

نقش سکونتگاه‌های روستایی در بروز چالش‌های محیط‌زیستی اکوسیستم‌های حساس (مطالعه موردی: دریاچه زریوار مریوان)

لقمان جاوید^{۱*}، حمیدجلالیان^۲

۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۲ دانشیار گروه جغرافیای انسانی، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۱۰)

چکیده

فعالیت‌هایی که در رابطه با سکونت، تولید، مصرف، حمل‌ونقل و غیره از سوی روستاییان صورت می‌گیرد در ارتباط تنگاتنگ با محیط‌زیست و منابع آن‌ها قرار دارد و به طور مستقیم و غیرمستقیم بر اکوسیستم‌های پیرامون اثر می‌گذارد. این مقاله، با هدف کاربردی و بر مبنای یک پژوهش میدانی تدوین شده است. در این پژوهش، اثر فعالیت‌های انسانی و ارتباط سکونتگاه‌های روستایی پیرامون دریاچه آب شیرین زریوار در شهرستان مریوان مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش توصیفی، پس از مطالعه‌های کتابخانه‌ای، داده‌های میدانی با ابزار مشاهده، مصاحبه و پرسشنامه گردآوری شده است، که ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی را در بر می‌گیرد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری T تک نمونه، ANOVA و مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ELECTRE و نرم‌افزارهای ArcGIS و SPSS استفاده شده است. تحلیل داده‌ها، نشان‌دهنده رابطه ناپایدار فعالیت‌های انسانی در نه روستای پیرامون دریاچه با اکوسیستم دریاچه است به گونه‌ای که آلودگی‌های محیط‌زیستی زیادی وارد دریاچه می‌شود که سبب تغییر در ساختار و کارکرد اکوسیستم دریاچه شده است. بر حسب طبقه‌ها ارزیابی شاخص‌های توسعه پایدار با استفاده از مدل الکتیره، بعد اقتصادی با امتیاز ۰/۰۷۸۴۵ در طبقه اول از نظر اهمیت قرار دارد و بیشترین اثرگذاری را بر روی دریاچه داشته است. نتایج آزمون T نشان می‌دهد بیشترین میانگین به میزان ۱۲/۹۳۲۱ به بعد اقتصادی اختصاص یافته است. ابعاد اکولوژیکی و فیزیکی - کالبدی در طبقه‌های بعدی قرار دارند. نتایج نشان داد، از جمله پی‌آمدهای روابط ناپایدار سکونتگاه‌های روستایی با اکوسیستم دریاچه زریوار می‌توان به تغییر و تبدیل پوشش اراضی، گسترش نی‌زارها، کاهش و مرگ آبزیان، مسموم شدن پرندگان و کاهش کمیّت و کیفیت آب دریاچه، کاهش کارکردهای اجتماعی و محیطی اکوسیستم و در نهایت، اثرگذاری بر تخریب و ناپایداری آن اشاره کرد.

کلید واژه‌ها: اکوسیستم‌های طبیعی، توسعه پایدار، چالش‌های محیط‌زیستی، جوامع روستایی، مدل ELECTRE، دریاچه زریوار

سرآغاز

یکی از مسایل روز جهان مساله حفظ محیط‌زیست است. فاجعه محیط‌زیستی نه تنها آرامش و امنیت را از زندگی انسان می‌رباید بلکه سلامتی و هستی را تهدید می‌کند (Kamali and Farahani, 2012). امروزه اهمیت محیط‌زیست برای ادامه بقای انسان بر کسی پوشیده نیست؛ چنان که هر روزه بر دانش ما در زمینه محیط‌زیست افزوده می‌شود، شبکه درهم تنیده وابستگی جانداران، اکوسیستم‌های متفاوتی را به وجود آورده است که آسیب رساندن به آن کل چرخه زندگی را با تهدید جدی روبه‌رو خواهد کرد. از این‌رو خطرها و چالش‌های محیط‌زیستی را مساله‌ای جهانی می‌دانند. بیشتر مشکلات امروزه ما ناشی از مسئولیت‌ناپذیری در زندگی است. زندگی مصرف‌گرا و جمع‌آوری بیش از حد ثروت، قدرت و زمین منجر به خطرهای اکولوژیکی شده که بشر با آن مواجه است (Moulison, 1998). اهمیت محیط‌زیست و نقش حیاتی آن در توسعه و پیشبرد کشورها، امری انکارناپذیر است. تمام تلاش و کوشش انسان‌ها برای بهسازی محیط‌زیست برای آن است که در امر توسعه در محیط، تصمیم‌گیری منطقی‌تر و موثرتر انجام گیرد (Makhdoum, 2009). در این راستا، با توجه به اهمیت دریاها و دریاچه‌ها، نحوه و ارتباط جوامع انسانی با آن‌ها موضوع مهمی است که باید به طور جدی مورد توجه و برنامه‌ریزی قرار گیرد؛ چرا که پایداری محیط‌زیستی^(۱) یکی از شرط‌های دستیابی به توسعه پایدار است. روستانشینی شکل ویژه‌ای از استقرار و معیشت انسان و جلوه بارزی از حیات اقتصادی و اجتماعی و محیط‌زیستی است (Razvani, 2011). هر مکان و فضایی برای رشد و تعالی نیازمند برنامه‌ریزی توسعه است. شکل‌دهی و نظم‌بخشی به عرصه‌های مکانی - فضایی در واقع از آغاز زندگی بشر و از زمان بهره‌گیری از منابع طبیعی پیوسته و در مقیاس و مفهومی متفاوت مطرح بوده است. در این ارتباط هر چه سطح فرهنگ بالاتر رفته سازماندهی و انتظام محیط و ابزار و دانش فنی گروه‌های انسانی پیشرفته‌تر شده است (Saeedi, 1998). در زمینه تخریب اکوسیستم‌ها بر اثر فعالیت‌های انسانی، تحقیق‌های متعددی در داخل و خارج از کشور انجام شده که به برخی از آن‌ها به اختصار اشاره می‌شود. پژوهش اثرات فعالیت‌های کشاورزی روستاییان حاشیه دریاچه پریشان (Saghafi et al., 2010) نشان می‌دهد دریاچه پریشان دچار آلودگی شده است از جمله این که، عملیات شخم در جهت شیب سبب فرسایش خاک

