزایش بهره‌وری اقتصادی آن‌ها می‌شوند، به هر یک امتیاز مشخصی را اختصاص دهند. نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها و محاسبه ارزش نهایی هر عامل در جدول‌های ۳ شامل عوامل داخلی و ۴

جدول ۳- تحلیل اوزان عوامل داخلی

ارزش نهایی	رتبه	ضریب ثانویه	ضریب اولیه	عوامل درونی (قوت‌ها و ضعف‌ها)	
۰/۲۴	۲	۱۲/۴۶	۸۷	وجود واحدهای آندزیتی به عنوان منابع قرضه خوب	۱S
۰/۱۶	۲	۸/۳۰	۵۸	بارندگی و شرایط اقلیمی مناسب	۲S
۰/۲۲	۲	۱۱/۰۳	۷۷	نزدیکی حوضه به جاده اصلی و شهر سندرچ	۳S
۰/۲۳	۲	۱۱/۶۰	۸۱	وجود جاده‌های روستایی مناسب	۴S
۰/۳۹	۳	۱۳/۱۸	۹۲	بازدهی خوب عملیات بیولوژیکی به‌خصوص در اراضی تحت مالکیت	۵S
۰/۳۰	۳	۱۰/۰۲	۷۰	افزایش آبدهی منابع آب حوضه	۶S
۰/۴۷	۴	۱۱/۸۹	۸۳	بهبود وضعیت مراتع، حفاظت خاک، کاهش رسوبزایی	۷S
۰/۵۵	۴	۱۳/۸۹	۹۷	تعدیل شیب آبراهه و کاهش سرعت و قدرت تخریب آب	۸S
۰/۱۵	۲	۷/۵۹	۵۳	افزایش ارزش اراضی به دلیل اجرای پروژه‌ها	۹S
		۲/۷۴		ارزش نهایی قوت‌ها	
۰/۵۹	۴	۱۴/۹۵	۹۶	حرکت‌های واریزه‌ای دامنه‌ها و آورد رسوب زیاد	۱W
۰/۳۷	۳	۱۲/۶۱	۸۱	کوهستانی و صعب‌العبور بودن مسیرها در بالادست حوضه	۲W
۰/۲۱	۲	۱۰/۷۴	۶۹	تغییر کاربری مراتع و توسعه دیمزارهای کم‌بازده	۳W
۰/۱۷	۲	۸/۵۶	۵۵	انواع فرسایش آبی و کاهش حاصلخیزی خاک به‌ویژه در پایین‌دست حوضه	۴W
۰/۲۱	۲	۱۰/۵۹	۶۸	شیب‌دار بودن بیش از دو سوم وسعت حوضه (شیب متوسط وزنی ۳۶ درصد)	۵W
۰/۰۸	۱	۸/۲۵	۵۳	آگاهی پایین حوزه آبخیز نشینان در خصوص آبخیزداری و اهمیت حفاظت	۶W
۰/۵۹	۴	۱۴/۷۹	۹۵	تخریب و مدفون‌شدن سدها در اثر پایین‌بودن کیفیت ساخت و یا عدم طراحی مناسب	۷W
۰/۲۴	۲	۱۲/۴۶	۸۰	نبود مصالح ریزدانه مانند شن و ماسه و منابع قرضه خاکی	۸W
۰/۰۷	۱	۷/۰۰	۴۵	وجود انواع درزه، شکاف و گسل به‌دلیل فرایندهای تکتونیکی نسبتاً شدید در حوضه	۹W
		۲/۵۶		ارزش نهایی ضعف‌ها	

