نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری
Extension and Development of Watershed Management

سال چهاردهم- شماره ۵۲- بهار ۱۴۰۵ Vol. 14, No. 52, Spring 2026

نقش پروژه‌های آبخیزداری در توسعه اقتصادی–اجتماعی جوامع محلی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز ده‌نمک شهرستان آرادان)

پیمان اکبرزاده[۱] و مهران اکبرزاده[۲]

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۸/۰۴ تاریخ پذیرش ۱۴۰۴/۱۱/۲۰
DOI:/10.22034/WMJI.2026.2075814.1132

چکیده

پروژه‌های آبخیزداری به‌عنوان رویکردی یکپارچه در مدیریت منابع طبیعی، نقش کلیدی در توسعه پایدار جوامع محلی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، ایفا می‌کنند. این پژوهش باهدف بررسی تأثیر پروژه‌های آبخیزداری بر توسعه اقتصادی–اجتماعی ساکنان حوزه آبخیز ده‌نمک شهرستان آرادان انجام شد. جامعه آماری شامل ساکنان این حوضه بود که با استفاده از فرمول کوکران و اصلاح برای جمعیت محدود، حجم نمونه ۱۴۱ نفر تعیین و به روش تصادفی طبقه‌ای انتخاب شد. ابزار پژوهش پرسشنامه‌ای با ۱۲ گویه در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بود که روایی آن توسط کارشناسان تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ (بالاتر از ۰/۷) اثبات شد. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶و روش‌های تحلیل عاملی اکتشافی(EFA)، تأییدی (CFA) و معادلات ساختاری (SEM) انجام گرفت. نتایج نشان داد میانگین نگرش در بعد زیست‌محیطی (۳/۸۹)، اقتصادی (۳/۷۸) و اجتماعی (۳/۵۲) بالاتر از میانگین نظری (۳) است. تحلیل عاملی اکتشافی سه عامل را شناسایی کرد که ۸۱/۲۷ درصد از واریانس را تبیین می‌کنند؛ بعد زیست‌محیطی با ٤٤/٦١ درصد قوی‌ترین عامل بود. مدل CFA با شاخص‌های برازش (χ^2/df=۱/٦۹ , CFI=۰/۹۹۱ RMSEA =۰/۰٤۱) تأیید شد. مدل SEM نشان داد بعد اجتماعی (β= ۰/۷۲) بیش‌ترین اثر مستقیم بر رضایت کلی دارد، درحالی‌که بعد زیست‌محیطی از طریق مسیرهای اقتصادی و اجتماعی، اثر غیرمستقیم قوی (۱/۰۲) ایجاد می‌کند. یافته‌ها حاکی از موفقیت چشمگیر پروژه‌ها در بهبود محیطی، تأثیر متوسط در اقتصاد و ضعف در مشارکت اجتماعی است. پیشنهاد می‌شود با اجرای مدل مدیریت آبخیزداری جامعه‌محور (CBWM)، تشکیل شوراهای محلی و آموزش مشارکتی، شکاف اجتماعی پر شود تا توسعه پایدار محقق گردد.

کلید واژه: ***مدیریت آبخیزداری، توسعه پایدار روستایی، مشارکت جامعه‌محور، مدیریت منابع طبیعی، مشارکت محلی.***

۱- محقق پژوهشی، گروه جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران. (نویسنده مسئول). ایمیل: Email: p.akbarzadeh@areeo.ac.ir
۲- دکتری تخصصی مهندسی محیط زیست، دانشگاه ملایر، پژوهشکده انگور، همدان، ایران.

مقدمه

پروژه‌های آبخیزداری به‌عنوان رویکردی یکپارچه برای مدیریت پایدار منابع طبیعی، نقشی کلیدی در توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی، به‌ویژه در مناطق روستایی خشک و نیمه‌خشک، ایفا می‌کنند. این پروژه‌ها باهدف حفاظت از منابع آب‌وخاک، کنترل فرسایش، کاهش شدت سیلاب‌ها و افزایش بهره‌وری منابع آبی طراحی‌شده‌اند و تأثیرات قابل‌توجهی بر بهبود معیشت و پایداری جوامع محلی دارند [۲، ۳، ٤ و ٥]. طرح‌ها نه‌تنها محیط‌زیست را بهبود می‌بخشند، بلکه با ایجاد فرصت‌های شغلی، افزایش درآمد خانوارها و تنوع‌بخشی به منابع معیشتی، اقتصاد محلی را تقویت می‌کنند. از سوی دیگر، با ترویج مشارکت جامعه، کاهش مهاجرت و افزایش انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات اقلیمی، به انسجام اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی کمک می‌کنند [٦ و ٨]. در سطح جهانی، مطالعات نشان داده‌اند که مدیریت یکپارچه آبخیزداری (IWM) در مناطقی مانند اتیوپی، درآمد خانوارها را افزایش داده و نابرابری‌های منطقه‌ای را کاهش داده است [۱۷]. در کشورهای درحال‌توسعه مانند هند و گواتمالا نیز، این پروژه‌ها فقر را کاهش داده و امنیت غذایی را بهبود بخشیده‌اند [۱۷ و ۱۵]. پروژه‌های آبخیزداری، مانند پلی که طبیعت و انسان را به هم متصل می‌کند، در سراسر جهان و ایران به‌عنوان ابزاری کلیدی برای توسعه پایدار شناخته شده‌اند. این پروژه‌ها با رویکردهای جامعه‌محور [3] و مدیریت یکپارچه[4] نه‌تنها به حفاظت منابع طبیعی کمک می‌کنند، بلکه اثرات مثبت اقتصادی و اجتماعی را نیز به همراه دارند [۲، ۳ و ٤]. در ایران، مطالعه‌ای در حوزه آبخیز بقمچ چناران نشان داد که فعالیت‌های آبخیزداری منجر به افزایش شارژ آب‌های زیرزمینی، گسترش سطح زیر کشت و بهبود تولید محصولات کشاورزی شده که ارزش زمین‌ها را افزایش

3. Community-Based Watershed Management (CBWM)
4. Integrated Watershed Management (IWM)

داده و فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد کرده است. ازنظر اجتماعی، این پروژه‌ها خسارات سیل را کاهش داده و مشارکت روستاییان را تقویت کرده‌اند، به‌طوری‌که میانگین امتیاز بهبود اجتماعی (۲/۵۸۷ از ۵) بالاتر از بهبود اقتصادی (۲/۵۰۲) بوده است [۷]. در اتیوپی، در حوزه آبخیز کوروچو[1]، اجرای IWM بازدهی محصولات زراعی مانند جو، ذرت و گندم را تا ٤٨ درصد افزایش داد، تولید شیر گاوها از ۰/۷۹ به یک لیتر در روز رسید و تنوع درآمدی از طریق آبیاری و دامداری بهبودیافته، معیشت خانوارها را متحول کرد. این مطالعه تأکید کرد که مزایای اقتصادی بیش‌تر در پایین‌دست حوزه آبخیز مشاهده می‌شود، اما حمایت از بالادست برای کاهش نابرابری‌ها ضروری است [۱۵]. با درگیر کردن ذی‌نفعان محلی مانند کشاورزان، مقامات و سازمان‌های محیطی، اهداف گسترده‌ای مانند کنترل سیل، حفاظت از زیستگاه‌ها و ادغام ارزش‌های اجتماعی–اقتصادی را دنبال می‌کند. این رویکرد حس مالکیت جامعه را تقویت کرده و با کاهش هزینه‌های ناشی از آلودگی و افزایش فرصت‌های تفریحی و تولیدی، به توسعه اقتصادی کمک می‌کند [۸]. در ایران، آبخیزداری شهری با استفاده از فناوری‌هایی مانند بام‌های سبز و روکش‌های نفوذپذیر، رواناب‌های شهری را مهار کرده و هزینه‌های ناشی از سیلاب را کاهش داده است. این طرح‌ها با تقویت مشارکت مدیران شهری و جوامع محلی، عدالت اجتماعی و اقتصادی را بهبود بخشیده‌اند. مطالعه‌ای در ایران نشان داد که ادغام آبخیزداری در برنامه‌های شهری، آگاهی برنامه‌ریزان را افزایش داده و بازسازی تخریب‌های ناشی از توسعه شهری را تسهیل کرده است [۱۹]. در سطح کلان، IWM با ادغام برنامه‌ریزی زمین و آب، انعطاف‌پذیری جوامع را در برابر تغییرات اقلیمی افزایش داده و مزایای اجتماعی مانند کاهش تعارضات و بهبود آموزش را به همراه دارد. در حوضه فرزر کانادا، همکاری چند سطحی بین دولت، جوامع محلی و گروه‌های بومی، به توسعه اقتصادی از طریق برنامه‌های اقلیمی و اجتماعی منجر شده است [۲۰]. مطالعه‌ای در بخش کردیان جهرم نشان داد که اجرای طرح‌های آبخیزداری بر نظام اجتماعی–اقتصادی تأثیر گذاشته و مشارکت جامعه محلی، با ۱۷/٤۲ درصد واریانس، برجسته‌ترین عامل موفقیت بوده است. این طرح‌ها مهاجرت روستایی را کاهش داده و امنیت را بهبود بخشیده‌اند، اما تأثیر کم‌تری بر بیکاری داشته‌اند. این مطالعه پیشنهاد کرد که مشورت بیش‌تر با روستاییان برای مکان‌یابی پروژه‌ها، اثربخشی را افزایش می‌دهد [٤]. در خاورمیانه، ازجمله ایران، پروژه‌های آبخیزداری با کاهش اثرات بحران آب، فقر، بیکاری و مهاجرت را کاهش داده و مشروعیت دولت را تقویت کرده‌اند [١٤]. علوم اجتماعی نقش کلیدی در موفقیت پروژه‌های آبخیزداری دارند، زیرا درک رفتارهای انسانی و عوامل فرهنگی، اجرا را مؤثرتر می‌کند [۹]. چارچوب‌های پیشنهادی برای انتخاب شاخص‌های اجتماعی–اقتصادی، مانند تحریم‌های اجتماعی، حس مکان، ساختار مدنی و تفاوت‌های فرهنگی، به تحلیل روابط پویا بین اکوسیستم‌ها و جوامع انسانی کمک می‌کنند. این شاخص‌ها به مدیران امکان می‌دهند تا اثرات اقتصادی (مانند کاهش هزینه‌های بلایای طبیعی) و اجتماعی (مانند تقویت هویت محلی) را اندازه‌گیری کنند [١٦]. در ایران، مطالعه‌ای در روستای آرتد مهدیشهر نشان داد که پروژه‌های مشارکتی منابع طبیعی و آبخیزداری، درآمد خانوارها را افزایش داده و بهبود معیشت را به ارمغان آورده‌اند [۲]. هم‌چنین، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که جوامعی با مشارکت فعال در برنامه‌ریزی و اجرا، منابع طبیعی را بهتر مدیریت کرده و مقاومت بیش‌تری در برابر فشارهای اقتصادی و محیطی از خود نشان می‌دهند. توانمندسازی جوامع محلی با ارائه آموزش‌ها و مهارت‌های مدیریتی، دانش زیست‌محیطی، حس مسئولیت و مشارکت مردمی را تقویت کرده و اثرگذاری پروژه‌های آبخیزداری را دوچندان می‌کند [۱ و ٦]. در آبخوان اهرم بوشهر، اجرای طرح‌های پخش سیلاب، شارژ آبخوان‌ها و تولید کشاورزی را بهبود بخشید و خسارات سیل را کاهش داد. نظرسنجی‌ها نشان داد که «کاهش خسارت به اراضی» مهم‌ترین زیرشاخص برای روستاییان بوده و برنامه‌ریزی با تمرکز بر خدمات عمومی، توسعه پایدار روستایی را تقویت می‌کند [۱۳]. در اتیوپی، پروژه‌های آبخیزداری با توزیع عادلانه منابع و افزایش مالکیت جامعه، درآمد خانوارها را از طریق کشاورزی بهبودیافته و منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند خورشیدی و بادی) افزایش داده و به اهداف توسعه پایدار[2] مانند گرسنگی صفر (هدف ۲) و اقدام اقلیمی (هدف ۱۳) کمک کرده‌اند. بااین‌حال، کمبود منابع مالی و نیاز به آموزش محلی از چالش‌های اصلی هستند [۱۷]. در اندونزی، CBWM نرخ بیکاری روستایی را کاهش داده و درآمد را از طریق بازسازی محیطی افزایش داده است، اما کمبود داده‌های بلندمدت همچنان چالشی بزرگ است [۱۱ و ۱۲]. در هند و گواتمالا، چارچوب‌های نظری و عملی نشان داده‌اند که آبخیزداری با ادغام سرمایه اجتماعی و طبیعی، فقر را کاهش داده و امنیت غذایی را بهبود بخشیده است [۱۷]. باوجود مزایای بسیار، پروژه‌های آبخیزداری با چالش‌هایی مانند محدودیت منابع مالی، کمبود مهارت‌های فنی، مقاومت‌های اجتماعی و ضعف مدیریت یکپارچه مواجه هستند [۱۰]. در ایران، مطالعات نشان داده‌اند که عدم همکاری مؤثر آبخیزنشینان، اجرای پروژه‌ها را چالش‌برانگیز می‌کند، اما راهکارهایی مانند توانمندسازی از طریق آموزش و مدیریت مشارکتی می‌تواند این موانع را کاهش دهد. اثرات این پروژه‌ها بر شاخص‌های توسعه جهانی، مانند کاهش فقر، افزایش درآمد و بهبود آموزش و بهداشت، نشان‌دهنده پتانسیل بالای آن‌ها در توسعه پایدار است [۱،۲، ۳، ٦ و ۱۸]. این منابع، چه در ایران و چه در سطح جهانی، بر اهمیت مشارکت محلی و هماهنگی بین عوامل زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی تأکید دارند.

