

پایداری اکولوژیک در راستای تاب‌آوری زیست محیطی نمونه موردی: منطقه یک شهر ساری

صدرالدین متولی^۱، سید حسن رسولی^۲، فاطمه جعفری کتیریمی^۳
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۳۰

چکیده

تاب‌آوری اکولوژیک نقش بسیار مهمی را در افزایش ظرفیت تطبیقی و جلوگیری از پیامدهای منفی ناشی از تغییرات غیرقابل پیش‌بینی شهرها دارد. عوامل متعددی چون افزایش جمعیت، مدیریت ناکارآمد و غیره کاهش کیفیت زیست پذیری مناطق شهری را بدنبال داشته است. شهر ساری نیز از این منظر بی تاثیر نمانده و خسارات زیادی را متحمل گشته است. پژوهش حاضر، با هدف پایداری اکولوژیک در راستای تاب‌آوری زیست محیطی بوده است. پژوهش حاضر از حیث هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی و میدانی می‌باشد که شیوه گردآوری داده‌ها، اسنادی، کتابخانه‌ای و میدانی بوده، همچنین به منظور گردآوری داده‌ها، از پرسشنامه محقق ساخته، استفاده شده است. نمونه آماری مشتمل بر ۳۸۴ نفر از ساکنین منطقه یک شهر ساری به طور تصادفی انتخاب شدند. تعداد ۲۳ شاخص تاب‌آوری شهری در قالب شاخص زیست محیطی، مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و LISREL که مبتنی بر معادلات ساختاری می‌باشد، استفاده شده است. با استفاده از آزمون بارهای عاملی، سنج‌ها براساس درجه اهمیت و تأثیر گذاری اولویت بندی و خلاصه سازی شدند، و برای تهیه نقشه شاخصهای مؤثر، از مدل منطق فازی در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS استفاده شده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که همه قسمت‌های منطقه یک شهر ساری، تاب‌آور نیستند، به طوری که محلات شمالی در سطوح پایین تاب‌آوری و محلات میانی در سطوح متوسط و محلات جنوبی و جنوب شرقی در سطوح بالای تاب‌آوری قرار دارد. لذا عوامل مؤثر در این سطوح تاب‌آوری ناموزون در سطح منطقه یک به ترتیب اهمیت اولویت‌بندی شدند، به طوری که شاخص زیست محیطی با ۴۶/۲ درصد، در این تاب‌آوری نامتوازن سهیم بوده است که با ارائه پیشنهادهای، بر تقویت شاخص‌های مؤثر براساس اولویت آنها، تأکید شد.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، پایداری اکولوژیک، تاب‌آوری زیست محیطی، منطقه یک شهر ساری

^۱ دانشیار گروه جغرافیا، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران (Email: sadr_m1970@yahoo.com).

^۲ دانشجوی دکتری، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران.

^۳ کارشناسی ارشد مدیریت شهری، دانشگاه غیرانتفاعی کمال‌الملک، نوشهر، ایران.

مقدمه

با اینکه وسعت شهرها، فرودگاه‌ها، بنادر، بزرگراه‌ها و جاده‌ها یعنی جاهایی که انسان متمدن برای زیست خود و برآورده کردن نیازهای خود اشغال کرده است، تنها حدود ۲ درصد سطح کره‌ای به عظمت زمین را می‌پوشاند، اما گستره دست‌اندازی انسان به تمامی سطح کره زمین می‌رسد، نود و هشت درصد دیگر این سطح به خاطر آس و نیاز انسان ساکن در ۲ درصد است که دارد سیر قهقرایی را می‌پیماید (۱۸). منافع حاصل از تماس با طبیعت به طور فزاینده‌ای با حضور جوامع زیست محیطی متنوع شهری با تغییرات پوشش زمین و تشدید استفاده از زمین، بیش از پیش در مخاطره و بحران قرار گرفته است. سوال اصلی و کلیدی که در اینجا پیش می‌آید این است که شهرها چگونه می‌توانند گونه‌های مطلوب زیستگاهی و فرآیندهای مطلوب خود را برای ساکنینشان حفظ کنند؟ پرداختن به این سوال با توجه به نقش غالب انسان در شکل‌دهی فضایی و زمانی پیچیده چشم‌اندازهای شهری چالش برانگیز است (۱۴). سیستم شهری یک سیستم چند تعاملی است، با توجه به اینکه شهرنشینی در حال گسترش سریع و سیستم اکولوژیکی دچار آسیب‌پذیری در هم تنیده شده است، تاب‌آوری یک رویکرد را برای درک چگونگی سیستم‌های اکولوژیکی اجتماعی منطبق با اختلالات مثل آب یا آلودگی هوا فراهم می‌کند. برای مقابله با این اختلالات یک مدیریت مبتنی بر تاب‌آوری می‌تواند عملیاتی شده و اصول راهنمایی برای توسعه پایدار شهری باشد (۲۰).

حفظ تعادل بین اعمال انسان و اکوسیستم، راهکاری بسیار عالی برای کاهش خطرپذیری و کمک به تاب‌آوری و پایداری است. یکی از موارد تاب‌آورسازی محیط زیست شهری، مدیریت مبتنی بر زیست‌بوم‌ها می‌باشد. زیست‌بوم‌ها به عنوان سپری محافظ در برابر خطرات طبیعی عمل می‌کنند، آنها تاب‌آوری در جوامع را با تقویت معیشت، در دسترس بودن، کیفیت آب آشامیدنی، مواد غذایی و دیگر منابع طبیعی افزایش می‌دهند (۱۱). از طریق فرایند گسترش شهری، شهرها محیط اطراف خود را تغییر شکل می‌دهند و اغلب خطرپذیری‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند. شهری کردن منابع آبی می‌تواند نظام‌های آبخیزداری را دستخوش تغییر کند و به بی‌ثبات کردن دامنه‌های کوه‌ها و در نتیجه افزایش مخاطراتی مانند سیل و رانش زمین منجر شود. مدیریت مبتنی بر زیست‌بوم، کل زیست‌بوم از جمله انسان و محیط زیست را در نظر می‌گیرد، این نوع مدیریت بر واحدهای طبیعی زیست محیطی از جمله منابع آبی، تالاب‌ها و یا اکوسیستم‌های ساحلی (و جوامع انسانی که در درون آنها زندگی می‌کنند و یا به منابع آنها وابسته‌اند)، تأکید دارد. این نوع مدیریت نیازها و زیاده‌خواهی‌های اجتماع را محترم می‌شمارد و به دنبال ترویج الگوهای کاربری اراضی و استفاده منابع است که کارکردهای حیاتی زیست محیطی و خدماتی، که ساکنان شهر به آنها وابسته هستند، را تضعیف نمی‌کند (۱۲). یکی از ابزارها در اتخاذ تصمیمات سازگار با محیط زیست، ارزیابی راهبردی محیط زیستی و بسط راهبردهای

ارزیابی مبتنی بر واقعیت از شرایط اکولوژیکی شهر ساری در محدوده مطالعاتی موردنظر انجام شود و در مرحله بعد، راهبردهایی برای افزایش تاب آوری محیط زیست شهری با توجه به شرایط اکولوژیکی این شهر ارائه گردد.