و انتقال رسوب به دریاچه شده و همچنین، کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات در اراضی نیز توسط باران و آبیاری اراضی وارد دریاچه می‌شود. نتایج پژوهش دیگری بر پایداری اکولوژیکی جوامع روستایی حاشیه تالاب لپوی زاغمرز بهشهر (Vazin, 2013) نشان داد جوامع روستایی منطقه مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های اکولوژیکی ناپایدار است و با مسایلی چون مدیریت نامناسب آلاینده‌ها و پساب‌ها و ورود فاضلاب‌های خانگی و پساب‌های کشاورزی به تالاب، مدیریت نادرست آب، تغییر کاربری اراضی پیرامون تالاب و حمل‌ونقل ناپایدار، رابطه پایداری را با اکوسیستم تالاب لپوی زاغمرز برقرار کرده است. نتایج پژوهش مسایل محیط‌زیستی دریاچه هامون (Velayati & Miri, 2005) نشان داد، کم‌توجهی به جنبه‌های محیط‌زیستی اقدام‌هایی از قبیل رها کردن ۲۱ میلیون مترمکعب پساب شهری و روستایی، ۹ درصد پساب صنعتی و ورود فاضلاب‌های کشاورزی (آلوده به انواع مختلف کودهای شیمیایی)، ناپایداری دریاچه را در پی داشته است و در سال‌های اخیر پیامدهایی چون نابودی پرندگان، افت آب و آلوده شدن دریاچه را نتیجه داده است. نتیجه پژوهش حوضه رودخانه آشایی چین (Xiao Yong et al., 2015)، آلودگی‌های کشاورزی، آلودگی‌های دامی، و تولید محصول و منازل روستایی، منابع اصلی آلودگی این رودخانه بوده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش تغییر تاریخی در منجلاب رسوب دریاچه تاک کوبو کوشیرو شمال ژاپن در ۳۰۰ سال گذشته (Sung Aha et al., 2006) نشان می‌دهد که با توجه به کاربری اراضی در ۳۰۰ سال گذشته تاکنون دریاچه دستخوش تغییرات زیادی شده است از جمله، توسعه کشاورزی و شهری در مجاورت تالاب موجب پایین آمدن سطح آب زیرزمینی و ورود رسوبات معلق و رسوبات حاوی مواد مغذی به محیط این تالاب شده است. البته، ساخت و ساز جاده و همچنین توسعه کشاورزی و جنگل‌زدایی در حریم دریاچه نیز در کاهش کیفیت و تخریب اکوسیستم دریاچه اثرگذار بوده است. افزایش بار رسوب موجب افزایش تیرگی آب شده، که این امر زیستگاه‌های موجود در تالاب و گونه‌های گیاهی و جانوری موجود در آنها را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. نتیجه تحقیق صنایع روستایی و آلودگی آب در چین (Wang et al., 2006) نشان داد صنایعی که در روستاهای چین احداث شده‌اند سبب به وجود آمدن مشکلات محیط‌زیستی شده است، که آلودگی آب در اثر تخلیه مستقیم فاضلاب‌های صنعتی مهم‌ترین آن است. این فاضلاب‌ها همراه با

روستاها، رواناب‌های ناشی از بارش باران و مواد دیگر بخصوص کودهای شیمیایی که کشاورزان استفاده می‌کنند هر کدام به نحوی تهدیدهای اساسی برای دریاچه محسوب می‌شود. با توجه به اهمیت محیط‌زیست و اکوسیستم‌ها به ویژه اکوسیستم‌های آبی و بحران آبی که با آن مواجه هستیم، بررسی و برنامه‌ریزی منسجم برای حفاظت و مقابله با تهدیدهای انسانی علیه این اکوسیستم‌های حساس ضرورت دارد. پرسش اصلی و آغازین پژوهش این است که نقش روستاها در بروز چالش‌های محیط‌زیستی اکوسیستم دریاچه و عوامل ناپایداری آن چیست و چگونه می‌توان آن را مدیریت کرد؟

مواد و روش‌ها

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است و از نظر روش، جز پژوهش‌های توصیفی بوده و از نظر اجرا نیز در زمره تحقیقات پیمایشی است. رویکرد پژوهش، ترکیبی با تلفیقی از مطالعات کمی و کیفی است. جامعه آماری پژوهش، نواحی روستایی حاشیه دریاچه زریوار شهرستان مریوان مشتمل بر ۹ روستا (در دو دهستان به نام‌های خاو و میرآباد و زریوار) با مجموع ۱۸۳۹ خانوار جمعیت است. بر اساس فرمول کوکران از میان ۱۸۳۹ خانوار (۹ روستای نمونه)، ۲۰۴ خانوار انتخاب شد. برای انتخاب و توزیع پرسشنامه در روستاهای مورد مطالعه از روش انتساب متناسب با حجم تعداد خانوار هر روستا استفاده شده است (جدول ۱).

زباله‌های خطرناکی که تولید می‌شود، بیشترین نقش را در آلودگی آب دریاچه‌ها و رودخانه‌ها دارند، به طوری که ۷۶ درصد آلودگی آب‌ها را ناشی از فاضلاب و پساب‌های روستایی است.

دریاچه آب شیرین زریوار یکی از اکوسیستم‌های حساس قلمداد می‌شود که بر اثر فعالیت‌های انسانی شهر مریوان و روستاهای پیرامون آن هر روز در حال کوچکتر شدن است و آب دریاچه نیز با افت شدیدی مواجه است. این دریاچه از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و طبیعی دارای کارکردهای مختلفی از جمله حمایت از تنوع‌زیستی^(۲)، تعدیل آب و هوا، کاهش آلاینده‌ها، چشم‌انداز زیبا، خدمات گردشگری، طبیعت‌گردی، آبی‌پروری و آموزش، دامپروری، ماهیگیری، منبع تغذیه گیاهان، پرندگان و حیوانات است. این موارد، وابستگی و رابطه تنگاتنگ بین حیات انسانی پیرامون دریاچه را با اکوسیستم آن نشان می‌دهد که حتما باید در تعادل باشند، در غیر این صورت، نابودی اقتصاد کشاورزی پیرامون دریاچه، بیکاری و موج‌های جدید مهاجرت و تخلیه روستاها، ناامنی و ناآرامی‌های اجتماعی مانند افزایش سرقت و جرایم مرتبط با افزایش بیکاری، بروز مناقشات و درگیری بر سر منابع آب و زمین نیز به دنبال تخریب اکوسیستم دریاچه بروز خواهد نمود. آلودگی‌های محیط‌زیستی که توسط فعالیت‌های انسانی پیرامون دریاچه به وجود آمده، بخش زیادی از این دریاچه را در خطر نابودی قرار داده است. در حالی که این دریاچه جز مناطق مناسب و دارای پتانسیل‌های لازم برای توسعه اکوتوریسم در کشور است. رواج ساختار سنتی کشاورزی محلی، سوء رفتار محیط‌زیستی مردم محلی، آلودگی‌های حاصل از فاضلاب‌های

جدول (۱): جامعه آماری و حجم نمونه پژوهش (Iran Statistics Center.2011)

ردیف	روستا	دهستان	خانوار	جمعیت (نفر)	تعداد نمونه پرسشنامه
۱	نی	زریوار	۶۵۶	۲۵۶۰	۷۳
۲	کانی سانان	زریوار	۱۷۱	۶۶۰	۱۹
۳	دره تفی	زریوار	۲۴۴	۹۲۴	۲۷
۴	ینگچه	خاو میرآباد	۹۰	۳۶۲	۱۰
۵	پیرصفا	خاو میرآباد	۷۴	۳۰۷	۸
۶	کانی سفید	خاو میرآباد	۶۰	۲۵۸	۷
۷	برده رشه	خاو میرآباد	۲۴۴	۱۰۹۴	۲۷
۸	کولان	زریوار	۱۷۲	۶۸۰	۱۹
۹	سیف سفلی	خاو میرآباد	۱۲۸	۵۵۲	۱۴
جمع	۹	-	۱۸۳۹	۷۳۹۷	۲۰۴