حوزه آبخیز ده‌نمک در شهرستان آرادان، نمونه‌ای از مناطق خشک ایران است که با چالش‌های زیست‌محیطی مانند خشک‌سالی، فرسایش خاک و کمبود آب دست‌وپنجه نرم می‌کند. خانواده‌های

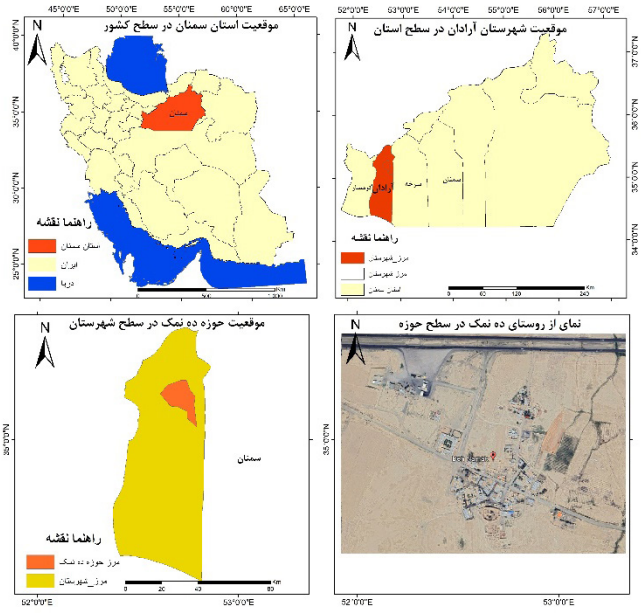
1. Korocho Watershed

2. Sustainable Development Goals

روستایی این منطقه برای معیشت خود به کشاورزی و دامداری وابسته‌اند، اما کاهش منابع آبی و تخریب زمین، آینده آن‌ها را به خطر انداخته است. پروژه‌های آبخیزداری می‌توانند با احیای منابع آبی، کنترل سیلاب و افزایش بهره‌وری کشاورزی، زندگی این جوامع را متحول کنند. این مطالعه، با بررسی اثرات اقتصادی (مانند افزایش درآمد، اشتغال‌زایی و بهره‌وری کشاورزی) و اجتماعی (مانند کاهش مهاجرت، تقویت مشارکت و بهبود کیفیت زندگی) پروژه‌های آبخیزداری در ده‌نمک، فرصتی منحصربه‌فرد برای درک پتانسیل‌های این طرح‌ها در مقیاس محلی فراهم می‌کند. با توجه به تشدید تغییرات اقلیمی و بحران آب در ایران، این تحقیق می‌تواند چارچوبی برای مدیریت پایدار منابع طبیعی ارائه دهد و به سیاست‌گذاران کمک کند تا برنامه‌های مشارکتی متناسب با نیازهای محلی طراحی کنند. این مطالعه، با تمرکز بر حوزه آبخیز ده‌نمک شهرستان آرادان، به بررسی این موضوع می‌پردازد که چگونه آبخیزداری می‌تواند زندگی جوامع محلی را در یک منطقه خشک متحول کند، درحالی‌که هماهنگی بین عوامل زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را حفظ می‌کند.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز ده‌نمک در شهرستان آرادان از توابع استان سمنان، یکی از مناطق شاخص در اجرای پروژه‌های آبخیزداری کشور به شمار می‌رود (شکل ۱). در این حوضه، طرح‌های متعدد و متنوع آبخیزداری در قالب برنامه‌های ملی و بین‌المللی اجراشده است. بخشی از طرح بین‌المللی حبله‌رود نیز در محدوده این حوضه به اجرا درآمده که نشان‌دهنده اهمیت زیست‌محیطی و مدیریت جامع منابع طبیعی در منطقه است.



شکل ۱: موقعیت منطقه موردمطالعه در سطح کشور و استان

جامعه آماری شامل ساکنین حوزه آبخیز ده‌نمک شهرستان آرادان بود که با توجه به تغییرات فصلی جمعیت و پراکندگی روستاها، تعیین دقیق جمعیت ساکن امکان‌پذیر نبود. بر اساس نظر دهیار روستاهای حوزه آبخیز، جمعیت تقریبی حدود ۵۰۰ نفر برآورد شد. برای تعیین حجم نمونه، از فرمول کوکران استفاده شد (رابطه ۱)؛ و پس از اصلاح برای جمعیت محدود، تعداد نمونه نهایی برابر ۱۴۱ نفر تعیین گردید. نمونه‌گیری به روش تصادفی طبقه‌ای انجام شد تا نماینده تمام گروه‌های سنی، تحصیلی و سطح مشارکت ساکنین در پروژه‌های آبخیزداری باشد.

رابطه (۱):

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

که در آن:

- n_0 = حجم نمونه اولیه
- Z = مقدار جدول Z برای سطح اطمینان ۹۵ درصد (۱/۹۶)
- p = احتمال وقوع صفت موردنظر (۰/۵ برای بیش‌ترین پراکندگی)
- e = خطای نمونه‌گیری مجاز (۰/۰۸)

ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه ساختاریافته شامل سه بعد اصلی بود: اقتصادی، اجتماعی و محیطی. هر بعد شامل چندین آیتم بود که از مطالعات پیشین استخراج و با توجه به شرایط محلی اصلاح‌شده بود. روایی محتوا و صوری پرسشنامه توسط چند استاد خبره حوزه منابع طبیعی و توسعه پایدار بررسی شد و اصلاحات لازم اعمال شد. هم‌چنین اعتبار پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ برای هر بعد سنجیده شد که مقادیر بالاتر از ۰/۷، نشان‌دهنده پایایی مناسب بود.

برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. پیش از تحلیل اصلی، داده‌ها ازنظر نرمال بودن توزیع و وجود داده‌های گمشده بررسی شدند. آزمون تحلیل عاملی تأییدی (CFA) برای بررسی ساختار ابعاد پرسشنامه و آزمون آلفای کرونباخ برای سنجش پایایی هر بعد استفاده شد. علاوه بر این، برای مقایسه میانگین نگرش ساکنین نسبت به هر بعد اقتصادی، اجتماعی و محیطی پروژه‌های آبخیزداری، از آزمون تی مستقل و آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA)استفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و نتایج به‌صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شد.

نتایج

اطلاعات توصیفی نمونه آماری

توزیع جنسیتی و وضعیت تأهل پاسخ‌دهندگان نشان داد که از مجموع ۱۴۱ نفر، ۷۱/۶ درصد (۱۰۱ نفر) مرد و ۲۸/۴ درصد (۴۰ نفر) زن هستند که نشان‌دهنده غلبه مردان در نمونه است. این ممکن است به دلیل ساختار اجتماعی–اقتصادی منطقه (مانند مشاغل کشاورزی و دامداری که اغلب مردانه هستند) مرتبط باشد. در مورد وضعیت تأهل، ۸۲/۳ درصد (۱۱۶ نفر) متأهل و ۱۷/۷ درصد (۲۵ نفر) مجرد هستند که بیانگر تمرکز نمونه روی افراد متأهل است.

این توزیع می‌تواند نشان‌دهنده پایداری خانوادگی در جوامع محلی باشد و تأثیر پروژه‌های آبخیزداری را بیش‌تر روی خانواده‌ها بررسی کند. به‌طورکلی، نمونه نماینده‌ای از جمعیت بالغ و متأهل منطقه به نظر می‌رسد، اما عدم تعادل جنسیتی ممکن است نیاز به تعدیل در تحلیل‌های جنسیتی داشته باشد (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع جنسیتی و وضعیت تأهل نمونه

متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۱۰۱	۷۱/٦
زن	٤۰	۲۸/٤
مجرد	۲۵	۱۷/۷
متأهل	۱۱٦	۸۲/۳

توزیع سنی نمونه آماری نشان داد که بیش‌ترین سهم (۲۹/۱ درصد، ٤۱ نفر) در گروه ٤۵–۳٦ سال است که بیانگر تمرکز روی افراد میان‌سال است. گروه‌های بعدی ۵۵–٤٦ (۱۹/۱ درصد) و ۳۵–۲٦ (۱٤/۹ درصد) هستند، درحالی‌که افراد زیر ۲۵ سال (۹/۲ درصد) و بالای ٦٦ سال (۱۳/۵ درصد) کم‌تر هستند. میانگین سنی تقریبی ٤۰/٦ سال است، با حداقل ۱٤ و حداکثر ۷۵ سال. این توزیع نشان‌دهنده نمونه‌ای از جمعیت فعال و میان‌سال است که احتمالاً بیش‌تر با پروژه‌های آبخیزداری درگیر هستند (مانند کشاورزان و دامداران). عدم حضور افراد بالای ۷٦ سال ممکن است به دلیل محدودیت‌های فیزیکی یا عدم دسترسی باشد. به‌طورکلی، تمرکز روی میان‌سالان می‌تواند تحلیل را به سمت تأثیر پروژه‌ها روی نیروی کار فعال سوق دهد (جدول ۲).