تاب آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری و تمام شبکه های اجتماعی- اکولوژیکی و اجتماعی - فنی تشکیل دهنده آن در مقیاس های زمانی و مکانی ثابت و یا بازگشت سریع به عملکرد مطلوب در برابر اختلال، برای انطباق با تغییر و سیستم های در حال تغییر سریع که ظرفیت انطباقی فعلی با آتی آن محدود است اشاره دارد. در این تعریف، تاب آوری شهری پویا و خطوط چند گانه تاب آوری ارائه شده است به عنوان مثال .. پایداری، انتقال و تغییر). این، اهمیت زمانبندی را تایید می کند و از انطباق عمومی به جای انطباق خاصی حمایت می کند. سیستم شهری مفهومی پیچیده و تطبیقی است و آن از شبکه های اجتماعی - اکولوژیکی و اجتماعی - فنی ترکیب شده است که در فضای چندگانه گسترده شده است (۱۷).

در تحقیقات اکولوژی شهری، برای مثال، شهرها اغلب مکان هایی هستند که در آن الگوها و فرایندهای انسانی و طبیعی در حال تعامل، به شکل یک "اکوسیستم شهری" با یک SES در می آیند (۲۳ و ۲۴).

در تحولات ادبیات شهری و پایداری، ارتباطات متقابل سیستم اجتماعی و فنی، اغلب با استفاده از اصطلاح "شبکه اجتماعی - فنی" مورد تاکید هستند (۱۰ و ۱۶ و ۲۶)، مقیاس فضایی و زمانی نیز اساساً بسته به

متناسب با آن، برای افزایش تاب آوری اکولوژیکی شهری است. این ابزار به اتخاذ استراتژی های عملی توسعه پایدار کمک می - کند و اگر به خوبی انجام شود، قادر خواهد بود معیارهای پایداری را در کل فرایند برنامه ریزی وارد سازد (۲۱).

افت کیفیت محیط زیست شهر ساری در چند دهه اخیر باعث شده است که این شهر جزو شهرهای آلوده در کشور قرار گیرد. رشد سریع جمعیت، گسترش شهرنشینی و در نتیجه تغییرات زیاد کاربری ها و پوشش اراضی سبب تخریب شدید بنیان های اکولوژیکی محیط زیست شهری، کاهش ظرفیت جذب آلودگی ها و تشدید آلودگی ها، کمبود فضاهای سبز نسبت به فضاهای ساخته شده شهری و در نهایت کاهش تاب آوری در این شهر شده است. استمرار مهاجرت ها از شهرهای کوچک به شهر ساری از یک طرف و عدم رعایت اصل پایداری در استفاده از منابع و امکانات شهری از طرف دیگر، باعث رشد نامتعادل جمعیت و مساحت شهری، گسترش حاشیه نشینی، کاهش تراکم جمعیت، عدم تعادل میان جمعیت و زیرساخت های شهری، افت کارایی شبکه معابر و دسترسی های اصلی و شریانی، افزایش تبدیل و شهری در برخورداری از سطوح و سرانه های عمومی شهری، تبدیل حاشیه نشینی و روستاهای اطراف ساری به شهرک های اقماری گردیده و به شکل گیری منظومه شهری ساری و قطب بندی فضایی فقیر و غنی به ترتیب در جنوب و شمال و مرکز شهر دامن زده است. با در نظر گرفتن موارد بالا، ضرورت چنین تحقیقی احساس می شد که در وهله اول

شکل چگونگی توصیف تاب آوری شهری سنجش می شود و در این رابطه، ادبیات تاب آوری شهری نیز متناقض است (۱ و ۴ و ۸). فرایند جهانی شدن شهرها به دور از مکان ها و فضاها از طریق فعل و انفعالات سیستم که شامل تبادل مواد، آب، انرژی، سرمایه (به اشکال مختلف)، و مانند آن است به هم پیچیده اند (۲ و ۶). شهر و مناطق داخلی کشور، به یکدیگر وابسته هستند، و ارائه تصویر روشنی از مرزهای شهری مشکل است. برخی از محققان، تاب آوری شهری را به صورت ابعاد چند بعدی از این سیستم های اجتماعی، زیست محیطی، و فنی با تبیین اینکه آنها چگونه فراتر از مرزهای مخصوص شهر توسعه می یابند، مشخص کرده اند (۷). با این حال، بسیاری به این صورت عمل نمی کنند. گادشاک (۲۰۰۳)، در بحث شهرهای تاب آور، شهرها را سیستم های به هم پیچیده و پیوسته ای معرفی می کند که توجه به پیوندهای موجود در شبکه تشکیل دهنده

آن، باعث افزایش تاب آوری می شود شهرهای تاب آور براساس قوانین به دست آمده از تجارب حوادث گذشته در محیط های شهری ساخته شده اند (۹). آنها ممکن است در برابر نیروهای حاصل از مخاطرات خم شوند، ولی دچار شکست نمی شوند. در شهرهای تاب آور، ساختمان های کمتری باید واژگون شوند؛ برق گرفتگی کمتری رخ دهد؛ خانوارها و مشاغل کمتری در معرض ریسک قرار گیرند؛ تلفات و جراحات کمتری باید وجود داشته باشد؛ اختلالات ارتباطاتی و ناهماهنگی های کمتری باید به وقوع بپیوندد. ارتباط و تمرکززدایی از خصوصیات مهم شهرهای تاب آور است، به گونه ای که شبکه های اقتصادی، اجتماعی و مانند این در سطح شهر توزیع شده باشد (۵). در جدول شماره ۱، تعاریف تاب آوری با توجه به رشته ها و حیطه های موضوعی مختلف و تعداد استنادات نظریه پردازان آن رشته ها برای آن تعاریف، ارائه می شود:

جدول ۱- تعاریف تاب آوری شهری (حسین زاده دلیر و همکاران، ۱۳۹۸)

ردیف	نویسنده	سال	موضوع	تعریف
۱	آلبرتی و همکاران	۲۰۰۳	علوم کشاورزی و زیستی؛ علوم محیط زیست	"... میزان تحمل شهرها در برابر تغییر قبل از سازماندهی مجدد حول و حوش مجموعه ای جدید از ساختارها و فرایندها" (ص ۱۱۷۰)
۲	گودشاک	۲۰۰۳	مهندسی	"... شبکه ای پایدار از سیستم های فیزیکی و جوامع انسانی" (ص ۱۳۷)
۳	پیکت و همکاران	۲۰۰۴	علوم کشاورزی و زیستی؛ علوم محیط زیست	"... توانایی یک سیستم برای سازگاری با شرایط متغیر (ص ۳۷۳)
۴	ارنستسون و همکاران	۲۰۱۰	علوم محیط زیست؛ علوم اجتماعی	"جهت حفظ یک سازمان پویای خاص، حاکمیت شهری نیز نیازمند ایجاد ظرفیت قابل تبدیل در برابر تغییر و عدم قطعیت است" (ص ۵۳۳)

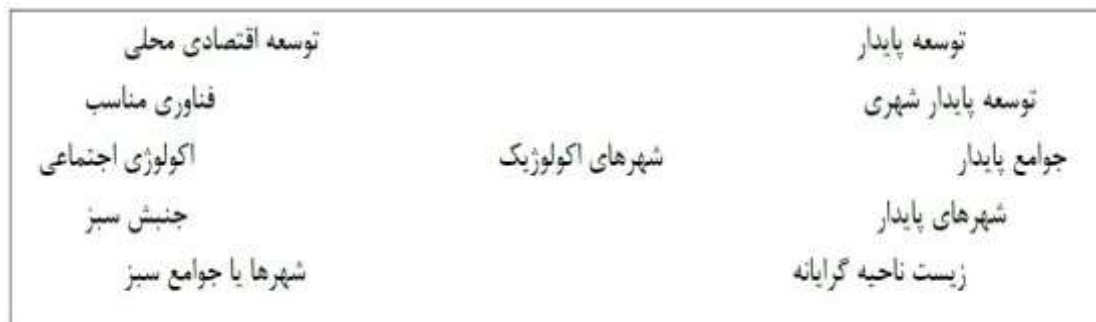
اینکه پایگاه اکولوژیکی که بر روی آن اتکا دارد را تخریب کند.