که با تمرکز بر مساله پژوهش در محل، سوالاتی مطرح شد که توالی و شکل آن‌ها برای همه مصاحبه شونده‌ها به یک صورت نبود و از آن‌ها سوالات متعدد و جداگانه‌ای پرسیده شد ولی انواع مشابهی از داده‌ها گردآوری شد. در پایان هر مصاحبه، پاسخ‌ها دسته‌بندی و کدگذاری شده و مقوله‌های اصلی از آن استخراج شد. مقوله‌های استخراج شده از مصاحبه‌ها، با مشاهده‌های بصری مطابقت داده شد و در نهایت، انواع آلودگی و همچنین عوامل اصلی آلودگی‌ها مشخص شد.

برای تکمیل پرسشنامه‌ها، بررسی وضعیت دریاچه و روستاهای مورد مطالعه، از روش پیمایش میدانی و تکنیک‌های مشاهده و مصاحبه استفاده شد. پرسشنامه‌ها توسط مردم روستا (با انتخاب تصادفی)، دهیاران و اعضای شوراهای اسلامی روستاها تکمیل شد. این پرسشنامه مشتمل بر ۳۹ سوال در طیف‌بندی پنج سطحی لیکرت و براساس شاخص‌های پایداری اکوسیستم‌ها و الگوی اکوویلیج^(۳) و وضعیت منطقه طراحی شد (جدول ۲). در بخش کیفی پژوهش، مصاحبه‌ای نیمه‌ساختار یافته تنظیم شد به طوری

جدول (۲): شاخص‌ها و معرف‌های سنجش توسعه پایدار در روستاهای حاشیه اکوسیستم دریاچه

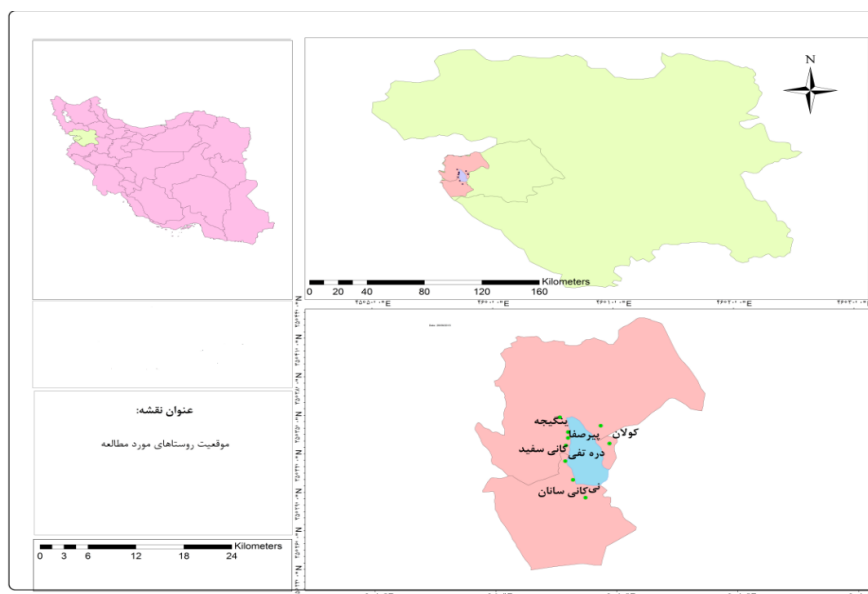
معرف	شاخص	بعد
تغییر کاربری اراضی پیرامون دریاچه، تعرض به حریم دریاچه	حفظ کیفیت زمین	اکولوژیکی
برداشت مجاز آب از دریاچه، نسبت برداشت آب از حوزه‌های آبریز دریاچه و ذخایر آب‌های زیر زمینی، تعداد حلقه چاه‌ها	حفظ حلقه دریاچه	
درصد خانوارهای وابسته به فعالیت‌های دامداری، نرخ تغییر اراضی مرتعی	حفظ سرزمین	
منظر دارای ارزش طبیعی (کیفیت بصری)	کیفیت منظر	
حفاظت از زیستگاه گونه‌های گیاهی و حیات‌وحش، درصد گونه‌های کلیدی گیاهی و جانوری، صید سالانه گونه‌های آبی، درصد خانوارهای وابسته به فعالیت‌های صید و شکار	حفظ اکوسیستم	
درصد سکونتگاه‌های دارای روش بهداشتی جمع‌آوری زباله، درصد روستاهای برخوردار از جایگاه دفن زباله	مدیریت اکولوژیکی زباله	
منازل دارای سیستم فاضلاب، درصد دسترسی جمعیت به شبکه فاضلاب، دسترسی به سیستم دفع و تصفیه مناسب مواد شیمیایی	مدیریت اکولوژیکی فاضلاب و آلودگی آب	
میزان مصرف کود و سموم شیمیایی، میانگین مصرف آب در بخش کشاورزی، تراکم اراضی کشاورزی، تولید و پرورش مواد غذایی به صورت ارگانیک، میزان استفاده از آفت‌کش‌ها، وجود مزارع و باغ‌های ارگانیک	کشت اکولوژیکی مواد غذایی	اقتصادی
تسهیلات واحد مسکونی (حمام، آشپزخانه و...)، سرانه زیربنای مسکونی و نوسانات گسترش کالبدی، درصد افزایش وسعت روستا، درصد مسکن غیراستاندارد، ساخت و ساز	کیفیت فیزیکی سکونت	کالبدی

انجام داد. با استفاده از این آزمون میزان اثرگذاری شاخص‌ها در میان روستاهای پیرامون دریاچه براساس مقدار میانگین و معنی‌داری تفاوت در این میانگین‌ها بررسی شد. در اینجا، متغیر آلودگی‌های ابعاد، به عنوان متغیر (وابسته) و ۹ روستای مورد مطالعه به عنوان متغیر (مستقل) تعریف شده است. برای آزمون نرمال بودن داده‌ها ابتدا چولگی و کشیدگی آزمون‌ها بررسی می‌شود. مقدار کشیدگی برای توزیع نرمال برابر ۳ است. مقدار چولگی مشاهده شده برای متغیر D1 برابر ۰/۱۷۶ است و در بازه (۲، -۲) قرار دارد، یعنی داده‌ها نرمال بوده و توزیع آن متقارن است. مقدار کشیدگی آن ۰/۸۶۲ است و در بازه (۲، -۲) قرار دارد.