جدول ۴- تحلیل اوزان عوامل خارجی

ارزش نهایی	رتبه	ضریب ثانویه	ضریب اولیه	عوامل بیرونی (فرصت‌ها و تهدیدها)	
۰/۱۳	۱	۱۳/۸۶	۶۶	وجود سد قشلاق سنندج در پایین دست حوضه	۱O
۰/۳۴	۲	۱۷/۰۱	۸۱	توجه ویژه بخش منابع طبیعی و آبخیزداری استان به دلیل قرار گرفتن حوضه در بالادست دریاچه سد قشلاق سنندج	۲O
۰/۲۵	۲	۱۲/۸۱	۶۱	افزایش درآمد ساکنین و اشتغال‌زایی	۳O
۰/۲۴	۲	۱۲/۳۹	۵۹	افزایش اشتیاق مردم به مشارکت در عملیات آبخیزداری	۴O
۰/۱۷	۲	۸/۶۱	۴۱	افزایش تقاضا برای برداشت آب و کشت آبی اراضی	۵O
۰/۱۲	۱	۱۲/۱۸	۵۸	افزایش فضای آموزشی و ترویجی	۶O
۰/۲۸	۳	۹/۴۵	۴۵	یکنواخت شدن رژیم رودخانه در فصول مختلف سال	۷O
۰/۱۷	۲	۸/۸۲	۴۲	مدیریت اراضی زراعی و بهبود الگوی کشت	۸O
۰/۰۴	۱	۴/۸۳	۲۳	جذب گردشگر به دلیل مجاورت با سد قشلاق سنندج و ظرفیت‌های طبیعی منطقه	۹O
		۱/۷۸		ارزش نهایی فرصت‌ها	
۰/۲۰	۲	۱۰/۴۸	۸۲	خشکسالی	۱T
۰/۱۷	۲	۸/۶۹	۶۸	سیلاب	۲T
۰/۳۷	۳	۱۲/۴۰	۹۷	شرایط تخصیص اعتبارات به طرح‌های آبخیزداری	۳T
۰/۵۰	۴	۱۲/۶۵	۹۹	طرح‌های مطالعاتی ناکارآمد	۴T
۰/۳۴	۳	۱۱/۶۳	۹۱	نبود پیمانکاران با تجربه	۵T
۰/۳۴	۳	۱۱/۶۳	۹۱	افزایش نرخ مهاجرت به دلیل فروش زمین و باغات به شهرنشینان به دلیل نبود درآمد به‌ویژه در پایین دست حوضه	۶T
۰/۲۸	۳	۹/۵۹	۷۵	کمبود تسهیلات آموزشی، بهداشتی، عمرانی	۷T
۰/۴۳	۴	۱۰/۹۹	۸۶	عدم اختصاص بودجه برای تعمیر و نگهداری پروژه‌ها پس از اجرا	۸T
۰/۳۵	۳	۱۱/۸۹	۹۳	عدم وجود برنامه‌های آموزش و اطلاع‌رسانی به حوزه آبخیز نشینان در مورد اهداف پروژه‌ها و لزوم نگهداری از آن‌ها	۹T
		۳/۰۴		ارزش نهایی تهدیدها	

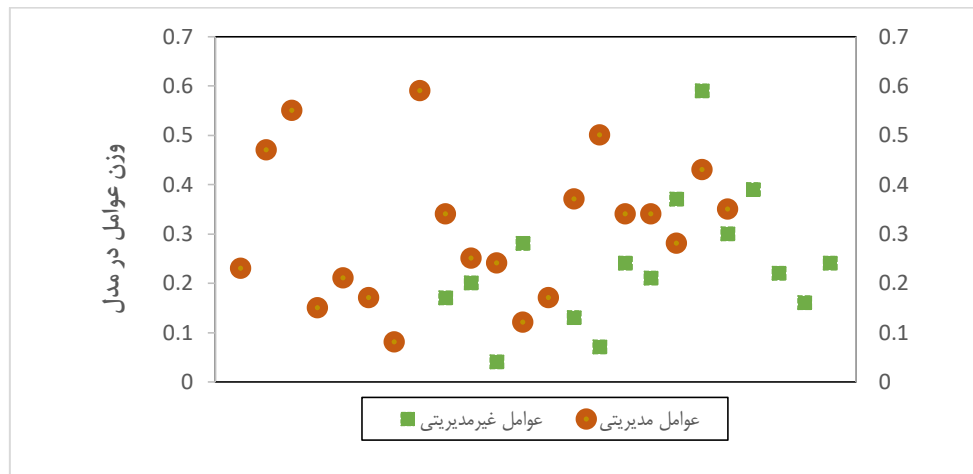
تصمیمات از نوع ST می‌برد که در شکل ۴ با رنگ قرمز مشخص شده است. از آنجایی که وزن نقاط ضعف تفاوت کمی با نقاط قوت دارد در ارائه راهبردها استراتژی WT نیز در نظر گرفته شد (شکل ۴).