گروه‌های مختلفی از جمله طراحان، عاملان، نظریه پردازان و فعالان در مورد شهر اکولوژیک یا پایداری اکولوژیکی شهری، به موضع گیری و اظهار نظر پرداخته اند که در جدول شماره ۲ تحت عنوان چهار گروه کلی، پیشینه، دیدگاه- های جهانی یا جهت گیری آنها آورده شده است.

پایداری بوم شناختی را می توان با استفاده از اهرم های زیر تقویت کرد: محدود کردن مصرف انواع سوخت تجدید پذیر و تجدیدناپذیر، کاهش حجم ضایعات و آلودگی ها و بازیافت منابع، ترویج امساک در مصرف منابع و تغییر در الگوی مصرف، تلاش برای یافتن فناوری هایی که ضایعات کمتری به بار می آورند و تعیین قوانین و دستگاه و نظام قانونی مناسب (۱۳). شهر اکولوژیک، شهری است پایدار که می تواند به ساکنین یک زندگی معنی دار بدهد، بدون

جدول ۲- پیشینه و دیدگاه های جهانی در مورد شهر اکولوژیک (Cai, Y.P & et al; ۲۰۱۱)

طراحان	عاملان	نظریه پردازان	فعالان
هزینه های پراکندگی	توسعه پایدار شهری	جوامع پایدار	شهرهای سبز
پایداری به وسیله طرح	شهرهای پایدار	خوداتکایی جامعه	شهرهای اکولوژیک
	اقدامات اولیه پایداری محلی		جوامع اکولوژیک



شکل ۱- موضوع شهرهای اکولوژیک به تنهایی قابل طرح نیست، بلکه در رشته های پیچیده از موضوعات مرتبط قرار می گیرد. این شکل کاملاً به عمد، بدون جهت و خط و مرز کشیده شده است و باید به صورت یک هولوگراف تصور شود. (Rodin, J. ۲۰۱۴)

اکوسیستم ها، نقش مقیاس فضایی زمانی، تفاوت بین پویایی کوتاه مدت یا بلند مدت، نیازهای اساسی روش تعیین دقیق تاب آوری، نقش دولت مرجع و شاخص ها و مناسب بودن تاب آوری به عنوان یک مفهوم مدیریتی، مقاله را با تاکید بر تقاضا برای پیوند تاب آوری با

مالر و همکارانش (۲۰۱۶) تاب آوری در مجموعه داده های بلند مدت زیست محیطی را بر اساس ۱۳ مطالعه موردی توصیفی کوچک از آلمان مورد بررسی قرار داده اند. آنها با فرموله کردن سوالات تحقیق و با تاکید بر اهداف پژوهشی زیر: شرایط رفتاری تاب آوری

سازگاری، به منظور حمایت از پویایی بلند مدت توسعه اکوسیستم به پایان برده اند (۱۹). دکتر نچرالایوم (۲۰۱۶) در پایان نامه دکتری خود روش جامع ارزیابی تاب آوری اکولوژیکی اجتماعی و مدیریت تاب آوری شهری، تفکر تاب آوری، تحولات و پیامدهایش برای توسعه پایدار شهری در لیانگانگ چین را با هدف ترکیب شاخص های مختلف کمی برای محاسبه و ارزیابی تاب آوری در شهر لیانگانگ با شاخص های اجتماعی و اکولوژیکی بر اساس دو نظریه مختلف: مدل بلا و ظرفیت اجتماعی با استفاده از مدل های هشدار زودهنگام و چرخه تطبیقی، بررسی کرده است و به نتایج ذیل رسیده است: روند تاب آوری مثبت و توسعه منطبق در لیانگانگ چین در طول سال های ۲۰۱۰-۲۰۰۱ و یک نقطه اوج در سال ۲۰۰۹ با استفاده از مدل های هشدار زود هنگام که نشان دهنده یک پیام بحرانی و جدایی توسعه شهری و کیفیت آب است، بیشترین تغییرات در ذیل شهرنشینی سریع است که اشاره به یک مسیر برای مدیریت کیفیت آب دارد. شیوه های برنامه ریزی ملی و منطقه ای به مدیریت تغییرات در حال انجام تاب آوری در کشورهای مختلف کمک می کند و نهایتاً در این پایان نامه دکتر نچرالایوم بنیان های سیاستی برای ساخت و مدیریت سیستم شهری تاب آور را در یک محیط شهری ساحلی خاص، ارائه می کند (۲۰). پاتن استاد بازنشسته علوم زیستی (۲۰۱۶) با بررسی نقش خرد زیست محیطی در مدیریت اکوسیستم های شهری و طبیعی وابسته پایدار را با گسترش مفهوم خرد زیست محیطی از زمینه

های فلسفی به یک زمینه عملی قابل اجرا به مدیریت اکوسیستم در قرن ۲۱ و نشان دادن نقش خرد زیست محیطی در مدیریت فرایند مورد نظر به این نتایج نائل آمده است: صرف نظر از مدیریت روش های ایجاد عملکرد پایدار اکوسیستم رودخانه ای اصلاح شده برای تامین آب پاک به عنوان کالاها و خدمات به مناطق شهری برای پایداری شهری، بعید است که اکوسیستم رودخانه ای تا به حال کاملاً کاربردی بوده باشد. به عنوان یک رویکرد مدیریت جامع، مفهوم خرد زیست محیطی ممکن است نزدیک به ایجاد هر دو اکوسیستم شهری پایدار و عملکرد اکوسیستم رودخانه ای پایدار بوده باشد (۲۲). تونز و همکارانش (۲۰۱۶) بررسی مدل پایدار عملکردی برای دستیابی به کاهش مطلق در سیستم های اکولوژیکی اجتماعی را با معرفی روش یکپارچه برای اندازه گیری پایداری عملکرد سیستم های اجتماعی و اقتصادی براساس فعل و انفعالات بین دو متغیر: ضرورت مصرف و اثرات زیست محیطی به این نتیجه گیری ختم کرده اند که اندازه گیری ویژگی های هر سیستم، یک سازگاری ارزشی یعنی یک مقدار که نشان دهنده توانایی آن برای تاب آوری سلامت با دوری جستن از تنزل اکولوژیکی اجتماعی و اقتصادی به عنوان مصرف منابع موجود است، هست. این اندازه گیری جدید را روی سیستمی دارای منابع محدود موجود و با چهار نوع مصرف اصلی آزمایش کرده و بر این مورد تاکید داشته اند. تجزیه و تحلیل مفهوم نظری و هم چنین اهمیت کاربردی عنوان آن می تواند به کشورها، سازمان ها یا حتی اشخاص

