



دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

فصلنامه

اکوسیستم‌های طبیعی ایران

ISSN: ۲۳۲۲-۲۰۲۶

سال چهاردهم، شماره چهارم، پیاپی ۵۴، زمستان ۱۴۰۲

فهرست

- | | | |
|----|---|---|
| ۱ | زینب اقبالیان، بهنار عطائیان،
یحیی پرویزی | • بررسی تغییرات کربن آلی خاک و اعتبار سنجی مدل Roth C جهت برآورد آن در مناطق کوهستانی |
| ۲۴ | خلیل علی نژاد، محمد ابراهیم
عفیفی، مرضیه موغلی | • پایش تغییرات کاربری اراضی با سنجش از دور و مدل CA مارکوف (مطالعه موردی: شهر اصفهان) |
| ۴۱ | مجتبی خلیلی زاده | • شبیه سازی و مقایسه روان آب شهری در دو کاربری متفاوت اراضی با استفاده از مدل SWMM مطالعه موردی: حوضه شهری جهرم |
| ۵۵ | سید حسن رسولی، آرزیتا رجبی،
صدرالدین متولی | • سنجش مشارکت اجتماعی در توسعه صنعت گردشگری (مطالعه موردی: شهر ساری) |
| ۷۴ | بهروز نظافت تکه، فائزه بهادری،
الهه نوازش، حسن نظافت تکه | • تحلیلی بر معماری پایدار اکوموزه ها در جذب ژئوتوریسم در استان آذربایجان شرقی |
| ۹۷ | مهدی اصغری، زینب کرکه آبادی،
عباس ارغان | • حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان (نمونه موردی: شهر سمنان) |

❖ علمی - مروری

• علمی - پژوهشی



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد نور

فصلنامه

اکوسیستم های طبیعی ایران

سال چهاردهم، شماره چهارم، پیاپی ۵۴، زمستان ۱۴۰۲

فهرست

- | | | |
|----|---|--|
| ۱ | زینب اقبالیان، بهنار عطائیان،
یحیی پرویزی | بررسی تغییرات کربن آلی خاک و اعتبار سنجی مدل Roth C
جهت برآورد آن در مناطق کوهستانی |
| ۲۴ | خلیل علی نژاد، محمد ابراهیم عقیقی،
مرضیه موغلی | • پایش تغییرات کاربری اراضی با سنجش از دور و مدل CA
مارکوف (مطالعه موردی: شهر اصفهان) |
| ۴۱ | مجتبی خلیلی زاده | • شبیه سازی و مقایسه روان آب شهری در دو کاربری متفاوت
اراضی با استفاده از مدل SWMM
مطالعه موردی: حوضه شهری جهرم |
| ۵۵ | سید حسن رسولی، آرزیتا رجبی،
صدرالدین متولی | • سنجش مشارکت اجتماعی در توسعه صنعت گردشگری
(مطالعه موردی: شهر ساری) |
| ۷۴ | بهروز نظافت تکه، فائزه بهادری،
الهه نوازش، حسن نظافت تکه | • تحلیلی بر معماری پایدار اکوموزه ها در جذب ژئوتوریسم در
استان آذربایجان شرقی |
| ۹۷ | مهدی اصغری، زینب کرکه آبادی، عباس
ارغان | • حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پسا کرونا به منظور
حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان
(نمونه موردی: شهر سمنان) |

❖ علمی - مروری

• علمی - پژوهشی

بررسی تغییرات کربن آلی خاک و اعتبار سنجی مدل Roth C جهت برآورد آن در مناطق کوهستانی

زینب اقبالیان^۱، بهنار عطائیان*^۲، و یحیی پرویزی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۸

چکیده

کربن آلی خاک در اکوسیستم های خشکی مهم ترین جزء چرخه جهانی کربن محسوب می شود که در رابطه با کنترل چالش های مربوط به گرمایش زمین نقش عمده ای ایفا می کند. جهت مطالعه و بکارگیری روش های کاربردی و کنترل انتشار این گاز بهره گیری از مدل های مطالعاتی همچون RothC اهمیت فراوانی دارد. در مطالعه حاضر در حوضه سرفیروز آباد استان کرمانشاه، از مدل ROTH C26-3 (ROTH) برای شبیه سازی تغییرات کربن آلی در خاک استفاده شد. در نهایت صحت مدل سازی نشان داد که مقدار RMSE برای منطقه مورد نظر کمتر از ۰/۱۱ و همچنین MBI 0 به ۰/۰۵ رسیده است که سبب شده فاکتور کارکرد مدل ۰/۹۶- باشد و دقت بالای مدل RothC در این منطقه کوهستانی مورد تأکید قرار گیرد. همچنین بیشترین جز HUM و کمترین جز به DPM اختصاص دارد. میزان متوسط ذخیره کربن در زراعت برابر با حدود ۵۲/۷۲ تن در هکتار و متوسط CO₂ خارج شده نیز حدود ۱/۴ تن در هکتار می باشد که تقریباً حدود ۲/۶۵ درصد از میزان کربن ذخیره شده در این سال به صورت CO₂ از خاک خارج شده است. میزان متوسط ذخیره کربن در مدیریت مراتع برابر با حدود ۵۳/۲۰ تن در هکتار و متوسط CO₂ خارج شده نیز حدود ۱/۲۸ تن در هکتار می باشد که تقریباً حدود ۲/۴۰ درصد از میزان کربن ذخیره شده در این سال به صورت CO₂ از خاک خارج شده است.

واژه های کلیدی: کربن آلی، ترسیب کربن، ارزیابی صحت، RothC، سرفیروزآباد.

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران.

^۲ استادیار، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران. (نویسنده مسئول مکاتبات: attaeian94@gmail.com)

^۳ دانشیار، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران.

مقدمه

تغییر اقلیم با تأثیر بر رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک و همچنین عناصر غذایی، بر پوشش گیاهی و ترکیب گونه‌ها اثر می‌گذارد (۸) و به دلیل تغییر در زی‌توده گیاهی (لاشبرگ، زی‌توده هوایی و زیرزمینی) به نظر می‌رسد بر ذخیره کربن آلی و در نتیجه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نیز اثرگذار است (۱۷). در سال‌های اخیر و توجه به ماده آلی خاک در رابطه با ترسیب کربن افزایش یافته (۱۳) و دستیابی به افزایش ترسیب کربن خاک به‌عنوان روش مناسبی برای کاهش تراکم CO₂ اتمسفری در مجامع علمی و سیاسی جهان مطرح شده است افزایش تراکم دی اکسید کربن از طریق جذب طول موج‌های بازتابی، باعث افزایش گرمایش جهانی و در نتیجه تغییر اقلیم می‌گردد (۴). به‌منظور کاهش میزان دی‌اکسیدکربن، استفاده از روش‌های بیولوژیک جذب کربن شامل زی‌توده گیاهی و خاک تحت آن، به‌عنوان بهترین و عملی‌ترین راهکار، پیشنهاد شده است. ترسیب کربن فتوسنتزی راهکاری بیولوژیک به‌منظور تعدیل تغییرات اقلیمی می‌باشد که منتج به کاهش دی اکسیدکربن اتمسفری، ایجاد تعادل در غلظت گازهای گلخانه‌ای و پایداری اکوسیستم‌های طبیعی خواهد شد. جذب کربن بوسیله پوشش گیاهی و ذخیره‌سازی آن در خاک تحت پوشش به‌عنوان فرآیند ترسیب کربن^۱ شناخته می‌شود که علاوه بر مقرون به صرفه بودن آن نسبت به روش‌های مکانیکی، از مزایای جانبی دیگر مانند افزایش حاصلخیزی خاک و کنترل فرسایش خاک نیز برخوردار است (۱۷). ترسیب کربن راهکاری بیولوژیک به‌منظور مقابله با پدیده تغییر اقلیم می‌باشد که منتج به کاهش دی‌اکسیدکربن جو، ایجاد تعادل در غلظت گازهای گلخانه‌ای و پایداری اکوسیستم‌های طبیعی خواهد شد. جذب کربن بوسیله پوشش گیاهی و ذخیره‌سازی آن در خاک تحت پوشش به‌عنوان فرآیند ترسیب کربن شناخته می‌شود که علاوه بر ارزان قیمت بودن آن نسبت به روش‌های مکانیکی از مزایای جانبی دیگر مانند افزایش حاصلخیزی خاک نیز برخوردار است (۲۵). روش‌های متعددی جهت برآورد کربن آلی خاک و روند تغییرات آن پیشنهاد شده است که به دو روش میدانی و مدلسازی تفکیک می‌گردند. که هر یک با توجه به اهداف، شرایط منطقه، بودجه مورد نیاز، امکانات و زمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله رایج‌ترین مدل‌های موجود در بررسی تغییرات پتانسیل ترسیب کربن می‌توان از مدل‌های RothC، Invest و Century نام برد. مدل Rothamsted Carbon Model (RothC) یکی از پرکاربردترین مدل‌های مطالعات در بحث ترسیب کربن آلی اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی می‌باشد. این مدل در ابتدا به منظور بررسی تغییرات کربن آلی خاک‌های کشاورزی ساخته و سپس در طیف وسیعی از خاک‌ها و شرایط اقلیمی در غرب و مرکز اروپا مورد مطالعه قرار گرفته است (۱۰). در پژوهشی به مطالعاتی در خصوص تعیین اعتبار مدل Roth C جهت برآورد توان ترسیب کربن خاک بوم‌نظامی بازسازی شده در شرایط اقلیمی متفاوت پرداخته شد. نتایج حاصل از این مطالعات نشان داد که مدل مذکور قابلیت استفاده در بوم نظام‌های نواحی گرم و خشک را دارد و می‌تواند تغییرات کربن آلی خاک را در طی زمان به خوبی

برآورد نماید (۱۰). پژوهش‌هایی در مراتع استان کرمانشاه با هدف بررسی تأثیر ۵ ساله مدیریت‌های متداول مرتعی (حفاظت‌شده، چرای مفرط، مرتع آتش‌سوزی شده، مرتع تبدیل‌شده به باغات و زراعت دیم) بر کربن‌آلی خاک انجام دادند. نتایج حاصل از این پژوهش‌ها مشخص نمود که مدیریت‌های یاد شده تأثیر معناداری بر مقدار کربن‌آلی خاک دارند (۱۱).

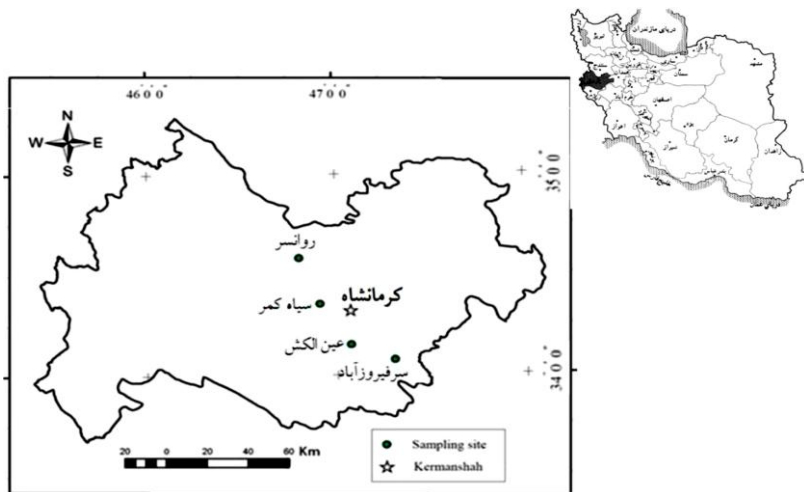
در مطالعه‌ای با هدف بررسی تأثیر مدیریت قرق بر میزان و تغییرات ترسیب و مدیریت کربن خاک و با دیدگاه اقتصادی در برخی خاک‌های مراتع دشت پنتی ایزه و منطقه دیمه رامهرمز در استان خوزستان پرداختند. نتایج نشان داد که برآورد ارزش اقتصادی ترسیب کربن طی قرق در مراتع مطالعاتی بسیار قابل توجه بوده و موجب افزایش ۱۷ و ۱۲/۷ درصدی ارزش ترسیب کربن در منطقه ایزه و رامهرمز گردیده است (۱۹). در نتایج تجزیه و تحلیل آماری مطالعه‌ای با هدف برآورد ظرفیت ترسیب کربن در مزارع نیشکر مطالعه موردی: کشت و صنعت شهرستان اهواز، بیان شد که درصد رس، میزان پتاسیم و درصد سیلت خاک به ترتیب از مهم‌ترین اجزای تأثیرگذار بر ترسیب کربن خاک می‌باشند (۳). در مطالعه‌ای به کاربرد مدل RothC در شبیه‌سازی اثر تغییرات اقلیمی بر انتشار کربن دی‌اکسید و ذخایر کربن آلی خاک اقلیم نیمه خشک خراسان رضوی پرداخته شد. مدل‌سازی تغییرات اقلیمی تا پایان قرن جاری با اعمال افزایش دما و کاهش بارندگی انجام شد که نتایج بیانگر کاهش همه ذخایر کربن فعال مدل بود، چنان‌که مخازن مواد گیاهی تجزیه‌پذیر، مواد گیاهی مقاوم، زیست‌توده میکروبی، مواد آلی هوموسی شده و کل کربن آلی خاک به ترتیب معادل ۲/۴۱، ۲/۷۲، ۲/۵۱، ۱/۰۴ و ۱/۳۲ درصد نسبت به شرایط عدم وقوع تغییرات اقلیمی کاهش و میزان انتشار تجمعی کربن دی‌اکسید از خاک، ۱/۲۶ درصد افزایش نشان داد. افزایش دما باعث افزایش ضریب تصحیح دما (a) به میزان ۲/۲۰ درصد شد که منجر به افزایش سرعت تجزیه کربن آلی و تلفات کربن به شکل کربن دی‌اکسید شده است؛ اگرچه باعث افزایش تولید خالص اولیه بوم‌نظام نیز گردید. کاهش بارندگی و افزایش تبخیر و تعرق پتانسیل نیز باعث کاهش ضریب تصحیح رطوبت (b) به میزان ۰/۲۳ درصد شد؛ این فرآیند از یک سو با کاهش فعالیت ریزجانداران موجب کاهش تجزیه زیستی کربن و انتشار کربن دی‌اکسید از خاک شده است؛ اما از سوی دیگر موجب کاهش درصد پوشش گیاهی و پیرو آن به دام انداختن کربن دی‌اکسید طی فرایند فتوسنتز و انتقال آن به خاک می‌گردد (۵). از آنجاکه روند تخریبی مراتع و تغییرات آب و هوایی تغییرات محسوسی را در پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ایجاد کرده است، مطالعه حاضر با هدف تعیین اعتبار مدل Rothamsted Carbon (RothC Model) در برآورد تغییرات ذخیره کربن‌آلی در مراتع کوهستانی حوضه سرفیروز آباد استان کرمانشاه، انجام می‌گردد و سپس در صورت موفقیت، شبیه‌سازی پتانسل ترسیب-کربن با استفاده از مدل RothC در دیگر مراتع کوهستانی پیشنهاد خواهد شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

پژوهش حاضر با هدف بررسی برآورد پتانسیل ترسیب کربن در مراتع ییلاقی و کوهستانی همچنین بوته‌زارهای استان کرمانشاه به مساحت ۲۴۶۲۲ کیلومتر مربع در ضلع غربی کشور و در محدوده ۳۲

درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

روش نمونه برداری و تجزیه تحلیل آزمایشگاهی

جهت برآورد میزان ذخیره کربن آلی در عمق ۰-۲۰ سانتی متری خاک مراتع مورد مطالعه، ۴۴ نمونه خاک در آبان ماه ۱۳۹۶ برداشت گردید. چروش نمونه برداری تصادفی-سیستماتیک و نقاط نمونه-برداری منطبق با اندازه گیری های انجام شده در مطالعات سال های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸ (۲۰) و ۱۳۹۱ (۱۲) قرار داشته است که شامل دو کاربری کشاورزی و مرتع می باشد. سپس نمونه ها کدگذاری و جهت آنالیز و اندازه گیری خصوصیات خاک به آزمایشگاه مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی استان کرمانشاه منتقل می گردد. پارامترهای کربن آلی به روش والکلی-بلک، بافت خاک بروش هیدرومتری، درصد آهک، جرم مخصوص ظاهری، درصد اشباع خاک و درصد سنگریزه اندازه گیری شدند.

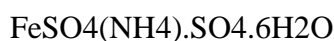
اندازه گیری کربن آلی

روش مورد استفاده در این اندازه گیری روش والکلی-بلاک می باشد که خاک را با اسد سولفوریک غلیظ و بی کرومات مجاور کرده بعد از اتمام واکنش اکسیداسیون و احیا زیادی بی کرومات باقیمانده با فروآمونیم سولفات تیترو می گردد.

الف: محلول های لازم

(۱) بی کرومات پتاسیم یک نرمال: مقدار ۴۹/۰۴ گرم بی کرومات پتاسیم (اگر بی کرومات حاوی کلوخه باشد باید قبل از توزین خرد و در حرارت ۲۰۰ تا ۱۵۰ درجه سانتی گراد به مدت سه ساعت خشک گردد) را دقیقاً با ترازوی حساس توزین و پس از حل نمودن در بالن ژوژه حجم آن را به یک لیتر رسید.

(۲) اسید سولفوریک غلیظ ۹۶ درصد



(۳) فرو آمونیوم سولفات ۰/۵ نرمال

مقدار ۱۹۶/۰۸ گرم فروآمونیم سولفات را توزین در بالن یک لیتری حل نمایید. مقدار ۱۵ میلی-

لیتر اسید سولفوریک غلیظ به آن اضافه و پس از سرد شدن به حجم یک لیتر رسید.

(۴) معرف ارتوفنانترولین فرو ۰/۰۲۵ مولکول گرم در لیتر

مقدار ۱۴/۸۵ گرم ارتوفنانترولین مونو هیدرات را وزن و ۶/۹۵ گرم سولفات فرو $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ به آن اضافه بعد از حل شدن حجم بالن را به یک لیتر رسید.

ب-روش کار: مقدار ۵ تا ۱۰ گرم خاک کاملاً کوبیده و از الک ۰/۵ میلی متری عبور می دهیم به طوری که تمام خاک از الک رد شود (فقط ذرات شن درشت تر از ۰/۵ میلی متر روی الک بماند) در این مرحله برای کوبیدن هاون فولادی یا آهنی استفاده نشود. باید از هاون جنس چینی یا عقیق استفاده شود. به این ترتیب که یک گرم خاک را (اگر میزان کربن آلی از ۲/۵ درصد بیشتر باشد، خاک کمتری باید توزین شود) در بالن ۵۰۰ میلی لیتر ریخته و به آن ده میلی لیتر کرومات پتاسیم یک نرمال اضافه و به آرامی تکان دهید تا ذرات در محلول پراکنده شود. ۲۰ میلی لیتر اسد سولفوریک غلیظ را خیلی سریع به طور مستقیم به محلول اضافه بلافاصله به آرامی تکان داده تا خاک با مواد مخلوط و به مدت یک دقیقه تکان داده و بگذارید به مدت نیم ساعت به حال خود بماند. سپس ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه کنید و بعد از سرد شدن ده قطره ارتوفنانترولین اضافه و با فرو آمونیوم سولفات تیترا نمایید. به محض اینکه محلول به رنگ سبز لجنی درآمد تیترا را قطع کرده و حجم معرفی فرو آمونیوم سولفات را بدست می آورید. همیشه در اندازه گیری کربن آلی از نمونه شاهدیا blank استفاده کنید.