برای بررسی میزان اثرگذاری شاخص‌های توسعه پایدار در روستاهای پیرامون دریاچه زریوار، افزایش و کاهش میزان وضعیت شاخص‌ها نسبت به دریاچه از آزمون مقایسه میانگین‌ها، T-Test استفاده شده است. برای بررسی فرض صفر آزمون که بود یا نبود اختلاف بین گروه‌های مورد بررسی بیش از دو گروه (۳ گروه و بیشتر) را آزمون می‌کند، از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده شده است، این آزمون برای بررسی معنی‌دار بودن تفاوت میانگین نمره نظرهای پاسخ‌دهندگان در مورد هر یک از مؤلفه‌های پژوهش استفاده می‌شود. به کمک آزمون (ANOVA) می‌توان مقایسه‌های چندگانه‌ای را میان گروه‌ها

از اهمیت قرار می‌گیرند. با استفاده از نرم‌افزار (mcdmeng) وزن‌دهی متغیرها به صورت دستی و با روش آنتروپی شانون انجام گرفته است. روایی شاخص‌های پرسشنامه با استفاده از نظرات پنج تن از استادان دانشگاه خوارزمی تایید شد؛ پایایی آن نیز با روش ضریب آلفای کرونباخ بر روی ۱۵ نمونه پرسشنامه در نرم‌افزار SPSS محاسبه و تایید شد (ضریب آلفا ۰/۷۷۹ به دست آمد). روش تحلیل داده‌های کیفی به صورت مصاحبه انفرادی و گروهی، قدم زدن عرضی و مشاهده بصری بوده است. برای پیاده کردن داده‌های حاصل از روش فوق، اسناد مربوط (صدای ضبط شده، فیلم، عکس و یادداشت‌های پژوهشگران) بازخوانی و به متن تبدیل شده است. در نهایت، این متون دسته‌بندی و کدگذاری شده و مقوله‌های اصلی از آن استخراج شد.

این نشان می‌دهد توزیع متغیر از کشیدگی نرمال برخوردار است. برای این که از نرمال بودن داده‌ها اطمینان حاصل کرد، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است، نتایج نشان می‌دهد توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است. مقدار sig بیشتر از ۰/۰۵ به دست آمده است. بنابراین، می‌توان داده‌ها را با اطمینان بالایی نرمال فرض کرد. در ادامه نیز داده‌ها به روش تصمیم‌گیری چند معیاره (ELECTRE)^(۴) که یکی از روش‌های تصمیم‌گیری و انتخاب گزینه برتر است، تحلیل شد. روش الکترا، جز خانواده روش‌های چندمعیاره برای رتبه‌بندی است که اولین بار در سال ۱۹۹۲ Yu آن را ارائه کرد و در سال‌های بعد توسعه داده شد. این روش، گزینه‌ها را براساس بازه‌های از پیش تعیین شده، طبقه‌بندی می‌کند (Malek Mohammadi et al., 2008). با این روش می‌توان تعیین کرد که هر یک از اثرها در چه طبقه‌ای



تصویر (۱): نقشه موقعیت جغرافیایی روستاهای نمونه در منطقه مورد مطالعه

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی

– ویژگی‌های جامعه نمونه

بیشتر پاسخگویان (۴۱/۷ درصد) بین ۲۵ تا ۳۵ سال سن دارند، و ۸۴/۳ درصد از آن‌ها مرد هستند. بیش از ۵۲ درصد پاسخگویان دارای تحصیلات دیپلم هستند و تنها ۱۵/۳ درصد از آن‌ها تحصیلات بالاتر از دیپلم دارند. ۵۵/۴ درصد پاسخگویان نیز شاغل هستند. در وضعیت نوع بهره‌برداری از دریاچه فعالیت زراعت با ۴۶/۱ درصد بیشترین نوع فعالیت در حاشیه دریاچه زریوار را به

خود اختصاص داده است. فعالیت‌های دامداری و صید ماهی در رده‌های بعدی قرار گرفته است.

در جمع‌بندی نهایی از مطالعه‌هایی که به صورت تکنیک مشاهده انجام شد، مهمترین عوامل تاثیرگذار بر اکوسیستم دریاچه زریوار و چالش‌های مرتبط با آن شناسایی شد، که به چند مورد از آن در زیر اشاره شده است:

– عوامل آلودگی دریاچه زریوار

۱. گسترش اراضی کشاورزی در حریم و بستر دریاچه



تصویر (۲): نمایی از ساخت‌وساز در داخل زمین‌های کشاورزی حاشیه دریاچه زریوار، ۱۳۹۴

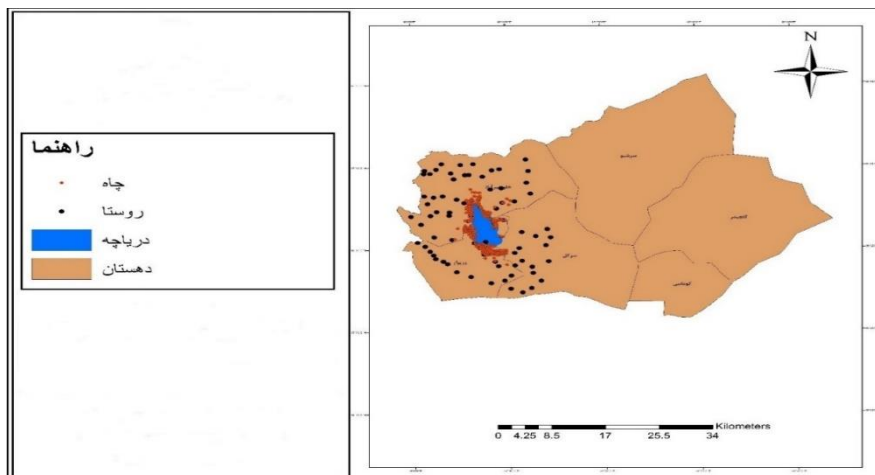
۴. آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های کشاورزی

حاشیه دریاچه زریوار از هر چهار سو توسط اراضی کشاورزی احاطه شده است. همچنین، اراضی حاشیه رودخانه‌های منتهی به دریاچه زریوار نیز کاربری کشاورزی دارند، کودها و سموم شیمیایی مصرف شده در این اراضی توسط باران و آبراهه‌ها شسته شده و وارد دریاچه می‌شود و آسیب جدی به اکوسیستم وارد می‌کند.

به جرات می‌توان گفت مهمترین عامل تخریبی اکوسیستم دریاچه زریوار اراضی کشاورزی اطراف آن است که در طول دو دهه گذشته همراه با افزایش جمعیت، سطح زیرکشت نیز افزایش یافته است.

۲. گسترش ساخت‌وسازهای مسکونی در حریم و بستر دریاچه در چند سال اخیر، ساخت‌وسازها به سمت دریاچه پیشروی داشته است به طوری که در حریم ۲۰ تا ۱۰۰ متری دریاچه، زمین کشاورزی و باغی و همچنین ساختمان‌سازی گسترش داده شده و رشد روستا به طرف دریاچه ادامه دارد. ساخت‌وساز در زمین‌های کشاورزی مشکلاتی از جمله تولید زباله و فاضلاب‌های مسکونی و کشاورزی و تعرض به حریم دریاچه و تغییر کاربری زمین‌ها را در پی داشته است. در تصویر (۲)، نمونه‌ای از ساخت‌وساز در حریم دریاچه را مشاهده می‌کنید.