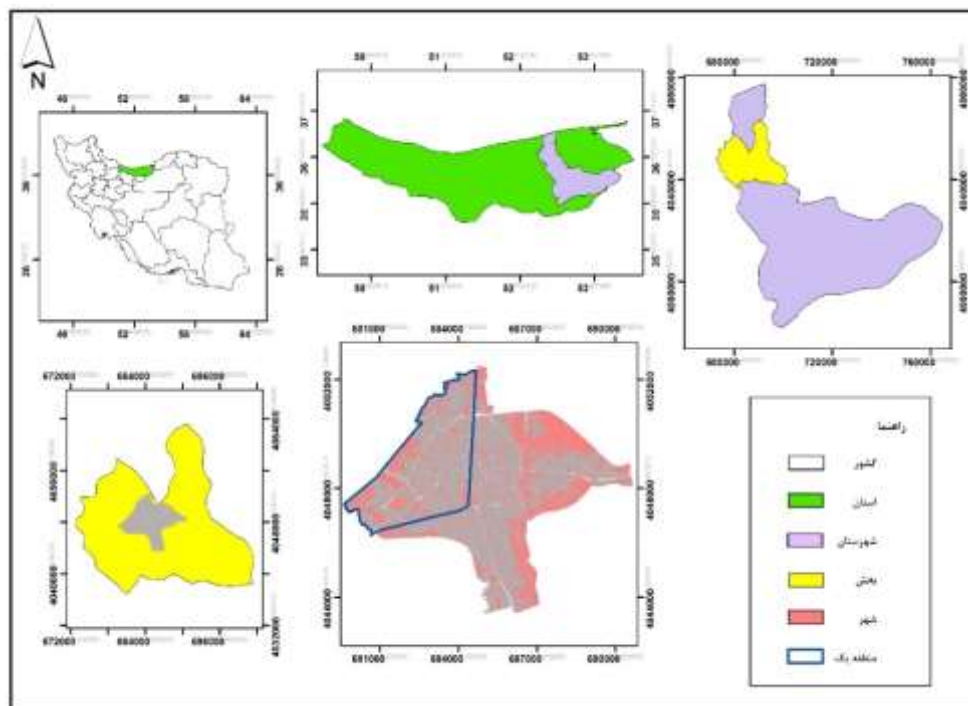
قرار گرفته و تنها قسمت‌های جنوبی و جنوب غربی آن به کوه‌ها و تپه ماهورهای کم ارتفاع منتهی می‌گردد. ارتفاع شهر از سطح دریاهای آزاد ۱۸,۵ متر و اختلاف مساحت آن تا ساحل دریای مازندران ۲۴ کیلومتر می‌باشد. شیب عمومی شهر از جنوب به شمال بوده و بسیار ملایم است (مطالعات طرح جامع ساری، مهندسین مشاور مازند طرح، ۱۳۹۴). شهر ساری به سه منطقه تقسیم شده است که منطقه یک آن، قسمتی از مرکز، شمال و غرب شهر را در بر گرفته است. در شکل شماره ۲، موقعیت منطقه یک شهر ساری نشان داده شده است.

در پیدا کردن راه‌های بهتر برای اندازه گیری پایداری عملکردی کمک کند.

شهروندان ساری از عملکرد خدمات شهری راضی نبوده و آن را مربوط به مدیریت ناکارآمد در حوزه های مختلف می دانند که خود می‌تواند در کاهش تاب آوری موثر باشد (متولی و همکاران، ۱۳۹۷).

قلمرو پژوهش

ساری مرکز استان مازندران در شمال ایران، یکی از بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهرهای استان مازندران و شمال کشور است که در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵ دقیقه و عرض ۳۶ درجه و ۴ دقیقه واقع شده است. از لحاظ موقعیت طبیعی، این شهر در جنوب دریای مازندران و در منطقه جلگه‌ای شهرستان ساری



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی منطقه یک شهر ساری در سلسله مراتب تقسیمات کشوری (منبع: نگارندگان)

مواد و روش‌ها

روش پژوهش از حیث هدف کاربردی و به لحاظ روش توصیفی - تحلیلی و میدانی است. جامعه آماری پژوهش حاضر شهروندان شهر ساری بوده که حجم نمونه به صورت تصادفی هدفمند از میان کارشناسان برنامه‌ریزی شهری و محیط زیست انتخاب شده و پرسشنامه میان حجم نمونه توزیع می‌گردد. اطلاعات از طریق ابزار مشاهده، مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری می‌گردد. جامعه آماری پژوهش حاضر شهروندان شهر ساری می‌باشند که حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران در این پژوهش به تعداد ۳۸۴ نفر محاسبه شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و LISREL که مبتنی بر معادلات ساختاری می‌باشد، استفاده شده است. با استفاده از آزمون بارهای عاملی، سنج‌ها براساس درجه اهمیت و تأثیرگذاری اولویت‌بندی و خلاصه-

سازی شدند، و برای تهیه نقشه شاخص‌های مؤثر، از مدل منطق فازی در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS استفاده شده است. همچنین برای اعتبارسنجی از طریق مدل معادلات ساختاری، پس از جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه‌ای، وارد نرم‌افزار SPSS شده و عملیات کدگذاری روی داده‌ها صورت گرفت، داده‌های کدگذاری شده در محیط نرم‌افزار لیزرل فراخوانی شده و به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شد.

نتایج و بحث

جدول شماره ۳، میانگین و انحراف معیار سنج‌های به کار رفته در سنجش شاخص زیست‌محیطی تاب‌آوری شهری را نشان می‌دهد. میانگین پاسخ‌های پاسخگویان به هر کدام از سنج‌های موردنظر در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است که اغلب پاسخ‌ها، امتیاز متوسط را نشان می‌دهند.

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های زیست محیطی تاب‌آوری شهری (منبع: نگارندگان)

شاخص زیست محیطی					
میانگین	انحراف معیار	سنجه	میانگین	انحراف معیار	سنجه
۳/۴۴	۰/۹۳۲	میزان پارکهای محلات	۳/۱۷	۰/۹۵۹	کیفیت فضاهای عمومی
۳/۷۱	۰/۸۸۵	کیفیت هوای محلات	۳/۳۱	۱/۰۱۳	میزان زیبایی طبیعی شهر
۳/۳۷	۰/۹۱۴	میزان زیبایی و روشنایی فضاهای عمومی محلات	۳/۲۶	۱/۰۴۶	میزان احساس سرزندگی فضاهای عمومی
۳/۷۸	۰/۹۳۸	میزان آلودگی وسایط نقلیه در محلات	۳/۴۴	۰/۹۰۸	میزان امنیت فضاهای عمومی
۳/۸۴	۰/۸۳۷	کیفیت آب آشامیدنی واحدهای مسکونی	۳/۳۹	۰/۰۴۱	میزان احساس سرزندگی پیاده‌روها در محلات
۳/۷۳	۱/۱۸۱	کیفیت جمع‌آوری فاضلاب محلات	۳/۵۱	۱/۳۰۲	کیفیت ساختمان‌ها و معماری بناهای محلات در شهر
۳/۶۵	۱/۲۳۵	کیفیت جمع‌آوری و دفع زباله محلات	۳/۳۵	۰/۸۶۷	کیفیت پیاده‌روهای محلات

