

## ارزیابی و مقایسه جای پای اکولوژیکی ساکنان محلات غیررسمی با مناطق رسمی و برنامه‌ریزی شده شهر ارومیه

فریدون نقیبی\* - استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران  
فائزه خرم - دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران  
شیوا قربانی - دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۰۵

### چکیده

افزایش بی‌رویه جمعیت شهرها و مهاجرت مداوم از روستاها سبب تشکیل نواحی فرودست می‌شود. این نواحی بر محیط زیست و منابع ضروری زمین فشار فزاینده‌ای وارد کرده که ممکن است خارج از توانایی‌ها و قابلیت‌های طبیعی و اقتصادی منطقه باشد. یکی از روش‌های مؤثر برای ارزیابی اثرهای زیست‌محیطی بهره‌مندی از مفهوم جای پای اکولوژیکی است. در این پژوهش نگارندگان می‌کوشند میزان اثرهای زیست‌محیطی محلات فرودست و محلات رسمی شهر ارومیه را با استفاده از روش جای پای اکولوژیکی ارزیابی مقایسه کنند. برای پیاده‌سازی روش جای پای اکولوژیکی، پرسش‌نامه‌ای طراحی شد که میزان مصرف و تولید پسماند ساکنان محلات انتخاب‌شده را در شش بُعد اصلی جای پای اکولوژیکی ارزیابی می‌کند. نتایج حاصله از محاسبه جای پای اکولوژیکی و شش بُعد آن در محلات نشان می‌دهد که جای پای اکولوژیکی ساکنان محله غیررسمی کوی لاله تقریباً در همه ابعاد کمتر از محله ساحلی و محله صمدزاده شهر ارومیه است؛ به طوری که جای پای اکولوژیکی ساکنان محله ساحلی حدوداً ۱/۵۰۵ برابر محله فرودست کوی لاله و ۱/۲۱۶ برابر محله فرودست صمدزاده است. این بدان معناست که ساکنان مناطق فرودست از نظر مفهوم جای پای اکولوژیکی پایدارتر و بهینه‌تر عمل می‌کنند؛ بنابراین، محلات رسمی شهر می‌توانند به ناپایداری محیط زیست منجر شوند. در نتیجه به الگویی سبز و بوم‌مدار نیاز است تا، ضمن اصلاح الگوی مصرف و کاهش جای پای اکولوژیکی ساکنان، ارتقای کیفیت زندگی به خصوص برای ساکنان مناطق فرودست را به همراه داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی تطبیقی، جای پای اکولوژیکی (EF)، شهر ارومیه، محلات حاشیه‌نشین، مناطق رسمی.

## مقدمه

برآوردهای سازمان ملل متحد نشان می‌دهد تا سال ۲۰۵۰ حدود ۶۵ درصد از کل جمعیت جهان شهرنشین خواهند شد که بیانگر رشد شتابان شهرنشینی است (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۷). یکی از عوامل اصلی رشد ناموزون شهرها اسکان‌های غیررسمی است که به دلیل مهاجرت‌های مداوم از روستا به شهرها به وجود می‌آیند که به اشکال گوناگونی مانند آلونک‌نشینی، زاغه‌نشینی، کپرنشینی، و حلبی‌آبادها بازتاب داشته و برآمده از عوامل اقتصادی، اجتماعی، و فیزیکی در شهرهاست (بزی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۸). از طرف دیگر، سرعت رشد شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای توسعه‌یافته است. بنابراین، رشد سریع شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه و از طرفی مدیریت و امکانات ضعیف آن‌ها حاشیه‌نشینی یا به عبارتی تشکیل نواحی فرودست را به یکی از معضلات اصلی جهان تبدیل کرده است (غلامی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۶۸؛ نقدی و صادقی، ۱۳۸۵: ۲۱۳). بر اساس برآوردهای سازمان ملل متحد، ایران نیز، به‌عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه، تا سال ۲۰۵۰ حدود ۹۰ درصد از کل جمعیت آن شهرنشین خواهد شد (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۷) که به ایجاد مسائل و معضلات بسیاری از جمله نواحی فرودست و اسکان‌های غیررسمی برای بسیاری از شهرهای ایران منجر می‌شود. اسکان‌های غیررسمی جزئی متمایز از ساختار اجتماعی و جغرافیایی شهری را تشکیل می‌دهند. با افزایش مهاجرت فقیران روستایی به مراکز شهری، انتظار می‌رود تعداد افرادی که در شهرک‌های غیررسمی در سراسر جهان زندگی می‌کنند تا سال ۲۰۲۰ به ۱/۴ میلیارد نفر برسد (کوهن، ۲۰۰۶).

از سوی دیگر، امروزه، افزایش سریع جمعیت و فشار بر منابع طبیعی انسان را با چالش‌های بی‌سابقه‌ای در عرصه‌های زیست‌محیطی روبرو کرده است (پوراحمد و حیدری، ۱۳۹۵: ۱۴۴). در کنار افزایش جمعیت، الگوی مصرف ناپایدار نیز بر زمین، آب، انرژی، و سایر منابع ضروری زمین فشار فزاینده‌ای بر محیط زیست وارد می‌کند. اثرهای منفی دیگر افزایش جمعیت تخریب شدید محیط زیست از جمله فرسایش خاک، بیابان‌زایی، و جنگل‌زدایی است. این شرایط ممکن است خارج از توانایی‌ها و قابلیت‌های طبیعی و اقتصادی منطقه باشد و در درازمدت می‌تواند زندگی جوامع را به‌خطر بیندازد که همه این‌ها بیانگر ناپایداری فضای اکولوژیکی شهرهای بزرگ است (قرخلو و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۰۶). ناپایداری نواحی یکی از اصلی‌ترین موضوعات و چالش‌های هزاره سوم به‌شمار می‌آید. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های ناپایداری فرایند توسعه کنونی رشد شتابان شهرنشینی و شیوه زندگی مترادف آن در جهان است. ابعاد سکونتگاه‌های شهری روز به روز پیچیده‌تر و به دنبال آن ناپایداری در محیط زیست شهری نمایان شده است (زبیری و همکاران، ۱۳۹۱: ۲).

برای شناسایی و تحلیل این ناپایداری‌های محیط زیست شهری، لازم است از روش‌های علمی مرتبط و به‌کارگرفته‌شده در حوزه ارزیابی مسائل محیط زیستی استفاده شود. شیوه‌های بررسی و ارزیابی مسائل زیست‌محیطی و مواجهه و مدیریت آن مختلف بوده و همواره در حال تکامل است. بنابراین، چندین شاخص و معیار زیست‌محیطی برای بررسی و ارزیابی تخریب محیط زیست و پایداری آن از طرف محققان معرفی شده است که یکی از روش‌های مؤثر در این زمینه بهره‌مندی از مفهوم جای پای اکولوژیکی<sup>۱</sup> است (طرازکار و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۲). این شاخص در ارزیابی استفاده از منابع تجدیدپذیر شاخصی قابل اعتماد بوده و به‌طور گسترده در قالب شاخصی از پایداری زیست‌محیطی به معنای دستیابی به نیازهای فعلی بدون کاهش یا نابودی پتانسیل‌های زیست‌محیطی برای نسل‌های آینده برای یک منطقه مشخص به‌کار گرفته می‌شود. این شاخص نشان‌دهنده پایداری محیط زیست بوده و یکی از موفق‌ترین شاخص‌ها برای ارزیابی توسعه پایدار است (طرازکار و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۳؛ کورنلیا، ۲۰۱۴). به عبارت دیگر، جای پای اکولوژیکی

آثاری را که هر کدام از جوامع در اثر سبک و شیوه زندگی خود بر طبیعت به جای می‌گذارند نشان می‌دهد. همچنین، میزان جای پای اکولوژیک بیانگر مقدار مصرف (تقاضای مردم برای کالاهای طبیعی و خدمات) و برابر مقدار زمین یا آبی است که نیازهای مصرفی جامعه را تأمین می‌کند یا آنکه پسماند تولیدی آن‌ها را جذب می‌کند (تقی‌زاده دیوا و روشناس، ۱۳۹۸: ۱۵۹). در ابتدا میزان جای پای اکولوژیک کره زمین کمتر از ظرفیت زیستی زمین بوده است. اما از سال ۱۹۶۱ به بعد میزان جای پای اکولوژیک از ظرفیت زیستی زمین فراتر رفته است. این روند تا جایی ادامه یافته است که اکنون سرانه ظرفیت زیستی جهان ۱/۸ هکتار و سرانه جای پای ساکنان کره زمین ۲/۷ هکتار است. در ایران نیز جای پای اکولوژیک از سرانه زیستی آن بسیار بزرگ‌تر است که این امر نشان‌دهنده مصرف بیش از اندازه منابع و وابستگی به منابع دیگر مناطق جهان برای تأمین نیازهای بوم‌شناختی ساکنان است (جمعه‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۲).