اندازه گیری بافت خاک

به طور کلی دو نوع بافت سبک و بافت سنگین وجود دارد، در بافت سبک ذرات تشکیل دهنده این نوع خاک درشت هستند و فاصله بین آنها زیاد است. چسبندگی بین آنها کم و گاه در حد صفر است. در بافت سنگین دقیقاً نقطه مقابل بافت سبک است. ذراتی بسیار ریز با فاصله خیلی کم گاه در حد صفر و چسبندگی بین آنها زیاد می باشد. خاک های رسی در این کلاس قرار می گیرند. بافت خاک توسط سه پارامتر ماسه^۱، سیلت^۲، رس^۳ که هر کدام یکی از اضلاع مثلث بافت خاک را تشکیل می دهد.

روش کار: ۵۰ گرم خاک نرم خشک شده در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد را با ترازو وزن می کنیم و در داخل ارلن ریخته و ۵۰ سی سی محلول کالگون ۵ درصد و حدود ۳۰۰ سی سی آب مقطر به آن اضافه می کنیم سپس ارلن را به مدت ۲۴ ساعت روی شیکر افقی به هم می زنیم. سپس محتویات ارلن را در داخل استوانه ای یک لیتری می ریزیم و به طور کامل شستشو می دهیم تا که تمام ذرات خاک داخل ارلن شسته شوند و داخل استوانه بریزیم سپس استوانه را با آب به حجم یک لیتر می رسانیم سپس با همزن دستی به مدت یک دقیقه مخلوط را هم زده و همزمان با خارج کردن همزن کرنومتر را روشن نموده و هیدرومتر را به آرامی در داخل مخلوط (سوسپانسیون) شناور می کنیم. پس از-

۱- sand

۲- silt

۳- clay

۴۰ ثانیه اولین قرائت هیدرومتر را انجام می‌دهیم. در این مدت شن ته‌نشین شده و آنچه در مخلوط باقیمانده رس و سیلت می‌باشد. بنابراین قرائت اول هیدرومتر مقدار رس و سیلت را نشان می‌دهد. پس از تصحیح حرارتی و کالگن نوع بافت خاک مشخص می‌شود که بافت خاک حوضه مورد نظر از نوع سیلتی می‌باشد.

ساختار مدل

مدل ROTH C26-3 بمنظور شبیه‌سازی تغییرات کربن آلی خاک ارائه شده است. با استفاده از این مدل می‌توان چگونگی تجزیه کربن آلی وارده در شرایط خاک، آب و هوا و کاربری مورد نظر و تأثیر نهایی آنها بر ذخیره کربن آلی خاک را بررسی کرد (۷ و ۲۲). در این مدل ذخیره مواد آلی خاک به به دو بخش اصلی فعال و غیرفعال و پنج جزء تفکیک شده است. بخش غیر فعال شامل ماده آلی بی اثر (IOM)^۱ و بخش فعال شامل ماده -گیاهی تجدیدپذیر (DPM)^۲، ماده گیاهی مقاوم (RPM)^۳، زیست-توده میکروبی (BIO)^۴ و مواد آلی هوموسی شده (HUM)^۵ است. دو جزء DPM و RPM مربوط به تجزیه بقایای گیاهی بوده و دو جز BIO و HUM مربوط به تجزیه مواد آلی خاک است (۱۸) که ضرایب تفکیکی مشخصی در مدل برای هر جزء تعریف شده است. ضرایب تصحیح دما a، رطوبت b، پوشش خاک c و ثابت سرعت تجزیه سالانه k در جدول (۱) خلاصه شده است (۷).

جدول ۱- ضرایب تصحیح دما a، رطوبت b، پوشش خاک c و ثابت سرعت تجزیه سالانه k

ضرایب	a	b	c	k
محاسبات	$\frac{47.9}{\left(1 + e^{\frac{106}{7m+18.3}}\right)}$	$b = 0.2 + (1.0 - 0.2) \times \frac{(\max.SMD - acc.SMD)}{(\max.SMD - 0.444\max.SMD)}$	$CS = 10000 \times \%SOC \times Bd \times d$	$Yt = Y(1 - e^{-abckct})$

ورود اطلاعات در این مدل در قالب دو فایل مجزا صورت می‌گیرد. یک فایل برای وارد نمودن اطلاعات خاک و آب و هوا و فایل دیگر برای اطلاعات مدیریتی زمین، استفاده می‌شود. در فایل آب و هوا، اطلاعات مربوط به متوسط دمای ماهانه، مجموع بارش ماهانه و مجموع تبخیر از هوای آزاد ماهانه و در نهایت میزان درصد رس خاک و عمق خاک وارد می‌شود. ایجاد یک فایل ورودی آب و هوا برای هر سایت نمونه‌برداری موردنیاز است. فایل ورودی مدیریتی زمین نیاز به جمع‌آوری و لحاظ داده‌های جزئی مربوط به برآورد کربن (مقدار بقایای گیاهی، کود دامی و حالت تناوب (شخم یا پوشیده از گیاه) دارد که بستگی به نوع پوشش گیاهی و کاربری زمین دارد. از آنجا که معمولاً اندازه‌گیری مقادیر ماده آلی به تفکیک DPM, RPM, BIO, HUM و IOM امکان پذیر نیست برآورد این مقادیر با استفاده از ضرایب تبیین شده در مدل و میزان کربن آلی خاک (SOC) انجام می‌شود. مدل RothC ویژگی‌هایی نظیر قابلیت یادگیری، قابلیت تعمیم، ساختار ساده (۱۸)، دسترسی آسان به اطلاعات،

۱- Inert Organic Matter

۲- Decomposable Plant Material

۳- Resistant Plant Material

۴- Microbial Biomass

۵- Humified Organic Matter

سهولت استفاده از مفروضات، تعداد کم پارامترهای مورد نیاز (۳۱) را دارد که امکان استفاده و اجرا برای یک منطقه وسیع با کارایی بالا (۲۶) را فراهم می‌سازد.

مدلسازی

کالیبراسیون و اعتبارسنجی مدل

اطلاعات خاک، اطلاعات کاربری و مدیریت اراضی و اطلاعات اقلیم و تعیین ضرایب مربوط به تصحیح دما، رطوبت و پوشش خاک با استفاده از مطالعات انجام شده در منطقه در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ صورت گرفت. پارامترهای ورودی و ضرایب مدل تا رسیدن به نتایج مطلوب شبیه‌سازی شده اصلاح شده تا در نهایت مقادیر شبیه‌سازی شده حاصل از مدل با مقادیر اندازه‌گیری شده در سال‌های مذکور برابر گردد. این مرحله کمک خواهد کرد تا ضرایب تجزیه مناسب با منطقه مورد مطالعه و اکوسیستم‌های مرتعی کوهستانی در مدل به‌درستی محاسبه گردد.

جهت تعیین اعتبار مدل داده‌های پائیز ۱۳۹۶ مورد استفاده قرار گرفت.

سپس نتایج حاصل از مدلسازی با استفاده از پارامترهای ریشه دوم میانگین مربعات خطا (RMSE)، میانگین خطای اریبی (MBE) و ضریب کارایی (EF) ارزیابی شد (Schumpf et al., 2011; Khalil et al., 2013).

ریشه دوم میانگین مربع خطا (RMSE): در این تحقیق به دلیل استفاده از خطای نسبی، مقدار RMSE نسبت به متوسط مقدار اندازه‌گیری شده‌ها محاسبه شده است. این معیار به صورت زیر محاسبه شده و هر قدر به صفر نزدیکتر باشد، بیانگر خطای کمتر در فرایند مدلسازی است.

$$RMSE = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - Q_i)^2}{n} \right]^{1/2} \times \frac{100}{Q} \quad (\text{رابطه ۱})$$

که در آن: RMSE میانگین ریشه دوم خطا، n تعداد داده‌ها، i شاخص تعداد داده‌ها، Qi مقدار اندازه‌گیری شده، Pi مقدار پیش‌بینی شده، \bar{Q} متوسط مقدار اندازه‌گیری شده است.

میانگین انحراف خطا (MBE): این متغیر در حقیقت اختلاف بین میانگین مقادیر مشاهده‌ای و برآوردی است و بیانگر انحراف از میانگین است. این مقدار می‌تواند مثبت یا منفی باشد که نشان دهنده برآورد بیشتر (منفی) و یا کمتر (مثبت) از میانگین داده‌ها می‌باشد. این معیار نیز هر قدر به صفر نزدیکتر باشد، نشان دهنده اختلاف کمتر مقادیر برآورد شده نسبت به مقادیر مشاهده‌ای می‌باشد. در شرایطی که مقدار متغیر MBE برابر صفر باشد، مدل متغیر مورد نظر را به طور دقیق برآورد می‌کند.

$$MBE = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_o - Q_e)}{n} \quad (\text{رابطه ۲})$$

که در آن: MBE میانگین خطای اریبی، n تعداد داده‌ها، i شاخص تعداد داده‌ها، Qo مقدار مشاهده شده، Qe مقدار پیش‌بینی شده می‌باشد.

کارایی مدل‌سازی (EF): این شاخص مقادیر برآورد شده را با مقادیر اندازه‌گیری شده مقایسه می‌کند. حداکثر مقدار این آماره برابر یک است. مقدار منفی EF بیانگر این است که میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده برآوردی بهتر از مقادیر برآورد شده را دارد. چنانچه تمامی مقادیر برآوردی و اندازه‌گیری

شده برابر هم باشد، مقدار عددی این شاخص یک خواهد بود.

$$EF = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2 - \sum_{i=1}^n (P_i - Q_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2} \quad (\text{رابطه ۳})$$

که در آن: EF کارائی مدل سازی، n تعداد داده‌ها، i شاخص تعداد داده‌ها، Q_i مقدار اندازه‌گیری شده، P_i مقدار پیش‌بینی شده، \bar{Q} متوسط مقدار اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

بررسی و تحلیل آماری داده‌ها

در این مطالعه بمنظور شناخت برخی پارامترهای مؤثر بر کربن آلی منطقه پس از بررسی نرمالیتی و همگنی واریانس داده‌های برداشت شده در سال ۱۳۹۶ توسط آزمون شاپیرو-ویلک و لون، از آزمون همبستگی و رگرسیون خطی در نرم‌افزار آماری SPSS ۷.۲۵ استفاده شد.

نتایج

نتایج بیانگر مقدار متوسط کربن ذخیره در سطح مراتع منطقه حدود ۲/۰۵ درصد و در سطح کاربری کشاورزی حدود ۲/۱۳٪ می‌باشد که در کاربری کشاورزی پراکندگی و واریانس بالاتری نسبت به مراتع دیده می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳- پارامترهای آماری کربن آلی خاک در کاربری‌های کشاورزی و مرتع منطقه مورد مطالعه

کشاورزی	مرتع		کشاورزی	استاندارد خطا
	آماره	استاندارد خطا		
۰/۲۹	۲/۰۵۹۸	۰/۱۳۰۹۱	۲/۱۳	۰/۲۹
۲/۰۹۵	۱/۹۸۰۰		۲/۰۹۵	
۱/۲۵	۰/۵۱۴		۱/۲۵	
۱/۱۲۲	۰/۷۱۷۰۲		۱/۱۲۲	
۰/۲۳	۰/۸۳		۰/۲۳	
۳/۴۹	۳/۵۵		۳/۴۹	
۳/۲۶	۲/۷۲		۳/۲۶	
۰/۵۹۷	۰/۳۱۷	0.833	-۰/۱۶۲	۰/۵۹۷
۱/۱۵۶۹	-۰/۷۴۵	0.29993	-۱/۶۲۳	۱/۱۵۶۹

سایر خصوصیات اندازه‌گیری شده در این مطالعه به تفکیک دو کاربری در جدول زیر خلاصه شده است. مقدار آهک در نقاط نمونه‌برداری نسبتاً بالا بوده و حدود ۲۴ درصد است. بافت خاک‌ها در اغلب نمونه‌ها سنگین و بافت رسی و رسی سیلتی بیشترین فراوانی را دارد. از سوی دیگر، سنگین بودن بافت، نشانه‌ای از مقادیر بالای درصد رطوبت اشباع با مقدار متوسط ۵۳,۵۷ درصد است. مقادیر سنگریزه سطحی متغیر و تقریباً میانگین ۳۳ تا ۳۷ درصد حجمی متغیر است (جدول ۴).

جدول ۴- پارامترهای آماری خصوصیات خاک در کاربری های کشاورزی و مرتع منطقه مورد مطالعه

کشاورزی	مرتع		
	استاندارد خطا	میانگین	استاندارد خطا
۰/۳۰	۲/۱۴	۰/۱۳	کربن ذخیره در خاک
۲/۶۷	۲۴/۳۵	۲/۷۸	درصد آهک
۲/۱۵	۵۳/۵۷	۰/۸۰	درصد رطوبت اشباع
۵/۰۴	۳۳/۵۷	۳/۳۶	درصد سنگ ریزه
۲/۷۳	۴۰/۷۴	۱/۳۶	رس
۲/۰۴	۳۶/۳۱	۰/۹۴	سیلت
۴/۲۸	۲۲/۹۶	۱/۳۳	شن

در منطقه مورد مطالعه، به دلیل سنگینی بافت خاک، با وجود سنگ ریزه و شن، شرایط فیزیکی خاک برای نفوذ بیشتر آب بهبود یافته است. در نتیجه، آب نفوذی افزایش، پوشش گیاهی بیشتر و تراکم تر و در نهایت، میزان ذخیره کربن آلی خاک افزایش یافته است.

نتایج حاصل از تحلیل همبستگی بین متغیرهای مورد بررسی و کربن آلی خاک در کاربری های کشاورزی و مرتع منطقه مورد مطالعه بیانگر اثر منفی و معنی دار بین آهک و ذخیره کربن خاک است ($r = -0/41$) که نشان می دهد مقادیر بالای آهک، موجب کاهش فعالیت بیولوژیک و توسعه ذخایر کربن خاک می شود. آهک روی حلالیت و جذب عناصر غذایی و فعالیت های زیستی در خاک اثر منفی داشته به طوری که، وقتی میزان آهک از ۳۰ درصد بیشتر باشد، با افزایش آهک حاصلخیزی خاک و میزان رشد گیاه کمتر شده، در نتیجه ذخیره کربن آلی خاک کاهش می یابد. همچنین، سیلت نسبت به رس شرایط جذب و نگهداری آب و عناصر غذایی کمتری دارد. به عبارت دیگر، هر چه سیلت بیشتر باشد، میزان رس کمتر بوده و میزان حاصلخیزی خاک کمتر شده که باعث کاهش کربن آلی خاک می شود. همچنین، هر چه رطوبت اشباع بیشتر باشد، بدین معنی است که خاک آب بیشتری دریافت نموده که روی تراکم پوشش گیاهی و رشد ریشه اثر مثبت دارد. بنابراین، در درازمدت باعث افزایش ذخیره کربن آلی در خاک می شود. از سوی دیگر، وجود مقدار کم درصد شن در منطقه می تواند با قوام ساختمان خاک، شرایط بیولوژیک را برای توسعه ذخیره کربن مساعد نماید (جدول ۵). در این مطالعه مهمترین عامل مؤثر بر کاهش کربن آلی درصد آهک و بیشترین عامل در افزایش آن درصد رطوبت اشباع و سپس ارتفاع است.

جدول ۵- روابط همبستگی کربن آلی خاک با سایر خصوصیات خاک در منطقه مورد مطالعه

تبخیر	بارندگی	دما	رس	سیلت	شن	درصد سنگریزه	درصد اشباع	درصد آهک	شیب	ارتفاع	ذخیره کربن
۰/۲۵-	۰/۳۰	۰/۳۲-	**۰/۲۶	۰/۱۶	**۰/۲۴	*۰/۲۹-	**۰/۶۶	*۰/۴۱-	۰/۰۱	۰/۴۰	ذخیره کربن

بررسی روابط خطی بین ذخیره کربن آلی و پارامترهای مورد بررسی

نتایج آنالیز رگرسیون گام به گام در جدول (۶) خلاصه شده است. معادله بدست آمده نشان می‌دهد متغیرهای درصد رطوبت اشباع و ارتفاع قابلیت پیش‌بینی کربن آلی خاک را با ضریب تبیین $R^2 = 0/5$ دارند. مقدار آماره دوربین-واتسون که برابر ۲/۲۰ است نیز بیانگر اثر خودهمبستگی خود همبستگی داخلی بسیار پایین است.

جدول ۶- خلاصه نتایج آزمون رگرسیون خطی

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				Durbin-Watson	
					R Square Change	F Change	df1	df2		Sig. F Change
۱	^a ۰/۶۵۹	۰/۴۳۵	۰/۴۲۱	۰/۶۴۹۴۰	۰/۴۳۵	۳۲/۳۰۳	۱	۴۲	۰/۰۰۰	
۲	^b ۰/۷۰۹	۰/۵۰۳	۰/۴۷۸	۰/۶۱۶۴۹	۰/۰۶۸	۵/۶۰۵	۱	۴۱	۰/۰۲۳	۲/۱۹۵
a. Predictors: (Constant), S.P										
b. Predictors: (Constant), S.P, elevation										
c. Dependent Variable: O.C										

خلاصه نتایج آماره‌های مدل رگرسیونی در جدول زیر خلاصه شده است.

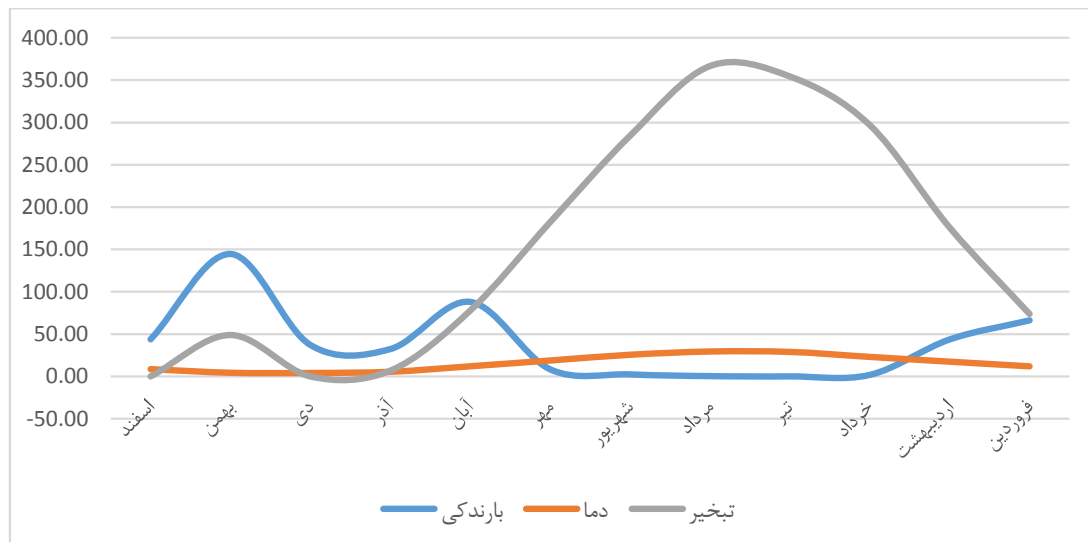
جدول ۷- آماره‌های مدل خطی رگرسیون

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	۰/۶۴۰۸	۳/۲۳۰۰	۲/۰۸۳۹	۰/۶۰۵۲۷	۴۴
Std. Predicted Value	۲/۳۸۴-	۱/۸۹۴	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۴۴
Standard Error of Predicted Value	۰/۰۹۳	۰/۲۸۸	۰/۱۵۳	۰/۰۴۹	۴۴
Adjusted Predicted Value	۰/۵۸۸۳	۲/۲۲۰۵	۲/۰۸۵۶	۰/۶۰۹۷۰	۴۴
Residual	۱/۳۴۷۰۱-	۱/۷۴۹۹۹	۰/۰۰۰۰۰	۰/۶۰۱۹۸	۴۴
Std. Residual	۲/۱۸۵-	۲/۸۳۹	۰/۰۰۰	۰/۹۷۶	۴۴
Stud. Residual	۲/۲۸۷-	۲/۹۸۶	-۰/۰۰۱	۱/۰۲۰	۴۴
Deleted Residual	۱/۴۷۵۷۰-	۱/۹۳۶۲۹	۰/۰۰۱۷۱-	۰/۶۵۷۹۹	۴۴
Stud. Deleted Residual	۲/۴۱۸-	۳/۳۳۴	۰/۰۰۳	۱/۰۵۸	۴۴
Mahal. Distance	۰/۰۰۶	۸/۴۱۳	۱/۹۵۵	۱/۹۸۹	۴۴
Cook's Distance	۰/۰۰۰	۰/۳۱۶	۰/۰۳۲	۰/۰۷۰	۴۴
Centered Leverage Value	۰/۰۰۰	۰/۱۹۶	۰/۰۴۵	۰/۰۴۶	۴۴

a. Dependent Variable: O.C

کالیبراسیون مدل Roth C

داده‌های هواشناسی مستخرج از آمار ایستگاه‌های سینوپتیک استان کرمانشاه (شکل ۲) و همچنین داده‌های برداشت صحرائی طی مراحل زیر کالیبره گردید.