۳/۹۶	۰/۷۷۷	میزان تراکم آلاینده های هوا در روزهای آلوده در محلات	۳/۴۴	۰/۹۳۸	کمیت و کیفیت درختان کوچکها و محلات در منطقه یک
۳/۹۵	۰/۸۴۲	میزان آلودگی ناشی از فعالیتهای کارگاهی، انبار و کارخانه های صنعتی	۳/۵۳	۰/۹۶۳	کمیت و کیفیت فضاهای سبز محلات
۲/۴۲	۱/۰۸۵	میزان زباله خانوار ساکنین	۳/۴۸	۰/۹۶۳	میزان امنیت پیاده روهای محلات
۳/۹۴	۰/۷۱۲	دسترسی به فضاهای سبز محلات منطقه یک با پای پیاده	۳/۵۷	۱/۰۰۶	میزان آرامش صوتی محلات
			۳/۰۳	۱/۱۲۰	کمیت فضاهای تفریحی برای کودکان

شاخص زیست محیطی ۰,۴۱۸ می باشد که در میان سنجه های آن، سنجه کیفیت فضاهای عمومی دارای بالاترین اولویت با ضریب بتای ۰,۹۴۱ است.

در این مرحله بر اساس ضریب بتا سنجه ها با توجه به شدت اثر هر کدام، اولویت بندی شده اند. همانطور که در جدول شماره ۴ مشاهده می شود، ضریب بتای به دست آمده برای

جدول ۴- تحلیل رگرسیون شاخص های تاب آوری زیست محیطی شهری (منبع: نگارندگان)

Beta	سنجه	Beta	سنجه
۰/۷۶۲	میزان پارکهای محلات	۰/۹۴۱	کیفیت فضاهای عمومی
۰/۷۹۴	کیفیت هوای محلات	۰/۹۲۱	میزان زیبایی طبیعی شهر
۰/۵۹۸	میزان زیبایی و روشنایی فضاهای عمومی محلات	۰/۹۱۲	میزان احساس سرزندگی فضاهای عمومی
۰/۷۷۱	میزان آلودگی وسایط نقلیه در محلات	۰/۸۹۲	میزان امنیت فضاهای عمومی
۰/۷۱۴	کیفیت آب آشامیدنی واحدهای مسکونی	۰/۸۹۶	میزان احساس سرزندگی پیاده روها در محلات
۰/۶۰۳	کیفیت جمع آوری فاضلاب محلات	۰/۸۷۵	کیفیت ساختمان ها و معماری بناهای محلات در شهر
۰/۶۷۴	کیفیت جمع آوری و دفع زباله محلات	۰/۸۶۲	کیفیت پیاده روهای محلات
۰/۶۵۹	میزان تراکم آلاینده های هوا در روزهای آلوده در محلات	۰/۸۴۶	کمیت و کیفیت درختان کوچکها و محلات در منطقه یک
۰/۵۶۷	میزان آلودگی ناشی از فعالیتهای کارگاهی، انبار و کارخانه های صنعتی	۰/۸۳۹	کمیت و کیفیت فضاهای سبز محلات
۰/۴۵۱	میزان زباله خانوار ساکنین	۰/۸۳۴	میزان امنیت پیاده روهای محلات
۰/۴۲۷	دسترسی به فضاهای سبز محلات منطقه یک با پای پیاده	۰/۷۰۳	میزان آرامش صوتی محلات
		۰/۶۴۲	کمیت فضاهای تفریحی برای کودکان

شاخص زیست محیطی = ۰/۴۱۸

با توجه به بارهای عاملی مستخرج در مدل استاندارد شده از نرم افزار LISREL گفته می شود که از بین ۸۰ سنجه در راستای سنجش تاب آوری شهری در منطقه یک شهر ساری،

اولویت بندی شاخص های تاب آوری بر اساس بارهای عاملی مدل استاندارد شده

تعداد ۲۳ سنجه به عنوان سنجه‌های مؤثر (با شدت اثر متفاوت) انتخاب شدند، به طوری که سنجه‌های آن به ترتیب اولویت همراه با بار عاملی مخصوص هر کدام در جدول شماره ۵ آورده شده‌اند.

جدول ۵- اولویت‌بندی سنجه‌های مرتبط با شاخص زیست محیطی بر اساس بارهای عاملی مدل استاندارد شده (منبع: نگارندگان)

شاخص	ضریب پتا	سنجه	بار عاملی (FL)	سنجه	بار عاملی (FL)
زیست محیطی	۰,۴۱۸	کیفیت فضاهای عمومی	۰/۸۳	میزان پارکهای محلات	۰/۶۹
		میزان زیبایی طبیعی شهر	۰/۸۱	کیفیت هوای محلات	۰/۶۸
		میزان احساس سرزندگی فضاهای عمومی	۰/۸۰	میزان زیبایی و روشنایی فضاهای عمومی محلات	۰/۶۸
		میزان امنیت فضاهای عمومی	۰/۷۸	میزان آلودگی وسایط نقلیه در محلات	۰/۶۶
		میزان احساس سرزندگی پیاده‌روها در محلات	۰/۷۸	کیفیت آب آشامیدنی واحدهای مسکونی	۰/۶۰
		کیفیت ساختمان‌ها و معماری بناهای محلات در شهر	۰/۷۶	کیفیت جمع آوری فاضلاب محلات	۰/۵۹
		کیفیت پیاده‌روهای محلات	۰/۷۵	کیفیت جمع آوری و دفع زباله محلات	۰/۵۶
		کمیت و کیفیت درختان کوجه‌ها و محلات در منطقه یک	۰/۷۳	میزان تراکم آلاینده های هوا در روزهای آلوده در محلات	۰/۵۴
		کمیت و کیفیت فضاهای سبز محلات	۰/۷۲	میزان آلودگی ناشی از فعالیتهای کارگاهی، انبار و کارخانه های صنعتی	۰/۴۵
		میزان امنیت پیاده روهای محلات	۰/۷۲	میزان زباله خانوار ساکنین	۰/۳۴
		میزان آرامش صوتی محلات	۰/۶۹	دسترسی به فضاهای سبز محلات منطقه یک با پای پیاده	۰/۳۱
		کمیت فضاهای تفریحی برای کودکان	۰/۶۹		

محیطی با توجه به مقدار بارهای عاملی، بر اساس منطق فازی جهت تهیه نقشه‌های نهایی و هم‌پوشانی در محیط GIS، محاسبه شدند که در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