مرور مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد بیشتر پژوهشگران با کاربرد روش جای پای اکولوژیکی به بررسی پایداری محلات، حمل و نقل، منظر شهری، و ... متمرکز شده‌اند که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. غلامی و همکاران (۱۳۹۲) برای انتخاب سازگارترین سیستم حمل و نقل با محیط زیست در شهر مشهد از روش جای پای اکولوژیکی بهره برده‌اند. نویسندگان در این پژوهش می‌کوشند با استفاده از روش جای پای اکولوژیک نحوه استفاده و بهره‌برداری از سیستم‌های حمل و نقل شهری از سوخت‌های فسیلی و پیامدهای زیست‌محیطی آن را بسنجند؛ نتایج این پژوهش نشان می‌دهد سیستم اتوبوس‌رانی در شهر مشهد بیشترین سازگاری را با محیط زیست دارد و تنها سیستم حمل و نقل درون‌شهری مشهد است که سرانه جای پای اکولوژیک آن کمتر از سرانه جهانی آن است. همچنین، نتایج محاسبات نشان می‌دهد مینی‌بوس‌ها، تاکسی‌ها، سواری‌های شخصی، و موتورسیکلت‌ها به ترتیب ۲، ۶، ۱۲، و ۵/۵ برابر بیشتر از سیستم اتوبوس‌رانی از منابع زیست‌محیطی شهر مشهد استفاده کرده یا به آن خسارت می‌زنند. خاک‌پور و همکاران (۱۳۹۳) برای ارزیابی پایداری شهر کرمانشاه و ساری از روش جای پای اکولوژیکی استفاده کردند. حبیبی و رحیمی کاکه‌جوب (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «کاربست شاخص جای پای اکولوژیکی در سنجش پایداری محلات شهری سنج از منظر عوامل اقتصادی- اجتماعی» به سنجش سطح پایداری اجتماعی- اقتصادی در محله قطارچیان شهر سنجند پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در میان متغیرهای اجتماعی- اقتصادی، سطح درآمد بیشترین تأثیر را بر جای پای بوم‌شناختی غذا، حمل و نقل، و مسکن داشته و سطح سواد نیز بیشترین تأثیر را بر جای پای کالاهای مصرفی در محله قطارچیان دارد. به صورت کلی نیز می‌توان گفت پارامترهای متغیر اجتماعی- اقتصادی حدود ۸۳ درصد بر جای پای کلی محله قطارچیان تأثیرگذارند. تیموری و همکاران (۱۳۹۳) و تیموری و محمدی‌فر (۱۳۹۴) از روش جای پای اکولوژیکی برای بررسی روند تغییر سوخت‌های فسیلی در شهرهای مختلف ایران از جمله شیراز استفاده کردند. طرازکار و همکاران (۱۳۹۶) کاربرد شاخص جای پای اکولوژیکی را در ارزیابی اثر اقتصادی بر پایداری محیط زیست در ایران به کار گرفتند. تقی‌زاده دیوا و روشناس (۱۳۹۸) از روش جای پای اکولوژیکی در ارزیابی پایداری زیست‌محیطی در شهر گرگان استفاده کردند. در خارج از کشور، مطالعات متعددی در خصوص استفاده از روش جای پای اکولوژیکی وجود دارد. برای مثال، زورانگ و جینگ (۲۰۱۰) به محاسبه جای پای اکولوژیک شهر هانگزو طی سال‌های ۱۹۸۸-۲۰۰۸ با روش جای پای اکولوژیکی پرداختند. رشید و همکاران (۲۰۱۷) برای مقایسه میزان مصرف منابع با ظرفیت‌های زیستی در دو شهرک بحریا و کلنی در شهر راولپندی در کشور پاکستان از روش جای پای اکولوژیکی استفاده کردند.

در مطالعه حاضر سعی می‌شود میزان اثرهای زیست‌محیطی محلات فرودست (حاشیه‌نشین) و محلات رسمی شهر ارومیه با استفاده از روش جای پای اکولوژیکی ارزیابی و مقایسه شود که برابر بررسی صورت‌گرفته این مهم تاکنون موضوع مطالعه دیگری نبوده است. روند رشد و گسترش شهر ارومیه در سه دهه گذشته به ناپایداری‌ها دامن زده و متناسب با

نیازهای جمعیتی شهر نبوده است؛ به طوری که ۶۹/۹ درصد از رشد شهر ناشی از افزایش جمعیت و ۳۰/۱ درصد آن ناشی از گسترش ناموزون شهری بوده است که فراتر از نیازهای جمعیتی است (عابدینی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۱۵). با توجه به تخریب باغات موجود در اطراف شهر در اثر توسعه فیزیکی و خشک شدن دریاچه ارومیه بر اثر سدسازی، در این مطالعه سعی می‌شود تا اثرهای زیست‌محیطی ساکنان محلات رسمی با محله غیررسمی شهر از طریق رویکرد جای پای اکولوژیکی مقایسه و ارزیابی شود و مشخص شود که الگوی مصرف ساکنان کدام یک از محلات از لحاظ محیط زیستی پایدارتر است.

## مبانی نظری

اسکان غیررسمی از جمله پدیده‌هایی است که به دنبال تحولات ساختاری و بروز مسائل و مشکلات اقتصادی-اجتماعی مانند جریان سریع شهرنشینی و مهاجرت‌های روستایی لجام‌گسیخته در بیشتر کشورهای جهان، به‌ویژه کشورهای جهان سوم، پدیدار شده است. این پدیده از جلوه‌های بارز فقر شهری است که در شکلی برنامه‌ریزی نشده در درون یا اطراف شهرها ظاهر شده است (خاک‌پور و همکاران، ۱۳۹۰).

اسکان غیررسمی به طور عمده با تصرف و ساخت غیررسمی زمین و مسکن، عدم رعایت ضوابط و مقررات رسمی و متعارف شهری و ساختمانی، کمبود شدید خدمات زیرساختی و استفاده غیررسمی از تأسیسات و تجهیزات شهری، رشد سریع کالبدی و جمعیتی، اشتغال غالب غیررسمی، ناپایداری سازه‌ای و تأسیساتی، پایین بودن سرانه‌های خدماتی، ناپایداری درآمد و در نهایت بستر کالبدی مناسب جهت رشد آسیب‌های اجتماعی و شکل‌گیری خرده‌فرهنگ‌های کجرو و ایجاد مأمّن و پناهگاه مناسب جهت مجرمان و بزهکاران اجتماعی مشخص و شناخته می‌شود (شیعه و همکاران، ۱۳۸۹). اسکان‌های غیررسمی همزاد شهرهای امروزی در همه جای جهان است و خود سازنده جهانی با خصوصیات مشترک و متفاوت از جهان‌های تاکنون موجود شده است (نقدی و زارع، ۱۳۹۱: ۶۷). اسکان‌های غیررسمی به سبب ایجاد و گسترش فقر، به مخاطره انداختن محیط زیست، و تحمیل هزینه‌های زیاد برای حل مشکلات تهدیدی جدی برای پایداری و انسجام جامعه شهری تلقی می‌شود و نیاز به اتخاذ تدابیر ویژه‌ای برای سازمان‌دهی وضعیت کنونی و جلوگیری از گسترش آن در آینده را می‌طلبد (هادی‌زاده بزاز، ۱۳۸۴). اسکان‌های غیررسمی، از نظر برنامه‌ریزان، اغلب یک مشکل در نظر گرفته می‌شود که باید با آن مقابله کرد. با وجود این، آن‌ها بخشی جدایی‌ناپذیر از ساختار شهری در کشورهای در حال توسعه‌اند (دووی و کینگ، ۲۰۱۱). اسکان‌های غیررسمی در حوزه‌های زیست‌محیطی به تخریب جنگل‌ها، مراتع، و آلودگی شهرها منجر می‌شود و نیز شمار زیادی از مردمان جهان دچار سوء‌تغذیه و بیماری‌های واگیر و ... شده و هر روز بر تعداد افراد ساکن در مناطق حاشیه‌نشین افزوده می‌شود (نقدی و صادقی، ۱۳۸۵: ۲۱۴). جرگنسن و همکاران (۲۰۱۰) بر آن‌اند که ارتباط معکوسی بین مصرف انرژی و حاشیه‌نشینی وجود دارد. درواقع، می‌توان گفت برخی از محققان بر آن‌اند که، از منظر پایداری محیطی، سکونتگاه‌های غیررسمی ممکن است به لحاظ فشرده‌بودن، استفاده کم انرژی، و شیوه‌های استفاده مجدد و بازیافت از نظر زیست‌محیطی پایدارتر باشند (گرو، ۲۰۰۹: ۲۰۹: ۶۷).