۳. ایجاد ده‌ها ایستگاه پمپاژ آب از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در اطراف دریاچه سبب افت شدید سطح آب دریاچه در فصل تابستان شده است. حفر چاه‌های متعدد در اطراف دریاچه از مهمترین تهدیدهای اکوسیستم دریاچه است. نقشه چاه‌های حفر شده مشتمل بر ۵۵۵ حلقه چاه با رنگ قرمز نشان داده شده است. (تصویر ۳).



تصویر (۳): نقشه پراکندگی چاه‌های حفر شده روستاهای مورد مطالعه حاشیه دریاچه زریوار (ماخذ: writers)

زباله‌ها مخلوط شده و وارد دریاچه می‌شود. (شکل ۴).

۶. تغییر الگوی کشت

در چند سال اخیر تغییر الگوی کشت در اراضی کشاورزی، بین روستاییان حاشیه دریاچه زریوار رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. کشت محصولاتی که نیاز زیادی به آب دارند مانند یونجه، سیب‌زمینی، توتون و برنج افزایش یافته است. تغییر الگوی کشت

۵. دفع فضولات دامها

فضولات دامی از دیگر تهدیدهای جدی اکوسیستم دریاچه است. دفع این فضولات در منطقه به صورت سنتی انجام می‌گیرد. به عنوان نمونه، در روستای دره تفی، دفع فضولات دامی در امتداد آبراهه صورت می‌گیرد و همچنین به داخل رودخانه ریخته می‌شود که به دلیل شیب زمین، این فضولات با فاضلاب‌های مسکونی و

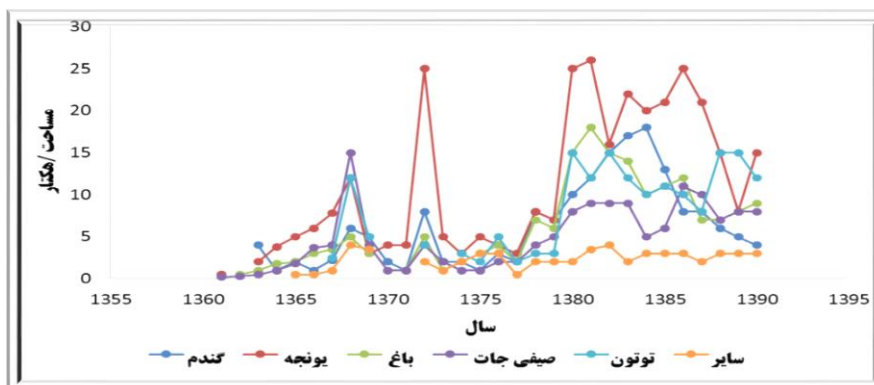


تصویر (۴): نمایی از نحوه دفع فضولات حیوانی روستای دره تفی در حاشیه دریاچه، ۱۳۹۴

مداوم سبب از بین رفتن مواد خاک اراضی کشاورزی پیرامون دریاچه خواهد شد (تصویر ۵).

یافته‌های تحلیلی

مقادیر آزمون T تک نمونه‌ای در جدول (۳)، نشان می‌دهد که با اطمینان ۰/۹۹ و سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ تفاوت آمار معنی‌داری بین دو میانگین واقعی و مفروض وجود دارد. ضمن آن که، براساس نتایج جدول (۳)، مقادیر میانگین واقعی ابعاد اثرگذار بر روی دریاچه، اکولوژیک (۱۲/۵۷۲۰)، اقتصادی (۱۲/۹۳۲۱)،



تصویر (۵): نمودار روند تغییر الگوی کشت اراضی پیرامون دریاچه زریوار در بازه زمانی مورد مطالعه ۱۳۶۰ - ۱۳۹۴ (Water and Regional Organization of Kurdistan 2015): مأخذ:

ملاحظه می‌شود، بعد اقتصادی با بیشترین میانگین بالاترین اثرگذاری را بر روی دریاچه داشته است. بنابراین، بعد اقتصادی در وضعیت ناپایدارتری نسبت به دیگر ابعاد قرار دارد. اجرای درک کامل و درست از توسعه پایدار و سلامت اکوسیستم طبیعی دریاچه زریوار در روستاهای مورد مطالعه ضروری است.

فیزیکی-کالبدی (۱۲/۴۶۵۷)، از مقدار میانگین مفروض (۱۲) بالاتر است. بنابراین، براساس فرضیه پژوهش، تفاوت میانگین بین ابعاد مورد پذیرش قرار می‌گیرد. با توجه به ابعاد مطرح شده هر چه میانگین بیشتر از عدد ۱۲ باشد میزان اثرگذاری بعد بر آلودگی دریاچه بیشتر است. در این راستا، همان طور که در (جدول ۳)،

جدول (۳): معناداری تفاوت سطح ابعاد و شاخص‌ها در روستاهای مورد مطالعه مبتنی T-Test (مأخذ: writers)

مطلوبیت عددی مورد آزمون = ۱۲							
ابعاد	نمونه	میانگین	آماره آزمون T	درجه آزادی	سطح معناداری (sig)	تفاوت از حد مطلوب	
						پایین تر	بالا تر
اکولوژیک	۲۰۴	۱۲/۵۷۲۰	۱/۲۵۳	۲۰۳	۰/۰۰۴	۵۳۲۱۴	۸۹۱۰
اقتصادی	۲۰۴	۱۲/۹۳۲۱	۵/۲۱۵	۲۰۳	۰/۰۰۴	۵۳۶۷۱	۸۹۲۱
فیزیکی - کالبدی	۲۰۴	۱۲/۴۶۵۷	۲/۹۱۱	۲۰۳	۰/۰۰۴	۵۳۴۳۱	۸۹۶۲

می‌شود. سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ و با اطمینان ۰/۹۹ درصد معنی‌دار است، از آنجا که مقدار (sig = ۰.۰۰۰)، کمتر از ۰/۰۵ است

مقادیر آزمون ANOVA در جدول (۴)، نشان می‌دهد که فرض تفاوت میانگین گروه‌ها و در مقابل فرض یکسانی آماری آن‌ها رد

داشته است. روستاهای پیرصفا با میانگین (۹/۲۵۰۰)، روستای سیف سفلی (۱۰/۰۰۰۰)، و روستای کانی سفید با (۱۰/۲۸۵۷)، کمترین مقدار اثر گذاری را بر دریاچه زریوار داشته است. روستای برده‌رشه با توجه به نتایج به دست آمده، هم در طبقه اول (فیزیکی - کالبدی) و هم در طبقه دوم (اقتصادی) قابل دسته‌بندی است. در واقع روستای برده‌رشه به دلیل برابری میانگین اثرگذاری بیشتر بر اکوسیستم دریاچه زریوار با هر دو طبقه، مابین این دو طبقه قرار می‌گیرد. نتیجه نهایی آزمون ANOVA نشان می‌دهد، میزان آلودگی ابعاد در بین روستاهای مختلف پیرامون دریاچه زریوار متفاوت است.