شکل ۲- اقلیم منطقه مورد مطالعه

تعیین فاکتور کیفیت بقایا (DPM/RPM)

از مقدار پیش فرض مدل برای کاربری کشاورزی و مرتع یعنی ۱/۴۴ استفاده شد (جدول ۸).

تعیین مقادیر بقایای گیاهی

برای تعیین مقادیر بقایای گیاهی، با وارد کردن داده‌های هواشناسی، مدیریت زمین، فاکتور کیفیت بقایا، مقدار کربن اندازه‌گیری شده در سال نمونه‌برداری مدل به طور معکوس اجرا شده و مقادیر بقایای گیاهی هر ماه به خاک برگشت داده می‌شود و محاسبه می‌شود (جدول ۸) لازم به ذکر است که مقادیر بقایای گیاهی بر اساس ماه‌های دارای پوشش، نوع مدیریت و مقدار کل کربن اندازه‌گیری شده در فایل زمین وارد شده و بعد از اجرای معکوس تصحیح گردید.

جدول ۸- ویژگی‌های کربن آلی در مدل

وزن ظاهری خاک	IOM	میانگین سالانه	کربن آلی خاک (تن در هکتار)	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	نوع کاربری
۱/۲۵	۴/۴۸	۳/۲۲	۵۲/۷۴	۱/۴۸	۰/۴۱۴	۰/۴۱۴	۰/۴۱۴	مرتع
۱/۲۲	۴/۳۶۳	۳/۱۴	۵۱/۴۹	۱/۸۹۱۴	۰/۶۳۶۹	۰/۴۲۴	۰/۱۹۳	کشاورزی

بعد از تعیین نسبت DPM/RPM و مقادیر بقایای گیاهی برگشتی خاک برای هر ماه، مدل به حالت (Equilibrium) اجرا گردید، تا مخزن کربن به حالت تعادل برسد و مقادیر کربن محاسبه شده به مقدار اندازه‌گیری شده نزدیک گردد و پارامترهای اعتبارسنجی محاسبه شود.

جدول ۹- ویژگی‌های کربن آلی در مدل

کشاورزی	مراغ													
	D14C	CO2	TOTAL	HUM	BIO	RPM	DPM	D14C	CO2	TOTAL	HUM	BIO	RPM	DPM
فروزدین	-۹۳/۳۸	۰/۰۰۵۳	۵۲/۳۱۴۵	۴۰/۴۷۶	۱/۰۰۶۸	۶/۳۵۸	۰/۰۰۴۹	-۹۴/۹	۰/۰۰۵۸	۵۲/۷۸۶۴	۴۰/۷۵۸۵	۰/۰۰۷۵۷	۶/۴۰۴	۰/۰۰۴۹۳
اردبیل	-۹۳/۶۱	۰/۱۰۹۵۶	۵۲/۱۸۴۳	۴۰/۴۶۱	۱/۰۰۵۶	۶/۳۷۳	۰/۰۰۳۱	-۹۵/۱۴	۰/۱۰۹۶۹	۵۲/۶۵۵۳	۴۰/۷۵۸۵	۱/۰۰۶۳۱	۶/۳۱۷۹	۰/۰۰۳۱۴
خرداد	-۹۳/۹۵	۰/۳۸۳۸	۵۱/۹۹۶	۴۰/۴۳۷	۱/۰۰۳۶	۶/۱۴۴	۰/۰۰۱۶	-۰/۴۸۹۵	۰/۳۸۶۵	۵۲/۴۶۵۷	۴۰/۷۳۴۳	۱/۰۰۴۳	۶/۱۸۸۲	۰/۰۰۱۵۷
تیر	-۹۰/۹۷	۰/۴۴۵۳	۵۲/۳۶۴۶	۴۰/۴۳۹	۱/۰۰۲۹	۶/۳۷۷	۰/۳۶۶	-۹۲/۳۷	۰/۴۴۸۳	۵۲/۸۵۳۹	۴۰/۷۲۵۸	۱/۰۰۳۶۱	۶/۳۹۹۵	۰/۱۸۸۷
مراد	-۸۷/۰۷	۰/۵۹۰۸	۵۲/۸۴۹	۴۰/۴۲۶	۱/۰۰۲۷	۶/۴۷۲	۰/۵۶۱	-۸۸/۵۲	۰/۵۹۷۲	۵۲/۳۳۵	۴۰/۷۲۳۳	۱/۰۰۳۴۵	۶/۵۲۳۲	۰/۵۶۹۴
شهریزور	-۸۳/۷۱	۰/۸۶۶۱	۵۳/۲۳۳۸	۴۰/۴۳۶	۱/۰۰۳۶	۶/۶۵۸	۰/۷۵۰	-۸۵/۲	۰/۸۷۵۷	۵۳/۷۲۶۵	۴۰/۷۳۳۴	۱/۰۰۴۴	۶/۷۰۰۸	۰/۷۵۵۷
مهر	-۷۸/۶۵	۱/۳۰۲۲	۵۳/۸۹۷۷	۴۰/۴۵۵	۱/۰۰۵۳	۶/۹۷۱	۱/۰۰۵۵	-۸۰/۱۷	۱/۳۱۴۳	۵۴/۳۷۷۹	۴۰/۷۵۲۸	۱/۰۰۶۱۳	۷/۰۰۲۱۳	۱/۰۰۵۸۱
آبان	-۸۱/۶	۱/۷۶۲۳	۵۳/۳۳۷۵	۴۰/۴۹۸	۱/۰۰۹۰	۶/۸۳۶	۰/۵۵۰	-۸۳/۱۲	۱/۷۷۶۹	۵۳/۸۱۵۳	۴۰/۷۹۵۳	۱/۰۰۹۸۱	۶/۸۸۵۵	۰/۵۵۱۹
آذر	-۸۲/۸۵	۲/۰۰۲۵۶	۵۳/۰۷۴۳	۴۰/۵۰۷	۱/۰۰۹۸	۶/۷۴۹	۰/۳۵۸	-۸۴/۳۸	۲/۰۰۴۱۵	۵۳/۵۵۰۷	۴۰/۸۰۵۱	۱/۱۰۰۵۵	۶/۷۹۷	۰/۳۵۸۶
دی	-۸۴/۷۵	۲/۵۰۳۸	۵۲/۵۹۶۱	۴۰/۴۹۹	۱/۰۰۸۹	۶/۵۲۷	۰/۱۱۸	-۸۶/۲۹	۲/۵۲۲۴	۵۳/۰۶۹۸	۴۰/۷۹۶۲	۱/۰۰۹۶۹	۶/۵۷۴۲	۰/۱۱۸۱
بهمن	-۸۵/۲۵	۲/۶۵۵۴	۵۲/۴۴۴۴	۴۰/۴۸۸	۱/۰۰۷۹	۶/۴۳۹	۰/۰۰۷۵	-۸۶/۷۹	۲/۶۷۵	۵۲/۹۱۷۲	۴۰/۷۸۵۲	۱/۰۰۸۶۷	۶/۴۸۵۶	۰/۰۰۷۵۱
اسفند	-۸۵/۴۵	۲/۷۲	۵۲/۳۷۹۹	۴۰/۴۸۲	۱/۰۰۷۴	۶/۴۰۰	۰/۰۰۶۱	-۸۶/۹۹	۲/۷۴	۵۲/۸۵۲۲	۴۰/۷۷۹۴	۱/۰۰۸۱۵	۶/۴۴۵۷	۰/۰۰۶۱۱
مهرگان	-۸۶/۷۷۰	۱/۳۸۵	۵۲/۱۰	۴۰/۴۶۶	۱/۰۰۶۱	۶/۵۰۹	۰/۳۲۴	-۸۸/۳۷۹۱	۱/۳۹۵	۵۲/۸۱۰	۴۰/۷۶۴	۱/۰۰۶۹	۶/۵۵۷	۰/۳۲۷
جمع	-۱۰۰۴/۱۳۴۰	۱۵/۴۱۶	۶۳۲/۶۸۲	۴۸۵/۵۹۲	۱۲/۷۳۳	۷۸/۱۰۴	۳/۸۹۰	-۱۰۰۵۹/۳۵	۱۵/۵۴۱	۶۳۸/۴۰۶	۴۸۹/۱۶۲	۱۲/۸۲۶	۷۸/۶۸۱	۳/۹۲۲

خلاصه نتایج اعتبارسنجی در جدول (۱۰) خلاصه شده است.

جدول ۱۰- آماره های اعتبار سنجی مدل

سال	کربن اندازه گیری شده	کربن پیش بینی شده	خطای باقی مانده	میانگین خطا	RMSE	MBE	EF
۸۱	۵۰/۶۵	۵۰/۷۳	۰/۰۸-	۰/۰۰۶۴			
۸۸	۴۹/۱۷	۴۹/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۰۲۶	۰/۱۱	۰/۰۵-	۰/۹۶-
۹۱	۵۰/۲۲	۵۰/۴۲	۰/۱۹۶۳-	۰/۰۳۸۵۳۴			

با توجه به پارامترهای خطا RMSE و MBE که اعدادی نزدیک به صفر برآورد شده اند و همچنین پارامتر کارایی مدل با مقدار $0/96-$ می توان نتیجه گرفت مدل توانایی پیش بینی و برآورد مقادیر کربن در مناطق کوهستانی را دارد. همچنین در مقایسه با سایر مناطق این اعداد مقدار قابل قبولی را نشان می دهند. برآورد تغییرات کربن آلی خاک برای سیستم های مختلف کشت در غرب افریقا، (۲۸) شبیه سازی را برای ۸ تناوب و سه سناریوی مختلف مدیریتی انجام دادند. در مدیریت آیش با دقت و صحت بالایی ($RMSE = 0/001$) میزان کربن آلی خاک را شبیه سازی نمودند. نتایج حاکی از آن است که تغییر کاربری در کوتاه مدت اثر معنیداری بر جریان دی اکسید کربن از خاک ندارد و بازده مدل برای جریان دی اکسید کربن اندازه گیری شده سالانه در اراضی زراعی با خاک ورزی معمولی $ME = 0/6$ ، $6/1 = RMSE$ ، $4/2 = MAE$ و در اراضی زراعی کم خاک ورزی $ME = 0/23$ ، $8/1 = RMSE$ ، $9/2 = MAE$ محاسبه شده و کم برآورد هم بوده است.

در بررسی رابطه تغییرات مکانی ترسیب کربن خاک با عناصر اقلیمی دما و بارش در سال های اخیر (منطقه مطالعه حوضه آهنگران) محققین به این نتیجه رسیدند که ورودی های مدل شامل متغیرهای مستقل (اقلیمی با آمار ۲۵ ساله؛ بارندگی ماهانه، تبخیر و تعرق ماهانه، متوسط دمای هوا) و بافت خاک و پوشش گیاهی منطقه می باشد. خروجی مدل شامل کربن آلی خاک با چهار بخش فعال (IOM)، (DPM)، (RPM)، (BIO) و یک بخش جدا (HUM) بود که هر بخش بسته به ویژگی های خودش تجزیه می شود. در این پژوهش سه دوره زمانی نمونه برداری گردید که به ترتیب سال های ۱۳۸۰، ۱۳۸۹ و آخرین آمار در پاییز ۹۶ برداشت شده است. نهایتاً مدل RothC بعد از کالیبراسیون در دوره های برداشت ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ برای ۱۳۹۶ اجرا شد و مشخص شد پارامتر تغییرات آب و هوایی اثر شدیدی بر ذخیره کربن آلی دارد. بنابراین خطای RMSE برای مدل مورد نظر کمتر از $0/11$ و همچنین MBI به $0/05$ رسیده است که سبب شده فاکتور کارکرد مدل $0/96-$ باشد و دقت بالای مدل RothC مورد تأکید قرار می گیرد. نتایج نشان می دهد که مقدار کربن کل ذخیره برای مراتع $4/48$ تن در هکتار و این مقدار در کشاورزی سطح پایین تری دارد و به مقدار $4/36$ تن در هکتار می رسد. در کل کلیه شاخص ها نشان دهنده اثر زراعت بر تضعیف ذخیره کربن در تمام مراحل دارد. (۱۵).

در بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر ذخیره کربن آلی خاک با استفاده از مدل RothC در اراضی زراعی استان گلستان خروجی مدل های اقلیمی نشان داد که تغییرات بارش و دما در آینده افزایشی است.

مقدار دما در سال ۲۰۴۰ نسبت به دوره پایه (۲۰۱۹) بین ۰/۶ تا ۱/۳ درجه و در سال ۲۰۸۰، ۱/۵ تا ۳/۲ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. اعتبارسنجی مدل RothC رابطه خطی معنی‌دار بین ذخیره کربن آلی شبیه‌سازی شده و اندازه‌گیری شده نشان داد. بر اساس نتایج این پژوهش، با افزایش دما سرعت تجزیه بیشتر شده و این افزایش سرعت تجزیه در زمین‌های زراعی به دلیل فقدان پوشش گیاهی در دوره‌هایی از سال، باعث هدر رفتن ذخیره کربن آلی خاک به صورت CO₂ در لایه‌های بالایی خاک می‌شود لذا کربن آلی خاک در سال ۲۰۴۰، ۰/۵ تا ۵/۵۹ درصد و در سال ۲۰۸۰، ۰/۵ تا ۱۲/۴ درصد کاهش خواهد داشت (۲۳).

برآورد اجزای تشکیل دهنده ماده آلی خاک منطقه

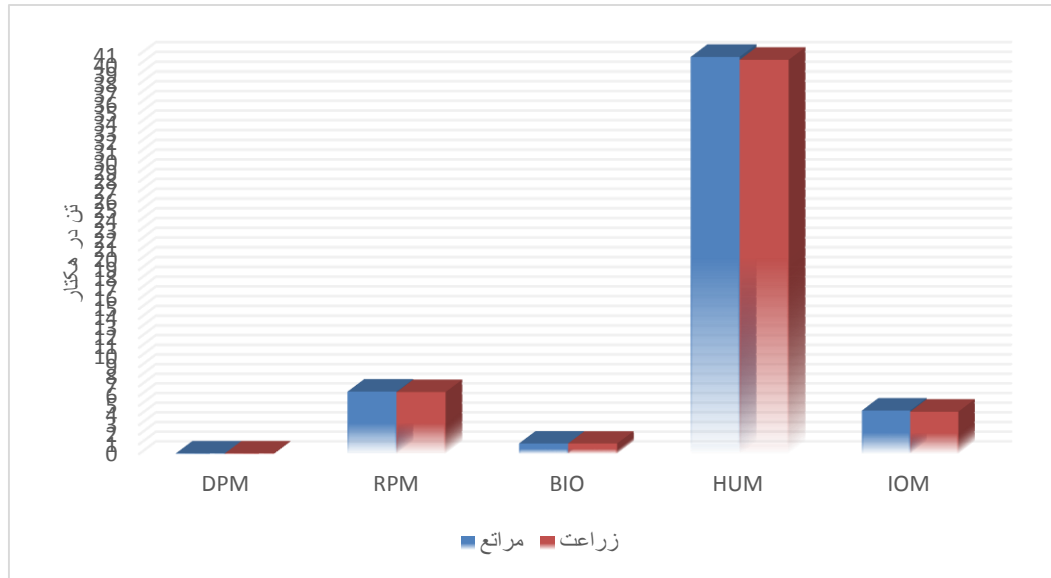
مدل Roth، می‌تواند به ردیابی بخش مهمی از تغییرات ذخایر کربن آلی خاک در سطح حوضه بپردازد. به عبارت دیگر، مدل Roth با استفاده از شناسایی پنج بخش ماده آلی (DPM, RPM, BIO, HUM, IOM) و اثرات و برهمکنش بین پنج بخش نامبرده با کربن آلی خاک، می‌تواند اثرات این بخش‌ها را در کمیت کربن آلی خاک مشخص کند. حال باید دید که از میان این بخش‌های مستقل دخیل در تغییرپذیری کربن آلی خاک، اعم از بقایای گیاهی و کربن آلی خاک، اولویت تأثیرگذاری از آن کدامیک از بخشها است. در این شبیه‌سازی، به بررسی پنج جز ماده آلی به صورت سالانه و برای کل حوضه پرداخته شده است (جدول ۱۱). نتایج نشان می‌دهد که مقدار کربن کل ذخیره برای مراتع ۴/۴۸ تن درهکتار و این مقدار در کشاورزی سطح پایین‌تری دارد و به مقدار ۴/۳۶ تن در هکتار می‌رسد. در کل کلیه شاخص‌ها نشان دهنده تضعیف ذخیره کربن آلی در کاربری کشاورزی در تمام مراحل دارد.

جدول ۱۱- پنج جز تشکیل دهنده ماده آلی از کل کربن شبیه‌سازی شده در کل حوضه

	مراتع			زراعت		
	Amount	Radio Age	Delta Value	Amount	Radio Age	Delta Value
DPM	۰/۰۶۱۱	۳۹۱/۴۷-	۴۹/۹۳	۰/۰۶۰۹	۳۹۱/۴۷-	۴۹/۹۳
RPM	۶/۴۴۵۷	۴۵۱/۱۳-	۵۷/۷۵	۶/۳۹۹۶	۴۵۱/۱۳-	۵۷/۷۵
BIO	۱/۰۸۱۵	۴۰۳/۹۳-	۵۱/۶۲	۱/۰۷۳۷	۴۰۳/۹۳-	۵۱/۶۲
HUM	۴۰/۷۷۴۹	۱۷۲/۲۳-	۲۱/۶۷	۴۰/۴۸۲	۱۷۲/۲۳-	۲۱/۶۷
IOM	۴/۴۸۴۵	۵۰۰۰۰	۹۹۸/۰۲-	۴/۳۶۳۶	۵۰۰۰۰	۹۹۸/۰۲-
Total	۵۲/۸۵۲۲	۴۹۵/۳۴	۵۹/۷۹-	۵۲/۳۷۹۹	۴۸۱/۸۳	۵۸/۲-

در مدل Roth، کربن آلی خاک به پنج جزء اساسی (DPM, RPM, BIO, HUM, IOM) تفکیک می‌شود. در ابتدا بیشتر مواد گیاهی به DPM, RPM تقسیم می‌شوند که در همان زمان بقایای گیاهی در خاک می‌توانند پدیدار شوند. در این مدل کربن آلی خاک تثبیت شده، است که بوسیله زیست‌توده میکروبی تجزیه می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد بیشترین جز به HUM و کمترین جز به DPM اختصاص دارد. در شکل (۳) مقادیر بخش‌های مختلف ماده آلی که از برآورد تغییرات کربن آلی شبیه‌سازی شده استنتاج شده، در کل حوضه مشاهده می‌شود. همانطور که ملاحظه می‌شود، HUM توانسته بیشترین درصد از اجزای کربن سالانه را در سطح حوضه برآورد کند. بیشتر این توانمندی

مربوط به متغیرهای مدیریتی به کاربرده شده بوده است. با تفکیک این پنج دسته اجزای کربن آلی، تفاوت آنها در تعیین تغییرپذیری کربن آلی خاک است. متغیرهای مدیریتی چون برداشت بقایا، کوددهی و آیش بودن اراضی و سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی نقش مؤثرتری در تعیین تغییرپذیری کربن آلی در حوضه را دارا می‌باشد.