مطابق با نتایج به‌دست آمده، راهبردها، هر دو دسته محافظه‌کارانه و تدافعی را در بر می‌گیرد. به‌عبارت دیگر، استراتژی‌ها باید به گونه‌ای ارائه شود که با استفاده از نقاط قوت منطقه ابتدا از تهدیدها جلوگیری شده، سپس، در جهت کاهش زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف اقدام شود. از میان عواملی که برای پروژه‌های آبخیزداری منطقه تهدید محسوب می‌شود، طرح‌های مطالعاتی ناکارآمد و عدم اختصاص بودجه برای تعمیر و نگهداری پروژه‌ها پس از اجرا بیشترین امتیاز را به خود اختصاص می‌دهند. این نشان می‌دهد، دو عامل اصلی که اقتصاد پروژه‌های آبخیزداری را تهدید می‌کند، مربوط به قبل و بعد از

جدول‌های ۳ و ۴ بررسی و عوامل بر اساس وزن آن‌ها با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج برآورد ارزش نهایی عوامل، وزن بالای عوامل مدیریتی را نسبت به سایر عوامل نشان می‌دهد (شکل ۳). این امر به‌ویژه در مورد عوامل تهدیدکننده کاملاً محسوس است، به‌طوری‌که بیشترین امتیاز را عوامل چهارم و هشتم یعنی طرح‌های مطالعاتی ناکارآمد و عدم اختصاص بودجه برای تعمیر و نگهداری پروژه‌ها پس از اجرا با امتیازهای به‌ترتیب ۰/۵۰ و ۰/۴۳ را به خود اختصاص می‌دهند و عامل "سیلاب" کمترین امتیاز را دارد. ارزش نهایی هر یک از عوامل چهارگانه تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری در حوضه پارسل A سد قشلاق در جدول ۵ آمده است. تهدیدها دارای بالاترین یعنی ۳/۰۴ و فرصت‌ها کمترین میزان ارزش نهایی یعنی ۱/۷۸ هستند. بالا بودن وزن مربوط به تهدیدها و نقاط قوت روند مدیریت را به سمت

باید از آن جلوگیری کرده، یا زیان آن را کاهش داد. در راستای راهبردهای محافظه‌کارانه و تدافعی ۱۰ راهبرد با احتساب نظر خبرگان و متخصصین تعیین شد، سپس، راهبردها امتیازدهی شده، شش راهبرد با اختلاف زیاد مورد تایید قرار گرفت که در جدول ۶ ارائه شده است.

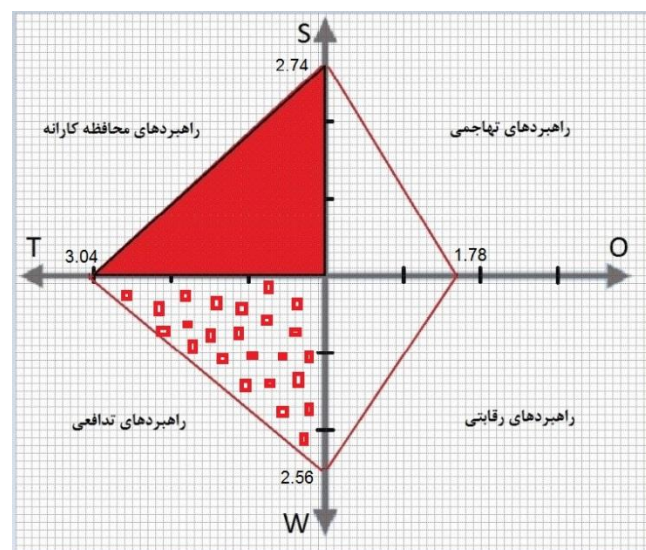
اجرای پروژه‌های آبخیزداری و جزو عوامل مدیریتی تاثیرگذار است که مطالعات ضعیف قبل از اجرا باعث اجرای پروژه‌هایی می‌شود که کارآمد نیست و بعد از اجرا نیز به دلیل عدم نگهداری و تعمیر نکردن، پروژه‌ها در معرض تخریب سریع قرار گرفته، منفعت مورد نظر حاصل نمی‌شود. بنابراین، یک شکست اقتصادی محسوب می‌شود که با استفاده از نقاط قوت حوضه