## مفهوم جای پای اکولوژیک

مفهوم جای پای اکولوژیکی اولین بار در دهه ۱۹۹۰ توسط ویلیام ریس و ماتیس واکرناگل مطرح شد. آن‌ها بیان کردند که همه فعالیت‌های انسانی در مصرف منابع و تولید پسماند خلاصه می‌شود (واکرناگل و ریس، ۱۹۹۶). درواقع، روش جای پای اکولوژیکی با محاسبه این دو فعالیت اساسی انسان، «محیط مورد نیاز برای ارائه منابع طبیعی» و «میزان تولید

پسماند در محیط» را ارزیابی می‌کند (پونام و همکاران، ۲۰۱۷). جای پای اکولوژیکی هر منطقه به اندازه جمعیت، درآمد، استانداردها و سبک زندگی، الگوهای مصرف منابع، و بهره‌وری اکولوژیکی بستگی دارد (واکرناگل و یونت، ۲۰۰۰). میزان جای پای اکولوژیکی بیانگر مقدار مصرف (تقاضای مردم برای کالاهای طبیعی و خدمات) و برابر مقدار زمین یا آبی است که نیازهای مصرفی جامعه را تأمین کرده یا آنکه پسماند تولیدی آن‌ها را جذب می‌کند. جای پای اکولوژیکی معیاری مناسب برای ارزیابی آثار زندگی مدرن فراهم می‌کند. این آثار می‌توانند برای افراد، شهرها، مناطق، و کشورها محاسبه شوند. همچنین، مفهوم جای پای اکولوژیکی می‌تواند ابزار آموزشی مفیدی باشد که پایداری و شیوه‌های گوناگون زندگی را برای عموم جامعه توضیح دهد (شاهینی فر و حبیبی، ۱۳۹۵: ۳).

مراحل محاسبه شاخص جای پای اکولوژیکی بر اساس روش ارائه‌شده توسط واکرناگل و ریس (۱۹۹۶) به صورت زیر است:

نخست سرانه مصرف سالانه مواد مصرفی اصلی براساس مجموع داده‌های منطقه‌ای تخمین زده می‌شود و تقسیم میزان به مصرف کل به میزان جمعیت انجام می‌پذیرد. سپس، از طریق تقسیم متوسط مصرف سالانه هر مورد بر متوسط سالانه تولید یا بازه زمین، زمین اختصاص داده‌شده به هر نفر برای تولید هر مورد مصرفی تخمین زده می‌شود. در مرحله بعد متوسط کل جای پای اکولوژیکی هر نفر از طریق جمع کردن همه مناطق اختصاص داده‌شده برای همه بخش‌هایی که در یک سال توسط یک نفر مصرف شده محاسبه می‌شود. در نهایت، جای پای اکولوژیکی برای جمعیت منطقه معین، که با محاسبه حاصل ضرب متوسط جای پای اکولوژیکی هر نفر در اندازه جمعیت به دست می‌آید، محاسبه می‌شود. دو روش اساسی برای محاسبه جای پای اکولوژیکی وجود دارد (یونسکو، ۲۰۱۰): روش اول، جای پای اکولوژیکی کلان است. این روش رویکردی قوی و جامع است و به‌طور معمول در مقیاس ملل انجام می‌شود که شامل محاسبه همه منابع مصرفی یک ملت و پسماند آن می‌شود. جای پای اکولوژیکی می‌تواند به‌طور متوسط برای سرانه یک کشور محاسبه شود (یونسکو، ۲۰۱۰). روش دوم، جای پای اکولوژیکی جزئی نام دارد. این روش یک رویکرد از پایین به بالاست و برای ارزیابی اثرهای زیست‌محیطی افراد، خانواده‌ها، و سازمان‌ها مناسب است (هاکو و روپر، ۲۰۰۵؛ کنوای و همکاران، ۲۰۰۸). با استفاده از این رویکرد فعالیت‌های مختلف در سطح فردی، خانوار، یا سازمان برای مصارف گوناگون (مانند انرژی، غذا، و لباس) جمع‌آوری می‌شود. مزیت رویکرد دوم این است که به‌آسانی قابل درک و محاسبه است. بنابراین، اندازه‌گیری ساده‌ای از تأثیر هر فرد بر محیط زیست را فراهم می‌کند (یونسکو، ۲۰۱۰).

## روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا توصیفی-تحلیلی است. عمده اطلاعات مورد نیاز از طریق اسناد کتابخانه‌ای جمع‌آوری و برای تکمیل این موارد از روش میدانی و نظرسنجی اجتماعی استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش را ساکنان سه محله شهر ارومیه شامل ۳۱۸۰۸ نفر (۱۱۰۵۶ محله غیررسمی کوی لاله، ۸۳۳۵ محله کم‌برخوردار صمدزاده، و ۱۲۴۱۷ محله رسمی ساحلی) تشکیل می‌دهند. پس از انتخاب هر سه محدوده مورد مطالعه، با استفاده از فرمول ذیل (کوکران) تعداد حجم نمونه برای محله کوی لاله ۹۵ نفر، محله صمدزاده ۹۴ نفر، و محله ساحلی نیز ۹۵ نفر برآورد شد. در مجموع، تعداد کل حجم نمونه ۲۸۴ برآورد شد که نمونه‌گیری در هر محله به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام پذیرفت.

$N =$  حجم جمعیت آماری  $Z =$   $1.96 =$  درصد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول  $p=q$  نسبت شکست و موفقیت  $d = 0.05 =$  مقدار خطا  $0.1$

$$n = \frac{N Z^2 pq}{Nd^2 + Z^2 pq}$$

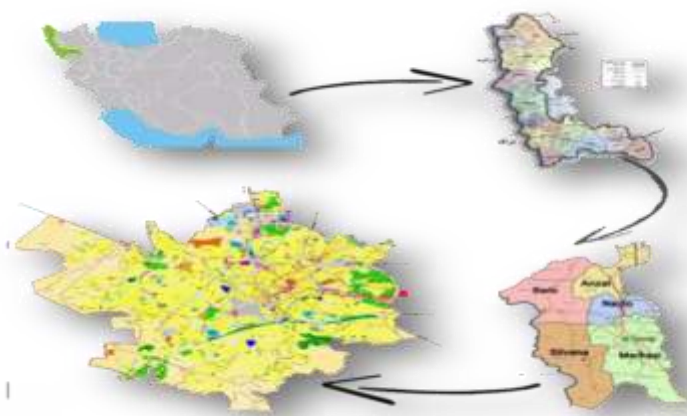
در پرسش‌نامه‌ای که در سه محله مورد مطالعه توزیع شد هر شش مؤلفه اصلی مفهوم جای پای اکولوژیک شامل «آب»، «انرژی»، «پوشاک»، «خوراک»، «حمل و نقل»، «اموال و دارایی» خانوارها ارزیابی شد. برای مؤلفه آب، میزان مصرف آب در موارد بهداشتی و استحمام خانواده‌ها و عادات صرفه‌جویی آب ارزیابی شد. در مؤلفه انرژی بهره‌مندی خانوارها از امکانات مربوط به انرژی (برق، یخچال، تلویزیون، رایانه، و ...) و میزان استفاده از آن ارزیابی شد. در مؤلفه پوشاک تعداد لباس، کفش، خریدهای سالانه خانواده‌ها، و میزان اسراف در خرید لباس بررسی شد. در مؤلفه «خوراک» نوع مواد غذایی مصرفی (گیاهی، حیوانی)، میزان دورریز و اسراف، استفاده از غذاهای آماده و بسته‌بندی‌شده و میزان بازیافت مواد غذایی ارزیابی شد. در مؤلفه حمل و نقل، تعداد و نوع وسیله نقلیه، ساعات استفاده از ماشین، و میزان سوخت مصرفی آن پرسش شد؛ و در نهایت در مؤلفه اموال و دارایی تعداد وسایل غیرضروری منزل، بازیافت، تعمیر، و استفاده مجدد از لوازم خانواده‌ها سنجش شد. با توجه به اینکه پاسخ سؤالات کیفی بود، به همه گزینه‌ها امتیاز مشخصی اختصاص داده شد.