شکل ۳- مقادیر اجزای مختلف ماده آلی خاک در مدل Roth در منطقه

در یک نگاه کلی و با مشاهده وضعیت نمودار و ارقام جدول یادشده ملاحظه می‌شود که تغییرپذیری کربن آلی خاک منطقه در درجه اول تابع HUM است. از میان این اجزا نیز HUM حاکم بر حوضه، نقش تعیین کننده تری در تغییرپذیری کربن آلی در حوضه را نشان داده است. این جزء توانسته اثر نسبتاً معنی‌داری در تغییرپذیری کربن آلی خاک داشته باشد. با توجه به این اطلاعات، اولویت تأثیرگذاری بر تغییرات کربن آلی خاک در بخش زراعت حوضه به ترتیب اهمیت عبارتند از:

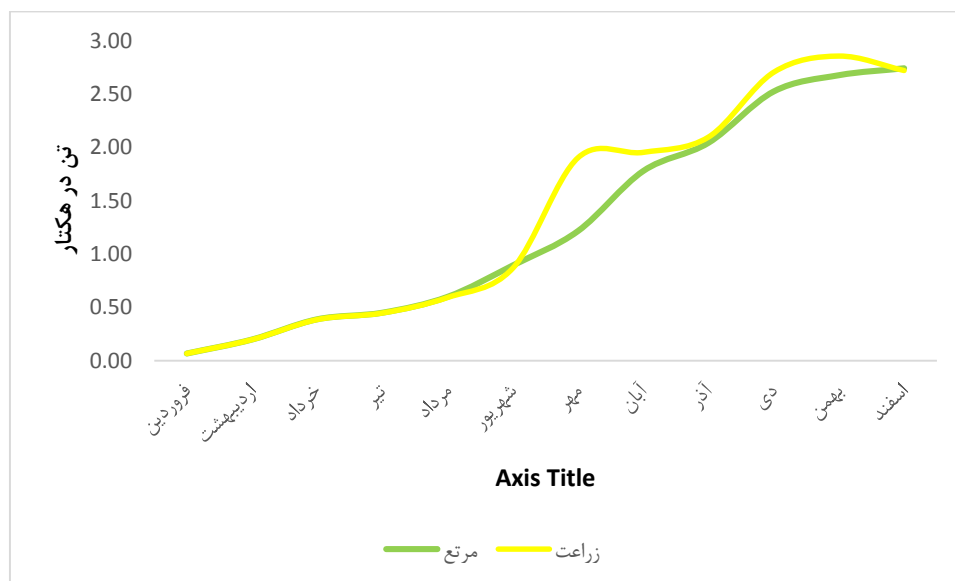
- ۱- HUM
- ۲- RPM
- ۳- BIO
- ۴- DPM

با توجه به بدیهی بودن تأثیر HUM در ارتقاء سطح کمی کربن آلی خاک، می‌توان گفت که مهمترین عامل مؤثر بر کمیت کربن آلی خاک، در بخش زراعی حوضه، عامل HUM است. این عامل نتیجه تجزیه بیشتر کربن آلی به RPM, DPM بوده است. مقدار HUM تجزیه حداکثری به HUM را نشان می‌دهد و RPM به-دلیل مقاوم بودن در برابر تجزیه در درجه دوم اهمیت قرار دارد. این نتایج با بررسی مشابهی که برای تعیین اجزای کربن آلی خاک در ایرلند جنوبی صورت گرفته مطابقت دارد. نتایج مطالعه (۳۰) نشان داد بیشترین مقدار به بخش HUM با ۶۲ درصد از کل کربن آلی خاک به همراه BIO با ۱/۶ درصد از کل کربن تعلق دارد و بخشهای DPM (۱/۲ درصد) و RPM (۱۲ درصد)

از کل کربن آلی خاک را به خود اختصاص داده است. همچنین مطالعات (۳۱) در برآورد اجزای کربن آلی با استفاده از مدل Roth در در سوئیس نشان داد در شرایط تعادل بیشترین قسمت کربن آلی خاک به صورت HUM نمایان شده و سپس RPM حدود ۱۴ درصد و IOM حدود ۹ درصد از کل کربن آلی است. و کمترین قسمت شامل DPM و BIO بوده که هر کدام حدود ۲ درصد را شامل می‌شود.

بررسی میزان انتشار CO₂ از خاک منطقه

از آنجا که در چرخه کربن آلی عمده خروجی کربن در فرآیند تنفس و بصورت دی اکسید کربن صورت می‌گیرد که بعنوان یکی از اجزا چرخه کربن در اطلاعات خروجی در مدل Roth محاسبه می‌گردد. به عبارتی ورودی کربن گیاهی به دو بخش مهم DPM و RPM تقسیم شده که هر دو به شکل CO₂ (از سیستم خارج می‌شود) و نسبتی از آن به BIO+HUM تجزیه می‌شود که این نسبت بوسیله میزان رس خاک تعیین می‌شود. BIO و HUM نیز هر دو به CO₂ تجزیه می‌شوند. تغییرات انتشار CO₂ به دما، رطوبت و پوشش خاک توسط گیاه وابسته است. مدلسازی کربن آلی منطقه با استفاده از مدل Roth، مقدار متوسط انتشار CO₂ را در بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۹ را حدود ۱۰۹ تن در هکتار برآورد کرده است. مقادیر CO₂ خارج شده در دو کاربری مرتع و کشاورزی برای هر ماه به تفکیک مشخص شده است (شکل ۴).



شکل ۴- مقادیر CO₂ خارج شده در دو کاربری برای هر ماه

میزان متوسط ذخیره کربن در کاربری کشاورزی برابر با حدود ۵۲/۷۲ تن در هکتار بوده و متوسط CO₂ خارج شده نیز حدود ۱/۴ تن در هکتار می‌باشد که تقریباً حدود ۲/۶۵ درصد از میزان کربن ذخیره شده در این سال به صورت CO₂ از خاک خارج شده است. در مقابل نیز میزان متوسط ذخیره کربن در مدیریت مراتع برابر با حدود ۵۳/۲۰ تن در هکتار بوده و متوسط CO₂ خارج شده نیز حدود ۱/۲۸ تن در هکتار می‌باشد که تقریباً حدود ۲/۴۰ درصد از میزان کربن ذخیره شده در این سال به-

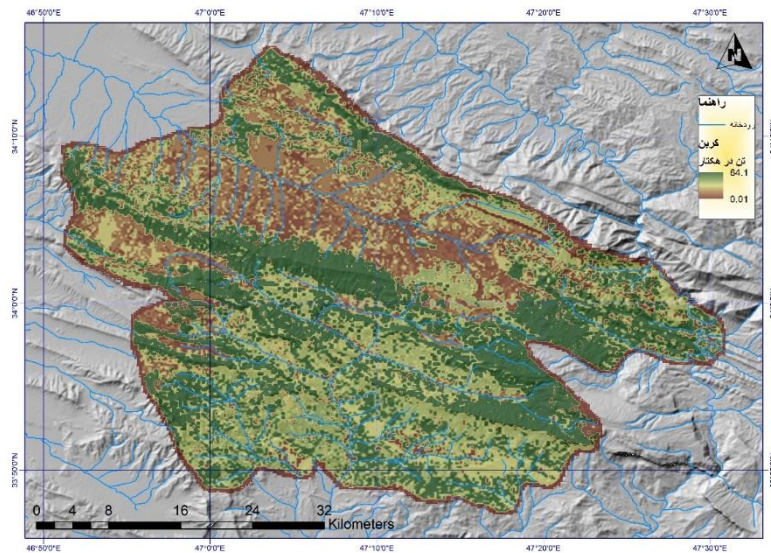
صورت CO₂ از خاک خارج شده است.

در پژوهش مقدار متوسط انتشار CO₂ از خاک را در ایالت موریسیا ۴/۲۷ تن کربن در هکتار گزارش دادند (۲). همچنین، نتایج (۲۱) نشان داد انتشار CO₂ از طریق خاک بین ۱/۵۸ تا ۲/۴۶ تن در هکتار برای محصول جو و مرتع در ایالت کلرادوی ایالات متحده می باشد.

مدل مکانی ذخیره و ترسیب کربن

نتایج اولیه بررسی میدانی و نقشه های موجود کاربری اراضی منطقه نشان می دهد ۱۹ درصد مساحت منطقه را پوشش مرتع به خود اختصاص داده است. ۱۶ درصد جنگل های بلوط ۲۰-۵۰ ساله که نقش موثری در ترسیب بازی می کنند. در مقابل ۱۰ درصد منطقه دارای زراعت دیم و ۷ درصد زراعت آبی می باشد. مشخصاً درصد بالای از ناحیه مورد نظر از پوشش ضعیف و خاک های لخت تشکیل گشته است. با توجه نتایج میدانی مقدار کربن آلی در مدل بارگذاری گردید و مدل برای دوره اخیر مورد اجرا قرار گرفت است. سپس مدل مکانی کربن آلی منطقه مورد مطالعه تهیه شد. نتایج حاصل از مدل مکانی ترسیب کربن نشان می دهد که در منطقه سرفیروز آباد فعالیت شدید کشاورزی و عدم توجه به فعالیت های حفاظتی خاک و ذخیره کربن سبب نزول ذخیره کربن موجود در این حوضه گردیده است لذا در مقابل با توجه به اقدامات صورت گرفته در قسمت جنوبی حوضه مشخص است که رویه کشاورزی پایدار و توجه به کود دهی متناسب حضور و کشت متناوب سبب ارتقای ذخیره کربن گردیده است و شرایط نسبتاً معتدلی را سبب گردیده است.

نتایج کمی مدل نشان می دهد که در مناطق روستایی میزان ۲/۲ تن در هکتار کربن در خاک وجود دارد و در خاک های لمی و آهکی میزان ۲۶ و ۲/۳ تن کربن ذخیره بصورت متوسط در کل حوضه سرفیروز آباد دیده می شود. از کاربری های کشاورزی موجود کشت و زرع یونجه، گندم و جو و آیش ها به ترتیب مقدار ۱۷,۱، ۷,۷ و ۳/۴۱ تن در هکتار بصورت متناوب دیده می شود که با نتایج (۲۷) تفاوت اندکی دارد. برآوردها نشان می دهد که تیپ مرتعی متراکم سبب ایجاد ترسیب کربن به میزان ۴۸/۸۱ تن در هکتار می رسد که نسبت به برآوردهای ROTH مقدار دارای تفاوت ۵ تن در هکتار می باشد، البته این برآورد از کل حوضه بوده تفاوت مکانی که بصورت میانگین و تحت اثر عامل توپوگرافی همچون ارتفاع است در نظر نگرفته شد.



شکل ۵- ذخیره کربن موجود در بخش هلهشی و سرفیروز آباد

بحث و نتیجه گیری

شناسایی روش‌های سازگاری و تعدیل اثرات تغییر اقلیم تحت تأثیر گازهای گلخانه‌ای اثر مهمی در پایداری زیست بوم‌های طبیعی دارد. ترسیب کربن در اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی یک از گام‌های مهم در تعدیل تغییرات اقلیمی است. لذا اولین مرحله در تعدیل تغییرات اقلیمی شناسایی و برآورد اثر کاربری اراضی و مدیریت اراضی و پیش‌بینی بلند مدت این اثرات است که به کمک مدل‌های مانند مدل Roth C می‌گردد. ارزیابی و صحت‌سنجی مدل در کاربری‌ها و شرایط اقلیمی متفاوت یکی از پارمترهای مهم در این مسیر است. در این مطالعه مدل Roth C بمنظور برآورد کربن آلی مراتع و اراضی زراعی منطقه کوهستانی در غرب ایران استفاده شد. مدلسازی تجزیه و تغییرات کربن آلی ذخیره در خاک موجود در سطح مراتع مورد مطالعه (۲/۰۵ درصد در هکتار) کمتر از اراضی کشاورزی (۲/۱۳ درصد در هکتار) در طول سال می‌باشد. بالا بودن مقدار آهک حدود ۲۴ درصد و سنگین بودن بافت خاک در منطقه مورد مطالعه دو پارامتر تأثیر گذار در پتانسیل ترسیب کربن آلی در منطقه مورد مطالعه بشمار می‌آید. سنگین بودن بافت خاک، مقادیر بالای درصد رطوبت اشباع با متوسط ۵۳٫۵۷ درصد سبب استقرار پوشش گیاهی بیشتر و متراکم‌تر و در نهایت افزایش ذخیره کربن آلی خاک است. از طرفی نتایج همبستگی بیانگر رابطه منفی و معنی‌دار بین آهک و ذخیره کربن آلی خاک است ($r = -0/41$) که نشان می‌دهد مقادیر بالای آهک، موجب کاهش فعالیت بیولوژیک و توسعه ذخایر کربن خاک می‌شود که با نتایج (۹، ۶) دارای شباهت ساختاری بوده است. ذخیره کربن با درصد رس رابطه معنی دار و منفی و با درصد رطوبت اشباع و شن رابطه معنی‌دار و مثبت ($p < 0/01$) نشان داده است. از سوی دیگر، بین درصد سنگ ریزه با ذخیره کربن رابطه معنی‌دار و مثبت و با درصد آهک رابطه معنی‌دار و منفی ($p < 0/05$) برقرار است که با نتایج (۱/۲۹) تقریباً مشابهت دارد. نتایج پژوهش (۲۹) نشان داد بین کربن آلی خاک با درصد سنگ‌ریزه و شن رابطه مثبت و معنی‌دار و با درصد سیلت و رس رابطه منفی و معنی‌دار وجود دارد. همچنین، نتایج (۱)

حاکی از آن است که ذخیره کربن آلی خاک با درصد سیلت خاک و درصد اشباع خاک همبستگی مثبت و معنی دار در سطح پنج درصد داشته و با درصد شن و سنگریزه خاک همبستگی منفی و معنی دار در سطح یک درصد دارد.

مدل سازی خطی یک راه حل ساده و آسان بود که در مطالعه نشان داد؛ رابطه همبستگی $0/7$ رابطه ذخیره کربن و شرایط فیزیکی را بیان داشت. اثر این مدل محلی بر دقت مطالعات و بیان ویژگی های محیطی برای ذخیره کربن نشان دهنده اثر درصد اشباع و ارتفاع بر این مهم بود؛ این مورد بسیار توسط IPCC و بسیاری از مطالعات مختلف دیگر مورد تأکید قرار گرفته است. که متأسفانه در مدل های ROTHC و مدل مکانی تریب و ذخیره اشاره کوچکی به آن شده است. لذا یکی از دست آوردهای مهم این مطالعه معادله ذخیره کربن محلی بوده است. مدل RothC به حساسیت اقلیمی واکنش شدید دارد و در مطالعه بخصوص در مناطق کشاورزی بسیار مؤثر خود را نشان داده است. در این راستا مقدار RPM بسیار تغییر خواهد کرد. در نهایت امر صحت مدل سازی نشان می دهد که مقدار RMSE برای منطقه مورد نظر کمتر از $0/11$ و همچنین MBI $0/05$ است که سبب شده فاکتور کارکرد مدل $0/96$ - باشد و دقت بالای مدل RothC مورد تأکید قرار گیرد و با بسیاری از مطالعات دیگر حتی نسبت قابل قبول تری را بخود بگیرد.

بررسی ها نشان داد بیشترین جز HUM و کمترین جز به DPM اختصاص دشت. متغیرهای مدیریتی چون برداشت بقایا، کود دهی و آیش بودن اراضی و سیستم های مختلف خاک ورزی نقش مؤثرتری در تعیین تغییرپذیری کربن آلی در حوضه را دارا بوده اند. میزان متوسط ذخیره کربن در کاربری کشاورزی برابر با حدود $52/72$ تن در هکتار بوده و متوسط CO_2 خارج شده نیز حدود $1/4$ تن در هکتار می باشد که تقریباً حدود $2/65$ درصد از میزان کربن ذخیره شده در این سال به صورت CO_2 از خاک خارج شده است. در مقابل نیز میزان متوسط ذخیره کربن در مدیریت مراتع برابر با حدود $53/20$ تن در هکتار بوده و متوسط CO_2 خارج شده نیز حدود $1/28$ تن در هکتار می باشد که تقریباً حدود $2/40$ درصد از میزان کربن ذخیره شده در این سال به صورت CO_2 از خاک خارج شده است. در بررسی زمانی خروجی کربن دی اکسید لازم است اقدامات متناسب در ماه های شهریور تا آبان صورت گیرد که از انتشار این گاز با چنین شیب سریعی جلوگیری گردد و به جریان طبیعی مراتع نزدیک تر باشد. نهایتاً مطالعه تغییرات جوی در سال های مختلف نشان داد اثر معنی داری از تغییرات جوی بر میزان ترسیب کربن وجود دارد هرچند که روند کاهشی این تغییرات دیده می شود. لذا پیشنهاد می شود که روند زمانی تغییرات کربن در مطالعات آتی در نظر گرفته شود و اثر مدیریت مرتعداری و آتش سوزی در مطالعات بررسی گردد. همچنین توسعه مدل های بومی در نظر گرفته شود.

Refrenc:

- 1- Abdi, N., 2018. Investigating factors affecting soil organic carbon deposition in the protected area of Seventy Peaks of Arak. The third national conference on dealing with desertification and sustainable development of desert wetlands in Iran. Arak Islamic Azad University. 23 September. [In Persian]
- 2- Almagro, M., Ignacio Querejeta, J., Boix-Fayos, C. and Martínez-Mena. M., - 2013. Links between vegetation patterns, soil C and N pools and respiration rate under three different land uses in a dry Mediterranean ecosystem. *Journal Soils Sediments*, 13, pp.641-653.
- 3- Azizi, A., 2017. Estimation of carbon sequestration capacity in sugarcane fields, a case study: Ahvaz Shahestan Agriculture and Industry. The second national conference of knowledge and technology of agricultural sciences, natural resources and environment of Iran, Tehran. Pp. 1-5. [In Persian]
- 4- Arévalo, P., Pontus, O. and Curtis Woodcock, E., 2019. Continuous Monitoring of Land Change Activities and Post-Disturbance Dynamics from Landsat Time Series: A Test Methodology for REDD+ Reporting. *Remote Sensing of Environment*, no. January 2018: 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.01.013>.
- 5- Bagrifam, S., Delavar, M. A., Keshavarz, P. and Karmi, P., 1401. Application of the RothC model in simulating the effect of climate change on carbon dioxide emissions and organic carbon reserves in the semi-arid climate of Razavi Khorasan. *Water and soil*, 36(5), pp. 611-628. [In Persian]
- 6- Bleuler, M., Farina, R., Francaviglia, R., di Bene, C., Napoli, R. and Marchetti, A., 2017. Modelling the impacts of different carbon sources on the soil organic carbon stock and CO₂ emissions in the Foggia province (Southern Italy). *Agricultural Systems*, 157, pp. 258-268.
- 7- Coleman, K. and Jenkinson, D., 2014. RothC-A Model for the Turnover of Carbon in Soil-Model description and users guide. Rothamsted Research, Harpenden, UK.
- 8- Cheddadi, R., Guiot, J. and Jolly, D., 2001. The Mediterranean Vegetation: What If the Atmospheric CO₂ Increased? *Landscape Ecology*, 16 (7), pp. 667–75. <https://doi.org/10.1023/A:1013149831734>.
- 9- Diele, F., Marangi, C. and Martiradonna, A., 2021. Non-standard discrete RothC Models for soil carbon dynamics. *Axioms*, 10, pp. 56-67.
- 10- Fallahi, J., Rezvani Moghadam, P., Nasiri Mahalati, M. and Behdani, M. A., 2012. Determining the validity of the RothC model to estimate the carbon sequestration capacity of the reconstructed military soil under two different climate scenarios. *Water and Soil*, 27(3), pp. 656-668. [In Persian]
- 11- Ghaitouri, M., Heshmati, M., Parvizi. Y., 2013. The effect of pasture management on changes in soil organic carbon and soil grains in four regions of Kermanshah province. *Soil Research*, 27(3), pp. 349-357 [In Persian].
- 12- Ghaitouri, M., Heshmati, M., Roghani. M., 2018. The role of rain catchment surface systems in increasing soil moisture in drought conditions. *Iran Watershed Science and Engineering*, 13(47), pp.107-114. [In Persian]
- 13- Houghton. R.A., 2003. Revised Estimates of the Annual Net Flux of Carbon to the Atmosphere from Changes in Land Use and Land Management 1850–2000. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 55(2), pp. 378–90.
- 14- IPCC., 2014. Climate Change 2014 Synthesis Report Summary Chapter for Policymakers. *Ippc*, 31.