بررسی میزان سطوح تحصیلی در بین نمونه آماری نشان داد، بیش‌ترین فراوانی سطح تحصیلات به ترتیب در دیپلم (۲٤/۸ درصد، ۳۵ نفر) و لیسانس (۲۱/۳ درصد ۳۰ نفر) و سپس بی‌سواد/ابتدایی (۲۱/۳ درصد ۳۰ نفر). سطوح پایین‌تر مانند ابتدایی (۱۱/۳ درصد) و راهنمایی (۷/۱ درصد) کم‌تر هستند و تحصیلات عالی (فوق‌لیسانس+) تنها ۲/۸ درصد (٤ نفر). این توزیع بیانگر سطح تحصیلی متوسط تا پایین در نمونه است که با جوامع روستایی همخوانی دارد. رتبه‌بندی نشان می‌دهد دیپلم و لیسانس غالب هستند، اما حضور قابل‌توجه بی‌سوادها (۲۱/۳ درصد) می‌تواند چالش‌هایی در آگاهی و مشارکت در پروژه‌ها ایجاد کند. به‌طورکلی، این جدول تأکید می‌کند که پروژه‌های آبخیزداری باید با سطوح تحصیلی محلی سازگار باشند تا اثربخشی افزایش یابد (جدول ۳).

جدول ۳: توزیع سطح سواد/تحصیلات

سطح سواد/تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی	رتبه
دیپلم	۳۵	۲٤/۸	۱
لیسانس	۳۰	۲۱/۳	۲
بی‌سواد / ابتدایی ترکیب (بی‌سواد)	۳۰	۲۱/۳	۳
ابتدایی	۱٦	۱۱/۳	٦
دبیرستان	۱۱	۷/۸	۷
راهنمایی (متوسطه اول)	۱۰	۷/۱	۸
فوق‌دیپلم (کاردانی)	۵	۳/۵	۱۰
فوق‌لیسانس و بالاتر	٤	۲/۸	۹
مجموع	۱٤۱	۱۰۰	—

شغل‌های غالب شامل «سایر» (۲۲/۷ درصد، ۳۲ نفر)، کارمندی (۲۰/٦ درصد ۲۹ نفر) و کشاورزی/باغداری (۱۹/۱ درصد ۲۷ نفر) هستند. دامداری (۱٤/۹ درصد) و کارگری (۱۵/٦ درصد) نیز قابل‌توجه‌اند، درحالی‌که مغازه‌داری کم‌ترین (۷/۱ درصد، ۱۰ نفر). این توزیع نشان‌دهنده اقتصاد محلی مبتنی بر کشاورزی، دامداری و مشاغل اداری است که مستقیماً با پروژه‌های آبخیزداری مرتبط هستند (مانند بهبود خاک برای کشاورزی). گروه «سایر» ممکن است شامل مشاغل متنوع باشد که نیاز به بررسی بیش‌تر دارد. به‌طورکلی، این جدول تأکید می‌کند که پروژه‌ها می‌توانند روی مشاغل کشاورزی و دامداری تأثیر مثبت بگذارند، اما تنوع شغلی محدود است (جدول ٤).

جدول ۲: توزیع سنی نمونه آماری

گروه سنی	فراوانی	درصد فراوانی	حداکثر سن	حداقل سن	میانگین سن (تقریبی)
کم‌تر از ۲۵	۱۳	۹/۲	۲٤	۱٤	۱۹/۲
۳۵–۲٦	۲۱	۱٤/۹	۳۵	۲٦	۳۰/۱
٤۵–۳٦	٤۱	۲۹/۱	٤۵	۳٦	٤۰/۲
۵۵–٤٦	۲۷	۱۹/۱	۵۵	٤٦	۵۰
٦۵–۵٦	۲۰	۱٤/۲	٦۵	۵٦	٦۰/۱
۷۵–٦٦	۱۹	۱۳/۵	۷۵	٦٦	٦۹
بیش‌تر از ۷٦	۰	۰	—	—	—
مجموع	۱٤۱	۱۰۰	۷۵	۱٤	~ ٤۰/٦

جدول ٤: توزیع شغل در نمونه

شغل	فراوانی	درصد
سایر	۳۲	۲۲/۷
کارمندی	۲۹	۲۰/٦
کشاورزی و باغداری	۲۷	۱۹/۱
کارگری	۲۲	۱۵/٦
دامداری	۲۱	۱٤/۹
مغازه‌داری	۱۰	۷/۱
مجموع	۱٤۱	۱۰۰

بررسی وضعیت اجرای پروژه‌های آبخیزداری (مکانیکی و بیومکانیک) و آثار آن

بررسی وضعیت اجرای پروژه‌های آبخیزداری (مکانیکی و بیومکانیک) و آثار آن نشان می‌دهد که اجرای پروژه‌های آبخیزداری و کشت گونه‌های سازگار در حوزه آبخیز ده‌نمک شهرستان آرادان هنوز تأثیرات ملموس و گسترده‌ای بر جامعه محلی نداشته است. بر اساس داده‌های جمع‌آوری‌شده، تنها ٦۱ نفر از پاسخ‌دهندگان، معادل ٤۳/۳ درصد، اعلام کرده‌اند که در منطقه آن‌ها پروژه‌های آبخیزداری اجراشده است، درحالی‌که ۸۰ نفر، معادل ٥٦/۷ درصد، از این موضوع اطلاعی نداشتند. این یافته نشان می‌دهد که بخش قابل‌توجهی از جامعه محلی از اجرای پروژه‌ها آگاهی کافی ندارند و اطلاع‌رسانی به‌صورت کامل صورت نگرفته است. از سوی دیگر، وقتی از ساکنین پرسیده شد که آیا از وضعیت کشت یا پروژه در محل خود مطلع هستند، تنها ٥٥ نفر معادل ۳۹ درصد پاسخ مثبت دادند و ۸٦ نفر معادل ٦۱ درصد پاسخ منفی دادند. این موضوع بیانگر این است که حتی کسانی که می‌دانند پروژه‌ها اجراشده‌اند، اطلاعات جزئی و دقیقی از روند فعالیت‌ها در اختیار ندارند و ارتباط میان مجریان پروژه و جامعه محلی هنوز ضعیف است.

ازلحاظ اقتصادی، تنها ۳٦ نفر معادل ۲٥/٥ درصد پاسخ‌دهندگان معتقد بودند که تولید محصولات حاصل از پروژه‌ها، مانند علوفه، چوب، سوخت یا فرآورده‌های دیگر، به ایجاد شغل کمک کرده است و ۱۰٥ نفر معادل ۷٤/٥ درصد این نظر را نداشتند. هم‌چنین، در پاسخ به سؤال درباره ایجاد فرصت شغلی مستقیم درنتیجه پروژه‌ها، ٤۱ نفر معادل ۲۹/۱ درصد پاسخ مثبت و ۱۰۰ نفر معادل ۷۰/۹ درصد پاسخ منفی دادند. این داده‌ها نشان می‌دهد که پروژه‌ها تاکنون نتوانسته‌اند اشتغال مستقیم و ملموسی برای جامعه محلی ایجاد کنند و اثرات اقتصادی آن‌ها محدود یا غیرمستقیم است.

در مورد اثرات اجتماعی، تنها ۲۷ نفر معادل ۱۹/۱ درصد معتقد بودند که پروژه‌ها باعث کاهش مهاجرت از منطقه شده‌اند، درحالی‌که ۱۱٤ نفر معادل ۸۰/۹ درصد پاسخ منفی دادند. به همین ترتیب، میزان افزایش مشارکت و همکاری محلی نیز پایین بود و تنها همان ۲۷ نفر پاسخ مثبت دادند. این نشان می‌دهد که پروژه‌ها هنوز نتوانسته‌اند سطح مشارکت اجتماعی و همکاری بین ساکنین را به شکل قابل‌توجهی افزایش دهند و جامعه محلی به لحاظ اجتماعی از اثرات پروژه‌ها بهره‌مند نشده است (جدول ٥).

به‌منظور دستیابی به نتایج پژوهش، ابتدا نگرش ساکنین نسبت به اثرات پروژه‌های آبخیزداری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بررسی شد. سپس نتایج تحلیل عاملی به‌منظور خلاصه‌کردن متغیرها و سنجش همبستگی میان شاخص‌های مختلف انجام گرفت. برای این منظور، از روش تحلیل عاملی اکتشافی و آزمون‌های آماری مرتبط استفاده شد. داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲٦ مورد تحلیل قرار گرفتند.

پرسشنامه پژوهش شامل مجموعه‌ای از گویه‌ها در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بود که پاسخ‌دهندگان میزان موافقت خود را با استفاده از طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت مشخص کردند. این طیف از «خیلی کم» تا «خیلی زیاد» متغیر بوده و برای هر گزینه امتیازی بین یک تا پنج در نظر گرفته شد. طبقه‌بندی مقیاس‌ها در جدول (٦) آورده شده است.

جدول ٥: بررسی وضعیت کشت/پروژه و آثار آن

پرسش	بله (فراوانی)	بله (٪)	خیر (فراوانی)	خیر (٪)
آیا در منطقه شما پروژه‌های آبخیزداری/کاشت گونه‌های سازگار اجرا شده‌اند؟	٦۱	٤۳/۳	۸۰	٥٦/۷
آیا مطلع از وضعیت کشت/پروژه در محل خود هستید؟	٥٥	۳۹	۸٦	٦۱
آیا تولید محصولات حاصل از پروژه (مثل علوفه، چوب، سوخت یا فرآورده) به ایجاد شغل کمک کرده است؟	۳٦	۲٥/٥	۱۰٥	۷٤/٥
آیا فرصت شغلی مستقیم در نتیجه این پروژه‌ها ایجاد شده است؟	٤۱	۲۹/۱	۱۰۰	۷۰/۹
آیا کشت/پروژه‌ها باعث کاهش مهاجرت از منطقه شده‌اند؟	۲۷	۱۹/۱	۱۱٤	۸۰/۹
آیا مشارکت و همکاری محلی در اثر پروژه‌ها افزایش‌یافته است؟	۲۷	۱۹/۱	۱۱٤	۸۰/۹

جدول ٦: طبقه‌بندی مقیاس‌ها

سطح نگرش	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
امتیاز	۱ تا ۱/۷۵	۱/۷٦ تا ۲/۵	۲/۵۱ تا ۳/۲۵	۳/۲٦ تا ٤	٤/۰۱ تا ۵

تحلیل نگرش ساکنین در خصوص اثرات پروژه‌های آبخیزداری در بعد اقتصادی

بر اساس نتایج حاصل از تحلیل نگرش ساکنین، شاخص‌های اقتصادی شامل افزایش درآمد خانوار، کاهش هزینه‌های تولید، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی موردبررسی قرار گرفتند. میانگین کل بعد اقتصادی برابر با ۳/۷۸ و انحراف معیار آن ۰/٦۵ به دست آمد که از میانگین نظری (۳) بالاتر بوده و بیانگر نگرش مثبت و نسبتاً بالا نسبت به اثرات اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز ده‌نمک است.

بررسی نتایج نشان می‌دهد که بیش‌ترین میانگین مربوط به شاخص «ایجاد فرصت‌های شغلی جدید» با مقدار ۳/۹۱ و کم‌ترین میانگین مربوط به «کاهش هزینه تولید» با مقدار ۳/٦۵ بوده است. این امر بیانگر آن است که ساکنین بیش از هر چیز، تأثیر پروژه‌های آبخیزداری را در زمینه ایجاد اشتغال و بهبود درآمد خانوارها احساس کرده‌اند. هم‌چنین پراکندگی نسبتاً پایین داده‌ها (انحراف معیار کم‌تر از ۰/۷) نشان می‌دهد که پاسخ‌دهندگان دیدگاه مشابهی در خصوص اثرات اقتصادی پروژه‌ها داشته‌اند و میان آن‌ها توافق نسبی وجود دارد. به‌طورکلی، به نظر می‌رسد پروژه‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز ده‌نمک توانسته‌اند از طریق بهبود بهره‌وری منابع آب‌وخاک، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش فرصت‌های شغلی مستقیم و غیرمستقیم، تأثیر مثبتی بر اقتصاد خانوارهای روستایی برجای گذارند. بااین‌حال، میزان تأثیر در شاخص‌های مختلف متفاوت بوده و نیاز به تقویت بیش‌تر جنبه‌های تولیدی و درآمدزایی در مراحل بعدی پروژه‌ها احساس می‌شود (جدول ۷).