## بحث و یافته‌ها

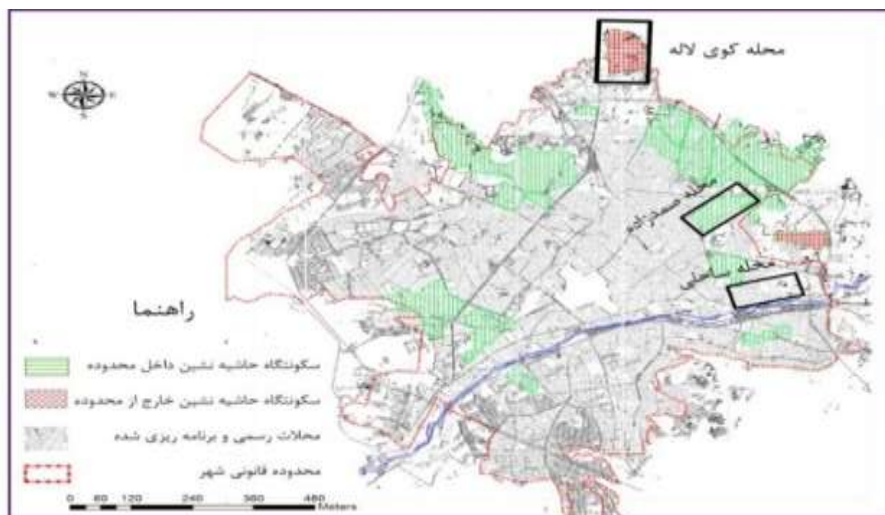
### معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی است و در حد فاصل ۱۸ کیلومتری دریاچه ارومیه قرار دارد. موقعیت طبیعی، اقلیمی، و منابع آب و خاک شهرستان ارومیه به گونه‌ای است که از نظر کشاورزی، باغداری، و پوشش گیاهی دارای ظرفیت‌های زیادی است. توسعه افقی و رشد محلات غیررسمی و فرودست در بخش‌های شرقی و شمال شهر ارومیه در سال‌های اخیر - به دلیل افزایش سریع جمعیت و مهاجرت از روستا به شهر - ظرفیت‌ها و محیط زیست شهرستان را با تهدید جدی روبه‌رو کرده است (مهندسین مشاور طرح و آمایش، ۱۳۸۹).

برای مقایسه جای پای اکولوژیکی کل شهر، از بین محلات غیررسمی، محله کوی لاله و صمدزاده و از بین محلات رسمی شهر محله ساحلی انتخاب شد؛ به گونه‌ای که این سه محله مورد مطالعه از لحاظ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، و بهداشتی متفاوت بوده و می‌توانند نماینده و معرف همه محلات شهر باشند. موقعیت هر سه محله در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱. موقعیت شهر ارومیه در کشور، استان، و شهرستان



شکل ۲. موقعیت سه محله مورد مطالعه

### محله ساحلی

این محله رسمی در منطقه یک شهر ارومیه واقع شده و در مجاورت رودخانه شهرچای با آب و هوایی مناسب قرار گرفته که به موازات این رودخانه در ضلع جنوبی محله ساحلی یک پارک خطی و راه شریانی درجه دو اصلی قرار دارد. وضعیت معیشت و اوضاع اقتصادی و فرهنگی مردم در این محله را می‌توان متوسط به بالا ارزیابی کرد و متوسط بُعد خانوار آن کمتر از دو محله دیگر است. بیشتر مصالح به کارگرفته شده در ساختمان‌ها مقاوم و از جنس بتن است. محله رسمی ساحلی آب تصفیه شده، برق، گاز، سیستم جمع‌آوری زباله، و دیگر زیرساخت‌های یک محله برنامه‌ریزی شده را داراست.

### محله صمدزاده

این محله در فاصله نزدیک‌تری نسبت به مرکز شهر و در منطقه دو قرار گرفته است. با وجود نزدیکی به مرکز شهر این محدوده جزو نواحی فرودست داخل محدوده بوده و دارای مشکلات اجتماعی و اقتصادی فراوان از جمله بزهکاری و فقر است و سطح رفاه مناسبی ندارد. در این محله نیز تأسیسات و تسهیلات شهری برای ساکنان پیش‌بینی شده است، با این تفاوت که خدمات رونمایی مانند پارک، مدرسه، و پست در محله ساحلی وضعیت مناسب‌تری نسبت به محله صمدزاده دارد. وضعیت استحکام بناها، کیفیت معابر و جوی‌های آب، نوع اشتغال، و فرهنگ ساکنان این محله دچار آسیب‌های جدی بوده که بیشتر افراد غیربومی یا افراد کم‌درآمد این محله را برای سکونت برمی‌گزینند. درواقع، با اینکه این محله در داخل محدوده شهر واقع شده، ساکنان آن جذب اقتصاد شهر نشده‌اند.

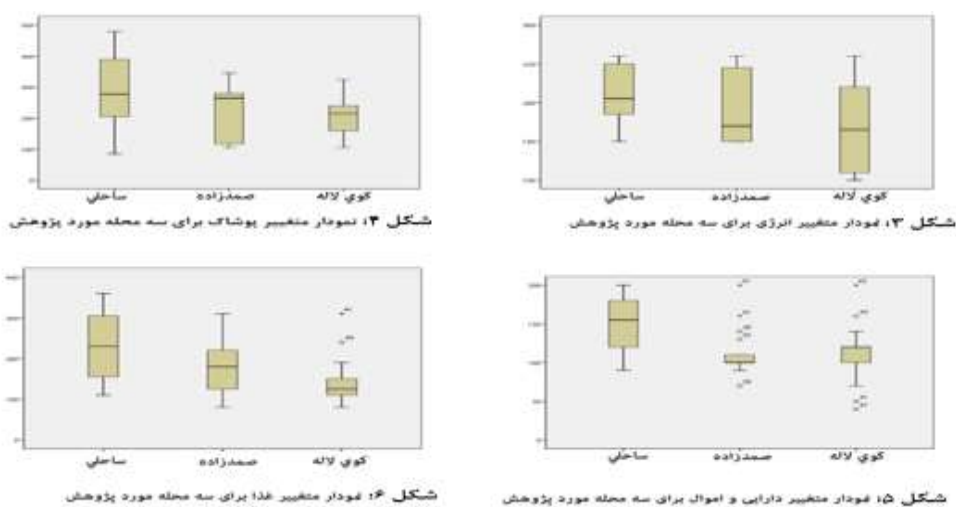
### محله کوی لاله

در خارج از محدوده و به صورت غیررسمی در شمال شرقی شهر شکل گرفته است. این محله دارای تعداد زیادی قطعات کوچک و بناهایی با ساخت غیراصولی، مسیرهای خاکی، فضاهای ناامن و غیر بهداشتی، و ساکنانی بسیار کم‌درآمد است و متوسط بُعد خانوار آن بیشتر از دو محله دیگر است. در برخی قسمت‌های این محله گاز و برق رسمی برای کاربری‌های مسکونی ایجاد نشده و سطح رفاه در این محدوده بسیار پایین است. درواقع، محله کوی لاله از جمله سکونتگاه‌های فرودست برون‌شهری (حاشیه‌نشین جغرافیایی) است.