15- Jafari, A., Sefidi, H., Rahimi. M., 1401. Investigating the relationship between spatial changes of soil carbon deposition with climatic elements of temperature and precipitation in recent years (Ahangan basin study area). *Climate Change Research*, 3(12), pp. 1-20. [In Persian]

16- Khalil, M.I., Keily, G., Brein, P.O. and Muller, C., 2013. Organic carbon stocks in agricultural soils in Ireland using combined empirical and GIS approaches. *Geoderma*, 194, pp. 222–235. [In Persian]

17- Lal. R., 2013. Soil carbon management and climate change. *Carbon Management*, 4, pp. 439-462.

18- Nemoto. R., 2010. Long-term soil carbon changes in different agricultural management systems under past and future climate. Master's Thesis. Faculty of Science University of Bern. Pp. 1-52.

19- Oji, A., Landi, A., Hojjati. S., 2017. Carbon sequestration and estimation of its economic value in a part of flooded and grazed pastures in Khuzestan province. *Water and Soil Journal (Agricultural Sciences and Industries)*, 32(2), pp. 386-375. [In Persian]

20- Parvizi, Y., Gorji, M., Omid, M., Mahdian, M.H. and Amini, M., 2010. Determination of soil organic carbon variability of rainfed crop land in semi-arid region (neural network approach). *Modern Applied Science*, 4(7), pp. 25-38. [In Persian]

21- Paustian, K., Six, J., Elliott, E.T. and Hunt. H.W., 2000. Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils. *Biogeochemistry*, 48, pp.147-163.

22- Ponce-Hernandez. R., 2004. Assessing carbon stocks and modeling win-win scenarios of carbon sequestration through land-use changes. FAO of the United Nations. Pp. 1-157.

23- Sabti, M., Kharmali, F., Selzani, A., Qanqarama, A., Eftekhari, K. and Dardipour. A., 2023. The effect of climate change on soil organic carbon storage using the C Roth model in Golestan province's agricultural lands. *Agricultural Engineering*, 4, pp. 341-355. [In Persian]

24- Schrumpf, M., Schulze, E.D., Kaiser, K. and Schumacher, J., 2011. How accurately can soil organic carbon stocks and stock changes be quantified by soil inventories? *Biogeosciences*, 8, pp.1193-1212.

25- Semenov, M.A., Donatelli, M., Stratonovitch, P., Chatzidaki, E. and Baruth, B., 2010. ELPIS: A Dataset of Local-Scale Daily Climate Scenarios for Europe. *Climate Research*, 44(1), pp. 3–15.

26- Shirato, Y. and Yokozawa, M., 2006. Acid hydrolysis to partition plant material into decomposable and resistant fractions for use in the Rothamsted carbon model. *Soil Biology and Biochemistry*, 38, pp. 812-816.

27- Temitope, f. O., Jamil, N. and Lawal Adekunle, K., 2019. Polyhydroxyalkanoates Synthesis by *Bacillus aryabhattai* C48 Isolated from Cassava Dumpsites in Southwestern, Nigeria. *Soil Microenvironment for Bioremediation and Polymer Production*. P 271.

28- Tojo soler, C.M., Bado, V.B., Traore, K., Mcnair bostick, W., Jones, J.W. and Hoogenboom, G., 2011. Soil organic carbon dynamics and crop yield for different crop rotations in a degraded ferruginous tropical soil in a semi-arid region: a simulation approach. *Journal of Agricultural Science*, 149, pp.579-593.

29- Varamesh, S., Hosseini, S.M. and Abdi, N., 2018. The effect of afforestation with broad-leaved species on carbon sequestration in the soil of Chitgar forest park. *Soil Research Journal (Soil and Water Sciences)*, 25(3): 187-196. [In Persian]

30- Xu, X., Liu, W. and Keily, G., 2010. Modeling the change in soil organic carbon of grassland in response to climate change: Effects of measured versus modeled carbon pools for initializing the Rothamsted Carbon model. Agriculture, Ecosystems and Environmen, AGEE-3784: P10.

31- Zimmermann, M., Leifeld, J., Schmidt, M., Smith, P. and Fuhrer, J., 2007. Measured soil organic matter fractions can be related to pools in the RothC model. European Journal of Soil Science, 58, pp. 658-667.

Investigation of Soil Organic Carbon Changes and Validation of the Roth C Model to Estimate in Mountainous Areas

Zeynab Eghbalian^۱, Behnaz Attaeian^{۲*}, Yahya Parvizi^۳

Abstract

Soil organic carbon in terrestrial ecosystems is considered the most important component of the global carbon cycle, which plays a major role in controlling global warming challenges. In order to study soil organic C fluctuations, it is very important to use study models such as RothC. In the present study, in the Serfirouz Abad basin of Kermanshah province, for the extraction of carbon, the clay-block method and the ROTH C26-3 (ROTH) model were used to simulate the organic carbon changes in the soil. Finally, the accuracy of the modeling showed that the RMSE value for the target area is less than 0.11, and the MBI has reached 0.05, which makes the performance factor of the model - 0.96, and the high accuracy of the RothC model is emphasized. be placed Also, the highest component is assigned to HUM and the lowest component to DPM. The average amount of carbon stored in agriculture is about 52.72 tons per hectare and the average CO₂ released is about 1.4 tons per hectare, which is about 65.2% of the amount of carbon stored this year in the form of CO₂. It has come out of the ground. The average amount of carbon storage in rangeland is about 53.20 tons per hectare and the average CO₂ is released is about 1.28 tons per hectare, which is about 2.40% of the amount of carbon stored this year. CO₂ has been removed from the soil.

Keywords: Organic Carbon, Carbon Sequestration, Accuracy, RothC, Sarfirozabad.

^۱Graduate Msc., Natural Engineering Department, Faculty of Natural Resources and Environment, Malayer University, Malayer, Iran.

^۲ Assistant Professor, Natural Engineering Department, Faculty of Natural Resources and Environment, Malayer University, Malayer, Iran (Author responsible: Attaeian@gmail.com).

^۳ Associate Professor, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Soil Conservation and Watershed Research Institute, Tehran, Iran.

پایش تغییرات کاربری اراضی با سنجش از دور و مدل CA مارکوف (مطالعه موردی: شهر اصفهان)

خلیل علی نژاد^۱، محمد ابراهیم عفیفی^{۲*}، مرضیه موغلی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۱

چکیده:

برای استفاده بهینه از زمین، آگاهی از تغییرات کاربری اراضی و نوع استفاده از آن امری ضروری است که با ارزیابی و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی امکان‌پذیر می‌گردد. هدف این مطالعه، پایش تغییرات کاربری اراضی در سه دهه گذشته با تکنیک سنجش‌از‌دور و مدل CA مارکوف در شهر اصفهان بوده است. برای رسیدن به این هدف ابتدا تصحیحات و پردازش‌های لازم بر روی تصاویر ماهواره لندست ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ انجام شد. طبقه‌بندی به روش ماشین بردار پشتیبان انجام پذیرفت. با روش CA-Markov تغییرات اراضی سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی گردید. نتایج طبقه‌بندی تصویر نشان داد اراضی مسکونی در سال ۲۰۰۰ برابر با ۱۶۷۵۴/۴ هکتار (۳۱٪) بوده که با تغییرات کاربری و تبدیل کاربری‌ها جنگل، مرتع، آبی و ... به کاربری مسکونی در سال ۲۰۱۰ به ۱۷۲۴۸/۶۴ هکتار (۳۲٪) رسیده یعنی ۴۹۴/۲۴ هکتار مساحت آن افزایش یافته است. همچنین نتایج طبقه‌بندی نشان می‌دهد رشد و توسعه مناطق مسکونی شهر اصفهان و تبدیل کاربری‌های بایر و زراعت آبی، مرتع، جنگل به مسکونی همواره مثبت بوده است به طوری که نقشه پیش‌بینی سال ۲۰۳۰ نیز گویای این مطلب است و پیش‌بینی شد مساحت اراضی انسان‌ساخت در سال ۲۰۳۰ به ۱۷۹۸۴/۰۹ هکتار (۳۵٪) برسد. ضریب کاپا در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ به ترتیب ۰/۸۳، ۰/۸۵، ۰/۸۶ به دست آمد. نتایج حاصل نشان از بالا بودن ضریب کاپا و دقت کلی در تصاویر جدیدتر می‌باشد که علت آن را می‌توان وجود نمونه‌های کنترل زمینی نزدیک‌تر از نظر زمانی به این سال‌ها و قدرت تفکیک بیشتر تصاویر دانست. تکنیک سنجش از دور، ابزاری قدرتمند در ارزیابی تغییرات کاربری هاست.

واژه های کلیدی: ارزیابی تغییرات، RS، سلول های خودکار مارکوف، اصفهان.

^۱ دانشجوی گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران.

^۲ استادیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران (نویسنده و مسئول مکاتبات).

^۳ دانشیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران.

مقدمه

پدیده تغییر کاربری اراضی از مخاطرات محیطی و بحران‌های اکولوژیکی است که امروزه جهان با آن روبرو است [۲۱]. تغییرات کاربری یکی از مهم‌ترین جنبه‌های تمدن بشری است، که به تغییر و تحول محیط منجر می‌شود [۱۷]. توسعه شهرها به‌عنوان یک تغییر فیزیکی در نتیجه تبدیل سایر چشم‌اندازها به چشم‌اندازهای شهری در اثر تغییرات توزیع جمعیتی از روستا به شهر است. یکی از مشکلات عمده در برنامه‌ریزی شهری تعیین جهت مناسب و نحوه گسترش فیزیکی شهر به‌منظور پاسخ به نیازهای فعلی و پیش‌بینی نیازهای آینده است [۱۱]. در مواردی تغییرات کاربری و گسترش شهر مخاطرات و تهدید محیطی به همراه داشته است [۱۸]. با توجه به رشد روزافزون جمعیت، افزایش روند تغییرات کاربری اراضی نسبت به نیازهای انسانی و تأثیر آن بر محیط‌زیست، پایش و مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی، از جمله موضوعات اصلی پژوهش در حیطه تغییرات جهانی محیط‌زیست و توسعه پایدار محسوب می‌گردد [۸]. در حال حاضر تغییر کاربری اراضی به‌صورت غیراصولی، به دلیل بی‌برنامه بودن تغییر اکثر کاربری‌ها و در نظر نگرفتن محدودیت‌های زیست‌محیطی، از مهم‌ترین معضلات در اقصی نقاط کشور ایران است. رشد بی‌رویه شهرها و افزایش آلودگی منابع آب‌و‌خاک، فرسایش اراضی کشاورزی، وقوع سیل‌های مخرب، از بین رفتن سطح وسیعی از جنگل‌ها، گسترش کویرها و اکوسیستم‌های بیابانی غالباً ناشی از تبدیل غیراصولی پوشش اراضی و اعمال روش‌های نادرست بهره‌برداری از کاربری است. لذا پایش این‌چنین تغییرات و داشتن آگاهی و شناخت صحیح از عوامل و فرآیندهای ایجادکننده و روند آتی آن‌ها و همچنین شیوه‌های مختلف مدیریت کاربری اراضی می‌تواند ما را در درک درستی از روند توسعه درگذشته و الگوهای رشد آینده یاری داده و اثرات قابل‌توجهی بر حل مشکلات مدیریتی منابع طبیعی داشته باشد. درحالی‌که مدل‌سازی و شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی نقش به‌سزایی در درک پیامدهای تغییرات آتی با توجه، و تحولات احتمالی آینده ایفا می‌کند. با توجه به اهمیت این موضوع تحقیقات متعددی در ایران و جهان انجام پذیرفته است که برخی از آن‌ها به شرح ذیل می‌باشد:

عفیفی (۱۳۹۶)، به پایش ریزگردها با استفاده از تصاویر چند طیفی ماهواره مادیس^۱ در جنوب غربی ایران پرداخت. با بررسی نتایج طبقه‌بندی تصاویر مشاهده شد از بین روش‌های تحقیقات پیشین الگوریتم طبقه‌بندی کننده ماشین بردار در منطقه جنوب غربی ایران دارای دقت مناسب‌تری نسبت به سایر روش‌هاست [۲]. عفیفی و همکاران (۱۳۹۹)، در ارزیابی پایداری با استفاده از فن چند معیاره شبکه عصبی مصنوعی در شهر بآبک نتیجه گرفتند که در مقیاس سالانه شش‌ماهه بیشتر خشک‌سالی‌های آن از نوع خشک‌سالی‌های ضعیف تا متوسط است؛ اما در مقیاس بلندمدت ۴۸ ماه ۷۵ درصد خشک‌سالی‌ها از نوع شدید و بسیار شدید است [۳]. آقایی و همکاران (۱۳۹۹)، پیش‌بینی و آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی را با استفاده از مدل CA مارکوف و LCM در آبخیز کوزه‌تپراقی استان اردبیل انجام دادند. نتایج نشان‌دهنده این مطلب بود که سطح کاربری‌های کشاورزی آبی

۸۰/۵۲٪، مرتع ۳۶/۹۰ و زمین درختی ۵/۷۶٪ در آبخیز کوزه تپراقی افزایش خواهد یافت و از سطح کاربری‌های کشاورزی دیم به اندازه‌ی ۴۳/۴۳٪ و سطح آب به اندازه‌ی ۹۱/۴۰٪ کاسته خواهد شد [۴].

عبیات و همکاران (۱۳۹۹)، ارزیابی و پیش‌بینی تغییرات پوشش گیاهی در ارتباط با تغییرات کاربری اراضی را با استفاده از مدل LCM و زنجیره CA مارکوف در کلان‌شهر اهواز انجام دادند. نتایج نشان داد بیش‌ترین تغییرات مربوط به تبدیل پوشش گیاهی به نواحی ساخته‌شده با ۴۴/۶۸۶ هکتار در بازه ۲۰۰۲-۱۹۸۹ و ۵۱/۱۰۳۲ هکتار در بازه ۲۰۱۹-۲۰۰۲ است. کمترین تغییرات مربوط به تبدیل پوشش گیاهی به پهله‌های آب با ۱۸/۷ هکتار در بازه ۲۰۰۲-۱۹۸۹ و ۳۳/۹ هکتار در بازه ۲۰۱۹-۲۰۰۲ است. نتایج پیش‌بینی تغییرات تا سال ۲۰۲۹ نیز مؤید کاهش پوشش گیاهی بوده و طی ۱۰ سال ۷۷/۷۸۵ هکتار از پوشش گیاهی کاسته شده و مساحت آن به ۲۴/۲۹۲۳ هکتار خواهد رسید [۲۲].

عابدینی (۱۴۰۰)، آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی را با استفاده از تکنیک‌های شی‌گرا و پیکسل پایه در حوضه مردق چای مورد مطالعه قرار دادند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که بر اساس نتایج حاصله از آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی، بیشترین میزان تغییر حادث شده مربوط به کاربری مرتع متراکم به مرتع متوسط با مقدار ۳۵/۴۴۸، کاربری بایر به مرتع متوسط با مقدار ۲۷/۶۸۶ و مرتع متوسط به مناطق مسکونی با مقدار ۲۱/۳۴۷ کیلومترمربع بود. همچنین کمترین تغییرات حادث شده مربوط به کاربری بایر به مرتع فقیر با مقدار ۰/۰۱۵، مرتع متراکم به مناطق مسکونی با مقدار ۰/۰۲۳ و مرتع متراکم به مرتع فقیر با مقدار ۰/۰۸۱ کیلومترمربع بود [۱].

صفایی و همکاران (۱۴۰۱)، به پایش تحولات نظام کاربری اراضی و پیش‌بینی تغییرات بر اساس مدل زنجیره مارکوف در روستاهای حریم شهر سبزوار پرداختند. پیش‌بینی مدل مارکوف نشان داد، مساحت فضاهای ساخته‌شده در سال ۱۹۸۵ برابر با ۱۳ کیلومترمربع بوده که در سال ۲۰۲۰، به ۴۲ کیلومترمربع افزایش یافته و پیش‌بینی شد که در سال ۲۰۴۰ به ۵۴ کیلومترمربع برسد که نسبت به سال ۲۰۲۰ سالانه رشد ۳/۱ درصدی را در پی خواهد داشت [۱۹].

حاجی و همکاران (۱۴۰۱)، به ارزیابی تغییرات پوشش/کاربری اراضی با پردازش شی‌گرای تصاویر ماهواره‌ای در حوزه آبخیز روضه چای ارومیه پرداختند. نتایج نشان‌دهنده صحت بالای روش شی‌گرا در طبقه‌بندی بود [۹].

هدایت و همکاران (۱۴۰۲)، آشکارسازی و شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی شهر جدید پردیس را با سنجش‌های سیمای سرزمین تا سال ۲۰۴۰ انجام دادند. روش گردآوری داده‌ها به صورت میدانی و با بهره‌گیری از سایت‌های مرجع تصاویر ماهواره‌ای بود. در مطالعه از تصاویر ماهواره لندست سنجنده TM و OLI برای بررسی تغییرات و تحولات فضایی (کاربری اراضی) ایجاد شده از مدل زنجیره‌ای Markov و سلول‌های خودکار CA Markov و از نرم‌افزارهای Arc/GIS، Envi_{v5.3} و Fragstats 2.4 استفاده گردید. نتایج حاصل از پیش‌بینی تغییرات در سال ۲۰۴۰ نشان داد که مناطق بایر شهر جدید پردیس نسبت به سال ۲۰۲۰ کاهش چشمگیری نزدیک به ۱۳۰ هکتار داشته است. مناطق انسان‌ساخت در سال ۲۰۴۰ نیز افزایش تقریباً ۵ درصدی نسبت به سال ۲۰۲۰ داشته و این میزان به ۱۱۱۳ هکتار می‌رسد که نسبت به سال ۲۰۲۰ افزایش تقریباً ۷۵ هکتاری را دارد [۱۰].