شکل ۳- مقایسه وزن نهایی عوامل تاثیرگذار روی پروژه‌های آبخیزداری

جدول ۵- ارزش نهایی عوامل چهارگانه

ارزش نهایی	عوامل
۲/۷۴	قوت‌ها
۲/۵۶	ضعف‌ها
۱/۷۸	فرصت‌ها
۳/۰۴	تهدیدها



شکل ۴- نمودار تعیین راهبردها بر اساس ارزش نهایی عوامل مندرج در جدول ۵

جدول ۶- راهبردهای اقتصادی منتخب برای حوضه مورد مطالعه

راهبردهای تعیین شده مطابق با مدل SWOT	
Strategy1	اجرای پروژه‌ها در اراضی تحت مالکیت افراد و واگذاری تعمیر و نگهداری آن‌ها به مالکین
Strategy2	واگذاری طرح‌های مطالعاتی به متخصصینی که آشنایی کامل با حوضه دارند و یا پژوهش‌های آبخیزداری در منطقه انجام داده‌اند
Strategy3	قراردادن حوضه در اولویت طرح‌های ترویج و آموزش آبخیزداری
Strategy4	اختصاص طرح‌های آبخیزداری به اراضی که در معرض نفوذالیسم قرار دارند
Strategy5	ممنوعیت ساخت سدها در دره‌ها با دامنه‌های واریزه‌ای که آورد رسوب زیاد دارند و باعث مدفون شدن سدها می‌شوند
Strategy6	مطالعه و نظارت تخصصی چند مرحله‌ای در ساخت سدهای اصلاحی

آبخیز با وجود این‌که کم اهمیت تلقی شده، در مقابل پروژه‌های سازه‌ای، بودجه کمتری به آن اختصاص داده می‌شود، در نتیجه تاثیر زیادی روی جنبه‌های اقتصادی پروژه‌ها داشته، هزینه‌ها را کاهش، سود و بهره‌وری را افزایش می‌دهد.

در جریان بازدیدهای حوضه و پرسشگری از ساکنین، اختلاف بین آگاهی ساکنینی که پروژه‌ها در اراضی تحت مالکیت آن‌ها اجرا و مورد بهره‌برداری قرار گرفته بود، با آگاهی سایر ساکنین در مورد مزایای پروژه‌ها و اهمیت حفاظت از آن‌ها بسیار زیاد و محسوس بود. این امر اولویت راهبردهای اول و سوم را به‌خوبی توجیه می‌کند.

هدف اصلی پژوهش حاضر، تعیین مهمترین عوامل تاثیرگذار روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری و سپس، ارائه راهبرد برای اجرای بهینه‌تر آن‌ها با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری گروهی بود. به‌طور کلی، نتایج این پژوهش و استراتژی‌های ارائه شده به‌خوبی قابل تعمیم به حوزه‌های آبخیزی است که عملیات آبخیزداری در آن‌ها اجرا شده است، زیرا استخراج و وزن‌دهی عوامل به روشنی نشانگر تاثیر زیاد عوامل مدیریتی بود. به بیان دیگر، با تغییر منطقه نیز این عوامل مدیریتی هستند که روی جنبه اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری تاثیر می‌گذارند. به‌طوری‌که عواملی از قبیل طرح‌های مطالعاتی ناکارآمد، شرایط تخصیص اعتبارات به طرح‌های آبخیزداری، عدم وجود برنامه‌های آموزش و اطلاع‌رسانی به حوزه آبخیز نشینان در مورد اهداف پروژه‌ها و لزوم نگهداری از آن‌ها، تخریب و مدفون شدن سدها در اثر پایین بودن کیفیت ساخت و یا عدم

راهبردهای ارائه شده به‌وسیله ماتریس کمی QSPM ارزیابی و اولویت‌بندی شدند. این ماتریس برای ارزیابی امکان‌پذیری و پایداری راهبردهای پیشنهادی در مواجهه با شرایط محیطی و وضع موجود سازمانی است. در صورتی‌که در این ارزیابی یک راهبرد با شرایط درون و برون سازمانی مطابقت نداشته، قابل اجرایی شدن نباشد، از فهرست راهبردهای قابل اولویت‌بندی خارج می‌شود. این ماتریس از حاصل ضرب امتیاز عوامل در نمره جذابیت^۱ AS هر عامل به‌دست می‌آید. نمره جذابیت با در نظر گرفتن همزمان عوامل و میزان تاثیر آن‌ها روی هر راهبرد به‌دست می‌آید. مجموع این حاصل ضرب جذابیت نسبی هر استراتژی یا راهبرد را نشان می‌دهد (جدول ۷). امتیاز بالاتر به معنای جذابیت بیشتر آن راهبرد است.