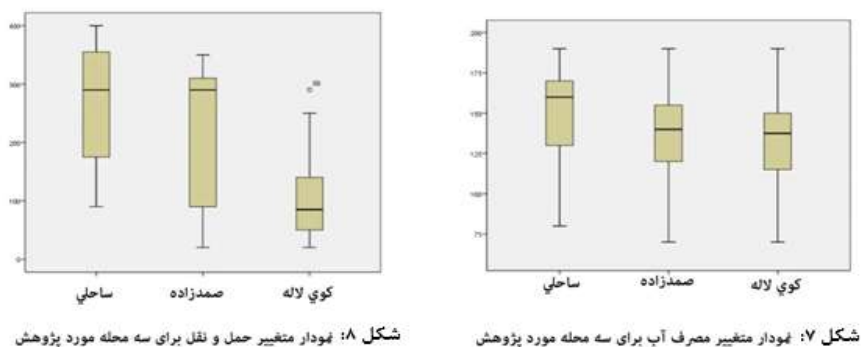
برای مقایسه جای پای اکولوژیکی این سه محله، پرسش‌نامه‌ای با ۳۵ سؤال در شش زمینه دارایی و اموال، غذا، پوشاک، مصرف آب، انرژی، و حمل و نقل تدوین شد. هر یک از پاسخ‌ها بنا به اثر اکولوژیکی مربوطه دارای امتیازات مشخصی بود. سن پاسخ‌دهندگان عمدتاً بین بیست تا شصت سال بود. بیشتر ساکنان محله حاشیه‌نشین کوی لاله به دلیل گرانی و کمبود زمین در مناطق رسمی شهر در این محله ساکن شده‌اند.

## تحلیل داده‌ها

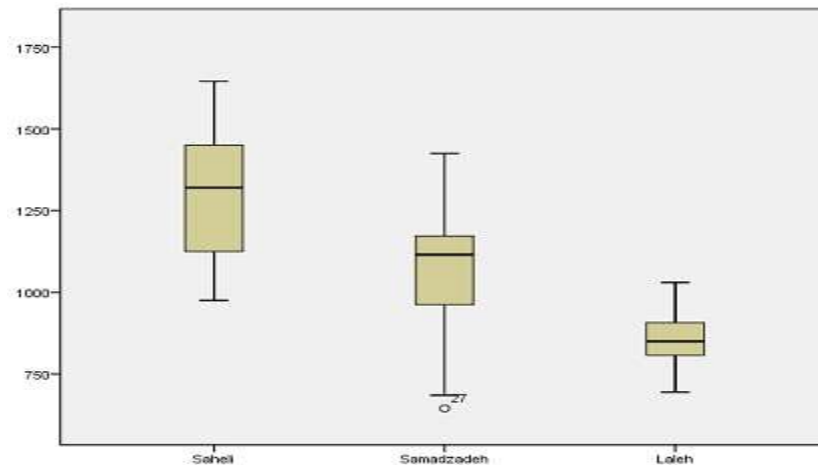
قبل از پرداختن به استنباط‌های مربوطه، از آمار توصیفی برای آشنایی با جامعه مورد مطالعه استفاده می‌شود. برای بررسی دقیق‌تر با استفاده از نمودارهای جعبه‌ای شش بُعد اصلی جای پای اکولوژیکی (پوشاک، انرژی، غذا، اموال و دارایی، حمل و نقل، آب) جداگانه برای هر سه محله مقایسه شد که در شکل‌های ۳ تا ۸ نمایش داده شده است.



هر یک از این نمودارهای جعبه‌ای بیان‌کننده میانه و پراکندگی داده‌ها در متغیرهای مورد بررسی در محله هدف است. شکل ۹ نیز میانه و پراکندگی داده‌های جای پای اکولوژیکی هر سه محله را به صورت کلی در مقایسه با یکدیگر نمایش می‌دهد که مقایسه نمودار جای پای هر سه محله نشان‌دهنده بالاتر بودن میانه محله رسمی ساحلی از محلات حاشیه‌نشین کوی لاله و صمدزاده است. همچنین میانه EF محله صمدزاده (که فقط از لحاظ اقتصادی حاشیه‌نشین محسوب می‌شود) از محله حاشیه‌نشین کوی لاله بیشتر است.







شکل ۹. نمودار متغیر جای پای اکولوژیکی برای سه محله مورد پژوهش

### یافته‌های استنباطی

در این بخش به منظور بررسی فرضیه‌های پژوهش از آزمون‌های استنباطی آماری استفاده شد. نخست، پیش از هرگونه تحلیل، به بررسی نرمال بودن متغیرها پرداخته شد تا نسبت به نتایج به دست آمده آزمون مناسب انتخاب شود. قبل از اینکه آزمونی برای تحلیل‌ها در نظر گرفته شود، باید از پارامتری یا ناپارامتری بودن داده‌ها اطلاعاتی کسب کرد که برای این کار از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. این جدول میزان معناداری متغیر جای پای اکولوژیکی و هر شش بُعد آن را پس از انجام آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نمایش می‌دهد.

جدول ۱. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

معناداری	درجه آزادی	آماره	
۰/۰۱۴	۶۰	۰/۹۴۹	مصرف آب
۰/۰۰۱	۶۰	۰/۹۲۱	غذا
۰/۰۰۱	۶۰	۰/۹۰۵	حمل و نقل
۰/۰۰۱	۶۰	۰/۹۲۵	انرژی
۰/۰۴۵	۶۰	۰/۹۶۰	پوشاک
۰/۰۰۲	۶۰	۰/۹۲۹	اموال و دارایی
۰/۱۶	۶۰	۰/۹۷۱	جای پای اکولوژیکی

با توجه به سطح معناداری همه متغیرها، به جز جای پای اکولوژیکی که از ۰/۰۵ کمتر است فرض صفر مبتنی بر نرمال نبودن داده‌ها قبول شده و می‌توان نتیجه‌گیری کرد که همه متغیرها به جز متغیر جای پای اکولوژیکی دارای توزیعی به غیر از توزیع نرمال اند و می‌توان از آزمون‌های ناپارامتریک از جمله آزمون کروسکال والیس برای تحلیل آن‌ها استفاده کرد. شش بُعد اکولوژیکی (میزان مصرف آب، انرژی، غذا، پوشاک، اموال و دارایی، و روش‌های حمل و نقل) بین سه محله مورد مطالعه از آزمون کروسکال والیس استفاده شد که نتایج آن در جدول‌های ۲ تا ۷ نمایش داده شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون کروسکال والیس برای میزان مصرف غذا

مقدار	اماره کای دو	درجه آزادی	معناداری
۱۲/۸۸۷		۲	۰/۰۰۲

جدول ۳. نتایج آزمون کروسکال والیس برای میزان مصرف آب

مقدار	اماره کای دو	درجه آزادی	معناداری
۴/۳۸۹		۲	۰/۱۱۱

جدول ۵. نتایج آزمون کروسکال والیس برای میزان مصرف انرژی

مقدار	اماره کای دو	درجه آزادی	معناداری
۵/۰۵۱		۲	۰/۰۰۸

جدول ۴. نتایج آزمون کروسکال والیس برای روش‌های حمل و نقل

مقدار	اماره کای دو	درجه آزادی	معناداری
۱۲/۸۸۷		۲	۰/۰۰۲

جدول ۷. نتایج آزمون کروسکال والیس برای میزان اموال و خرابی

مقدار	اماره کای دو	درجه آزادی	معناداری
۱۷/۶۰۷		۲	۰/۰۰۱

جدول ۶. نتایج آزمون کروسکال والیس برای میزان مصرف پوشاک

مقدار	اماره کای دو	درجه آزادی	معناداری
۴/۵۶۱		۲	۰/۱۰۲

### اختلاف مقدار جای پای اکولوژیکی بین سه محله پژوهش

با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، مشخص شد که همه متغیرها به جز متغیر جای پای اکولوژیکی دارای توزیعی غیرنرمال‌اند و از نرمال‌بودن داده‌های متغیر جای پای اکولوژیکی اطمینان حاصل شد. سپس، از آزمون تحلیل واریانس برای متغیر نرمال جای پای اکولوژیکی استفاده شد که نتایج حاصل به شرح جدول ۸ است.