ماستا و همکاران^۱(۲۰۲۰)، در پژوهشی به ارزیابی تغییرات پوشش زمین در مناطق بازسازی شده. از بخش ۳۲ منطقه مازوو ۱۰، زیمبابوه با استفاده از GIS و سنجش از دور پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۸ در بخش ۳۲ منطقه در جنگل‌ها، چمن‌زارها و پوشش تالاب ۰/۱ آب و افزایش در پوشش زمین‌های زراعی و لخت زیان قابل توجهی دیده شده است [۱۲]. پورسوانتی و همکاران^۲(۲۰۲۱)، به بررسی و پیش‌بینی تغییرات کاربری زمین در ناحیه گاندیناگار^۳، گجرات^۴، هند از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۶ و پیش‌بینی آینده برای سال ۲۰۲۵ با استفاده از مدل زنجیره مارکوف و نرم‌افزار IDRISI TERRSET پرداختند. یافته‌ها نشان داد که رشد گسترده در مناطق روستایی و شهری، عمدتاً با از بین بردن زمین‌های کشاورزی و بوته‌زارها همراه بوده است [۱۴]. سو و همکاران^۵(۲۰۲۲)، به بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی بر تغییرپذیری مکانی و زمانی بارش و دما در دشت سونگن چین برای سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ با استفاده از روش‌های آماری و شبیه‌سازی مدل مرکز گرانش پرداختند. نتایج نشان داد، که روش ترکیب طبقه‌بندی نظارت‌شده و تفسیر بصری برای استخراج اطلاعات کاربری با میانگین دقت اطلاعات استخراج شده ۹۱٫۳۲ درصد و ضریب کاپا کل ۰٫۸۷۳ مناسب است [۶].

نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد که طی دهه‌های اخیر در ایران و سایر مناطق دنیا تغییرات کاربری به صورت تبدیل کاربری جنگل و مرتع به سایر کاربری‌ها مانند مناطق مسکونی بوده است و سنجش از دور و پردازش‌های آن یکی از بهترین تکنیک‌ها جهت ارزیابی و پایش این تغییرات است. هدف مطالعه حاضر نیز ارزیابی تغییرات کاربری‌ها در ۳ دهه گذشته در اصفهان و پیش‌بینی تغییرات برای سال‌های آتی است.

مواد و روش‌ها

محدوده مطالعاتی

کلان‌شهر اصفهان در ایران مرکزی، در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی واقع است [۲]. حدود جغرافیایی این شهر عبارت است از: شهرستان‌های اردستان، کاشان گلپایگان در شمال، شهرضا در جنوب، در شرق نائین و در مغرب شهرستان فریدن. شهر اصفهان، شهری است که به دلیل برخورداری از ویژگی‌های منحصربه‌فرد، در میان شهرهای ایران و جهان شهرتی بسیار دارد. شهر اصفهان دارای آثار تاریخی ارزشمندی است که آن را از سایر شهرها متمایز ساخته و ضرورت توجه به مشکلات آن را دوچندان می‌کند [۱۵]. زاینده‌رود مهم‌ترین رودخانه این شهر است و غیراز آن، رودخانه دائمی دیگری در این شهر وجود ندارد. باتلاق گاوخونی در فلات مرکزی و در آستانه ورودی کویر قرار دارد و مساحت آن بالغ بر ۴۷۶ کیلومترمربع است و در ارتفاع ۱۴۵۲ متر و شهر اصفهان در ارتفاع ۱۵۷۵ متر از سطح دریا

۱ - Matsu et al

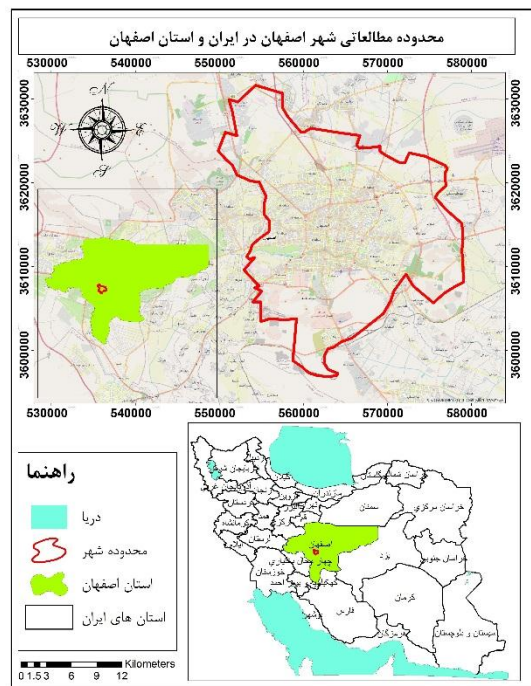
۲ - Purswaniet et al

۳ - Gandinagar

۴ - Gjrati

۵ - CHU et al

قرار دارد [۲۰].



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در ایران و استان اصفهان

روش پژوهش

داده‌های مورد استفاده:

در این تحقیق به منظور تهیه نقشه تغییرات کاربری اراضی از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری و تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ و ۸، مربوط به سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ سنجنده TM و ۲۰۲۰ سنجنده OLI استفاده گردید. به منظور بررسی تغییرات کاربری اراضی، طبقه‌بندی به روش ماشین بردار پشتیبان بر روی تصاویر ماهواره‌ای انجام گرفته و میزان صحت طبقه‌بندی ارزیابی گردید. سپس با استفاده از مدل CA- Markov نقشه پیش‌بینی محدوده مطالعاتی آماده گردید.

جدول ۱- خصوصیات تصاویر مورد استفاده در پژوهش

ماهواره	نوع سنجنده	تاریخ اخذ تصویر	قدرت تفکیک مکانی
لندست ۵	TM	۲۰۰۰/۰۴/۱۰	۳۰ متر
لندست ۵	TM	۲۰۱۰/۰۴/۷	۳۰ متر
لندست ۸	OLI	۲۰۲۰/۰۴/۳	۳۰ متر

پیش پردازش تصویر

در این مرحله برای آماده‌سازی تصاویر جهت پردازش عملیات تصحیح هندسی، تصحیح رادیومتریک و تصحیح اتمسفری بر روی تصاویر ماهواره‌ای انجام شد.

تصحیح هندسی

با استفاده از نقشه راه‌ها و توپوگرافی از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری و تطابق آن‌ها با تصاویر سال ۲۰۲۰، ابتدا تصویر سال ۲۰۲۰ نسبت به نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ کنترل و از نظر صحت

هندسی مناسب تشخیص داده شد. سپس تصویر سال ۲۰۱۰ و ۲۰۰۰ با روش تصویر به تصویر تصحیح هندسی شد. در هر دو مرحله از روش تبدیل چندجمله‌ای و روش نزدیک‌ترین همسایه برای نمونه‌برداری مجدد استفاده گردید [۵].

تصحیح رادیومتریک

به‌طور کلی، تصحیح‌های رادیومتریک زمانی انجام می‌شود که داده‌های تصویری در روند ثبت مقادیر روشنایی مربوط به پیکسل‌ها دارای خطاهایی باشند که می‌تواند ناشی از عواملی نظیر عدم کارایی تجهیزات ثابت و تأثیرهای اتمسفری باشد. از طریق اصلاحات رادیومتریک، مقادیر روشنایی تصویر تغییر می‌یابد [۱۶]. تصحیح رادیومتریک در تصاویر لندست از طریق تبدیل DN به Reflectance در باندهای انعکاسی انجام شد.

تصحیح اتمسفری

خطاهای اتمسفری در اثر جذب و پراکنش ذرات اتمسفر پیش می‌آید. خطاهای اتمسفری باعث محو جزئیات تصویر می‌شوند و به این وسیله از قدرت تفکیک مکانی سنجنده نیز می‌کاهد. بیشترین اثر اتمسفری مربوط به پراکنش است که وابستگی زیادی به طول موج دارد. بنابراین اثر اتمسفری در باندهای مختلف یک سنجنده با هم یکسان نیست. هر چه طول موج بیشتر شود اثر پراکنش اتمسفری نیز کمتر خواهد شد. زاویه دید سنجنده نیز عامل دیگری است که بر مقدار خطای اتمسفری مؤثر است. در این تحقیق از تصحیح کلی اتمسفری با الگوریتم Quick atmospheric correction انجام شد [۱۵].

پردازش تصویر

طبقه‌بندی ماشین بردار پشتیبان (SVM)

ماشین بردار پشتیبان یک روش کلاسه‌بندی الگو است که اولین بار توسط ویپنیک معرفی شد [۵]. این روش یک روش آماری غیر پارامتریک نظارت‌شده است [۱۳]. SVM تقریباً شبیه شبکه‌های عصبی بوده که با استفاده از یک تابع کرنل سیگموئیدی، معادل شبکه عصبی پرسپترون دو لایه‌ای می‌باشد [۱۵]. به عبارتی این تابع داده‌های آموزشی را که به‌صورت غیرخطی در فضای چندبعدی با استفاده از تابع کرنل طرح‌ریزی می‌شود را در یک مجموعه داده به‌صورت خطی از هم جدا می‌کند که نتیجه آن طبقه‌بندی خطی بین داده‌ها می‌باشد که از جمله قابلیت‌های آن می‌باشد و قدرت تفکیک‌پذیری را افزایش می‌دهد [۲۰]. ویژگی اصلی این روش توانایی بالا در استفاده از نمونه‌های تعلیمی کمتر و رسیدن به دقت بالاتر نسبت به سایر روش‌های قبلی می‌باشد [۱۱]. این طبقه‌بندی کننده به‌صورت باینری عمل کرده و دو کلاس را با استفاده از یک فراصفحه از هم جدا می‌کند [۱۸]. برای تعریف نحوه قرارگیری این صفحه از کرنل‌هایی استفاده می‌گردد که کرنل چندجمله‌ای به‌صورت ذیل است.

$$k(x_i, x_j) = (g_{x_i}^T x_j + \text{رابطه ۱})$$

$$r)d, g > 0$$

x_i, x : مجموعه‌ای از داده‌های آموزشی، g : گاما: یک پارامتر تعریف شده توسط کاربر به عنوان عرض کرنل، d : درجه چند جمله‌ای، x : اریب یا تمایل و T ماتریس واحد. در این کرنل از پارامتری به عنوان پینالتی^۱ برای بهبود خطای طبقه‌بندی استفاده می‌شود که افزایش آن تا حدی باعث کم شدن خطای طبقه‌بندی می‌شود. همچنین از یک مقدار به عنوان آستانه تحریک بایاس^۲ استفاده می‌گردد.

ارزیابی صحت طبقه‌بندی

به منظور بیان دقت یک نقشه طبقه‌بندی شده به صورت کمی می‌توان آن را به صورت پیکسل به پیکسل با واقعیت زمینی مقایسه و نتایج را در جدولی به نام جدول خطا درج نمود. بر پایه این جدول می‌توان معیارهای کمی نظیر دقت کاربر، صحت تولیدکننده، صحت کلی و ضریب کاپا را برای بیان دقت محاسبه نمود. صحت کلی از نسبت مجموع پیکسل‌هایی که درست طبقه‌بندی شده‌اند (در محور اصلی ماتریس طبقه‌بندی قرار دارند) به کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده به دست آمد. همان‌طور که از اسم آن مشخص است صحت کلی فقط درصد صحت در کل طبقات را می‌دهد و نمی‌تواند درصد صحت هر کدام از طبقات را به طور مجزا محاسبه کند [۱۸]. صحت کلی با رابطه (۲)

$$OA = \frac{\sum_{k=1}^N a_{kk}}{\sum_{i,k=1}^N a_{ik}} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^N a_{kk} \quad (\text{رابطه ۲})$$

در رابطه فوق، OA نشان‌دهنده دقت کلی و N معرف تعداد کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده و $\sum_{k=1}^n a_{kk}$ نمایه مجموع پیکسل‌های قطر اصلی ماتریس خطا می‌باشد. ضریب کاپا تکنیک چند متغیره گسسته‌ای است که در ارزیابی صحت برای تصمیم‌گیری‌های آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۵] که از رابطه ۳، به دست می‌آید.

$$k = \frac{(\text{احتمال توافقی}) - (\text{دقت مشاهده شده})}{\text{احتمال توافقی} - 1} \quad (\text{رابطه ۳})$$

دقت مشاهده شده در واقع همان دقت کلی طبقه‌بندی می‌باشد که از تقسیم کل پیکسل‌هایی که درست طبقه‌بندی شده، بر تعداد کل پیکسل‌های مورد طبقه‌بندی دقت کلی به دست می‌آید. احتمال توافقی نیز بر اساس ماتریس خطا و از رابطه (۴)، به دست می‌آید [۱۵].

$$\text{احتمال توافقی} = \sum p_i \times p_j \quad (\text{رابطه ۴})$$

در رابطه فوق p_i از تقسیم پیکسل‌های هر ردیف بر تعداد کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده به دست می‌آید و p_j از تقسیم پیکسل‌های هر ستون بر تعداد کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده به دست می‌آید. در واقع شاخص کاپا، درصد صحت کلی را با کم کردن سهم برآورده شده احتمال توافقی، تعدیل می‌کند.

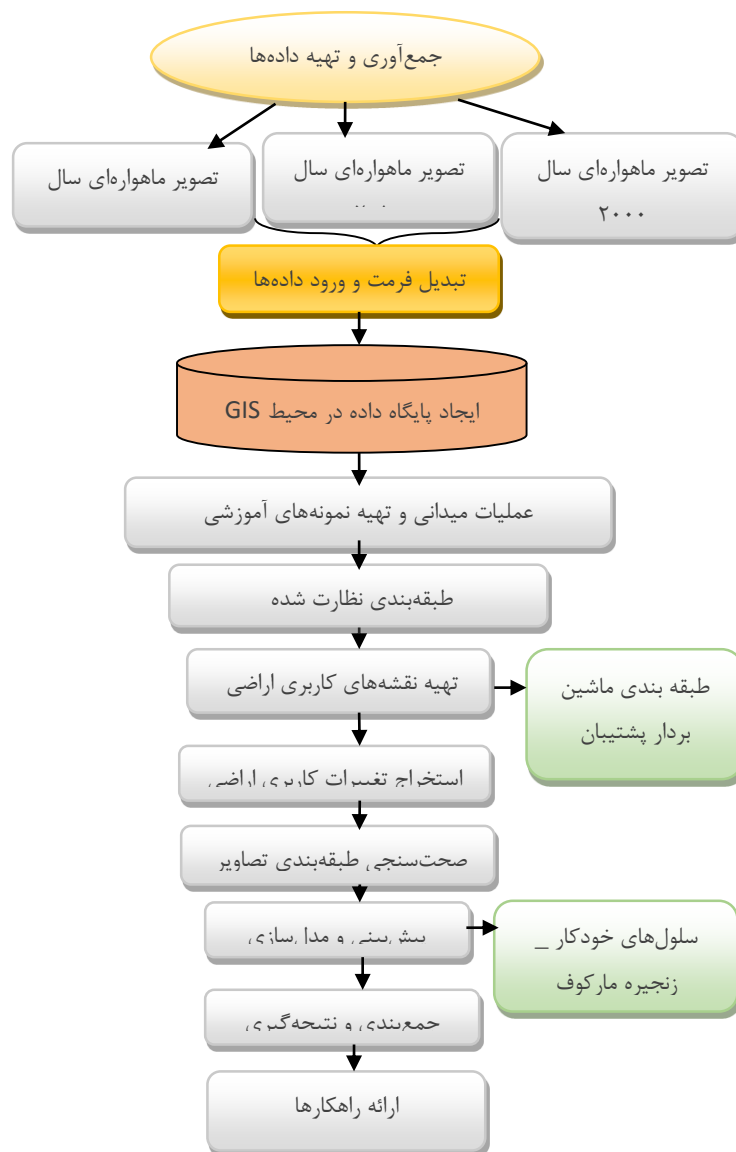
مدل پیش‌بینی CA-Markov

زنجیره مارکوف و CA، هر دو، مدل دینامیک گسسته در زمان و موقعیت هستند. مشکل ذاتی زنجیره مارکوف این است که هیچ درک جغرافیایی تولید نمی‌کند. احتمال تبدیل ممکن است روی هر گروه

۱- Penalty Parameter

۲ - Bias

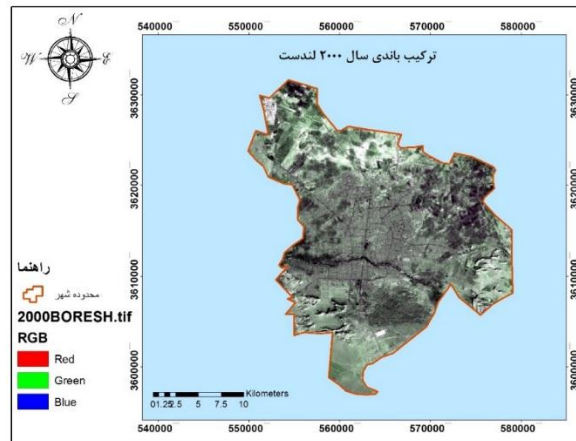
پایه، با صحت و دقت همراه باشد، اما فاقد دانش و آگاهی از توزیع مکانی تصادفی درون هر گروه کاربری زمین است و به عبارتی مؤلفه مکانی در خروجی مدل سازی وجود ندارد. در نتیجه مدل CA-Markov روشی مناسب در مدل سازی دینامیک زمانی و مکانی تغییرات پوشش و کاربری زمین است و داده های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی می توانند به طور مؤثری در آن مشارکت داده شوند [۶]. در مدل CA-Markov، پروسه زنجیره مارکوف تغییرات زمانی را میان کلاس پوشش/کاربری زمین بر اساس احتمالات تبدیل می کند، در حالی که تغییرات مکانی به وسیله قوانین محلی تعیین شده از طریق فیلتر مکانی CA کنترل می گردند [۶]. جهت پیش بینی تغییرات کاربری ها پارامترهایی که در گسترش شهر تأثیرگذارند در نظر گرفته می شوند که در این پژوهش شیب، فاصله از جاده های موجود، فاصله از رودخانه، طبقات ارتفاع می باشد و پیش بینی صورت گرفته تابعی از ورودی های مدل می باشد.



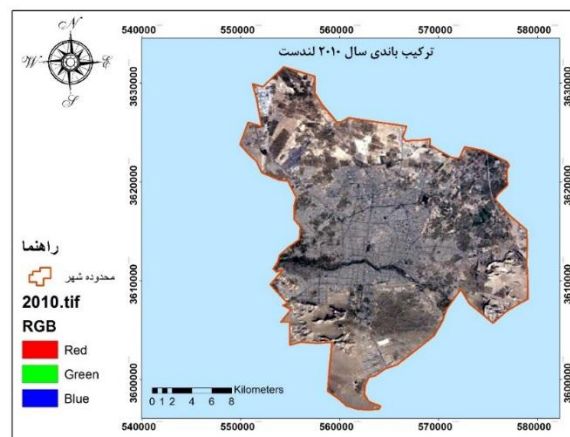
شکل ۲- فلوچارت مراحل انجام پژوهش

نتایج پژوهش

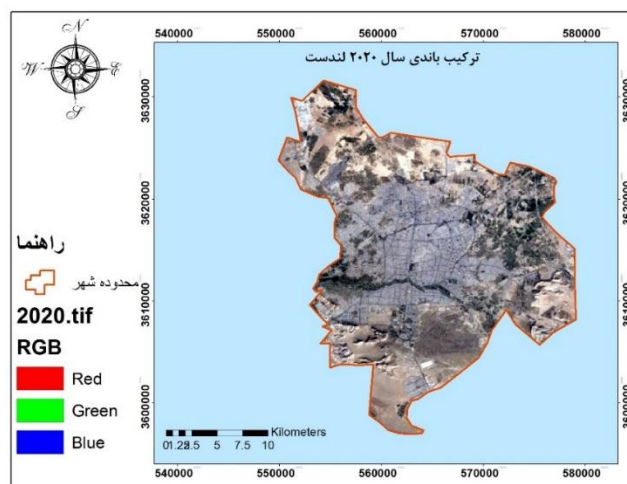
خطای تصحیح هندسی، برای تصویر سال ۲۰۰۰ برابر ۰/۳۷ و برای تصویر سال ۲۰۱۰ برابر ۰/۴ به دست آمد. با استفاده از تصویر ماهواره‌ای، سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی آماده شد. تصاویر سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰ سنجنده TM و سال ۲۰۲۰ سنجنده OLI استفاده گردید. در شکل ۳، ۴ و ۵، ترکیب باندهای مطالعاتی مشاهده می‌شود.