و مقدار ($f=15/410$)، نیز از ۴ بیشتر است، به معنی این است که بین گروه‌ها (روستاهای مورد مطالعه)، تفاوت معناداری وجود دارد. در جدول (۵)، نتایج تحلیل تعقیبی مشاهده می‌شود. مطابق جدول (۵)، نتایج روستاها به تفکیک آمده است، که همه تفاوت‌ها مقایسه شده است. تفاوت‌های معنی‌دار بین هر یک از روستاها نشان می‌دهد، بین آلودگی ابعاد با روستاها تفاوت معناداری وجود دارد. میانگین روستاها در طبقه اول (فیزیکی - کالبدی)، با میانگین روستاها در طبقه دوم (اقتصادی) تفاوت وجود دارد. بر این اساس، روستاهای پیرصفا با میانگین (۵/۱۲۵۰)، روستای برده‌رشه (۵/۳۳۳)، و روستای کانی سانان با (۵/۶۳۱)، که با علامت * مشخص شده‌اند، بیشترین تأثیرات آلودگی اقتصادی را بر دریاچه

جدول (۴): نتایج جدول آنالیز واریانس ANOVA (ماخذ: writers)

سطح معناداری (sig)	f	میانگین مجزورات	درجه آزادی (df)	جمع مجزورات	
....	۵/۱۱	۱۵/۴۱۰	۸	۱۲۳/۲۲۷	بین گروهی
			۱۹۶	۵۸۷/۸۸۰	درون گروهی
			۲۰۴	۷۱۱/۱۵۷	جمع

جدول (۵): نتایج تحلیل تعقیبی معناداری تفاوت سطح روستاهای مورد مطالعه

مبتنی بر آزمون ANOVA (Tukey Hsd) (ماخذ: writers)

Subset for alpha = 0.05 جمع سطح هر روستا در دو ستون (۱,۲)	تعداد نمونه پرسشنامه	روستا	بعد	Subset for alpha = 0.05 جمع سطح هر روستا در دو ستون (۱,۲)	تعداد نمونه پرسشنامه	روستا	بعد
۹/۲۵۰۰	۸	پیرصفا	فیزیکی - کالبدی	۵/۱۲۵۰	۸	پیرصفا *	اقتصادی
۱۰/۰۰۰۰	۱۴	سیف سفلی		۵/۳۳۳۳	۲۷	برده رشه *	
۱۰/۲۸۵۷	۷	کانی سفید		۵/۶۳۱۶	۱۹	کانی سانان *	
۱۱/۱۵۷۹	۱۹	کانی سانان		۵/۶۴۲۹	۱۴	سیف سفلی	
۱۱/۴۰۷۴	۲۷	دره تفی		۵/۷۱۴۳	۷	کانی سفید	
۱۱/۴۹۳۲	۷۳	نی		۵/۸۵۱۹	۲۷	دره تفی	
۱۱/۷۸۹۵	۱۹	کولان**		۶/۷۰۰۰	۱۰	ینگچه	
۱۲/۱۴۸۱	۲۷	برده رشه**		۶/۹۰۴۱	۷۳	نی	
۱۴/۲۰۰۰	۱۰	ینگچه**		۷/۶۸۴۲	۱۹	کولان	
۰/۰۵۸	۲۰۴	۹			۰/۰۱۴۳	۲۰۴	

این پژوهش وزن نهایی معیارها به شرح فرمول ذیل تعیین و نتایج آن در جدول (۷)، ارائه شده است. اجزای رابطه (۱)، عبارتند از:

از جمله الزامات کار با مدل ELECTRE، تعیین وزن معیارهاست. برای تعیین وزن معیارها از روش آنتروپی استفاده شده است. در

رابطه (۱):

$$W = \text{وزن نهایی معیار}$$

$$J = \text{وزن معیار بر اساس مراجع موجود، یا قضاوت کارشناسی}$$

$$W_j = \text{وزن معیار، روش آنتروپی}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

جدول (۶): آنتروپی ماتریس داده‌های بی‌مقیاس‌سازی شده براساس وزن ابعاد در روستاهای مورد مطالعه (مأخذ: writers)

بعد	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
اقتصادی	۳/۱	۲/۵	۳	۳/۵	۲	۲	۲/۱۴	۲/۲۱	۲/۷۸
فیزیکی - کالبدی	۲/۵۴	۳/۴۳	۲/۳۲	۳/۱۶	-	-	-	-	-
اکولوژیکی	۳/۸۱	۳/۱۵	۲/۱	۴/۲۱	۴/۴۱	۲/۷۳	۳/۲۴	۲/۱	-

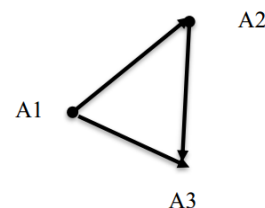
جدول (۷): ماتریس تعیین وزن نهایی معیارها (مأخذ: writers)

W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9
۰/۰۰۶۴	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۵۳	۰/۰۱۰۳	۰/۱۶۰۱	۰/۱۴۹۸	۰/۱۵۷۴	۰/۱۴۱۸	۰/۳۶۵

نتایج حاصل از مدل الکترون نشانگر آن است، ابعاد به صورت دو به دو یا زوجی مقایسه شده اند، بُعد اقتصادی نسبت به فیزیکی - کالبدی و اکولوژیکی برتری دارد. بُعد فیزیکی - کالبدی نسبت به اقتصادی و اکولوژیکی خنثی است، اما بُعد اکولوژیکی نسبت به اقتصادی خنثی و نسبت به فیزیکی کالبدی برتری داشته است. البته ستون‌های دوم و سوم از ماتریس دارای حداقل یک عنصر واحد بوده و بنابراین می‌توان آنها را حذف کرد، بدین معنی که گزینه A1 یعنی بُعد اقتصادی موثرترین و مهمترین بعد برای انتخاب است که در همین مورد بیشترین تاثیرگذاری را در ارتباط با اکوسیستم دریاچه زریوار داشته است. ضمناً روابط بین گزینه‌های جدول (۸) را می‌توان به صورت رابطه (۲) زیر هم نشان داد: بر این اساس A1 که همان بُعد اقتصادی است در رتبه یکم اهمیت قرار گرفته، A3 بُعد اکولوژیکی در رتبه دوم، و A2 در رتبه آخر واقع شده است.