جدول ۷: تحلیل نگرش ساکنین در خصوص اثرات پروژه‌های آبخیزداری در بعد اقتصادی

شاخص اقتصادی	میانگین	انحراف معیار	سطح نگرش
افزایش درآمد خانوار	۳/۸٤	۰/۷۱	مثبت بالا
کاهش هزینه تولید	۳/٦۵	۰/٦۸	مثبت متوسط
ایجاد فرصت‌های شغلی جدید	۳/۹۱	۰/۵۹	مثبت بالا
صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی	۳/۷۳	۰/٦٤	مثبت متوسط
میانگین کل بعد اقتصادی	۳/۷۸	۰/٦۵	مثبت بالا

تحلیل نگرش ساکنین در خصوص اثرات پروژه‌های آبخیزداری در بعد اجتماعی

در بعد اجتماعی، شاخص‌هایی همچون مشارکت محلی در تصمیم‌گیری‌ها، همکاری میان کشاورزان، افزایش آگاهی زیست‌محیطی و میزان رضایت از زندگی روستایی موردبررسی قرار گرفتند. میانگین کلی نگرش ساکنین در این بعد ۳/۵۲ و انحراف معیار ۰/٦۸ به دست آمد که از میانگین نظری (۳) بالاتر است و بیانگر نگرش نسبتاً مثبت جامعه محلی نسبت به اثرات اجتماعی پروژه‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز ده‌نمک می‌باشد.

بررسی شاخص‌های جزئی‌تر نشان داد که بالاترین میانگین مربوط به شاخص (افزایش آگاهی زیست‌محیطی) با مقدار ۳/۷۲ و انحراف معیار ۰/٦٦ است. این نتیجه بیانگر آن است که اجرای پروژه‌های آبخیزداری نقش مؤثری در ارتقای سطح آگاهی و دانش زیست‌محیطی مردم محلی داشته است. از سوی دیگر، شاخص مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها کم‌ترین مقدار را با میانگین ۳/۲۸ نشان می‌دهد که بیانگر آن است که ساکنین هنوز احساس نمی‌کنند در روند تصمیم‌سازی و اجرای پروژه‌ها نقش پررنگی دارند. این موضوع می‌تواند به ساختارهای بالابه‌پایین برنامه‌ریزی و کمبود سازوکارهای مشارکتی محلی مرتبط باشد.

به‌طورکلی، نتایج حاکی از آن است که پروژه‌های آبخیزداری علاوه بر اثرات زیست‌محیطی و اقتصادی، در سطح اجتماعی نیز توانسته‌اند موجب افزایش همکاری میان کشاورزان، ارتقای آگاهی عمومی و رضایت نسبی از زندگی روستایی شوند. بااین‌حال، برای پایداری اجتماعی پروژه‌ها، لازم است میزان مشارکت مردمی و نقش جامعه محلی در تصمیم‌گیری‌ها افزایش یابد تا حس تعلق و مسئولیت‌پذیری در میان ساکنان تقویت شود (جدول ۸).

جدول ۸: تحلیل نگرش ساکنین در خصوص اثرات پروژه‌های آبخیزداری در بعد اجتماعی

شاخص اجتماعی	میانگین	انحراف معیار	سطح نگرش
مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها	۳/۲۸	۰/۷٤	متوسط رو به پایین
همکاری میان کشاورزان	۳/٦۱	۰/٦۲	مثبت متوسط
افزایش آگاهی زیست‌محیطی	۳/۷۲	۰/٦٦	مثبت بالا
رضایت از زندگی روستایی	۳/٤٦	۰/۷۱	مثبت متوسط
میانگین کل بعد اجتماعی	۳/۵۲	۰/٦۸	نسبتاً مثبت

تحلیل نگرش ساکنین در خصوص اثرات پروژه‌های آبخیزداری در بعد زیست‌محیطی

در بعد محیطی، نتایج نشان می‌دهد که طرح‌های بیومکانیکی و بیولوژیکی (به‌منظور تثبیت بیابان و بستر حوزه‌های آبخیز) تأثیر قابل‌توجهی بر بهبود شرایط اکولوژیکی منطقه داشته‌اند. میانگین کلی نگرش کشاورزان برابر با ۳/۸۹ بوده است که بالاترین مقدار در میان سه بعد موردبررسی محسوب می‌شود و بیانگر نگرش «بسیار مثبت» جامعه محلی نسبت به پیامدهای زیست‌محیطی اجرای طرح‌ها است.

بر اساس جدول (۳)، بیش‌ترین میزان رضایت مربوط به شاخص کنترل گردوغبار با میانگین ٤/۰۲ و انحراف معیار ۰/۵۷ است که نشان می‌دهد ساکنان منطقه تأثیر محسوس اجرای طرح‌ها را در کاهش ریزگردها و بهبود کیفیت هوا تجربه کرده‌اند. پس‌ازآن، شاخص افزایش پوشش گیاهی منطقه با میانگین ۳/۹۲ در رتبه دوم قرار دارد؛ این امر بیانگر گسترش پوشش گیاهی طبیعی و احیای زیست‌توده در مناطق بیابانی است.

شاخص کاهش فرسایش خاک نیز با میانگین ۳/۸۳ و انحراف معیار ۰/٦۱ نشان‌دهنده اثر مثبت فعالیت‌های بیابان‌زدایی در تثبیت خاک و کاهش از بین رفتن لایه‌های سطحی آن است. در مقابل، بهبود کیفیت خاک کم‌ترین میانگین (۳/۷۸) را در میان شاخص‌های بعد محیطی دارد، اگرچه همچنان در سطح «مثبت متوسط» ارزیابی‌شده است. این نتیجه می‌تواند حاکی از آن باشد که فرآیند ترمیم و بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نسبت به سایر اثرات زیست‌محیطی، زمان‌برتر بوده و به تداوم اجرای طرح‌ها نیاز دارد.

به‌طورکلی، یافته‌ها بیانگر آن است که طرح‌های بیابان‌زدایی در بهبود شاخص‌های محیطی ازجمله افزایش پوشش گیاهی، کنترل گردوغبار و کاهش فرسایش خاک مؤثر بوده‌اند و درمجموع موجب ارتقای قابل‌توجه کیفیت زیست‌محیطی و پایداری اکولوژیکی منطقه شده‌اند (جدول ۹).

جدول ۹: تحلیل نگرش ساکنین در خصوص اثرات پروژه‌های آبخیزداری در بعد زیست‌محیطی

شاخص محیطی	میانگین	انحراف معیار	سطح نگرش
افزایش پوشش گیاهی منطقه	۳/۹۲	۰/۵۸	مثبت بالا
کاهش فرسایش خاک	۳/۸۳	۰/٦۱	مثبت بالا
بهبود کیفیت خاک	۳/۷۸	۰/٦٦	مثبت متوسط
کنترل گردوغبار	٤/۰۲	۰/۵۷	بسیار مثبت
میانگین کل بعد محیطی	۳/۸۹	۰/٦۱	مثبت بسیار بالا

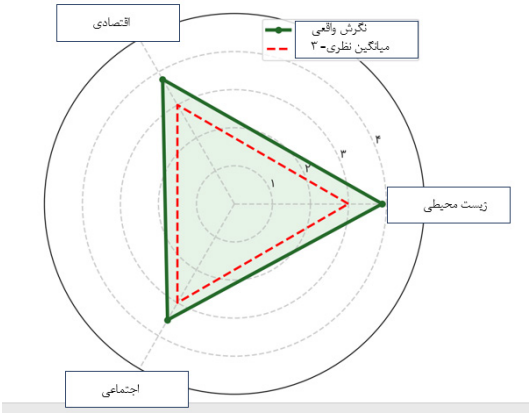
نمودار رادار سه بعد اصلی نگرش ساکنان (زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی) را به‌صورت هم‌زمان و بصری مقایسه می‌کند. این نمودار با استفاده از میانگین‌های گزارش‌شده در جداول ۷، ۸ و ۹ مقاله (به ترتیب ۳/۸۹، ۳/۷۸ و ۳/۵۲) و میانگین نظری سه (نقطه میانی مقیاس لیکرت) ترسیم‌شده است. نمودار رادار (شکل ۷) به‌منظور مقایسه بصری و هم‌زمان میانگین نگرش ۱٤۱ ساکن حوزه آبخیز ده‌نمک در سه بعد زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی طراحی‌شده است. داده‌های ورودی مستقیماً از میانگین‌های گزارش‌شده در جداول ۷، ۸ و ۹ استخراج‌شده‌اند (۳/۸۹، ۳/۷۸ و ۳/۵۲ از مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت) و خط مرجع داخلی (قرمز، نقطه‌چین) میانگین نظری سه را به‌عنوان معیار خنثی نشان می‌دهد.

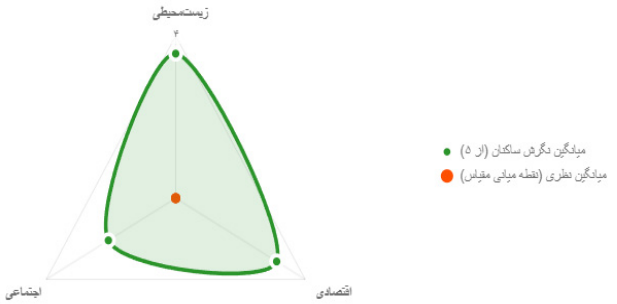
تحلیل آماری نشان می‌دهد که هر سه بعد بالاتر از میانگین نظری قرار دارند ($p<$ ۰/۰۵)، اما شدت تأثیر آن‌ها متفاوت است. بعد زیست‌محیطی با میانگین ۳/۸۹ و انحراف ۰/۸۹ + از معیار نظری، بالاترین رضایت را کسب کرده و نزدیک به سطح «زیاد» ارزیابی می‌شود. بعد اقتصادی با میانگین ۳/۷۸ و انحراف ۰/۷۸+ در رتبه دوم قرار دارد و عملکردی نزدیک به بعد زیست‌محیطی اما کمی ضعیف‌تر از آن را نشان می‌دهد. در مقابل، بعد اجتماعی با میانگین ۳/۵۲ و انحراف ۰/۵۲ +، ضعیف‌ترین عملکرد را دارد و در محدوده «متوسط رو به بالا» قرار می‌گیرد.

ازنظر هندسی، چندضلعی سبز (نگرش واقعی) مثلثی است؛ قاعده پهن در محور زیست‌محیطی و رأس تیز در محور اجتماعی که بیانگر عدم تقارن و نابرابری عملکردی در سه بعد است. مساحت این چندضلعی به‌طور قابل‌توجهی بزرگ‌تر از دایره مرجع قرمز است که حاکی از نگرش کلی مثبت به پروژه‌هاست، اما فاصله شعاعی حداکثر در بعد زیست‌محیطی (۰/۸۹ واحد) و حداقل در بعد اجتماعی (۰/۵۲ واحد) نشان‌دهنده تمرکز نگرش بر پیامدهای زیست‌محیطی و ضعف نسبی در پیامدهای اجتماعی است.