شکل ۳- نمایی از نقشه ترکیب باندهای ۳،۴،۵ محدوده مطالعاتی سال ۲۰۰۰

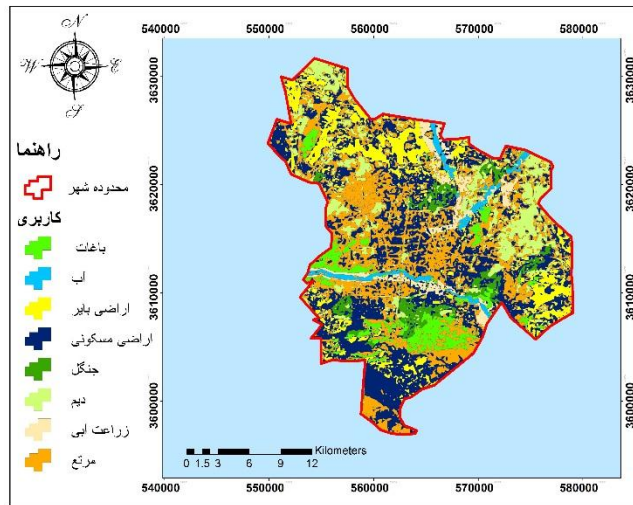


شکل ۴- نمایی از نقشه ترکیب باندهای ۳،۶،۷ محدوده مطالعاتی سال ۲۰۱۰

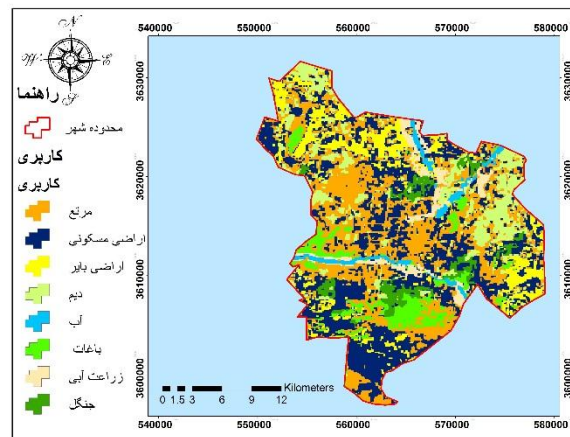


شکل ۵- نمایی از نقشه ترکیب باندهای ۲،۵،۷ محدوده مطالعاتی سال ۲۰۲۰

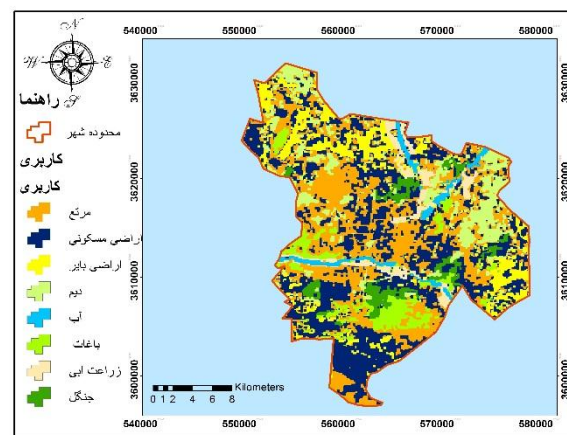
با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست همان‌طور که در بخش روش تحقیق بیان شد و روش SVM طبقه‌بندی تصویر در ۴ کلاس انسان‌ساخت، زراعت، بایر و سایر کاربری‌ها انجام شد که در شکل‌های ۶ تا ۸ نشان داده شده است.



شکل ۶- نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی سال ۲۰۰۰



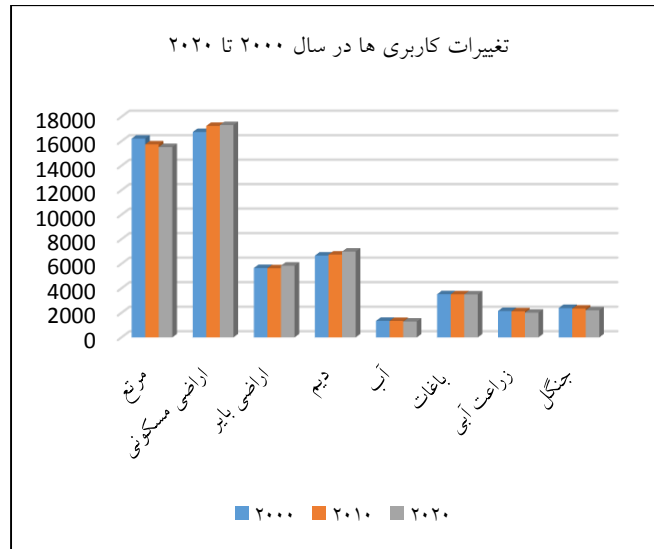
شکل ۷- نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی سال ۲۰۱۰



شکل ۸- نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی سال ۲۰۲۰

محاسبات تغییرات کاربری‌ها از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که در طی این بازه ۳۰ سال کاربری اراضی بایر و اراضی مسکونی، دیم و باغات افزایش مساحت و کاربری زراعت آبی و جنگل، آب

و مراتع کاهش مساحت داشته است.



شکل ۹- نمودار تغییرات کاربری ۳ دوره

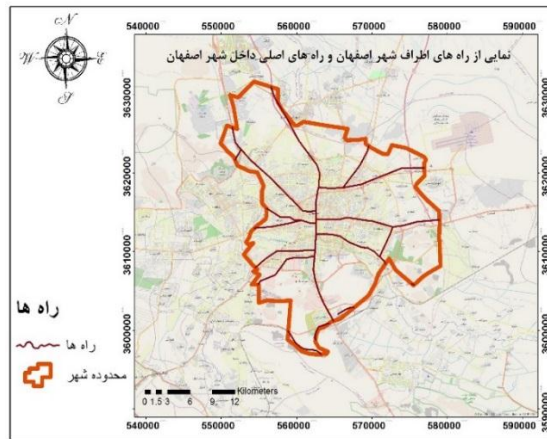
جدول ۲- ضریب کاپا و دقت کلی طبقه‌بندی منطقه مورد مطالعه

پارامتر آماری	سال ۲۰۰۰	سال ۲۰۱۰	سال ۲۰۲۰
ضریب کاپا	۸۳/۳۲	۸۵/۲۲	۸۶/۷۱
دقت کلی	۸۴/۶۵	۸۶/۷۳	۸۷/۰۴

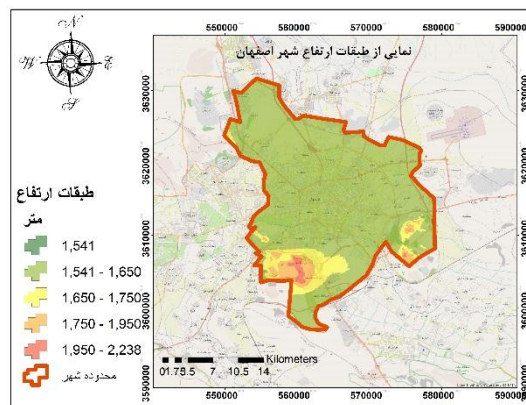
مساحت کلاس‌ها و تغییرات کاربری‌های به‌دست‌آمده آن در بازه زمانی مورد مطالعه محاسبه شده که به صورت شکل (۹) بود. با استفاده از Markov و CA_Markov نقشه پیش‌بینی سال ۲۰۳۰ تهیه شد. بر اساس عوامل دخیل در تغییرات کاربری اراضی شهری در منطقه مورد مطالعه ورودی‌های مدل سلول‌های خودکار به صورت جدول (۳) انتخاب شده و پیش‌بینی صورت گرفته تابعی از ورودی‌های مدل می‌باشد. مساحت کلاس‌های نقشه پیش‌بینی سال ۲۰۳۰ نیز در جدول ۴ و نقشه خروجی آن در شکل ۱۴، نشان داده شده است.

جدول ۳- متغیرهای ورودی در مدل شبیه‌سازی سلول‌های خودکار

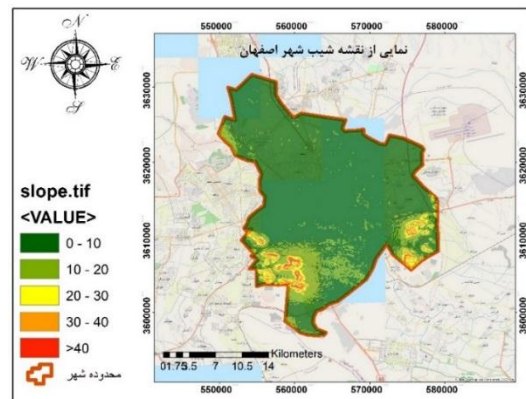
ردیف	متغیر مؤثر در کاربری اراضی	شناسه
۱	شیب	Slope
۲	فاصله از جاده‌های موجود	Road
۳	فاصله از رودخانه	River
۴	طبقات ارتفاع	Dem



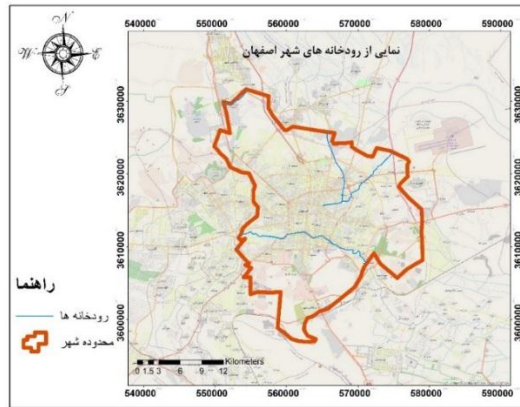
شکل ۱۰- نقشه راه های محدوده مطالعاتی



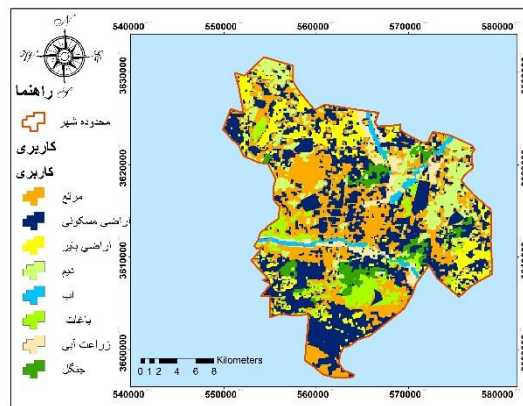
شکل ۱۱- نقشه طبقات ارتفاع محدوده مطالعاتی



شکل ۱۲- نقشه شیب محدوده مطالعاتی



شکل ۱۳- نقشه شبکه زهکشی منطقه مورد مطالعه



شکل ۱۴- نقشه کاربری اراضی پیش‌بینی شده محدوده مطالعاتی در سال ۲۰۳۰.

جدول ۴- مساحت طبقات (ha) نقشه پیش‌بینی سال ۲۰۳۰ به روش CA_Markov

ردیف	کلاس‌های کاربری	۲۰۳۰
۱	مرتع	۱۵۰۰/۶۳
۲	اراضی مسکونی	۱۷۹۸۴/۰۹
۳	اراضی باغی	۵۸۴۰/۰۴
۴	دیم	۷۴۹۲/۶۲
۵	آب	۱۰۸۹/۸۸
۶	باغات	۳۳۵۹/۲۶
۷	زراعت آبی	۱۹۰۲/۸۴
۸	جنگل	۲۰۱۳/۰۷

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نتایج طبقه‌بندی تصویر نشان داد که اراضی مسکونی در سال ۲۰۰۰ برابر با ۱۶۷۵۴/۴ هکتار بوده که با تغییرات کاربری و تبدیل کاربری‌ها جنگل، مرتع، آبی و ... به کاربری مسکونی در سال ۲۰۱۰ به ۱۷۲۴۸/۶۴ هکتار رسیده یعنی ۴۹۴/۲۴ هکتار مساحت آن افزایش یافته است. کاربری باغی در سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۰ از ۵۶۴۹/۱۲ هکتار به ۵۶۳۱/۲ هکتار رسیده یعنی ۱۷/۹۲ هکتار کاهش مساحت داشته است. این تغییرات از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ روند افزایشی داشته است و تغییرات مساحت آن از ۵۶۳۱/۲ هکتار به ۵۸۴۰/۶۳ هکتار رسیده یعنی ۲۰۹/۴۳ هکتار افزایش مساحت داشته

است. همچنین نتایج طبقه‌بندی نشان می‌دهد رشد و توسعه مناطق مسکونی شهر اصفهان و تبدیل کاربری‌های بایر و زراعت آبی، مرتع، جنگل به مسکونی همواره مثبت بوده است به طوری که نقشه پیش‌بینی سال ۲۰۳۰ نیز گویای این مطلب است و پیش‌بینی شد مساحت اراضی انسان‌ساخت در سال ۲۰۳۰ به ۱۷۹۸۴/۰۹ هکتار برسد. پس از طبقه‌بندی و ارزیابی تغییرات، ضریب کاپا و دقت کلی حاصل از طبقه‌بندی به منظور ارزیابی روش پیشنهادی تحقیق محاسبه گردید که در جدول (۲) نتایج آن مشاهده می‌شود. ضریب کاپا در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ به ترتیب ۸۳/۳۲، ۸۵/۲۲، ۸۶/۷۱ به دست آمد. نتایج حاصل نشان از بالا بودن ضریب کاپا و دقت کلی در تصاویر جدیدتر می‌باشد که علت آن را می‌توان وجود نمونه‌های کنترل زمینی نزدیک‌تر از نظر زمانی به این سال‌ها و قدرت تفکیک بیشتر این تصاویر دانست. دلایل خطای ایجاد شده و به عبارتی منابع خطا می‌تواند نوع تصاویر مورد استفاده و تا اندازه بسیار کمی دقت کاربر باشد. از کاربردهای این پژوهش می‌توان ارائه نقشه‌های تغییرات غیراصولی به مدیران جهت اتخاذ تصمیمات مدیریتی را دانست.

Refrenc:

- 1- Abedini, M. (1400), Quantitative investigation of gully erosion and sedimentation using rain erosion indices, morphometry and linear regression in Harzand Chai watershed, *Journal of Natural Lands Degradation and Restoration*, 2(3), 111, 100.
- 2- Afifi, Mohammad Ebrahim., (2016), monitoring micro-meters using multi-spectral images of Madis satellite in southwest Iran, *Geogria (scientific-research and international quarterly of the Iranian Geographical Society)*, new period, number 55, pp. 183-195.
- 3- Afifi, Mohammad Ibrahim., (2017), Modeling land use changes using Markov chain model and LCM model, case study: Shiraz city, *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, Year 20, No. 56, pp. 141-158.
- 4- Aghai, Maryam, Khavarian, Hassan, & Mustafazadeh, Rauf. (2019). Prediction and detection of land use changes using CA Markov model and LCM in Kozetparaghi watershed of Ardabil province. *Watershed Research*, 33(3), 91-107. doi: 10.22092/wmej.2019.128009.1267.
- 5- Burges, C. J. (1998). A tutorial on support vector machines for pattern recognition. *Data mining and knowledge discovery*, 2(2), 121-167.
- 6- CHU, X.-L., LU, Z., WEI, D., LEI, G.-P. (2022) Effects of land use/cover change (LUCC) on the spatiotemporal variability of precipitation and temperature in the Songnen Plain, China, *Journal of Integrative Agriculture*, Volume 21, Issue 1, January 2022. pp. 235–248.
- 7- Eastman, J. R., Van Fossen, M. E., & Solarzano, L. A. (2005). Transition potential modeling for land cover change. *GIS, spatial analysis and modeling*, 357-386.
- 8- Fang S, George Z, Gertnera G Z, Sun Z, Andersonc A. 2005. The Impact of Interactions in Spatial Simulation of the Dynamics of Urban Sprawl, *Landscape and Urban Planning*, 73: 294– 306. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.006.
- 9- Haji, K., Esmali Auri, A., Mostafazadeh, R. (1401), evaluation of land cover/use changes with object-oriented processing of satellite images (1985-2015) in Roza Chai watershed of Urmia, *Journal of Applied Research, Geographical Sciences*, 22 (66): 171-179.
- 10- Hedayat, Seyyed Mehdi, Davdpour, Zohra, Zakirhaghighi, Kianoush. (1402). Revealing and simulating land use changes in the new city of Fardis with land surface measurements until 2040, *Sarzemin Geographical Engineering*.7(2).. doi: 10.22034/jget.2023.160270.
- 11- Kalantari, M. (2016), Sustainable urban development planning with an emphasis on physical development, case study: Tafresh city, Master's thesis, Tarbiat Modares University.
- 12- Matsa M, Mupepi O, Defe R, (2020) A GIS and remote sensing aided assessment of land use/cover changes in resettlement areas; a case of ward 32 of Mazowe district, Zimbabwe, *Journal of Environmental Management*, 227-293.
- 13- Mountrakis, G., Im, J., & Ogole, C. (2011). Support vector machines in remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 66(3), 247-259.
- 14- Purswani, E., Verma, S., Jayakumar, S., Khan, M.L., Pathak, B. (2021), Examining and predicting land use change dynamics in Gandhinagar district, Gujarat, India, *Journal of Urban Management*.
- 15- Rao, S., Sharma, A., (2013), "Cost parameter analysis and comparison of linear

Kernel and Hollinger Kernel mapping of SVM on image retrieval and effects of addition of positive images", *International Journal of Computer Applications*, 73 (2): 5 – 12.

16- Rasouli, Ali Akbar., (2007), principles of applied remote sensing with an emphasis on satellite image processing, first edition, Tabriz: Tabriz University Press.

17- Ronld, W.T. (1973). Focus on environmental geology, Oxford: Oxford University Press.

18- Sanders M. H. and Clark P. D., 2010. *Geomorphology: Processes, Taxonomy and Applications*. Nova Science Publishers.

19- Safaei, Mohammad Javad, Zandi, Rahman, Zanganeh, Mehdi, & Sepehari Sadr, Narges. (1401). Monitoring the evolution of the land use system and forecasting the changes based on the Markov chain model (case study: the villages of Hareem Shahr Sabzevar). *Physical Development Planning*, 9(4), 31-46. doi: 10.30473/psp.2023.62705.2574.

20- Srivastava, D. K., Bhambhu, L., (2009), "Data classification using support vector machine", *Theoretical and Applied Information Technology*, 49: 1–7. [on line]: www.jatit.org.

21- Suriya S, Mudgal B. (2012). Impact of urbanization on flooding: The Thirusoolam sub watershed–A case study. *Journal of Hydrology*, 412: 210-219.

22- Obayat, Mohammad, Attar Roshan, Sina, & Obayat, Mahmoud. (2019). Evaluation and prediction of vegetation changes related to land use changes using LCM model and CA Markov chain (case study: Ahvaz metropolis). *Geography and Environmental Hazards*, 9(3), 183-204. doi: 10.22067/geoeh.2020.67236.0.