امتیاز راهبردها بین ۱ تا ۱۶ محاسبه می‌شود، یعنی جذاب‌ترین راهبرد امتیاز ۱۶ را خواهد داشت. بیشترین امتیاز مربوط به استراتژی اول است و از نظر اقتصادی سودمندترین و موثرترین راهبرد در ارتباط با پروژه‌های آبخیزداری است، یعنی اجرای پروژه‌ها در اراضی تحت مالکیت افراد و واگذاری تعمیر و نگهداری آن‌ها به مالکین در اولویت اول قرار می‌گیرد. این امری است که در پروژه‌های آبخیزداری کمتر به آن پرداخته شده، از اهمیت کمتری برخوردار است. در صورتی‌که مطابق با نتایج به‌دست آمده، هزینه پروژه‌ها را کاهش و عملکرد آن‌ها را بهبود می‌بخشد. استراتژی سوم در اولویت دوم قرار می‌گیرد که مربوط به پروژه‌های آموزشی و ترویجی بوده، به ارتباط موثر بین آبخیزدار و ساکنین حوزه آبخیز برمی‌گردد. این نتیجه نشان می‌دهد که آموزش و ترویج آبخیزداری در حوزه‌های

¹ Attractiveness Score

طراحی مناسب، دارای بیشترین وزن بوده، بیشترین تاثیر را روی بهره‌وری اقتصادی پروژه‌ها دارند که تا حدودی با نتایج Nazari و همکاران (۲۰۱۸) تطابق دارد.

جدول ۷- ماتریس کمی QSPM و جذابیت نسبی راهبردها

Strategy6	Strategy5	Strategy4	Strategy3	Strategy2	Strategy1	
۱/۳۶	۱/۳۶	۲/۳۱	۱/۸۷	۱	۲/۲۳	قوت‌ها
۱/۴۵	۲/۱۷	۱/۴۸	۱/۵۴	۱/۷۲	۱/۴۶	ضعف‌ها
۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۸۷	۲/۱۵	۱/۵۵	۲/۰۵	فرصت‌ها
۱/۶۶	۱/۹۹	۱/۷۹	۲/۸۱	۲/۳۱	۲/۹۹	تهدیدها
۵/۸۳	۶/۸۸	۷/۴۵	۸/۳۹	۶/۵۹	۸/۷۶	امتیاز نهایی راهبردها

شود، پروژه‌ها در اراضی تحت مالکیت انجام شده، یا حق مالکیت و تعمیر و نگهداری آن به ساکنین حوضه واگذار شود. همچنین، راهبرد سوم با امتیاز ۸/۳۹ نشان می‌دهد که طرح‌های آموزشی و ترویجی در خصوص آبخیزداری و اهمیت آن در منطقه و جلب توجه ساکنین باید در اولویت‌های اول سازمان جنگل-ها، مراتع و آبخیزداری کشور قرار گیرد. نتایج و اهداف این پژوهش در وضعیت اقتصادی حال حاضر کشور در جهت آگاهی مسئولین از پروژه‌های آبخیزداری و نحوه برنامه‌ریزی و اجرای آن‌ها بسیار کاربردی است و موجب تغییر و بهبود دستورالعمل‌ها و اجرای هر چه بهتر پروژه‌ها خواهد شد. پیشنهاد می‌شود که راهبردهای ارائه شده در این پژوهش و پژوهش‌های مشابه در قالب پایان‌نامه‌های دانشجویی مورد آزمون قرار گرفته، نتایج با هدف اصلاح دستورالعمل‌های مطالعات آبخیزداری به سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور ارائه شود.

سپاسگزاری

از اساتید راهنما و مشاور آقایان دکتر محمدرضا اختصاصی و دکتر احمد فتاحی به پاس راهنمایی‌های ارزشمندشان کمال تشکر را دارم.