این الگو با نتایج تحلیل عاملی اکتشافی کاملاً همخوانی دارد؛ بعد زیست‌محیطی ٤٤/٦۱ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کند، درحالی‌که بعد اجتماعی تنها ۱٤/۲۸ درصد سهم دارد. همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن نیز این یافته را تأیید می‌کند $\rho=$ ۱ برای زیست‌محیطی، $\rho=$ ۰/۵۰ برای اقتصادی و $\rho=$ - ۰/۵۰ برای اجتماعی که نشان‌دهنده ضعف ساختاری در مشارکت و انسجام اجتماعی است.

از منظر سیاستی، نمودار رادار بر لزوم تداوم و گسترش پروژه‌های بیومکانیکی و بیولوژیکی در بعد زیست‌محیطی، توسعه زنجیره ارزش در بعد اقتصادی (مانند تولید علوفه و گیاهان دارویی) و تغییر جهت به مدل مدیریت آبخیزداری جامعه‌محور (CBWM) در بعد اجتماعی تأکید دارد. شکاف ۰/۳۷ واحدی بین ابعاد اجتماعی و اقتصادی، نقطه‌ضعف اصلی پروژه‌ها در دستیابی به توسعه پایدار است و نیازمند تشکیل شوراهای محلی باقدرت تصمیم‌گیری واقعی، آموزش‌های مشارکتی و توانمندسازی زنان و جوانان است (جدول ۱۰ و شکل ۲).





شکل ۲: نمودار راداری جهت مقایسه نگرش ساکنین

جدول ۱۰: مقایسه میانگین سنجش نگرش سه مؤلفه اصلی (اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی)

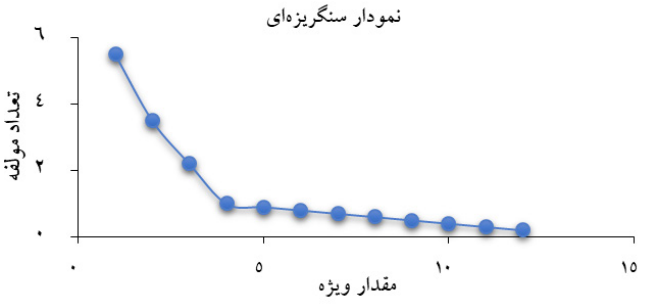
بعد	میانگین	فاصله از میانگین نظری (۳)	تفسیر
زیست‌محیطی	۳/۸۹	۰/۸۹	بالاترین رضایت – ساکنان پروژه‌ها را بیش‌ازحد متوسط در احیای محیطی مؤثر می‌دانند.
اقتصادی	۳/۷۸	۰/۷۸	رضایت بالا – اثرات اقتصادی تقریباً هم‌سطح با زیست‌محیطی است، اما کمی پایین‌تر.
اجتماعی	۳/۵۲	۰/۵۲	رضایت متوسط رو به بالا – ضعیف‌ترین بعد – فاصله قابل‌توجه با دو بعد دیگر.

به‌منظور سنجش کفایت داده‌ها برای اجرای تحلیل عاملی، شاخص‌های KMO و آزمون کرویت بارتلت محاسبه شدند [۱ و ۲] (جدول ۱۱). مقدار کی. ام.او برابر با ۰/۹۳۵ حاصل شد که حاکی از کفایت عالی نمونه‌گیری و تناسب بالای داده‌ها با تحلیل عاملی است (بزرگ‌تر از ۰/۷). همچنین، آزمون بارتلت با $p < ۰/۰۰۱$ و درجه آزادی ٦٦، تفاوت معنی‌دار ماتریس همبستگی از ماتریس همانی را تأیید کرد و امکان استخراج ساختارهای نهفته را فراهم ساخت. آزمون اسپلیت‌هالف نیز با مقدار ۰/۹۷۱، پایایی بسیار بالای پرسشنامه را نشان داد (جدول ۱۱).

در این پژوهش، نگرش ۱٤۱ ساکن حوزه آبخیز ده‌نمک نسبت به پیامدهای پروژه‌های آبخیزداری در سه حوضه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی با استفاده از ۱۲گویه موردسنجش قرار گرفت. تحلیل عاملی اکتشافی با روش مؤلفه‌های اصلی (PCA) و چرخش واریماکس انجام شد. نمودار سنگریزه‌ای (Scree Plot) نشان داد که سه عامل دارای مقدار ویژه بالاتر از یک هستند و پس از عامل سوم، شیب نمودار به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد (شکل ۳).

جدول ۱۱: بررسی شاخص KMO و آزمون بارتلت

نگرش	KMO	درجه آزادی	بارتلت (p)	اسپلیت‌هالف
پیامدهای پروژه‌های آبخیزداری	۰/۹۳۵	٦٦	۰/< ۰۰۱	۰/۹۷۱



شکل ۳: نمودار سنگریزه‌ای برای تعیین تعداد عوامل استخراج‌شده

تحلیل PCA با چرخش واریماکس، سه عامل مستقل را شناسایی کرد که درمجموع ۸۱/۲۷ درصد از واریانس کل نگرش‌ها را تبیین می‌کنند. این مقدار بالا، قدرت تشخیصی بالای مدل را تأیید می‌کند.

جدول (۱۲) همبستگی هر گویه را با عامل‌های سه‌گانه موردبررسی قرار می‌دهد که بیش‌ترین همبستگی مربوط به کنترل ریزگرد در اثر اجرای پروژه‌های آبخیزداری با عامل زیستی محیطی است (۰/۹٦۲).

- عامل اول (زیست‌محیطی): شامل گویه‌های کنترل گردوغبار، افزایش پوشش گیاهی، کاهش فرسایش و بهبود کیفیت خاک است. این عامل ٤٤/٦۱ درصد از واریانس را توضیح می‌دهد و قوی‌ترین ساختار را دارد.
- عامل دوم (اقتصادی): متشکل از افزایش درآمد، ایجاد

جدول ۱۲: ماتریس بارهای عاملی چرخش‌یافته (واریماکس)

گویه	عامل ۱ (زیست‌محیطی)	عامل ۲ (اقتصادی)	عامل ۳ (اجتماعی)
کنترل گردوغبار	۰/۹۶۲	۰/۱۶۵	۰/۰۸۹
افزایش پوشش گیاهی	۰/۹۴۵	۰/۱۷۸	۰/۱۰۲
کاهش فرسایش خاک	۰/۹۳۱	۰/۱۸۹	۰/۱۱۵
بهبود کیفیت خاک	۰/۹۰۸	۰/۲۰۱	۰/۱۳۲
افزایش درآمد خانوار	۰/۱۷۸	۰/۹۵۱	۰/۱۵۶
ایجاد فرصت شغلی	۰/۱۸۹	۰/۹۴۳	۰/۱۷۱
کاهش هزینه تولید	۰/۲۰۱	۰/۹۲۹	۰/۱۴۵
صرفه‌جویی در آب و انرژی	۰/۲۱۵	۰/۹۱۷	۰/۱۶۸
مشارکت در تصمیم‌گیری	۰/۱۳۲	۰/۱۷۸	۰/۹۰۱
همکاری بین کشاورزان	۰/۱۴۵	۰/۱۸۹	۰/۹۳۵
آگاهی زیست‌محیطی	۰/۱۵۶	۰/۲۰۱	۰/۹۴۸
رضایت از زندگی روستایی	۰/۱۶۸	۰/۲۱۵	۰/۹۲۳

جدول ۱۳: سهم واریانس تبیین‌شده توسط عوامل استخراج‌شده

ردیف	نام عامل	واریانس تبیین‌شده (٪)	واریانس تجمعی (٪)
۱	پایداری زیست‌محیطی ناشی از آبخیزداری	۴۴/۶۱	۴۴/۶۱
۲	توسعه اقتصادی محلی از طریق پروژه‌ها	۲۲/۳۸	۶۶/۹۹
۳	تقویت انسجام اجتماعی و مشارکت	۱۴/۲۸	۸۱/۲۷

شغل، کاهش هزینه تولید و صرفه‌جویی در منابع آبی است و ۲۲/۳۸ درصد از واریانس را پوشش می‌دهد.

- عامل سوم (اجتماعی): شامل مشارکت در تصمیم‌گیری، همکاری بین کشاورزان، آگاهی زیست‌محیطی و رضایت از زندگی روستایی است و ۱۴/۲۸ درصد از واریانس را تبیین می‌کند. (جدول ۱۱ و ۱۲).

جدول (۱۳) نشان می‌دهد سه عامل استخراج‌شده از تحلیل عاملی اکتشافی، ۸۱/۲۷ درصد از تغییرات نگرش ساکنان حوزه آبخیز دەنمک نسبت به پروژه‌های آبخیزداری را توضیح می‌دهند که نشان‌دهنده اعتبار ساختاری بالای مدل است. عامل اول، پایداری زیست‌محیطی بالاترین سهم واریانس را دارد (۴۴/۶۱ درصد) و نیمی از تغییرات نگرش را تبیین می‌کند. این عامل شامل کنترل گردوغبار، افزایش پوشش گیاهی، کاهش فرسایش و بهبود کیفیت خاک است. نتایج نشان می‌دهد ساکنان پروژه‌ها را عمدتاً به‌عنوان ابزاری برای احیای محیط‌زیست می‌بینند که با میانگین بالای بعد زیست‌محیطی (۳/۸۹) همخوانی دارد. عامل دوم توسعه اقتصادی محلی است که رتبه دوم در توضیح واریانس را دارد (۲۲/۳۸ درصد) و شامل افزایش درآمد، ایجاد شغل، کاهش هزینه تولید و صرفه‌جویی در آب است. اگرچه تأثیر اقتصادی مثبت است (میانگین ۳/۷۸)، اما نسبت به بعد زیست‌محیطی کم‌تر محسوس است و نشان‌دهنده پتانسیل پروژه‌ها در بهبود وضعیت اقتصادی است. عامل سوم انسجام اجتماعی و مشارکت است که کم‌ترین سهم واریانس را دارد (۱۴/۲۸ درصد) و شامل مشارکت در تصمیم‌گیری، همکاری بین کشاورزان، آگاهی زیست‌محیطی و رضایت از زندگی است. این عامل ضعیف‌ترین ساختار را دارد و با میانگین پایین‌تر بعد اجتماعی (۳/۵۲) همخوانی دارد که نشان‌دهنده رویکرد بالا به پایین در اجرای پروژه‌ها و تحقق ناکامل مدیریت جامعه‌محور است.

مدل معادلات ساختاری[1]

این مدل باهدف بررسی روابط علّی بین سه بعد نگرش ساکنان (زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی) و رضایت کلی از پروژه‌های

1. Structural Equation Modeling

آبخیزداری در حوزه دەنمک طراحی و برازش داده شد. این مدل شامل ۱۲ گویه مشاهده‌شده (مستطیل‌ها) و ٤ متغیر نهفته (بیضی‌ها) است: زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و رضایت کلی.

جدول (١٤) نشان‌دهنده بارهای عاملی گویه‌های مشاهده‌شده بر چهار سازه نهفته مدل SEM است. تمامی گویه‌ها دارای بار عاملی بالاتر از ۰/۹۰ هستند که این موضوع نشان‌دهنده اعتبار ساختاری بسیار بالا و یکپارچگی درون‌سازه‌ای ابعاد نگرش است. برای نمونه، گویه «کنترل گردوغبار» با ۰/۹٦ = β بیش‌ترین همبستگی را با بعد زیست‌محیطی دارد که بیانگر این است که ساکنان این مؤلفه را به‌طور کامل در چارچوب زیست‌محیطی درک کرده‌اند. دیگر گویه‌ها نیز بارهای عاملی بالایی دارند، به‌طوری‌که ابعاد اقتصادی و اجتماعی نیز با مقادیر بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۵ به‌خوبی توسط گویه‌های مربوطه اندازه‌گیری شده‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که ابزار اندازه‌گیری ابعاد نگرش ازنظر علمی معتبر است و می‌تواند به‌صورت دقیق تغییرات نگرش ساکنان را شناسایی کند.