رابطه (۲):

A1 = اقتصادی → A2 = فیزیکی - کالبدی
 A3 = اکولوژیکی → A2 = فیزیکی - کالبدی



جدول (۸): ماتریس مقایسه زوجی ابعاد در روستاهای مورد مطالعه، نسبت به میزان آلودگی دریاچه (مأخذ: writers)

بعد	اقتصادی	فیزیکی کالبدی	اکولوژیکی
A1 اقتصادی	۰	۱	۱
A2 فیزیکی کالبدی	۰	۰	۰
A3 اکولوژیکی	۰	۱	۰

با امتیاز (۰/۰۷۸۴۵)، به عنوان مهمترین بُعد بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است، که نشان از سطح پایداری ضعیف آن

بر حسب طبقات ارزیابی شاخص‌های توسعه پایدار در روستاهای منطقه مورد مطالعه، نتایج به دست آمده از جدول (۹)، بعد اقتصادی

مطالعه در دو طبقه متفاوت کمترین اثرگذاری و بیشترین اثرگذاری قرار می‌گیرند؛ در این بین، روستای برده‌رشه در همه ابعاد، اثرگذاری بیشتری بر دریاچه داشته و رابطه ناپایداری را با اکوسیستم دریاچه نشان می‌دهد. نتایج نهایی رتبه‌بندی مدل ELECTRE نیز نشان می‌دهد بُعد اقتصادی از اهمیت بیشتری در تعامل با اکوسیستم دریاچه برخوردار است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد در هر سه بُعد اقتصادی، اکولوژیکی و فیزیکی - کالبدی رابطه ناپایداری میان جوامع روستایی پیرامون دریاچه زریوار با اکوسیستم این دریاچه برقرار شده است. در بُعد اقتصادی، فعالیت‌های پیرامون دریاچه با تاکید بر شیوه‌های معیشتی ناسازگار با اصول زیست پایدار و از طریق محرک‌های بیرونی^(۵) سبب به وجود آمدن محرک‌های تنش‌زا^(۶) و خطرناک برای اکوسیستم دریاچه شده است. از بُعد اکولوژیکی، نظام سکونتگاه‌های روستایی با محیط‌زیست سازگار نبوده و موجب آلودگی برای اکوسیستم دریاچه شده است. عدم مدیریت آلاینده‌ها و پسماندها و استفاده نکردن از سوخت‌های پاک جایگزین، منجر به ناسازگاری با اکوسیستم دریاچه و تخریب آن شده است. عوامل ذکر شده، جنبه زیباشناختی و ارزش اکولوژیکی دریاچه را نیز تحت تأثیر قرار داده است. از بُعد فیزیکی - کالبدی، سکونتگاه‌های روستایی اگرچه در میزان آلودگی اکوسیستم دریاچه نقش کمتری ایفا کرده و در رده سوم از اهمیت در تعامل با اکوسیستم دریاچه قرار گرفته است، اما در چند سال اخیر روند رشد ایجاد واحدهای مسکونی بی‌کیفیت و ناسازگار با محیط‌زیست دریاچه، منجر به تهدید حریم آن شده و تهدیدی جدی برای دریاچه محسوب می‌شود. مجموع ابعاد مورد بررسی در سکونتگاه‌های روستایی با توجه به رابطه ناپایداری که با اکوسیستم دریاچه ایجاد کرده‌اند، منجر به تغییر در ساختار و کارکرد اکوسیستم دریاچه شده است. همچنین در این زمینه، برخی از دلایل مرتبط با سوء مدیریت سازمان‌های اجرایی و مدیریتی شهرستان مریوان را به طور خلاصه می‌توان در موارد زیر برشمرد:

۱. اجرای طرح‌های متعدد و ناسازگار از سوی سازمان‌های اجرایی و پیامدهای زیانبار آنها برای دریاچه؛
۲. تضاد ظاهری منافع مردم محلی (ذی‌نفعان مستقیم) با حفاظت از دریاچه و ایجاد نوعی مقاومت یا بی‌تفاوتی در بین مردم؛
۳. قضاوت منفی در رابطه با طرح‌های حفاظت توسط مردم پس از طی شدن چندین سال از اجرای آن‌ها و ایجاد روحیه عدم اعتماد و ناکامی و ناامیدی در بین مردم؛

نسبت به اکوسیستم دریاچه دارد. بعد اکولوژیکی با (۰/۰۴۲۱۲)، و فیزیکی - کالبدی با امتیاز (۰/۰۰۱۷) در رده‌های بعدی قرار گرفته است.

جدول (۹): جمع بندی نتایج حاصل از مدل ELECTRE (ماخذ: writers)

رتبه شاخص	امتیاز نهایی (ci)	بُعد
۱	۰/۰۷۸۴۵	اقتصادی
۲	۰/۰۴۲۱۲	اکولوژیکی
۳	۰/۰۰۱۷	فیزیکی - کالبدی

بحث و نتیجه‌گیری

دریاچه زریوار در شهرستان مریوان با توجه به چشم‌انداز زیبایش به عنوان قطب گردشگری استان کردستان شناخته شده و بزرگترین دریاچه آب شیرین کشور است که در سال‌های اخیر در اثر عوامل طبیعی و انسانی گوناگون و همچنین نبود قانون نظارتی مشخص دستخوش تغییرات اساسی گشته است. فعالیت‌های انسانی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون دریاچه زریوار، با اکوسیستم دریاچه یکپارچه نبوده و رابطه ناپایداری را از لحاظ اکولوژیکی با دریاچه برقرار کرده است. گسترش ساخت‌وسازها در حریم و بستر خشک دریاچه و کاهش سطح آن، بی‌توجهی به حبابه دریاچه و برداشت بی‌رویه از منابع آب ورودی به دریاچه، ورود فاضلاب‌ها و پساب‌ها به دریاچه، عدم مدیریت زباله و رهاسازی آن در محیط، استفاده از انواع مواد شیمیایی (انواع آفت‌کش، علف‌کش و کود) در زمین‌های کشاورزی پیرامون دریاچه، حمل‌ونقل ناپایدار و ... نمونه‌هایی از اثرگذاری و نقش‌آفرینی روستاهای پیرامون دریاچه در تخریب آن است. نتایج میدانی به‌دست آمده در خصوص سطح پایداری محیط‌زیستی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون دریاچه با استفاده از آزمون T-Test، نشان می‌دهد میانگین به دست آمده در هر سه بُعد اقتصادی (۱۲/۹۳۲۱)، اکولوژیکی (۱۲/۵۷۲۰)، و فیزیکی - کالبدی (۱۲/۴۶۵۷) بیشتر از میانگین در نظر گرفته شده مطلوبیت عددی یعنی (۱۲) بوده است و بیانگر آن است که سطح پایداری محیط‌زیستی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون دریاچه پایین و در شرایط نامطلوبی قرار دارند. نتایج آزمون ANOVA نیز حاکی از آن است که تفاوت معناداری در این زمینه بین روستاهای مورد مطالعه وجود دارد. براساس نتایج این آزمون، روستاهای مورد