جدول ۸. تحلیل واریانس جای پای اکولوژیکی بین سه محله مورد پژوهش

معناداری	F	مجذور میانگین	درجه آزادی	مجموع توان دوم	
۰/۰۰۱	۳۰/۱۲۲	۹۴۴۹۲۷/۹۱۷	۲	۱۸۸۷۸۵۵/۸۳۳	بین گروهی
		۳۱۳۳۷/۰۶۱	۵۷	۱۷۸۶۲۱۲/۵	درون گروهی
			۵۹	۳۶۷۴۰۶۸/۳۳۳	جمع

با توجه به سطح معناداری ۰/۰۰۱، که کوچک‌تر از ۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت که در سطح ۰/۹۵ اختلاف معناداری جای پای اکولوژیکی سه محله مورد پژوهش وجود دارد. برای اینکه مشخص شود دقیقاً بین کدام محلات اختلاف وجود دارد، از مقایسه دو به دو میانگین‌ها استفاده شد. اما قبل از انجام هر آزمونی از تجانس واریانس بین دو گروه باید اطمینان حاصل کرد که برای این مهم از آزمون همگنی لوین استفاده شد. نتیجه آن در جدول ۹ نمایش داده شده است.

جدول ۹. آزمون همگنی واریانس لوین جای پای اکولوژیکی بین سه محله مورد پژوهش

معناداری	اماره F	آزمون همگنی لوین
۰/۰۰۱	۶/۳۱۷	

با توجه به سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵، می‌توان نتیجه گرفت که واریانس جای پای اکولوژیکی بین سه محله مورد پژوهش همگن بوده و لذا آزمون تعقیبی LSD مناسب‌تر است. نتایج حاصل از آزمون LSD در جدول ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۰. آزمون LSD بین محلات

محلّه (i)	محلّه (j)	اختلاف میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری
ساحلی	صمدزاده	۲۲۹٫۷۵	۵۵٫۹۸	۰٫۰۰۱
	لاله	۴۳۴٫۲۵	۵۵٫۹۸	۰٫۰۰۱
صمدزاده	ساحلی	-۲۲۹٫۷۵	۵۵٫۹۸	۰٫۰۰۱
	لاله	۲۰۴٫۵	۵۵٫۹۸	۰٫۰۰۱
لاله	ساحلی	-۴۳۴٫۲۵	۵۵٫۹۸	۰٫۰۰۱
	صمدزاده	-۲۰۴٫۵	۵۵٫۹۸	۰٫۰۰۱

نتایج نشان می‌دهد که سطح معناداری بین همه محلّه‌ها ۰٫۰۰۱ بوده که از ۰٫۰۵ کمتر است. به همین دلیل، اختلاف جای پای اکولوژیکی بین هر سه محلّه با یکدیگر تفاوت معناداری دارد. به طوری که میانگین جای پای اکولوژیکی محلّه ساحلی ۱۲۹۲٫۵، محلّه صمدزاده ۱۰۶۲٫۷۵، و محلّه کوی لاله ۸۵۸٫۲۵ محاسبه شد. نتایج حاصله از تحلیل استنباطی حاکی از آن است که جای پای اکولوژیکی (EF) محلّه فرودست کوی لاله تقریباً در همه ابعاد کمتر از جای پای اکولوژیکی دو محلّه دیگر شهر ارومیه است؛ به طوری که EF محلّه ساحلی حدوداً ۱٫۵۰۵ برابر محلّه کوی لاله و EF محلّه صمدزاده ۱٫۲۳۸ برابر محلّه کوی لاله است.

در مقایسه دو محلّه حاشیه‌نشین دریافتیم جای پای اکولوژیکی محلّه صمدزاده نیز ۱٫۲۳۸ برابر بیشتر از محلّه کوی لاله است. با توجه به اینکه محدوده محلّه ساحلی از جمله محلات مرفه‌نشین و دارای کالبدی مناسب در بین محلات شهر ارومیه است، این نتیجه می‌تواند نشان‌دهنده سبک زندگی مصرف‌زده ساکنان این محلّه و مصرف بهینه ساکنان محلّه غیررسمی کوی لاله (در استفاده از مواد غذایی، اموال و دارایی، و حمل و نقل) نسبت به دو محلّه دیگر مورد مطالعه باشد و در نهایت مشخص شد که هر دو محلّه حاشیه‌نشین کوی لاله و صمدزاده منبع کمتری مصرف کرده و به تبع آن آلودگی و پسماند کمتری به محیط زیست وارد می‌کنند و این بدان معناست که مناطق فرودست و اسکان‌های غیررسمی از نظر مفهوم «جای پای اکولوژیکی» پایدارتر عمل می‌کنند. این نتیجه در حالی به دست آمد که در علم شهرسازی این مفهوم بدیهی است که: «رشد محلات غیررسمی و حاشیه‌نشین در اراضی که برای کاربری‌های شهری در نظر گرفته نشده سبب گسترش بیش از حد و بی برنامه شهر و در نتیجه آسیب‌های زیست‌محیطی می‌شود.» اما با توجه به اینکه مفهوم جای پای اکولوژیکی رویکردی اجتماعی است، اثرهای زیست‌محیطی ساکنان محلات حاشیه‌نشین را بررسی و با محلات رسمی مقایسه کرده است. در نتیجه می‌توان گفت برخلاف پدیده حاشیه‌نشینی که ماهیتاً به آسیب‌های زیست‌محیطی منجر می‌شود، ساکنان این محلات به لحاظ زیست‌محیطی پایدارتر از سایر محلات شهری عمل می‌کنند. با این همه، باید توجه داشت که این نتیجه‌گیری نباید به این برداشت منجر شود که هرچه محلّه فرودست‌تر و ساکنان محلّه فقیرتر باشند جای پای اکولوژیکی کمتری بر زمین تحمیل می‌کنند. بلکه می‌توان گفت محلات رسمی شهر اغلب به ناپایداری محیط زیست منجر می‌شود و در این راستا نیاز به الگویی سبز و بوم‌مدار بوده تا، ضمن اصلاح الگوی مصرف و کاهش جای پای اکولوژیکی ساکنان، ارتقای کیفیت زندگی به خصوص برای ساکنان مناطق فرودست را همراه داشته باشد. علاوه بر این، با بررسی جای پای اکولوژیکی این سه محلّه کاملاً متفاوت (از لحاظ کالبدی و اقتصادی)، می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر محلات شهری بر محیط زیست چندوجهی است و شناخت بهتر از ویژگی‌های اجتماعی و زیستی شهرک‌های غیررسمی علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی (که اغلب ویژگی‌های فیزیکی مورد توجه قرار می‌گیرد) می‌تواند برای تصمیم‌گیری‌ها در برنامه‌ریزی مناطق غیررسمی و فرودست ارزشمند باشد.

## نتیجه‌گیری

یکی از عوامل اصلی رشد ناموزون شهرها رشد سکونتگاه‌های فرودست و غیررسمی است که به دلیل مهاجرت‌های مداوم از روستا به شهرها به وجود می‌آیند و سبب تشکیل نواحی فرودست می‌شوند. از سوی دیگر، در کنار افزایش جمعیت، الگوی مصرف ناپایدار نیز بر زمین، آب، انرژی، و سایر منابع ضروری زمین فشار فزاینده‌ای بر محیط زیست وارد می‌نماید. این شرایط ممکن است خارج از توانایی‌ها و قابلیت‌های طبیعی و اقتصادی منطقه باشد و در درازمدت می‌تواند زندگی جوامع را به خطر اندازد که همه این‌ها بیانگر ناپایداری فضای اکولوژیکی شهرهای بزرگ است. یکی از روش‌های مؤثر در ارزیابی مسائل زیست‌محیطی و مدیریت آن بهره‌مندی از مفهوم جای پای اکولوژیکی است. در این تحقیق سعی شد میزان اثرهای زیست‌محیطی محلات فرودست و محلات رسمی شهر ارومیه با استفاده روش جای پای اکولوژیکی ارزیابی و مقایسه شود. در این راستا، پس از مطالعات کتابخانه‌ای، مطالعات میدانی، و نظرسنجی اجتماعی از ساکنان محلات حاشیه‌نشین شهر ارومیه شامل کوی لاله و صمدزاده و محله رسمی ساحلی انجام گرفت. در نظرسنجی شش بعد اصلی جای پای اکولوژیکی مورد سؤال قرار گرفت و پس از انجام آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مشخص شد هر شش بعد دارای توزیع غیرنرمال بوده (به جز کل جای پای اکولوژیکی که دارای توزیع نرمال بود)، بنابراین، در ادامه از آزمون‌های غیرپارامتریک کروسکال والیس برای سنجش داده‌ها استفاده شد.