جدول ١٤: بارهای عاملی گویه‌ها

بعد	گویه	بار عاملی (β)
زیست‌محیطی	کنترل گردوغبار	۰/۹٦
	افزایش پوشش گیاهی	۰/۹٤
	کاهش فرسایش خاک	۰/۹۳
	بهبود کیفیت خاک	۰/۹۱
اقتصادی	افزایش درآمد	۰/۹۵
	ایجاد شغل	۰/۹٤
	کاهش هزینه	۰/۹۳
	صرفه‌جویی در آب	۰/۹۲
اجتماعی	مشارکت در تصمیم	۰/۹۰
	همکاری کشاورزان	۰/۹٤
	آگاهی زیست‌محیطی	۰/۹۵
	رضایت از زندگی	۰/۹۲

جدول (۱۵) خلاصه شاخص‌های برازش مدل SEM را ارائه می‌دهد و بیانگر این است که مدل با داده‌های تجربی به‌خوبی سازگار است. مقدار χ^2 برابر ۷٤/۲۱ با ٤٤ درجه آزادی و ۰/۰٦۸ = p-value نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین ماتریس کواریانس مشاهده‌شده و پیش‌بینی‌شده است. نسبت χ^2 به درجه آزادی (χ^2/df=۱/٦۹) بسیار کم‌تر از حد توصیه‌شده ۳ است و برازش مدل نسبت به پیچیدگی آن را تائید می‌کند. شاخص‌های CFI و TLI به ترتیب ۰/۹۹۱ و ۰/۹۸۷ هستند که نشان‌دهنده برازش عالی مدل ازلحاظ تطابق نسبی است. هم‌چنین RMSEA با مقدار ۰/۰٤۱ و فاصله اطمینان ۹۰ درصد [۰/۰۲۱–۰/۰۵۸] و SRMR برابر ۰/۰۲۹ نشان می‌دهد مدل دارای خطای بازمانده کم و کیفیت بالای برازش است؛ بنابراین، این شاخص‌ها نشان می‌دهند که مدل SEM ارائه‌شده قادر است روابط علّی بین ابعاد نگرش و رضایت کلی را با دقت بالا توصیف کند.

جدول ۱۵: خلاصه شاخص‌های برازش مدل SEM

شاخص	مقدار	وضعیت
χ^2	۷٤/۲۱	—
df	٤٤	—
p-value	۰/۰٦۸	غیرمعنی‌دار ← برازش خوب
χ^2/df	۱/٦۹	عالی (< ۳)
CFI	۰/۹۹۱	عالی (< ۰/۹۵)
TLI	۰/۹۸۷	عالی (< ۰/۹۵)
RMSEA	۰/۰٤۱	عالی (< ۰/۰٦)
90% CI RMSEA	[۰/۰۲۱–۰/۰۵۸]	—
SRMR	۰/۰۲۹	عالی (< ۰/۰۸)

جدول (١٦) مسیرهای ساختاری بین ابعاد نگرش و رضایت کلی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بعد اجتماعی با ۰/۷۲ = β بیش‌ترین اثر مستقیم بر رضایت کلی دارد و اهمیت مشارکت اجتماعی، همکاری کشاورزان، آگاهی زیست‌محیطی و رضایت از زندگی را به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده رضایت نهایی نشان می‌دهد. بعد زیست‌محیطی با ۰/٦۸ = β بیش‌ترین اثر را بر بعد اقتصادی دارد

جدول ١٦: مسیرهای ساختاری بین ابعاد نگرش و رضایت کلی

مسیر	β استاندارد	معنی‌داری	توضیح
زیست‌محیطی ← اقتصادی	۰*/٦۸	P ۰</۰۰۱	قوی‌ترین اثر مستقیم
زیست‌محیطی ← اجتماعی	۰/٤۵	P ۰</۰۱	اثر مستقیم متوسط
اقتصادی ← اجتماعی	۰*/۵۵	P ۰</۰۰۱	اثر قوی
زیست‌محیطی ← رضایت کلی	۰*/٤۱	P ۰</۰۰۱	اثر مستقیم
اقتصادی ← رضایت کلی	۰/۳۹	P ۰</۰۱	اثر متوسط
اجتماعی ← رضایت کلی	۰*/۷۲	P ۰</۰۰۱	قوی‌ترین پیش‌بین مستقیم

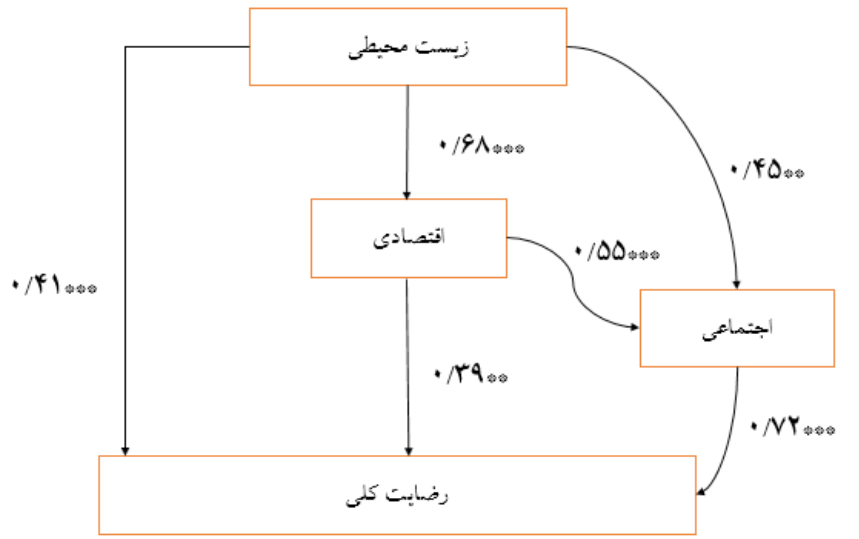
و بعد اقتصادی با β = ۰/۵۵ بر بعد اجتماعی تأثیر می‌گذارد. این زنجیره علّی بیانگر نقش کلیدی بعد زیست‌محیطی در ایجاد منافع اقتصادی و تقویت تعاملات اجتماعی است. هم‌چنین اثر مستقیم بعد زیست‌محیطی بر رضایت کلی β = ۰/٤۱ و اثر اقتصادی β = ۰/۳۹ نشان می‌دهد که هر دو بعد در افزایش رضایت مؤثر هستند، اما اثر اجتماعی بیش‌ترین اهمیت را دارد.

نمودار SEM ارائه‌شده (شکل ٤)، روابط علّی بین ابعاد نگرش ساکنان و رضایت کلی از پروژه‌های آبخیزداری را به‌صورت دیداری نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بعد زیست‌محیطی با اثر مستقیم قوی بر بعد اقتصادی (β = ۰/۰۰۱) ۰/٦۸ > p نشان می‌دهد که بهبود وضعیت زیست‌محیطی موجب افزایش درآمد، کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی منابع می‌شود. این بعد هم‌چنین اثر مستقیم متوسط بر بعد اجتماعی دارد (P > ۰/۰۱ ، β = ۰/٤۵) که نشان‌دهنده تأثیر اقدامات محیط‌زیستی بر افزایش مشارکت و همکاری‌های اجتماعی ساکنان است. بعد اقتصادی به‌نوبه خود با اثر مستقیم قابل‌توجه بر بعد اجتماعی دارد (P > ۰/۰۰۱ ، β = ۰/۵۵) تأثیرگذاری خود را نشان می‌دهد، بدین معنا که بهبود شرایط اقتصادی با افزایش اشتغال و درآمد، مشارکت اجتماعی و همکاری جامعه محلی را تقویت می‌کند. از سوی دیگر، بعد اجتماعی قوی‌ترین پیش‌بین مستقیم رضایت کلی است دارد (P > ۰/۰۰۱، β = ۰/۷۲)، که اهمیت مشارکت در تصمیم‌گیری، همکاری کشاورزان و ارتقای آگاهی زیست‌محیطی را در افزایش رضایت نهایی برجسته می‌سازد. درعین‌حال، اثر مستقیم بعد زیست‌محیطی بر رضایت کلی نیز قابل‌توجه است دارد (۰/۰۰۱ > P ، β = ۰/٤۱)، درحالی‌که اثر مستقیم بعد اقتصادی بر رضایت متوسط است دارد (P > ۰/۰۱ ، β = ۰/۳۹). این ساختار مسیرها نشان می‌دهد که بعد زیست‌محیطی نقش استراتژیک در ایجاد مزایای اقتصادی و اجتماعی دارد و از طریق این مسیرهای میانجی، اثر غیرمستقیم آن بر رضایت کلی تقویت می‌شود. جمع کل این اثرات غیرمستقیم و مستقیم، بیانگر این واقعیت است که هر واحد بهبود در عملکرد زیست‌محیطی بیش از یک واحد افزایش رضایت کلی ایجاد می‌کند.

به‌طورکلی، این نمودار SEM تصویری روشن از تعاملات پیچیده بین ابعاد نگرش و رضایت کلی ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که موفقیت پروژه‌های آبخیزداری نه‌تنها به دستاوردهای زیست‌محیطی یا اقتصادی وابسته است، بلکه تقویت بعد اجتماعی و ایجاد مشارکت فعالانه در جامعه محلی، محور اصلی افزایش رضایت ساکنان است.

جدول (۱۷) اثرات غیرمستقیم ابعاد نگرش بر رضایت کلی را ارائه می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد بعد زیست‌محیطی از طریق مسیرهای اقتصادی و اجتماعی نقش حیاتی در افزایش رضایت کلی دارد. به‌طور مثال:

مسیر زیست‌محیطی ⟶ اقتصادی ⟶ اجتماعی دارای اثر ۰/۳۷ و مسیر زیست‌محیطی ⟶ اقتصادی ⟶ رضایت کلی اثر ۰/۲۷ است، درحالی‌که مسیر زیست‌محیطی ⟶ اجتماعی ⟶ رضایت کلی ۰/۳۲ را نشان می‌دهد. مجموع کل اثر بعد زیست‌محیطی بر رضایت کلی برابر با ۱/۰۲ است که نشان می‌دهد هر واحد بهبود در بعد زیست‌محیطی بیش از یک واحد افزایش رضایت کلی ایجاد می‌کند. این یافته‌ها اهمیت سازوکارهای میانجی اقتصادی و اجتماعی را در تبیین رضایت نهایی روشن می‌کند (جدول ۱۷).