امکان تطابق با سایر مطالعات به دلیل اختصاصی بودن عوامل در حوضه مورد مطالعه و متفاوت بودن اهداف و راهبردها وجود ندارد. بیشترین ارزش نهایی در عوامل خارجی را طرح‌های مطالعاتی ناکارآمد و عدم اختصاص بودجه برای تعمیر و نگهداری پروژه‌ها با امتیازهای ۰/۵۰ و ۰/۴۳ به خود اختصاص دادند. در عوامل داخلی بیشترین ارزش نهایی مربوط به تخریب و مدفون شدن سدها در اثر پایین بودن کیفیت ساخت با امتیاز ۰/۵۹ بود. نتایج حاصل از مدل‌سازی SWOT راهبردهای محافظه‌کارانه و تدافعی را نشان داد. یعنی راهبردهای آینده باید در جهت کاهش زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف با استفاده از نقاط قوت منطقه باشد که اغلب تهدیدها از نوع عوامل مدیریتی یعنی بخش طراحی و اجرا و نقاط ضعف مربوط به ساکنین حوضه بود. پس از ارائه راهبردهای تخصصی در جهت ST و WT، اولویت و اهمیت هر یک از آن‌ها به وسیله ماتریس کمی QSPM مشخص شده و استراتژی شماره یک یعنی اجرای پروژه‌ها در اراضی تحت مالکیت افراد و واگذاری تعمیر و نگهداری آن‌ها به مالکین با امتیاز ۸/۷۶ در اولویت اول برنامه‌های آینده قرار گرفت. بنابراین، در مورد پروژه‌های آبخیزداری برای افزایش بهره‌وری اقتصادی آن‌ها یعنی سود و تاثیر بیشتر و هزینه و زیان کمتر باید تلاش

منابع مورد استفاده

- Ahmadi Mirghaed, F., B. Souri and M. Pirbavaghar. 2013. Evaluating the environmental capacity of the territory for the development of rangeland user, case study: parcel A of Gheshlag Dam Basin. Journal of Grassland and Watershed Management, 66(3): 322-334 (in Persian).
- Amoubaigi, A. and D. Haiati. 2013. Evaluating the effects of implementation of a comprehensive management plan for natural resources and watershed of the West Shiraz Watershed on the

- environment of the region from the users' perspectives. *Environmental Sciences Quarterly*, 11: 33-52 (in Persian).
3. Asadi Nelivan, O., M. Mohseni Saravi, Gh. Zahedi Amiri and A. Nazari Samani. 2016. Application of the a method in assessing the stability of the watershed, case study: Taleghan-Zidashht Watershed. *Pasture and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources*, 69(3): 543-559 (in Persian).
 4. Chezgi, J., H. Malekinejad, M. Ekhtesasi and M. Nakheei. 2018. A comprehensive and suitable strategy for the development of underground dam construction using SWOT and quantitative matrix QSPM, case study: Caryan Basin. *Journal of Water and Soil Science*, 1(22): 187-198 (in Persian).
 5. Jazi, H., Z. Korkeabadi and S. Kamiabi. 2017. Sustainable development strategies of upper watershed cities, case study of Garmsar Township. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 9: 426-440 (in Persian).
 6. Molaei Hashjin, N. and K. Zahedi Dafchahi. 2010. Planning integrated rural development using SWOT analysis model in Khomam district, Rasht. *Rural Research Quarterly*, 1(22): 133-154 (in Persian).
 7. Nazari, B., A. Liaghatb, M.R. Akbaric and M. Keshavarzd. 2018. Irrigation water management in Iran: implications for water use efficiency improvement. *Agricultural Water Management*, 208: 7-18.
 8. Pazouki, M., S.A. Jozi and Y.A. Ziari. 2017. Strategic management in urban environment using SWOT and QSPM model. *Global Journal Environment Science Management*, 3(2): 207-216.
 9. Pearce, J.A. and R.B., Robinson. 2014. *Strategic management: formulation, implementation and control*. Translated by Sohrab Khalili Shorini. *Yadvare Ketab*, 624 pages (in Persian).
 10. Petousi, I., M. Fountoulakis, A. Papadaki, I. Sabathianakis, G. Daskalakis, N. Nikolaidis and T. Manios. 2017. Assessment of water management measures through SWOT analysis: the case of Crete Island, Greece. *International Journal of Environmental Science*, 2: 59-62.
 11. Pohekar, S.D. and M. Ramachandran. 2004. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning. *Renew Sustain Energy*, 8(1): 365-38.
 12. Rahmani, B., M. Shams and S. Hatamifar. 2010. Feasibility study on tourism development in Malayer using SWOT model. *Geography Quarterly and Environmental Studies Journal*, 1(3): 13-25 (in Persian).
 13. Sarmad Saeidi, S. 2013. *Strategic management and planning in action*. Tehran, NY: Haieat, 480 pages (in Persian).
 14. Witlox, F. 2005. Expert system in land-use planning: an overview. *Journal Expert Systems with Applications*, 29: 437-445.
 15. Yavuza, F. and T. Baycan. 2013. Use of SWOT and analytic hierarchy process integration as a participatory decision making tool in watershed management. 6th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment (HAICTA 2013), *Procedia Technology*, 8(2013): 134 - 143.