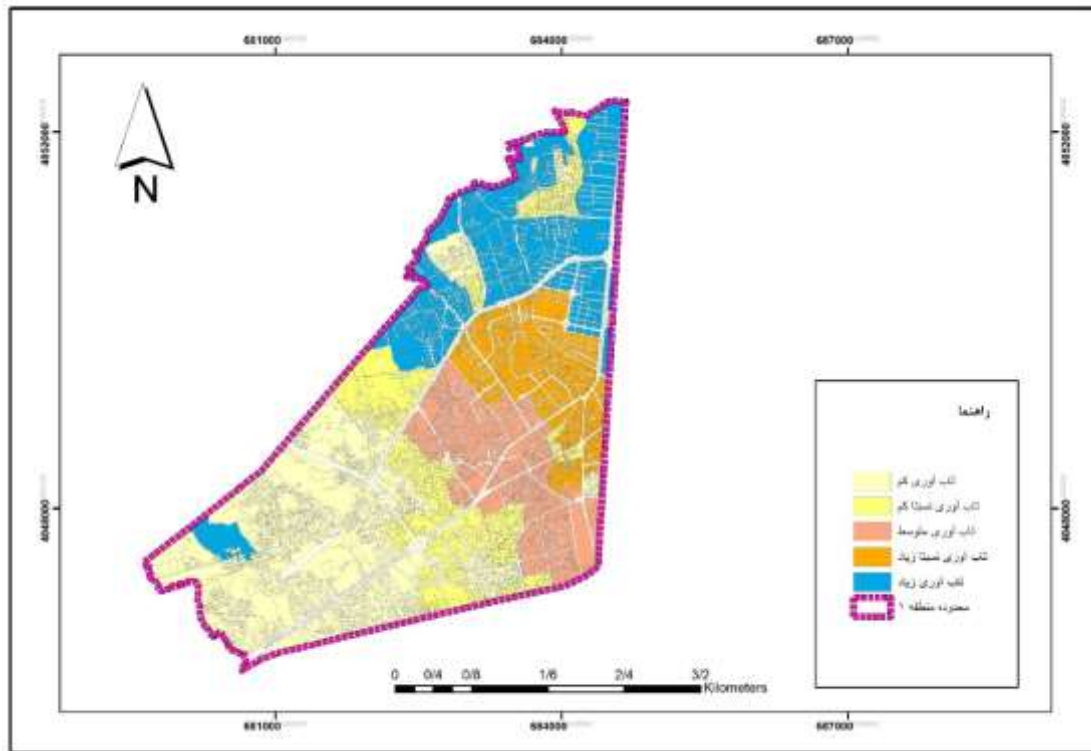
همان طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، کیفیت فضاهای عمومی محله، با بار عاملی ۰,۸۳ بیشترین ارتباط و تأثیرگذاری را دارند، یعنی دارای ارتباط و تأثیر ۸۳ درصدی می‌باشد. وزن سنجه‌های شاخص زیست-

جدول ۶- وزن محاسبه شده سنجه‌های مرتبط با شاخص زیست محیطی (منبع: نگارندگان)

وزن شاخص	سنجه	وزن شاخص	سنجه
۰,۴۶۲	کیفیت فضاهای عمومی	۰/۱۰۵	میزان پارکهای محلات
	میزان زیبایی طبیعی شهر	۰/۱۰۴	کیفیت هوای محلات
	میزان احساس سرزندگی فضاهای عمومی	۰/۰۹۱	میزان زیبایی و روشنایی فضاهای عمومی محلات
	میزان امنیت فضاهای عمومی	۰/۰۷۷	میزان آلودگی وسایط نقلیه در محلات
	میزان احساس سرزندگی پیاده‌روها در محلات	۰/۰۶۸	کیفیت آب آشامیدنی واحدهای مسکونی
	کیفیت ساختمان‌ها و معماری بناهای محلات در شهر	۰/۰۶۶	کیفیت جمع آوری فاضلاب محلات
	کیفیت پیاده‌روهای محلات	۰/۰۶۷	کیفیت جمع آوری و دفع زباله محلات
	کمیت و کیفیت درختان کوجه‌ها و محلات در منطقه یک	۰/۰۵۵	میزان تراکم آلاینده های هوا در روزهای آلوده در محلات
	کمیت و کیفیت فضاهای سبز محلات	۰/۰۴۸	میزان آلودگی ناشی از فعالیتهای کارگاهی، انبار و کارخانه های صنعتی
	میزان امنیت پیاده روهای محلات	۰/۰۵۰	میزان زباله خانوار ساکنین
	میزان آرامش صوتی محلات	۰/۰۴۱	دسترسی به فضاهای سبز محلات منطقه یک با پای پیاده
	کمیت فضاهای تفریحی برای کودکان	۰/۰۴۱	

شاخص زیست محیطی با ۴۶,۲ درصد (با ضریب بتای ۰,۴۱۸) و با ۲۳ سنجه به عنوان عاملی تأثیرگذار در تاب‌آوری زیست‌محیطی منطقه یک شهر ساری می‌باشد که در ادامه مورد تحلیل واقع شده است.

شاخص زیست محیطی با وزن ۰,۴۶۲ (۴۶,۲ درصد)، سبب شده است که سنجه‌های منطقه یک از نظر سنجه‌های تاب‌آوری شهری بر اساس پایداری اکولوژیکی عمل نکند، شکل شماره ۳ نقشه حاصل از ترکیب سنجه‌های زیست محیطی در منطقه یک را نشان می‌دهد.



شکل ۳- نقشه تاب آوری منطقه یک شهر ساری از بعد زیست محیطی (منبع: نگارندگان)

برای بقاء خود مصرف می کنند، در نتیجه درک تاب آوری در محیط زیست شهری، نیاز به درک بین رشته ای و تحلیل در مقیاس های مختلف دارد. زمانی که شهر به طور همزمان قادر باشد تا توازن بین عملکردهای اکوسیستمی و انسانی برقرار کند، انعطاف پذیر باشد، قدرت انطباق در شرایط عدم قطعیت و رویدادهای غیرمنتظره داشته باشد، فرصت های موجود و بالقوه را حفظ و روی آنها سرمایه گذاری کند، در آن صورت تاب آور است. البته این مطلب را بدین صورت هم می توان گفت که وقتی شهری بتواند نه در یک بعد بلکه در همه ابعاد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست محیطی پایدار و تاب آور بوده باشد، بتواند از ظرفیت تطبیقی عمومی به جای

بخش شمالی، مرکزی، شرقی و جنوب شرقی منطقه یک از نظر شاخص زیست محیطی کاملاً از یکدیگر تفکیک شده اند، بطوری که تفاوت چشمگیری بین بخش شمالی و بخش شرقی و جنوب شرقی از نظر زیست محیطی مشاهده می شود. در بخش زیست محیطی، محلات جنوبی و غربی منطقه یک از جمله: شهرک فرهنگیان، محله نوبنیاد، از نظر شاخص زیست محیطی در وضعیت پایینی قرار دارند، بنابراین در اولویت تاب آورسازی اکولوژیکی قرار دارند.