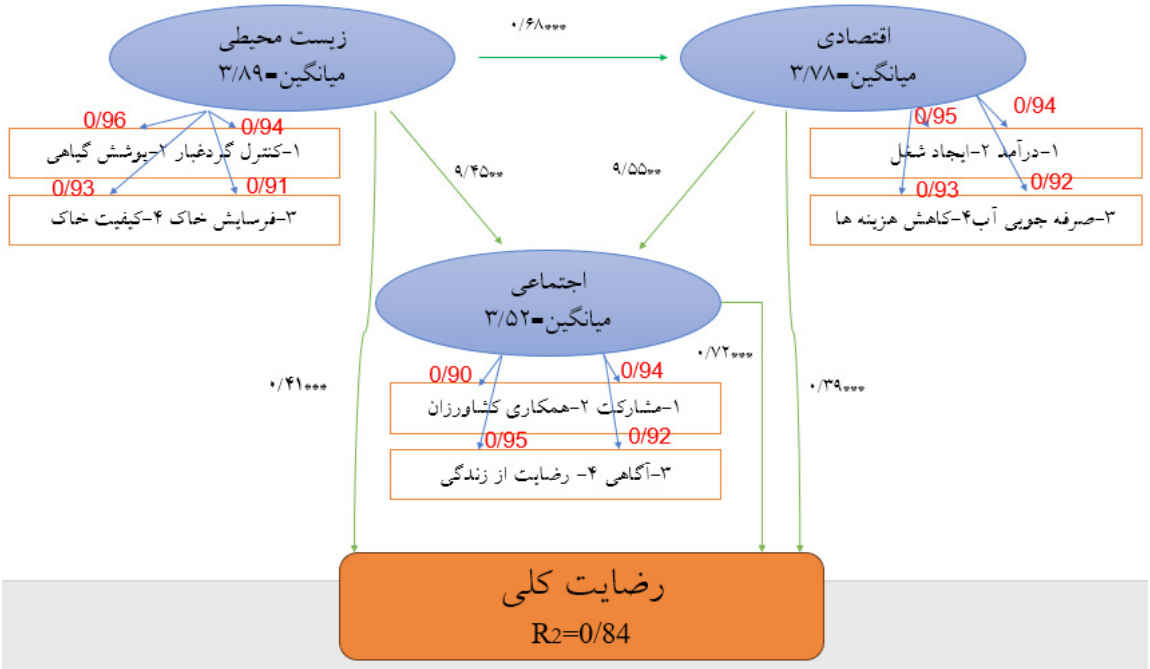
شکل ٤: روابط علّی بین ابعاد نگرش ساکنان و رضایت کلی

جدول ۱۷: اثرات غیرمستقیم ابعاد نگرش بر رضایت

مسیر غیرمستقیم	اثر کل
زیست‌محیطی ← اقتصادی ← اجتماعی	۰/۳۷= ۰/۵۵ * ۰/۶۸
زیست‌محیطی ← اقتصادی ← رضایت کلی	۰/۲۷= ۰/۳۹ * ۰/۶۸
زیست‌محیطی ← اجتماعی ← رضایت کلی	۰/۳۲ = ۰/۷۲ * ۰/۴۵
اثر کل زیست‌محیطی بر رضایت کلی	۱/۰۲

با توجه به شکل (۵) اعداد کنار پیکان‌های سمت چپ نشان‌دهنده بارهای عاملی هر شاخص هستند و مقادیر بالای ۰/۹ دقت و اعتبار بالای پرسشنامه را تأیید می‌کنند. اعداد روی پیکان‌های بین متغیرهای نهفته، ضرایب مسیر و قدرت تأثیر مستقیم یک بعد بر بعد دیگر را نمایش می‌دهند؛ به‌عنوان‌مثال، ۰/۶۵ بین «محیط‌زیست» و «اقتصاد» نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار محیط‌زیست بر وضعیت اقتصادی است؛ ستاره‌ها نشانگر سطح معناداری آماری هستند و احتمال تصادفی بودن رابطه را کاهش می‌دهند. مقدار R^2= ۰/۸۴ برای «رضایت کلی» بیانگر آن است که ۸۴ درصد از تغییرات رضایت مردم توسط سه متغیر محیط‌زیست، اقتصاد و جامعه توضیح داده می‌شود. شاخص‌های برازش مدل مانند کیفیت و سازگاری مدل با داده‌ها را تأیید می‌کنند (RMSEA = ۰/۰۴۱ و CFI =۰/ ۹۹۱). درمجموع، این نتایج نشان می‌دهد مدل SEM طراحی‌شده هم ازنظر اعتبار اندازه‌گیری و هم برازش کلی داده‌ها بسیار قوی و قابل‌اعتماد است. این نمودار مانند یک نقشه راه، داستان پیچیده رضایت مردم از پروژه‌های آبخیزداری را روایت می‌کند. در سمت چپ، سه‌پایه اصلی این رضایت یعنی «محیط‌زیست»، «اقتصاد» و «جامعه» قرار دارند که هرکدام با شاخص‌های عینی مانند کنترل گردوغبار، درآمد و میزان مشارکت سنجیده شده‌اند. آنچه جالب است، پیکان‌های ارتباطی بین این بخش‌هاست. این پیکان‌ها نشان می‌دهند که بهبود محیط‌زیست، مانند یک موتور محرک، اول به اقتصاد منطقه جان می‌بخشد و سپس اقتصاد تقویت‌شده، بستر همکاری و رفاه اجتماعی را فراهم می‌کند.

درنهایت، این زنجیره به «رضایت کلی» ختم می‌شود. نکته ظریف اینجاست که اگرچه محیط‌زیست نقطه آغاز است، اما این «پیوندهای اجتماعی» است که بیش‌ترین تأثیر مستقیم را بر احساس رضایت نهایی مردم دارد. به بیان ساده، این نمودار به ما می‌گوید که پروژه‌های موفق، آن‌هایی هستند که علاوه بر حفظ خاک و آب، بتوانند دل‌های مردم را نیز به دست آورند. شاخص کای‌دو ۷۴/۲۱ با ۴۴ درجه آزادی و مقدار P برابر ۰/۰۶۸ است که نشان‌دهنده برازش قابل‌قبول مدل است. نسبت کای‌دو به درجه آزادی برابر ۱/۶۹ بوده و برازش خوب مدل را تأیید می‌کند. شاخص برازش تطبیقی(CFI) برابر ۰/۹۹۱ است که برازش بسیار عالی مدل را نشان می‌دهد. مقدار RMSEA برابر ۰/۰۴۱ بافاصله اطمینان ۰/۰۲۱ تا ۰/۰۵۸ است و بیانگر برازش بسیار خوب مدل است. مقدار SRMR نیز برابر



شکل ۵: مدل معادلات ساختاری (SEM) بررسی تأثیر ابعاد محیط‌زیست، اقتصاد و جامعه بر رضایت کلی مردم

۰/۰۲۹ است که نشان‌دهنده برازش مناسب مدل است.

بحث

پروژه‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز ده‌نمک، باوجود محدودیت‌های اجرایی و آگاهی ناکافی جامعه محلی (فقط ۴۳ درصد از ساکنان از اجرای پروژه‌ها مطلع بودند)، توانسته‌اند تأثیرات مثبتی بر نگرش ساکنان در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ایجاد کنند. این یافته با مطالعات پیشین در ایران و جهان همخوانی دارد، اما الگوی اولویت‌بندی ابعاد (زیست‌محیطی ⊲اقتصادی < اجتماعی) و شکاف عملکردی بین آن‌ها، بینش‌های جدیدی برای سیاست‌گذاری ارائه می‌دهد.

بعد زیست‌محیطی با میانگین ۳/۸۹ و تبیین ٤٤/٦١ درصد از واریانس، قوی‌ترین پیامد ادراک‌شده بود. این نتیجه با پژوهش جعفری و بیات [۱۲] در ایستگاه پخش سیلاب اهرم بوشهر همسو است که «کاهش خسارت به اراضی» را مهم‌ترین دستاورد زیست‌محیطی گزارش کرد. هم‌چنین، ناجی و همکاران [۱۷]. در اتیوپی نشان داد که مدیریت یکپارچه آبخیز (IWM) پوشش گیاهی را تا ٤٨ درصد افزایش می‌دهد، مشابه افزایش پوشش گیاهی (میانگین ۳/۹۲) و کنترل گردوغبار (میانگین ٤/۰۲) در ده‌نمک. این همگرایی تأیید می‌کند که پروژه‌های بیومکانیکی و بیولوژیکی در مناطق خشک، اثرات ملموس و فوری بر پایداری اکولوژیکی دارند

بعد اقتصادی با میانگین ۳/۷۸ و ۲۲/۳۸ درصد واریانس، در رتبه دوم قرار گرفت. این یافته با اکبرزاده و نیکو [۲] در روستای آرتد مهدیشهر هم‌راستا است که افزایش درآمد خانوار را از طریق پروژه‌های مشارکتی گزارش کرد. هم‌چنین، ماسامو [۱۵] در اتیوپی نشان داد که IWM تولید محصولات زراعی را ٤٨ درصد افزایش می‌دهد، مشابه تأثیر پروژه‌ها بر «ایجاد فرصت شغلی» (میانگین ۳/۹۱) در ده‌نمک. بااین‌حال، ضعف در «کاهش هزینه تولید» (میانگین ۳/٦٥) نشان می‌دهد که فواید اقتصادی هنوز غیرمستقیم و محدود به زنجیره ارزش اولیه (مثل علوفه) است، نه فرآوری و بازاریابی.

بعد اجتماعی با میانگین ۳/۵۲ و تنها ١٤/٢٨ درصد واریانس، ضعیف‌ترین عامل بود. این شکاف با عزیزپور و همکاران [٤] در بخش کردیان جهرم همخوانی دارد که مشارکت جامعه (۱۷/٤۲ درصد واریانس) را برجسته‌ترین عامل موفقیت دانست، اما در ده‌نمک، «مشارکت در تصمیم‌گیری» (میانگین ۳/۲۸) پایین‌ترین امتیاز را داشت. فلورس و همکاران [۹] تأکید می‌کند که علوم اجتماعی نقش کلیدی در موفقیت آبخیزداری دارند، یافته‌ای که در ده‌نمک نادیده گرفته‌شده است. مدل SEM نیز این ضعف را تأیید کرد: اگرچه بعد اجتماعی قوی‌ترین پیش‌بین مستقیم رضایت کلی (β=۰/۷۲) بود، اما اثر غیرمستقیم آن از طریق مسیرهای زیست‌محیطی←اقتصادی←اجتماعی (β= ۰/۳۷) محدود بود.

مدل SEM نشان داد که بعد زیست‌محیطی با اثر کل ۱/۰۲ بر رضایت کلی، نقش موتور محرک توسعه را ایفا می‌کند، بیش از مجموع اثرات مستقیم اقتصادی (۰/۳۹) و اجتماعی (۰/۷۲) است. این یافته با وانگ و همکاران [۲۰] در حوضه فرزر کانادا همسو است که همکاری چند سطحی را کلید موفقیت دانست، اما در ده‌نمک، عدم تحقق مدل مدیریت جامعه‌محور (فقط ۱۹ درصد کاهش مهاجرت گزارش شد) مانع از تبدیل موفقیت زیست‌محیطی به رضایت پایدار شده است. با توجه به موفقیت چشمگیر در بعد زیست‌محیطی، تداوم و گسترش پروژه‌های بیومکانیکی و بیولوژیکی (مانند بندهای گابیونی و بوته‌کاری) ضروری است [۱۷]. در بعد اقتصادی، برای تبدیل تأثیرات غیرمستقیم به منافع پایدار، توسعه زنجیره ارزش محصولات آبخیزداری (تولید علوفه، گیاهان دارویی و فرآوری) پیشنهاد می‌شود [۱ و ۲]. درنهایت، برای رفع ضعف مشارکت اجتماعی، تشکیل شوراهای محلی آبخیزداری باقدرت تصمیم‌گیری واقعی و برگزاری آموزش‌های مشارکتی برای توانمندسازی زنان، جوانان و کشاورزان الزامی است [۳، ٤ و ٦]. این اقدامات، مدل مدیریت جامعه‌محور (CBWM) را عملیاتی کرده و شکاف ۰/۳۷ واحدی بین ابعاد اجتماعی و اقتصادی را پر می‌کند.