درنهایت، یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که جای پای اکولوژیکی ساکنان محله رسمی ساحلی حدود ۱/۵۰۵ برابر بیشتر از محله حاشیه‌نشین کوی لاله و همچنین ۱/۲۱۶ برابر بیشتر از جای پای اکولوژیکی محله حاشیه‌نشین صمدزاده است. در مقایسه دو محله حاشیه‌نشین مشخص شد که جای پای اکولوژیکی محله صمدزاده نیز ۱/۲۳۸ برابر بیشتر از محله کوی لاله است. با توجه به اینکه محدوده محله ساحلی از جمله محلات مرفه‌نشین و دارای کالبدی مناسب در بین محلات شهر ارومیه است، این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده سبک زندگی مصرف‌زده ساکنان این محله و مصرف بهینه ساکنان محله غیررسمی کوی لاله (در استفاده از مواد غذایی، اموال و دارایی، و حمل و نقل) نسبت به دو محله دیگر مورد مطالعه باشد و در نهایت مشخص شد که هر دو محله حاشیه‌نشین کوی لاله و صمدزاده منبع کمتری مصرف کرده و به تبع آن آلودگی و پسماند کمتری به محیط زیست وارد می‌کنند و این بدان معناست که مناطق فرودست و اسکان‌های غیررسمی از نظر مفهوم «جای پای اکولوژیکی» پایدارتر عمل می‌کنند.

نتایج نشان داد، برخلاف پدیده حاشیه‌نشینی که ماهیتاً به آسیب‌های زیست‌محیطی منجر می‌شود، ساکنان این محلات به لحاظ زیست‌محیطی پایدارتر از سایر محلات شهری عمل می‌کنند. با این همه، باید توجه داشت که این نتیجه‌گیری نباید به این برداشت منجر شود که هرچه محله فرودست‌تر و ساکنان محله فقیرتر باشند جای پای اکولوژیکی کمتری بر زمین تحمیل می‌کنند. بلکه می‌توان گفت محلات رسمی شهر اغلب به ناپایداری محیط زیست منجر می‌شوند و در این راستا نیاز به الگویی سبز و بوم‌مدار است تا، ضمن اصلاح الگوی مصرف و کاهش جای پای اکولوژیکی ساکنان، ارتقای کیفیت زندگی به خصوص برای ساکنان مناطق فرودست را همراه داشته باشد. علاوه بر این، با بررسی جای پای اکولوژیکی این سه محله کاملاً متفاوت (از لحاظ کالبدی و اقتصادی) مشخص شد که تأثیر محلات شهری بر محیط زیست چندوجهی است و شناخت بهتر از ویژگی‌های اجتماعی و زیستی شهرک‌های غیررسمی علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی (که اغلب ویژگی‌های فیزیکی مورد توجه قرار می‌گیرد) می‌تواند برای تصمیم‌گیری‌ها در برنامه‌ریزی مناطق غیررسمی و فرودست ارزشمند باشد.

## منابع

۱. بردی آنامرادنژاد، رحیم؛ ملکشاهی، غلامرضا و محمدی، عبدالحمید، ۱۳۹۳، ارزیابی نقش سکونتگاه‌های غیررسمی در گسیختگی فضایی ساختار شهری (مطالعه موردی: شهر گنبد کاووس)، فصل‌نامه علمی- پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، س ۴، ش ۴، پیاپی ۱۵، صص ۶۵-۸۶.
۲. بزی، خدارحم؛ کیانی، اکبر و صفرزایی، عبدالغنی، ۱۳۹۵، بررسی علل شکل‌گیری و راهکار مقابله حاشیه‌نشینی شهر زابل با تأکید بر توانمندسازی، فصل‌نامه علمی- پژوهشی مطالعات شهری، ش ۲۱، صص ۱۷-۲۸.
۳. پوراحمد، احمد و حیدری، رقیه، ۱۳۹۵، بررسی آلودگی‌های زیست‌محیطی در کشورهای جهان اسلام، فصل‌نامه پژوهش‌های سیاسی جهان اسلام، س ۶ ش ۱، صص ۱۴۳-۱۷۰.
۴. تقی‌زاده دیوا، سیدعلی و روشناس، ساسان، ۱۳۹۸، کاربرد روش جای پای اکولوژیک در ارزیابی پایداری زیست‌محیطی مطالعه موردی: شهرستان گرگان، مجله آمایش جغرافیایی فضا، س ۹، ش ۳۳، صص ۱۵۷-۱۷۰.
۵. تیموری، ایرج؛ سالاروندیان، فاطمه و زیاری، کرامت‌اله، ۱۳۹۳، ردپای اکولوژیکی گاز دی‌اکسیدکربن سوخت‌های فسیلی شهر شیراز، فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، ش ۱، ۲۹، صص ۱۹۳-۲۰۴.
۶. تیموری، ایرج و محمدی‌فر، امیر، ۱۳۹۴، بررسی روند تغییرات ردپای اکولوژیکی سوخت‌های فسیلی استان‌های کشور ۱۳۷۸-۱۳۸۸، آمار، ش ۱۴، صص ۴۰-۴۶.
۷. جمعه‌پور، محمود؛ حاتمی‌نژاد، حسن و سارا شهانواز، ۱۳۹۲، بررسی وضعیت توسعه پایدار شهرستان رشت با استفاده از روش جای پای اکولوژیک، مجله پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ش ۳، صص ۱۹۱-۲۰۸.
۸. حبیبی، کیومرث و رحیمی کاکه‌جوب، آرمان، ۱۳۹۴، کاربری شاخص جاپای بوم‌شناختی در سنجش پایداری شهری از منظر عوامل اجتماعی- اقتصادی، مطالعه موردی: محله قطارچیان شهر سنندج، مجله علمی جغرافیایی فضا، ش ۱۶.
۹. خاک‌پور، برات‌علی؛ رهنما، محمدعلی و دماوندی، هادی، ۱۳۹۳، کاربرد روش جای پای اکولوژیکی در ارزیابی پایداری توسعه شهری نمونه موردی: شهر ساری، اولین کنفرانس ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی، و توسعه پایدار، تهران: مؤسسه ایرانیان، قطب علمی برنامه‌ریزی و توسعه پایدار گردشگری شهر تهران.
۱۰. زیاری و دیگران، ۱۳۹۱، اولویت‌بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسوده کلان‌شهر کرج با استفاده از مدل ارزیابی چندمعیاری، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، س ۴۴، ش ۷۹، صص ۱-۱۴.
۱۱. شاهینی‌فر، مصطفی و حبیبی، میرسالار، ۱۳۹۵، کاربرد روش ردپای اکولوژیک در ارزیابی جغرافیایی ناحیه‌ای (مطالعه موردی: شهرستان کرمانشاه)، آمایش محیط، ش ۳۲، صص ۴۱-۶۲.
۱۲. شیعه، اسماعیل؛ حبیبی، کیومرث و کمالی‌نسب، حامد، ۱۳۸۹، فرایند شکل‌گیری و گسترش سکونتگاه‌های غیررسمی نمونه موردی: محله سهرابیه کرج، مجله مسکن و محیط روستا، ش ۱۳۳، صص ۳۹-۴۸.
۱۳. طرازکار، محمدحسین؛ قربانیان، عفت و بخشوده، محمد، ۱۳۹۶، اثر رشد اقتصادی بر پایداری محیط زیست در ایران: کاربرد شاخص ردپای بوم‌شناختی، فصل‌نامه اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی، س ۲، ش ۳، صص ۵۱-۷۰.
۱۴. عابدینی، اصغر؛ مصیب‌زاده، علی و شکرانی، مهسا، ۱۳۹۴، بررسی نحوه گسترش فیزیکی شهر ارومیه با استفاده از مدل‌های کمی، مجله پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره ۴۷، ش ۳، صص ۴۱۱-۴۲۲.
۱۵. غلامی، روح‌الله؛ کفشگری، محسن؛ سیفی، و شهبازی، نجفعلی، ۱۳۹۲، عوامل اقتصادی و اجتماعی حاشیه‌نشینی در ایران (مطالعه موردی کلان‌شهر تهران)، فصل‌نامه آفاق امنیت، س ۵، ش ۲۰، صص ۱۶۷-۱۸۶.
۱۶. قرخلو، مهدی؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ باغوند، اکبر و یلوه، مصطفی، ۱۳۹۲، ارزیابی پایداری توسعه شهری با روش جای پای اکولوژیکی (نمونه موردی: شهر کرمانشاه)، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره ۴۵، ش ۲، صص ۱۰۵-۱۲۰.
۱۷. نقدی، اسدالله و صادقی، رسول، ۱۳۸۵، حاشیه‌نشینی چالشی فراروی توسعه پایدار شهری، فصل‌نامه علمی- پژوهشی رفاه اجتماعی، س ۵، ش ۲۰.
۱۸. نقدی، اسداله و زارع، صادق، ۱۳۹۱، حاشیه‌نشینی به‌مثابه آپاندیسیت شهری، فصل‌نامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ش ۵، صص ۶۵-۸۱.
۱۹. هادی‌زاده بزاز، مریم، ۱۳۸۴، حاشیه‌نشینی و راهکارهای ساماندهی آن در جهان، چ ۲، تهران: آذر برزین.