۳. کنترل ساخت‌وسازها و جلوگیری از ساخت غیرمجاز در زمین‌های زراعی و باغی پیرامون دریاچه (بر اساس طرح حریم دریاچه)؛
۴. تعیین الگوی کشت در منطقه، با تاکید بر جایگزینی کشت محصولات با نیاز آبی کم؛
۵. آموزش و ترویج کشاورزی ارگانیک، با هدف کاهش و حذف تدریجی استفاده از سموم و کودهای شیمیایی؛
۶. نظارت و کنترل بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در منطقه، با شناسایی و بستن چاه‌های غیرمجاز و جریمه بهره‌برداران پرمصرف؛
۷. آموزش، توانمندسازی و ارتقاء معیشت جوامع محلی پیرامون دریاچه، با رویکرد معیشت پایدار و حفاظت از دریاچه؛
۸. تهیه و اجرای طرح‌های گردشگری پایدار در روستاهای پیرامون دریاچه، در راستای ارتقا معیشت پایدار و حفاظت از دریاچه؛
۹. همسوکردن پیشنهادهای ارایه شده در این پژوهش (ردیف‌های ۱ تا ۸) در قالب طرح جامع حفاظت و احیای دریاچه زریوار، با بهره‌گیری از تجارب بین‌المللی.

سپاسگزاری

از استادان دانشگاه خوارزمی، اهالی محترم روستاهای مورد مطالعه و سازمان‌های مربوطه شهرستانی و استانی به خاطر در اختیار گذاشتن داده‌های این پژوهش سپاسگزاری و قدردانی می‌شود.

یادداشت‌ها

1. Environmental sustainability
2. Biodiversity
3. Ecovillage
4. Multiple Criteria Decision making
5. External stimulants
6. Tension stimulators
7. Wise Planning
8. Sustainable rural development

۴. نیمه‌کاره رها شدن طرح‌های حفاظت و تخریب تدریجی تاسیسات و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده. دریاچه‌ها نسبت به سایر اکوسیستم‌های آبی به دلیل ماندگاری بیشتر نسبت به تغییراتی که در آن حاصل می‌شود دیرتر پاسخ می‌دهند. بنابراین، مدیریت پایدار تالاب‌ها و دریاچه‌ها و بازنگری در روند برنامه‌ریزی و الگوی زیست جوامع پیرامون تالاب‌ها و دریاچه‌ها الزامی است تا هم زیست‌مندان وابسته به دریاچه به عنوان میراث جهانی حفظ شوند و هم جوامع انسانی وابسته به دریاچه از امکانات حیاتی و زیستی محروم نشوند. توسعه پایدار، هدف برنامه‌ریزی خردمندان^(۷) در استفاده از سرزمین است و پایداری، استراتژی دستیابی به این هدف محسوب می‌شود. منابع مختلفی در فرآیند پایداری اختلال ایجاد می‌کنند که از جمله می‌توان به توزیع نامناسب کاربری‌ها بر گستره سرزمین (عدالت)، همجواری نامناسب کاربری‌ها (ناسازگاری)، برداشت بیش از حد از منابع (عدم توازن) و ناهماهنگی فعالیت بهره‌برداران از منابع (تضاد) اشاره کرد. یکی از ستون‌های توسعه پایدار، نقش‌آفرینی بیشتر و مشارکت باورمندان توده‌های مردم است. بنابراین، دستیابی به پایداری در اکوسیستم دریاچه زریوار بدون توسعه پایدار روستاهای^(۸) پیرامون آن امکان‌پذیر نخواهد بود. با توجه به نتایج این پژوهش و برای کاهش شدت روند حاکم بر اکوسیستم دریاچه و یا توقف آن، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. اصلاح نحوه مدیریت روستاهای منطقه با الگوبرداری از روستای سالم (از جمله تاکید بر کنترل منابع آلوده‌کننده محیط، مدیریت و بازیافت پسماندها، پساب‌ها و فاضلاب‌ها، مدیریت بهداشتی نگهداری دام، مکان‌یابی مناسب برای دفن بهداشتی زباله‌های غیرقابل بازیافت)؛
۲. تهیه و اجرای طرح تعیین حریم اکولوژیکی اکوسیستم دریاچه زریوار؛

فهرست منابع

- Kurdistan Regional Water, Water and Wastewater Organization of Marivan County. 2015. (In Persian).
- Iran Statistics Center. 2011. Culture of the country (Marivan city). (In Persian)
- Jiao, Y.; ShaZhou, N.; ShiQic. Yangc, B.; Chena, Y.; Huangc, R. & Dua, P. 2015. Zoning of rural water conservation in China: A case study at Ashihe River Basin, International Soil and Water Conservation Resear.

- Kamali, M. & Farahani, B. 2012. Environmental Culture and Strategy for Sustainable Tourism Development, First National Conference on Tourism and Nature Tourism of Iran Land, pages 1-14. (In Persian).
- Makhdoom, M. 2009. Models that should not be modeled or models that do not always have a logical answer, Environmental Science Quarterly, Vol. 6, No. 3, 185-192. (In Persian)
- Malek Mohammadi, B.; Zahraie, B. & Karachi, B. 2008. Ranking the Results of Multi-Purpose Tanks Optimization Model Using Electre-TRI Method, Tabriz, Proceedings of the Third Iranian Water Resources Management Conference. (In Persian)
- Mollison, B. 1998. Permaculture: Designers' Manual, Tyalgum: TagariPress.
- Razvani, M.P. 2011. Introduction to Rural Development Planning in Iran, Tehran, Ghooms Publications. (In Persian).
- Saeedi, A. 1998. Sustainable Development and Instability of Rural Development in Iran, Journal of Housing and Revolution, Tehran, pp. 16-22. (In Persian)
- Saghafi, M.; An Alinia, Z.G. & Alizadeh, H. 2010. Investigating the Impacts of Agricultural Activities of Rural Villagers on Lake Parishan on Water Contamination, 4th International Congress of Islamic Geographers, Zahedan, Sistan and Baluchestan University. (In Persian)
- SangAhn, Y.; Mizugaki, S.; Nakamura, F. & Nakamura, Y. 2006. Historical change in lake sedimentation in Lake Takkobu, Kushiro Mire, northern Japan over the last 300 years. Journal of Geomorphology. 78: 321-334.
- vazin, n. 2013. Evaluation of ecological sustainability of rural communities with emphasis on instability and threats to wetland ecosystem, Case Study of Lappe Zaghmorz and Behshahr Wetlands, Second International Conference on Environmental Hazards, Kharazmi University. (In Persian)
- Velayati, Q. & Miri. 2005. Environmental Issues of Lake Hamoun, Geographical Research, No. 56, Summer 2006, pp. 113-103. (In Persian).
- Wang, M.; Webber, M.; Finlayson, B. & Barnett, J. 2008. Rural industries and water pollution in China, Journal of Environmental Management. 86: 648-659.
- Water and Regional Organization of Kurdistan Province. 2015. Rural Water and Wastewater Organization of Marivan. (In Persian).