نتیجه گیری

بقای شهرها به عنوان سیستم های اجتماعی - اکولوژیکی وابسته به منابع طبیعی و خدمات اکوسیستمی است که از آن بهره می گیرند و

بخش شمالی منطقه یک از جمله: طبرستان، ساری کنار، بلوار فرح آباد و ... واقع در شمال منطقه یک، از وضعیت خوبی برخوردار می- باشد. مالر و همکارانش (۲۰۱۶) در پژوهش خود دریافته اند که تاب آوری مفهومی مدیریتی است که با سازگاری در پیوند بوده و موجب پویایی در توسعه اکوسیستم می گردد، که در بر این اساس، پژوهش حاضر را نیز مورد تأیید قرار داده است. نچرالایوم (۲۰۱۶) نیز در پژوهش خود به ارائه بنیان های سیاستی برای ساخت و مدیریت سیستم شهری تاب آور در شهر ساحلی پرداخته است، که نتایج ایشان با پژوهش حاضر همخوانی دارد. بر این اساس پژوهش های دیگر از جمله پژوهش پاتن (۲۰۱۶) و پژوهش تونز و همکارانش (۲۰۱۶)، نیز با پژوهش حاضر همخوانی دارد.

از آنجایی که شاخص زیست محیطی در عدم تاب آوری متناسب شاخص های تاب آوری شهری با رویکرد پایداری اکولوژیک در سطح منطقه یک، سهم نزدیک به ۵۰ درصدی داشته است، لذا ابتدا بهتر است راهکارهایی برای بهبود و تقویت این شاخص اتخاذ گردد. با توجه به اینکه در شاخص کلی زیست محیطی، این سنجها (کیفیت جمع آوری فاضلاب محلات منطقه یک، کیفیت جمع آوری و دفع زباله محلات منطقه یک، میزان تراکم آلاینده های هوا در روزهای آلوده، میزان آلودگی ناشی از فعالیت های کارگاهی، انبار و کارخانه های صنعتی، میزان زباله خانوار ساکنین منطقه یک، دسترسی به فضاهای سبز محلات منطقه یک با پای پیاده) از ضریب استاندارد ۰,۶ ،

ظرفیت تطبیقی خاص بهره مند باشد و قدرت انطباق با شرایط مختلف از جمله شرایط غیرقابل پیش بینی و غیرمنتظره را داشته باشد، این شهر، شهر تاب آوری خواهد بود. کاهش تاب آوری در شهرها باعث افزایش آسیب پذیری سیستم شهری می شود و اختلالات و شوک های هرچند کوچک، باعث بحران در آن می شود، این مورد با توجه به اینکه شهرها از سیستم های پیچیده اجتماعی- اقتصادی و اجتماعی- اکولوژیکی متصل و به هم پیوسته تشکیل شده اند، باعث فراگیر شدن و سرایت بحران در کل این سیستم ها خواهد شد. پژوهش حاضر به بررسی شاخص زیست- محیطی تاب آوری شهری با تأکید بر رویکرد پایداری اکولوژیکی شهری در منطقه یک شهر ساری پرداخته است. متغیر وابسته در این پژوهش تاب آوری منطقه یک شهر ساری می- باشد که بر اساس مفهوم کلی تاب آوری شامل شاخص کلی زیست محیطی می باشد، اندازه- گیری شد. با توجه به نتایج حاصل از این تحلیل ها، چنین استنباط شد که شاخص زیست محیطی تاب آوری شهری در منطقه یک ساری بر اساس دیدگاه پایداری اکولوژیکی شهری نمی باشد و بین محلات مختلف منطقه یک، از نظر شاخص زیست محیطی تاب آوری شهری، تفاوت چشمگیری وجود دارد. به طوری که در رابطه با شاخص زیست محیطی، بخش جنوبی و غربی منطقه یک (شهرک فرهنگیان و محله نوبنیاد) در وضعیت بدی قرار دارد، محلات بخش مرکزی و شرقی منطقه یک (بلوار امیرمازندرانی، بلوار آزادی و ...) در وضعیت متوسطی می باشند و محلات

دولتی دخیل در امر، برای تولید مواد مصرفی مردم به صورتی که ظروف این مواد قابلیت بازیافت و بازگشت دوباره به طبیعت یا چرخه مصرف مردم را داشته باشند، برای داشتن محیط زیست سالمتر و با زباله کمتر -اعطای تشویق‌ها و تسهیلات مالی و بخشودگی‌های مالیاتی برای صاحبان کارخانه‌های با آلودگی بیشتر، برای خرید دستگاه‌ها و ماشین‌آلات با استانداردهای روز و متناسب با محیط زیست که دارای میزان آلودگی کمتری هستند.

پایین‌تر می‌باشند، از این روی پیشنهاد می‌گردد:

- تعبیه سیستم‌های متناسب و به روز جمع-آوری و تصفیه فاضلاب شهری در قسمت-های محروم از این امکانات از طرف مسئولین شهری و با همیاری مردم
- تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات جمع‌آوری و دفع بهداشتی زباله متناسب با میزان جمعیت نواحی منطقه یک و به کارگیری این ماشین‌آلات و دستگاه‌ها در قسمت-های محروم از این امکانات در سطح منطقه یک، از طرف مسئولین ذیربط
- اعطای تسهیلات و تشویق‌های مالیاتی برای بنگاه‌های تولیدی از طرف مسئولین

Reference:

- ۱) حسینزاده دلیر، کریم. محمدیان، مهرداد. سرداری، رویا (۱۳۹۸)، مروری بر مفهوم تاب‌آوری شهری، مطالعات طراحی شهری و پژوهش‌های شهری، سال دوم، شماره ۳ (پیاپی ۶)، صص ۶۹-۷۸.
- ۲) متولی صدرالدین، پارسایی جابر، ناصری حمیدرضا (۱۳۹۷)، بررسی میزان رضایتمندی شهروندان از عملکرد شهرداری (مطالعه موردی شهر ساری)، فصلنامه پژوهش های علوم جغرافیایی، معماری و شهرسازی دوره ۲ شماره ۱۳
- ۳) Alberti, M. D, J. M., Shulenberg, E., Bradley, G., Ryan, C., & Zumbrunnen, C. (۲۰۰۳). Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, ۵۳(۱۲), ۱۱۶۹-۱۱۷۹. [http://dx.doi.org/10.1641/0006-568\(2003\)053\[1169: IHIEOA\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1641/0006-568(2003)053[1169: IHIEOA]2.0.CO;2)
- ۴) Armitage, D., & Johnson, D. (۲۰۰۶). Can resilience be reconciled with globalization and the increasingly complex conditions of resource degradation in Asian coastal regions? *Ecology and Society*, ۱۱(۱), ۲. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art2/>
- ۵) Cai, Y.P., Huang, G.H., Tan, and Q. B., Chen. (۲۰۱۱). "Identification of optimal strategies for improving eco-resilience to floods in ecologically vulnerable regions of a wetland", *Journal of Ecological Modelling* ۲۲۲, (۲۰۱۱), pp. ۳۶۰-۳۶۹.
- ۶) Desouza, K. C., & Flanery, T. H. (۲۰۱۳). Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. *Cities*, ۳۵, ۸۹-۹۹. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.06.003>
- ۷) Dina, Naguib, Afifi, Moemen, Wahba, Sherine. (۲۰۱۶). Towards Sustainability in Eco-cities; TDR and Possibilities of Application on Urban Areas, *Journal of Environmental Sciences* ۳۴: ۹۴ - ۱۰۳.
- ۸) Elmqvist, T., Barnett, G., & Wilkinson, C. (۲۰۱۴). Exploring urban sustainability and resilience. In L. J. Pearson, P. W. Newman, & P. Roberts (Eds.), *Resilient sustainable cities: A future* (pp. ۱۹-۲۸). New York, NY: Routledge.
- ۹) Erlhoff, Michael & Marshall, Tim. (۲۰۰۸). *Design Dictionary, perspectives on Design Terminology*, Birkhauser, ۲۰۰۸.
- ۱۰) Ernstson, H., van der Leeuw, S. E., Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., et al. (۲۰۱۰). Urban transitions: On urban resilience and human-dominated ecosystems. *Ambio*, ۳۹(۸), ۵۳۱-۵۴۵. <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-010-0081-9>.
- ۱۱) Godschalk, D. R. (۲۰۰۳). *Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities*, *Natural Hazard Review*, ASCE, pp. ۱۳۶-۱۴۳.