20. Berdy Anamradinejad, Rahim; Malekshahi, Gholamreza and Mohammadi, Abdolhamid, 2014, Evaluation of the Role of Informal Settlements in Spatial Disruption of Urban Structure (Case Study: Gonbadkavus City), *Journal of Spatial Planning Research (Geography)*, Vol. 4, No. 4, PP. 65-86.
21. Bazzi, Khodarahm; Kiani, Akbar and Safarzai, Abdol Ghani, 2016, Investigating the Causes of Formation and Approaches to Coping with Zabol City Marginalization with Emphasis on Empowerment, *Journal of Urban Studies*, No. 21, PP. 17-28.
22. Pour Ahmad, Ahmad and Heidari, Roqieh, 2016, Environmental Pollution in Islamic World Countries, *Quarterly Journal of Islamic World Political Studies*, Sixth year, No. 1, PP. 143-170.
23. Taghizadeh Diva, Seyed Ali and Raveshnas, Sasan, 2019, Application of Ecological Footprint Method in Environmental Sustainability Assessment Case Study: Gorgan City, *Journal of Geographical Space Preparation*, Ninth Year, No. 33, PP. 157-170.
24. Teymouri, Iraj; Salarvandian, Fatemeh and Ziari, Keramatollah, 2014, Ecological footprint of carbon dioxide gas in fossil fuels of Shiraz, *Geographical Research Quarterly*, No. 1, 29, PP. 193-204.
25. Teymouri, Iraj and Mohammadi Far, Amir, 2015, Investigating the Trends of Ecological Footprints of Fossil Fuels in the Provinces of Iran, 1999-2008, *Statistics*, No. 14, PP. 40-46.
26. Jome Pour, M.; Hatami Nejad, H. and Shahanaaz, S., 2013, Study of the sustainable development of Rasht city using ecological footprint method, *Journal of Human Geography Research*, No. 3, PP. 191-208. (In Persian)
27. Habibi, Kiumars and Rahimi Kake Jubb, Arman, 2015, Application of Ecosystem Index in Assessing Urban Sustainability in terms of Socio-Economic Factors. Case Study: Qatarchi Neighborhood, Sanandaj, *Geographical Space Magazine*, No. 16. (In Persian)
28. Khakpour, Baratali; Rahnama, Mohammad Ali and Damavandi, Hadi, 2014, Application of Ecological Footprint Method in Sustainability Assessment of Urban Development Case Study: Sari City, *First National Conference on Geography, Tourism, Natural Resources and Sustainable Development*, Tehran, Iranian Institute, Scientific Center for Tourism Planning and Sustainable Development of Tehran.
29. Ziyari and et al., 2012, Prioritizing immunization of worn-out tissue of Karaj metropolitan area using multicriteria evaluation model, *Human Geography Research*, Forty-fourth year, No. 79, PP. 1-14.
30. Shahinifar, Mostafa and Habibi, Mirsalar, 2015, Application of ecological footprint method in assessing regional geographic stability. Case study: (Kermanshah County), *Environmental Education Quarterly*, No. 32. (In Persian)
31. Tarazkar, Mohammad Hossein; Ghorbanian, Effat and Bakhshoodeh, Mohammad, 2017, The Impact of Economic Growth on Environmental Sustainability in Iran: Application of Ecological Footprint Index, *Journal of Environmental Economics and Natural Resources*, Second Year, No. 3, PP. 51-70 .
32. Abedini, Asgar; Mosaybzadeh, Ali and Shokrani, Mahsa, 2015, Evaluation of Physical Development of Urmia City Using Quantitative Models, *Journal of Human Geography Research*, Vol. 47, No. 3, PP. 411-422.
33. Gholami, Rouholah; Kafshgari, Mohsen; Seifi, and Shahbazi, Najafali, 2013, Economic and Social Factors of Marginalization in Iran (Case Study of Tehran Metropolis), *Afaq Security Journal*, Fifth Year, No. 20, PP. 167-186.
34. Ghorokhloo, Mahdi; Hatami Nejad, Hossein; Baghvand, Akbar and Yalve, Mostafa, 2013, Estimation of Urban Development Sustainability by Ecological Footprint Method Case Study: Kermanshah, *Journal of Human Geography Research*, No. 2, PP. 105-120. (In Persian)
35. Naghdi, Asadollah and Sadeghi, Rasoul, 2006, The Sedation, Challenges for the Development of Sustainable Development, *Journal of Social Welfare Research*, Vol. 5, No. 20. (In Persian)
36. Naghdi, Asadollah and Zare, Sadegh, 2012, Landslide as Urban Appendicitis, *Quarterly Journal of Regional Planning*, No. 5, PP. 65-81. (In Persian)
37. Hadi Zadeh Bazzaz, Maryam, 2005, *Marginalization and Its Arrangement Strategies in the World*, Second Edition, Tehran, Azar Borzin Publications.

38. Cohen, B., 2006, Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability, *Technology in Society*, 28, 63-80.
39. Conway, T.; Dalton, C.; Loo, J. and Benakoun, L., 2008, Developing ecological footprint scenarios on university campuses: A case study of the University of Mississauga, *International Journal of Higher Education*, 9(1), 4-20.
40. Cornelia, P.G., 2014, True cost economics: ecological footprint, *Procedia Econ, Fin*, 8, 550-555.
41. Dovey, K. and King, R., 2011, Forms of informality: Morphology and visibility of informal settlements, *Built Environment*, 37(1), 11-29.
42. Grove, M., 2009, Cities: Managing densely settled social-ecological systems. In F. S. Chapin, III, G. P. Kofinas, & C. Folke (Eds.), *Principles of ecosystem stewardship: Resilience-based natural resource management in a changing world*, (PP. 281-294). New York: Springer.
43. Haque, M. and Roper, C., 2005, Ecological footprints: Measuring and reducing student's consumption of the Earth's resources, *North American Colleges and Teachers of Agriculture Journal*, 49(1), 57-61.
44. Jorgenson, A.; Rice, J. and Clark, B., 2010, Cities, slums, and energy consumption in less developed countries, 1990 to 2005, *Organization & Environment*, 23(2), 189-204.
45. Poonam, P. Devi; Lowry, John H. and Weber, Eberhard, 2017, Global environmental impact of informal settlements and perceptions of local environmental threats: An empirical case study in Suva, Fiji, *Journal of the Habitat International*, 69, 58-67.
46. Rashid, A.; Irum, A.; Malik, I. A.; Ashraf, A.; Rungqiong, L.; Guijian, L.; Ullah, H.; Ubaid ali, M. and Yousaf, B., 2017, Ecological footprint of Rawalpind; pakistan's first footprint analysis from urbanization perspective, *Journal of cleaner production*.
47. UNESCO, 2010, What we use and what we have: Ecological footprint and ecological capacity [cited 2016 Nov 1] Available from: <http://www.unesco.org/education/>
48. United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs, World Urbanization Prospects: The 2017 Revision.
49. Wackernagel, M. and Yount, J.D., 2000, Footprints for Sustainability: the Next Steps, *Environment, Development and Sustainability*, Vol. 2, No. 1, PP. 23-44.
50. Wackernagel, M. and Rees, W., 1996, *Our ecological footprint*, Gabriola BC and Philadelphia PA: New Society Publishers.
51. Zurong, D. and Jing, L., 2010, Ecological Footprint and Reflections on Green Development of Hangzhou. *Energy Procedia*, Vol. 5, PP. 118-124.