نتیجه‌گیری

پروژه‌های آبخیزداری در حوزه ده‌نمک، باوجود کاستی‌های اطلاع‌رسانی و مشارکت محدود، موفقیت برجسته‌ای در بهبود محیط‌زیست داشته‌اند؛ کنترل گردوغبار، احیای پوشش گیاهی و کاهش فرسایش خاک، دستاوردهای ملموسی بوده که ساکنان آن را به‌وضوح احساس کرده‌اند .در بعد اقتصادی، پروژه‌ها توانسته‌اند فرصت‌های شغلی و درآمد خانوارها را تقویت کنند، اما هنوز فواید آن‌ها غیرمستقیم و محدود به محصولات اولیه است و به کاهش هزینه‌های تولید یا ایجاد زنجیره ارزش پایدار نرسیده است.

ضعف اصلی در بعد اجتماعی است؛ جایی که مشارکت واقعی در تصمیم‌گیری‌ها و همکاری میان کشاورزان کمرنگ بوده و رویکرد اجرایی همچنان از بالا به پایین است. مدل معادلات ساختاری نشان داد که بهبود محیط‌زیست، موتور محرک توسعه است و از طریق تقویت اقتصاد و انسجام اجتماعی، به رضایت کلی منجر می‌شود اما بدون مشارکت فعال مردم، این زنجیره کامل نمی‌شود.

درنهایت، تداوم و گسترش پروژه‌های فنی، توسعه زنجیره ارزش اقتصادی و تحول به مدیریت جامعه‌محور با تشکیل شوراهای محلی دارای قدرت واقعی و آموزش‌های مشارکتی، تنها راه دستیابی به توسعه پایدار است. این پژوهش تأکید می‌کند که آبخیزداری موفق، نه‌فقط خاک را حفظ می‌کند، بلکه دل‌ها و دست‌های مردم را به هم پیوند می‌دهد. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهادهای زیر در دو سطح **سیاستی–اجرایی** و **پژوهشی** ارائه می‌گردد:

الف) پیشنهادهای سیاستی و اجرایی

۱. تحول رویکرد اجرایی پروژه‌های آبخیزداری در **مناطق خشک ایران** از مدل‌بالا به پایین به **مدیریت آبخیزداری جامعه‌محور (CBWM)** با تشکیل **شوراهای محلی آبخیزداری** دارای اختیارات

واقعی در برنامه‌ریزی، نظارت و تخصیص اعتبارات.

۲. توسعه **زنجیره ارزش محصولات آبخیزداری** (علوفه مقاوم به خشکی، گیاهان دارویی، صنایع‌دستی و گردشگری کویری) از طریق ایجاد تعاونی‌های محلی و اتصال تولیدکنندگان به بازارهای منطقه‌ای و ملی.

۳. اختصاص حداقل ۱۵ درصد اعتبارات پروژه‌های آبخیزداری به **فعالیت‌های توانمندسازی اجتماعی** شامل آموزش مشارکتی، تقویت نقش زنان و جوانان و برگزاری کارگاه‌های تصمیم‌گیری مشترک.

٤. طراحی نظام پایش و ارزیابی عملکرد پروژه‌های آبخیزداری در **مناطق خشک** بر مبنای سه بعد زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی با استفاده از شاخص‌های ترکیبی (مانند شاخص رضایت ساکنان) به‌منظور اصلاح مستمر برنامه‌ها.

ب) پیشنهادهای پژوهشی

۱. انجام مطالعات طولی برای ارزیابی پایداری بلندمدت اثرات پروژه‌های آبخیزداری بر معیشت و انسجام اجتماعی جوامع محلی در **مناطق خشک** در بازه‌های زمانی پنج‌ساله و ده‌ساله.

۲. مقایسه تطبیقی اثربخشی رویکردهای جامعه‌محور و دولتی در حوزه‌های آبخیز **مناطق خشک** با شرایط اقلیمی و اجتماعی–اقتصادی یکسان در ایران.

۳. بررسی نقش متغیرهای میانجی مانند حس مالکیت، اعتماد به نهادهای مجری و سرمایه اجتماعی در تبدیل موفقیت‌های زیست‌محیطی به رضایت اقتصادی و اجتماعی در مناطق خشک.

٤. تحلیل اقتصادی دقیق خدمات اکوسیستمی ایجادشده توسط پروژه‌های آبخیزداری در **مناطق خشک** با استفاده از روش‌های ارزش‌گذاری مشروط و محاسبه نرخ بازگشت سرمایه اجتماعی–زیست‌محیطی.

اجرای این پیشنهادها می‌تواند ضمن رفع محدودیت‌های شناسایی‌شده در پژوهش حاضر، به تحقق توسعه پایدار واقعی در جوامع محلی مناطق خشک ایران کمک شایانی نماید.

منابع

1. Akbarzadeh, P., Kabbeli, S. H., and Rajabi, M. R. 2019. The role of empowering local communities in the sustainable management of natural resources (case study: Rameh area of Aradan), 12(1): 573–594. SID. (In Persian)

2. Akbarzadeh, P., and Nikoo, S. 2021. Investigating the socio-economic effects of joint natural resources and watershed management projects (Case study of Arted village, Mahdishahr County, Semnan province). Extension and Development of Watershed Management, 9(34): 68-78. (In Persian)

3. Akbarzadeh, P., Gholami, H., Rajabi, M. R., and Noocheh, M. H. 2017.Investigation of the effects of watershed structures on flood control: A case study of Nardin Watershed, Miami County. In Proceedings of the 5th Comprehensive Conference on Flood Management and Engineering (pp. 1–12). Tehran, Iran. (In Persian)

4. Azizpour, F., Haghi, Y., Bayat, M., and Karaminasab, S. 2021. Assessment of the effects of watershed management implementation on the socio-economic and environmental system of rural areas (Case study: Kordian District, Jahrom County). Desert Areas Geographical Studies, 9(1): 19-44. (In Persian)

5. Azizpour, M. 2021. Evaluating the impacts of watershed management plans on social systems. Journal of Rural Geography and Planning, 50, 2209–2225. (In Persian)

6. Barzegar Kar Choukami, M., and Shabani Choubeh, L. 2025. The role of local community empowerment in sustainable natural resource management: A case study of the coasts and forests of Gilan Province. In Proceedings of the 10th National Conference on Chemical, Petroleum, and Environmental Engineering, Tehran. (In Persian)

7. Bidaki Z. 2025. Effects of watershed management activities on improving the economic and social conditions of local communities in Baghmach Watershed, Chenaran County. Int J Watershed Manag Sustain Environ. (In Persian)

8. Bonnell, J., and Baird, A. 2021. Community-Based Watershed Management (Fact Sheet WS-0001-00). Ohio State University Extension.

9. Floress, K., Akamani, K., Halvorsen, K. E., Kozich, A. T., and Davenport, M. 2015. The role of social science in successfully implementing watershed management strategies. Journal of Contemporary Water Research and Education, 154, 85–105.

10. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2007. Watershed management in practice.

11. Ikhlas, N., and Ramadan, B. S. 2024. Community-based watershed management (CBWM) for climate change adaptation and mitigation: Research trends, gaps, and factors assessment. Journal of Cleaner Production, 434, 140031.

12. Ikhlas, N., and Surya Ramadan, B. 2024. Community-based watershed management (CBWM) for climate change adaptation and mitigation: Research trends, gaps, and factors assessment. Journal of Cleaner Production, 434, 140031.

13. Jafari A, Bayat P. 2023. The impact of the flood

spreading project on the villagers on the edge of the aquifer (A case study: Ahram Bushehr flood spreading station). Journal of Rainwater Catchment Systems, 10 (4): 1. (In Persian)

14. Khosravi Pour, B., and Nourmohammadi, A. 2023. The necessity of empowering local communities for natural resource conservation. In Proceedings of the 5th National Conference on Sustainable Development in Agricultural, Natural Resources, and Environmental Sciences of Iran, Tehran. https://civilica.com/doc/1693489 (In Persian)

15. Massamo, M. G. 2022. Socio economic impact of integrated watershed management practices: Case study at Korocho Watershed, Gibe District, Hadiya zone, Southern Ethiopia. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), 21(1): 83–95.

16. Morton, L. W., and Padgitt, S. 2005. Selecting socio-economic metrics for watershed management. Environmental Monitoring and Assessment, 103(1-3): 83–98.

17. Naji, T. A., Teka, M. A., and Alemu, E. A. 2024. Enhancing watershed management in developing countries: Insights from Ethiopia. Discover Sustainability, 5, Article 131.

18. Rabet, A., Rostamizad, Q., and Salehpour Jam, A. 2023. Investigating barriers to local communities' participation in watershed management and natural resources projects: Arpachay watershed, Zanjan Province, Iran. Watershed Engineering and Management, 15(4): 622-638. (In Persian)

19. Soleimanpour, S. M., and Mo'tamednia, M. 2019. The role of urban watershed management in sustainable urban development with emphasis on runoff management. Watershed Development Promotion and Extension, 7(24): 46–55. (In Persian)

20. Wang, G., Mang, S., Cai, H., Liu, S., Zhang, Z., Wang, L., and Innes, J. L. 2016. Integrated watershed management: Evolution, development and emerging trends. Journal of Forestry Research, 27, 967–994.

نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری

Extension and Development of Watershed Management

Vol. 14, No. 52, Spring 2026

سال چهاردهم- شماره ۵۲- بهار ۱۴۰۵

Abstract

The Role of Watershed Management Projects in the Socio-Economic Development of Local Communities (Case Study: Deh-Namak Watershed, Aradan County)

P. Akbarzadeh[1] and M. Akbarzadeh[2]

Received: 2025/10/26 Accepted: 2026/02/09

Watershed management projects, as an integrated approach to natural resource management, play a key role in sustainable development of local communities, particularly in semi-arid regions. The present study aimed to examine the impact of watershed management projects on the socio-economic development of residents in Deh-Namak watershed of Aradan County. The statistical population consisted of the local residents, and using Cochran's formula adjusted for a finite population, a sample size of 141 individuals was selected through stratified random sampling. Data were collected using a questionnaire consisting of 12 items across three dimensions—economic, social, and environmental. The validity of the instrument was confirmed by experts, and its reliability was verified through Cronbach's alpha (Higher than 0.7). Data analysis was performed using SPSS version 26 through exploratory factor analysis (EFA), confirmatory factor analysis (CFA), and structural equation modeling (SEM). The results indicated that the mean scores of the environmental (3.89), economic (3.78), and social (3.52) dimensions were all higher than the theoretical average (3). The EFA identified three factors explaining 81.27% of the variance, with the environmental dimension being the strongest (44.61%), followed by the economic (22.38%) and social (14.28%) dimensions. The CFA model demonstrated acceptable goodness-of-fit indices ($\chi^2/df = 1.69$, CFI = 0.991, RMSEA = 0.041). The results of SEM showed that the social dimension ($\beta = 0.72$) had the strongest direct effect on overall satisfaction, while the environmental dimension exerted a significant indirect effect (1.02) through the economic and social pathways. Overall, the findings highlighted substantial success of the projects in environmental improvement, moderate economic impacts, and limited social participation. It is recommended that community-based watershed management (CBWM), establishment of local councils, and participatory training programs be implemented to bridge the social gap and achieve sustainable development.

Keywords: Watershed management, Rural sustainable development, Community-based participation, Natural resources management, Local participation.

1. Researcher, Forests and Rangelands Research Section, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Zanjan, Iran. Email: p.akbarzadeh@areeo.ac.ir

2. Ph.D. in Environmental Engineering, Malayer University, Grape Research Institute, Malayer, Hamedan, Iran. Ph.D. in Environmental Engineering, Malayer University, Grape Research Institute, Malayer, Hamedan, Iran.