- ۱۲) Guy, S., Marvin, S., & Moss, T. (۲۰۰۱). Urban infrastructure in transition: Networks, buildings plans. London, UK: Earthscan Publication.
- ۱۳) Hale, J. (۲۰۱۵). Elucidating The Drivers, Contextual Sensitivity and Resilience of Urban Ecological Systems, Thesis on Geography, Earth and Environmental Sciences, College of Life and Environmental Sciences, University of Birmingham, ۲۷۴, Pages.
- ۱۴) International Campaign for Resilient Cities (۲۰۱۲), How to Make Cities Resilient; A handbook for local government managers, translated by Mashhad Municipality Crisis Management, pp. ۱۱۵-۱.
- ۱۵) Jin, Lei. (۲۰۰۵). "A Fuzzy Multi-Criteria Decision Analysis for Assessing Technologies of Air Pollution Abatement at Coal-Fired Power Plants", A Project Submitted to the Faculty of Engineering in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Environment Systems Engineering, University of Regina.
- ۱۶) Karimi Pashaki, Sajjad. Pishgahifard, Zahra (۲۰۱۴), Geographical Perspective on the Analysis of the Function of Cyberspace, Quarterly Journal of Geographical Space, Fourteenth Year, No. ۴۷, pp. ۲۵۶-۲۳۳.
- ۱۷) Mazand tarh Consulting Engineers, (۲۰۱۵), Sari Master Plan Studies, Ministry of Roads and Urban Development, Roads and Urban Development of Mazandaran Province
- ۱۸) McEvoy, D., Fünfgeld, H., & Bosomworth, K. (۲۰۱۳). Resilience and climate change adaptation: The importance of framing. Planning Practice and Research, ۲۸(۳), ۲۸۰-۲۹۳. <http://dx.doi.org/10.1080/02697459.2013.787710>
- ۱۹) Meerow, S., & Newell, J. P. (۲۰۱۵). Resilience and complexity: A bibliometric review and prospects for industrial ecology. Journal of Industrial Ecology, ۱۹(۲), ۲۳۶-۲۵۱. <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12252>.
- ۲۰) Mehr Ali Tabar Firoozjaei, Morteza (۲۰۱۸), The Future Ahead: The Macro Trend of Urban Development and Future Cities, Center for Development and Futurism Research, Report No. ۵۳.
- ۲۱) Müllera, F, Bergmannb, M, Dannowskic, R, Dippnerd, J, W, Gnaucke, A, Haasef, P, Marc, C, Jochimseng, P, Kasprzakh, I, Krönckei, R, Kümmerlinj, M, Küsterk, G, Lischeidc, H, Meesenburgl, C, Merzc, G, Millatm, J, Müllern, J, Padisáko, C, G, Schimmingp, H, Schubertq, M, Schultk, G, Selmezcyr, T, Shatwells, S, Stollf, M, Schwabet, T, Soltwedelb, D, Straileg, M, Theuerkaufk. (۲۰۱۶). Assessing resilience in long-term ecological data sets, Journal of Ecological Indicators, ۶۵: ۱۰-۴۳.
- ۲۲) Naturalium, R. (۲۰۱۶). Integrated approaches of social-ecological resilience assessment and urban resilience management, Resilience thinking, transformations

and implications for sustainable city development in Lianyungang, China, Thesis im Promotionsprogramm Geographie, University Göttingen: ۱۱۰ Pages.

- ۲۳) Partidario M.P., Clark R. (۲۰۰۰). Perspectives on strategic environmental assessment, Lewis Publishers, London.
- ۲۴) Patten, T (۲۰۱۶). The role of ecological wisdom in managing for sustainable interdependent urban and natural ecosystems. *Journal of Landscape and Urban Planning*, ۱۵۵: ۳-۱۰.
- ۲۵) Pickett, S. T. A., Cadenasso, M., & McGrath, B. (۲۰۱۳). In S. T. Pickett, M. Cadenasso, & B. McGrath (Eds.), *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- ۲۶) Resilience Alliance. (۲۰۰۷). *Urban resilience research prospectus*. Canberra, Australia; Phoenix, USA; Stockholm, Sweden. <http://www.resalliance.org/files/۱۱۷۲۷۶۴۱۹۷urbanresilienceresearchprospectusv۷feb۰۷.pdf>.
- ۲۷) Rodin, J. (۲۰۱۴). *The resilience dividend: Being strong in a world where things go wrong*. New York, NY: Public Affairs.
- ۲۸) Romero-Lankao, P., & Gnatz, D. M. (۲۰۱۳). Exploring urban transformations in Latin America. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, ۵(۳-۴), ۳۵۸-۳۶۷. <http://dx.doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.cosust.۲۰۱۳.۰۷.۰۰۸>

Ecological sustainability in terms of environmental resilience Case study: area one of Sari city

Sadroddin Motevalli^۱, Seyed Hassan Rasouli^۲, Fatemeh Jafari Ketrimi^۳

Abstract

Ecological resilience plays a very important role in increasing adaptive capacity and preventing the negative consequences of unpredictable urban change. Numerous factors such as population growth, inefficient management, etc. have reduced the quality of life in urban areas. The city of Sari has not been ineffective from this perspective and has suffered a lot of damage. The present study aimed at ecological sustainability in terms of environmental resilience. The present research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical and field in terms of nature. The method of data collection is documentary, library and field. Also, in order to collect data, a researcher-made questionnaire is used. Has been. The statistical sample consisting of ۳۸۴ residents of area one of Sari city was randomly selected. ۲۳ urban resilience indicators in the form of environmental indicators were examined. In order to analyze the data, SPSS and LISREL software, which is based on structural equations, were used. Using factor load tests, the metrics were prioritized and summarized based on their degree of importance and effectiveness, and a fuzzy logic model in the form of GIS was used to map the effective indicators. The results show that not all parts of the region of a city of Sari are resilient, so that the northern neighborhoods are at low levels of resilience and the middle neighborhoods are at medium levels and the southern and southeastern neighborhoods are at high levels of resilience. Therefore, the effective factors in these levels of unbalanced resilience in the level of region one were prioritized in order of importance, so that the environmental index with ۴۶,۲%, has contributed to this unbalanced resilience, which by presenting suggestions to strengthen the index. Effective ones were emphasized based on their priority.

Keywords: Sustainable development, ecological sustainability, environmental resilience, area one of Sari city.

^۱ Associate Professor, Department of Geography, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran(sadr_m^{۱۹۷۰}@yahoo.com)

^۲ PhD Student, Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

^۳ Master of Urban Management, Kamal Al-Molk Non-Profit University, Nowshahr, Iran