23- Vapnik, V. N., (1999), "The nature of statistical Learning theory", Second Edition, New York: Springer-Verlag.

Monitoring land use changes with remote sensing and CA Markov model(case study: Isfahan city)

Khalil Alinejad¹, Mohammad Ebrahim Afifi², Marziyeh Moghli³

Abstract

¹ PhD student of Geography, Larestan Branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran.

² Assistant Professor Department of Geography, Larestan Branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran
(Corresponding Author:)

³ Associate Professor Department of Geography, Larestan Branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran.

شبیه سازی و مقایسه روان آب شهری در دو کاربری متفاوت اراضی با استفاده از مدل SWMM مطالعه موردی: حوضه شهری جهرم

مجتبی خلیلی زاده^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۳

چکیده:

سیلاب و آب گرفتگی در مناطق شهری در اثر رگبارهای شدید مشکلات فراوانی را برای بسیاری از شهرها به وجود می آورد. افزایش شهرنشینی، تغییرات کاربری اراضی و توسعه اراضی غیر قابل نفوذ روی مناطق نفوذپذیر اثرات مهمی در وقوع این خطر دارند. مدل مدیریت سیلاب (SWMM) یک مدل هیدرودینامیک شبیه سازی زهکشی و رواناب شهری بوده که به صورت گسترده ای جهت طراحی ها و آنالیزهای مختلف به کار گرفته می شود. در این پژوهش دو نوع کاربری اراضی (سال ۱۳۴۴ و ۱۴۰۰) شهر جهرم جهت مطالعه خصوصیات روان آب برای ۵ رخداد بارندگی انتخاب شدند. آنالیز حساسیت پارامترهای تولید رواناب انجام شده و با استفاده از مدل SWMM پارامترهای بهینه تعیین شدند. نتایج بررسی تغییر کاربری اراضی نشان داد که بیشترین تغییر مربوط به تبدیل باغها و مراتع به اراضی مسکونی و تجاری است به طوری که سطح باغهای شهری ۵ برابر کاهش یافته و همین عامل باعث افزایش حجم سیلاب شهری شده است. همچنین پس از اعتبار سنجی و واسنجی مدل SWMM، مقدار ضریب کارایی ناش ساتکلیف برابر با ۰/۸۸ و مقدار R^2 برابر ۰/۹۱ به دست آمد که نشان از کارایی و مناسب بودن مدل برای حوضه شهری جهرم می باشد. در نهایت نتایج آنالیز حساسیت نیز نشان داد که پارامترهای درصد اراضی غیر قابل نفوذ و مقدار ذخیره بیشترین حساسیت را در دبی اوج سیلاب و ضریب زبری مانینگ کمترین تاثیر را داشته است.

واژه های کلیدی: حوضه آبخیز شهری، کاربری اراضی، مدل SWMM، واسنجی، آنالیز حساسیت.

^۱ استادیار گروه فنی و مهندسی، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران. Mkhz57@gmail.com

مقدمه

وقوع پدیده های طبیعی چون سیل، تاکنون موجب بروز خسارات زیادی به جوامع بشری شده است. مناطق شهری به علت وجود اماکن مسکونی و تجمع انسان‌ها، با افزایش مناطق غیرقابل نفوذ در برابر سیل آسیب پذیر می‌باشند. در ایران وقوع سیلاب‌های بزرگ در دهه های اخیر از رشد فزاینده‌ای برخوردار بوده، به نحوی که سیل‌های به وقوع پیوسته در دهه‌های اخیر بیش از دو برابر شده است. استفاده از مدل‌ها و روش‌های پیشرفته می‌تواند در کاهش دبی اوج و حجم رواناب مفید واقع شود. امروزه طراحان و مدیران از مدل‌های ریاضی مختلف جهت شبیه‌سازی رواناب در حوزه‌های آبخیز شهری استفاده می‌کنند (عباس‌پور و همکاران، ۲۰۰۷).

مدل‌های مختلفی جهت مدیریت رواناب‌های شهری در دسترس است که شامل مدل HEC-1، مدل‌های TR-20 و TR-55، مدل MOUSE، مدل HydroWorks و مدل SWMM (مرکز مهندسی ارتش آمریکا، ۱۹۸۵، سرویس حفاظت خاک آمریکا، ۱۹۸۳ و ۱۹۸۶، بخش هیدرولیک دانش، ۱۹۹۵، شرکت والینگفورد، ۱۹۹۷، هوبر و دیکسون، ۱۹۸۸).

مدل SWMM یک مدل دینامیکی بارش رواناب جهت شبیه‌سازی مسائل کمی و کیفی رواناب در مناطق شهری می‌باشد (هوبر و دیکسون، ۱۹۸۸). این مدل جنبه‌های هیدرولوژیک شهری، چرخه آب شامل بارندگی، ذوب برف، رواناب سطحی، حرکت آب در شبکه زهکشی و ذخیره آب را شبیه‌سازی می‌کند. مدل SWMM به وسیله آژانس حفاظت محیط زیست (EPA) توسعه یافته و در بسیاری از حوزه‌های شهری ایالات متحده آمریکا و دیگر مناطق جهان مورد استفاده قرار گرفته‌است (سلوالینگام و همکاران، ۱۹۸۷، وارویک و تادپالی، ۱۹۹۱، بهادری و همکاران، ۲۰۰۱، بارکو و همکاران، ۲۰۰۸). این مدل در مدیریت رواناب زهکش‌های شهری و روندیابی سیلاب به کار گرفته می‌شود (زاقول، ۱۹۹۸، کمپبل و سولیوان، ۲۰۰۲، هسو و همکاران، ۲۰۰۰).

مدل‌های فیزیکی بارش رواناب نیازمند تخمین یک یا چند پارامتر هستند که واسنجی آنها مخصوصاً در حوزه‌های شهری وسیع مشکل است. واسنجی و تخمین اتوماتیک این پارامترها یکی از راه‌های این مشکل می‌باشد. لیونگو همکاران (۱۹۹۵)، بالاسیکو و همکاران (۱۹۹۸) الگوریتم‌های ژنتیک را جهت واسنجی مدل SWMM پیشنهاد کردند.

زاقول و ابوکیف (۲۰۰۱) از شبکه‌ی عصبی مصنوعی جهت آنالیز حساسیت و واسنجی مدل SWMM استفاده کردند.

اسکات (۲۰۰۶)، مدل SWMM را برای طراحی سیستم زهکشی زیرزمینی به استفاده نموده است. وی اظهار می‌دارد با اینکه گمان می‌رود SWMM معمولاً ابزاری برای تحلیل سیستم زهکشی سطحی باشد اما می‌توان از آن برای تحلیل و طراحی سیستم زهکشی زیرزمینی نیز استفاده کرد. وی همچنین نشان داد که پارامترهای مدل SWMM چگونه می‌تواند برای به کار بستن نفوذ و جریان‌های درونی به خوبی جریان‌های پایه سیستم زهکشی زیرزمینی تنظیم شود.

جانگ و همکاران (۲۰۰۷)، از مدل SWMM برای مدیریت رواناب شهری در قبل و بعد از توسعه شهر استفاده کردند و این مدل را در چهار منطقه در کره به کار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که این

مدل می‌تواند خطاهایی از قبیل دبی اوج کوچک‌تر و زمان تا اوج طولانی‌تر برای شرایط بعد از توسعه را برطرف کند. گمان می‌رود مدل پیشنهاد شده جوابگوی ارزیابی اثرات هیدرولوژیکی برای توسعه برنامه‌ریزی شهری باشد.

دونگکوان و همکاران (۲۰۰۹)، برای شبیه‌سازی بارش و رواناب در حوضه شهری ماکوا از مدل SWMM و GIS استفاده کردند. نتایج نشان داد که استفاده از GIS در به‌دست آوردن برخی از پارامترهای مهم مدل SWMM بسیار مفید است و مدل SWMM انعطاف‌پذیری قابل ملاحظه‌ای را وقتی پارامترهای کافی در دسترس باشد دارد.

چن و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای مدل دو بعدی Urban Inundation Model را با مدل یک بعدی SWMM برای شبیه‌سازی جریان روسطحی و زیرسطحی برای تهیه نقشه آب گرفتگی ادغام کردند. با توجه به اینکه در این مطالعه مقدار بارندگی و ظرفیت کانال برابر بوده است علت آب گرفتگی می‌تواند در نتیجه تمرکز جریان در یک کانال در مدت زمان کوتاه باشد.

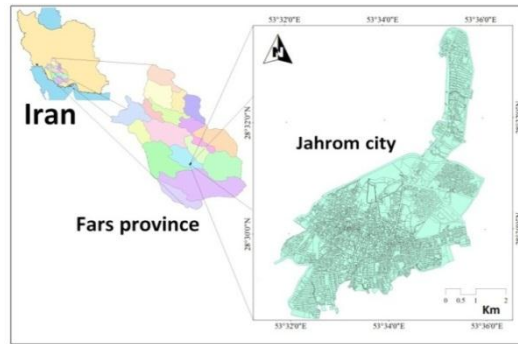
در بعضی از مطالعاتی که در زمینه مدل SWMM ذکر شده از این مدل برای برنامه‌ریزی، مدیریت رواناب شهری و افزایش سطح خدمات شهری استفاده شده است که نتایج نشان دهنده‌ی کارایی لازم مدل SWMM برای شبیه‌سازی رواناب در مناطق شهری است و می‌توان از این مدل با سطح اطمینان بالایی برای طراحی و مدیریت در مناطق شهری استفاده نمود. همچنین تلفیق مدل SWMM با سایر مدل‌های هیدرولیکی ابزار مناسبی برای تجزیه و تحلیل سیلاب در مناطق شهری محسوب می‌شود (سوبرامانیا و همکاران، ۲۰۰۵. سینگ و چادهاری، ۱۹۸۶. یان و همکاران، ۱۹۹۳. شریفان و همکاران، ۲۰۱۰).

در این مطالعه مدل SWMM برای حوزه شهری جهرم تعدیل و سازگار شده و سیستم‌های زهکشی و زیرحوزه‌ها با عملیات میدانی و نقشه‌برداری تعریف شدند. همچنین مناطق نفوذپذیر و نفوذناپذیر بر اساس نقشه‌های کاربری اراضی ۱۳۴۴ و ۱۴۰۰ تعیین شدند. با استفاده از رویکرد بهینه‌سازی عمل واسنجی انجام شد و کل ۵ رگبار (storm) جهت اعتباریابی و واسنجی استفاده گردید. مدل کالیبره شده قادر به پیش‌بینی رخدادهای سیلاب با دقت قابل قبولی می‌باشد در نتیجه می‌توان اثر تغییر کاربری اراضی بر رخداد سیلاب را نیز مورد ارزیابی قرار داد.

مواد و روشها

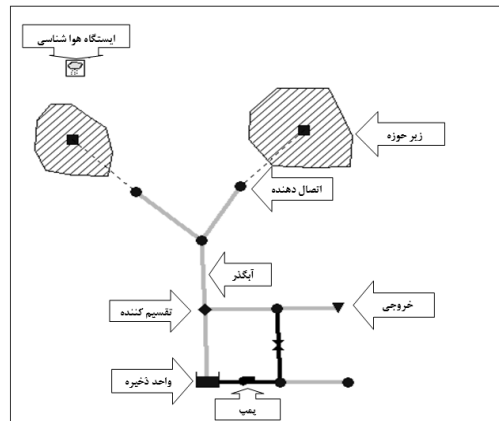
معرفی حوزه مورد مطالعه

حوزه آبخیز شهری جهرم در نیمه جنوبی استان فارس در ایران واقع شده است. مساحت کل منطقه مورد مطالعه ۲۵/۲۶ کیلومتر مربع می‌باشد (شکل ۱). میزان بارندگی در سال بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر می‌باشد و حداکثر گرمای آن ۴۵ و حداقل آن یک درجه سانتیگراد می‌باشد. این منطقه آب و هوایی گرم و متغیر دارد، به طوری که زمستانهای آن سرد و تابستانهای گرم می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز شهری جهرم

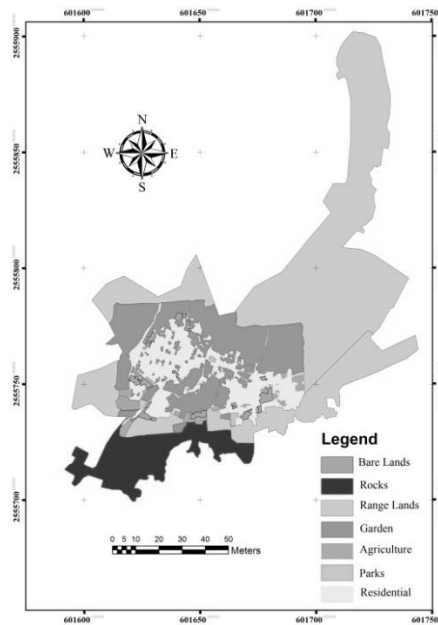
مدل مدیریت رواناب SWMM مدل شبیه‌سازی دینامیک بارش-رواناب است که برای شبیه‌سازی یک رویداد یا کمیت بلندمدت (پیوسته) و کیفیت رواناب از مناطق عمدتاً شهری استفاده می‌شود. بخش رواناب مدل SWMM روی مجموعه‌ای از مناطق زیرحوضه کار می‌کند که بارندگی را دریافت می‌کنند. بخش مسیریابی SWMM این رواناب را از طریق سیستمی از لوله‌ها، کانال‌ها، دستگاه‌های ذخیره/تصفیه، پمپ‌ها و تنظیم‌کننده‌ها منتقل می‌کند. نسخه ۵ مدل SWMM در فرم استاندارد خود دارای ده فرآیند است و قادر است ۵۰۰ زیرحوضه و ۵۰۰ کانال/لوله را شبیه‌سازی کند. شکل ۲ نشان می‌دهد که چگونه مجموعه‌ای از اجزاء بصری SWMM ممکن است با هم مرتب شوند تا یک سیستم زهکشی رواناب را نشان دهند. این اجزاء را می‌توان بر روی نقشه در فضای کاری SWMM نمایش داد.



شکل ۲- موضوعات نمایشی مورد استفاده در مدل SWMM (رژمن، ۲۰۰۵)

تغییرات کاربری اراضی

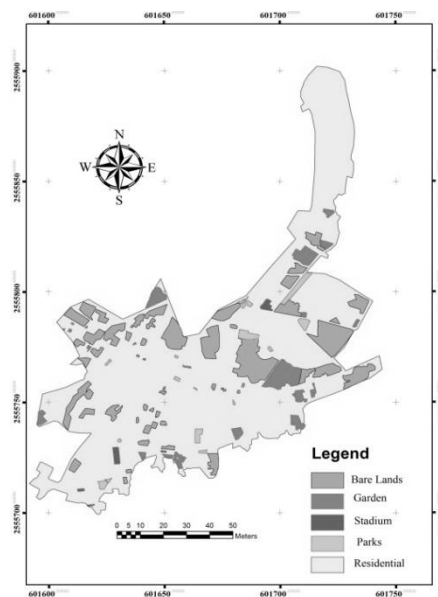
نقشه‌های کاربری اراضی سال ۱۳۴۴ و ۱۴۰۰ از شهرداری شهرستان جهرم به صورت ۴ شیت مجزا با استفاده از عکسهای هوایی، نقشه‌های قدیمی و نقشه‌های طرح تفضیلی جدید و همچنین بازدید میدانی تهیه گردید و محدوده حوضه شهری جهرم تفکیک شد. سپس هر کدام از آنها به صورت موزائیک در کنار هم قرار گرفت. سپس، مساحت کاربری به تفکیک در حوضه مشخص شده و تغییرات آنها بدست آمد. (شکل ۳ و ۴) و جدول (۱).



شکل ۳- نقشه کاربری اراضی حوزه آبخیز شهری جهرم (۱۳۴۴)

داده ها

داده های بارندگی از دو ایستگاه باران سنجی در شهر جهرم به دست آمدند. متوسط بارندگی هر زیرحوزه شهری بر اساس میانگین وزنی خطوط نقشه همباران برای دوره بازگشت ۵۰ ساله محاسبه شدند. همچنین ۵ رخداد بارش از سال ۱۳۴۴ تا ۱۳۹۵ انتخاب گردید. جدول ۲ داده های این بارش ها را نشان می دهد.



شکل ۴- نقشه کاربری اراضی حوزه آبخیز شهری جهرم (۱۴۰۰)

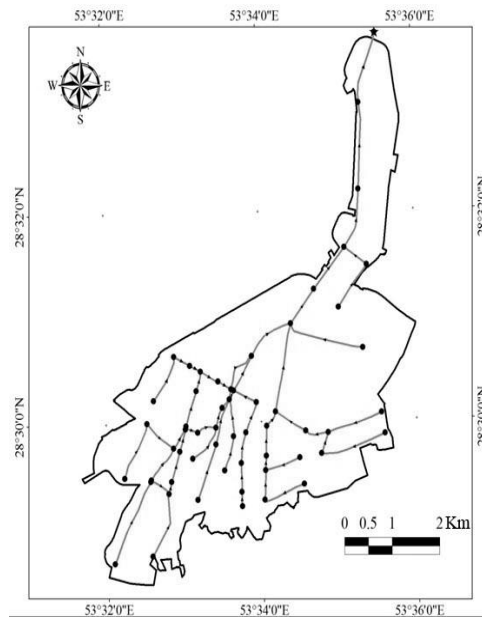
جدول ۱- تغییرات کاربری اراضی در حوضه شهری جهرم از سال ۱۳۴۴ تا سال ۱۴۰۰

کاربری	سال ۱۳۴۴		سال ۱۴۰۰		درصد تغییرات
	مساحت(هکتار)	درصد فراوانی	مساحت(هکتار)	درصد فراوانی	
اراضی باغی	۲۰۳/۴	۲۱/۴	۴۰/۴	۳/۸	-۱۷/۶
اراضی زراعی	۱۵	۱/۶	۰	۰	-۱/۶
فضای سبز	۲	۰/۲	۱۴	۱/۳	+۱/۱
اراضی مرتعی	۵۸۰	۶۱	۰	۰	-۶۱
اراضی مسکونی و تجاری	۱۳۰/۱	۱۳/۷	۸۵۷/۶	۸۱/۴	+۶۷/۷
اراضی بایر	۱۹/۵	۲	۱۴۱/۸	۱۳/۵	+۱۱/۵
جمع	۹۵۰	۱۰۰	۱۰۵۳/۸	۱۰۰	---

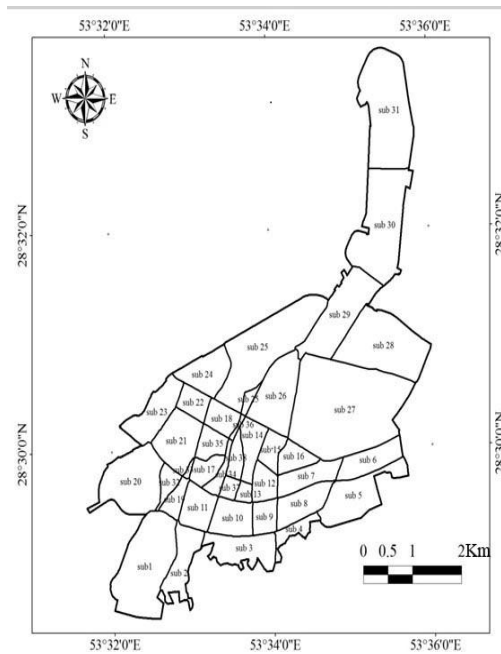
جدول ۲- شرح پنج رویداد بارش مورد استفاده در این تحقیق

تاریخ بارش	عمق بارش(میلی متر)	مدت زمان بارش(ساعت)
۱۵/۸/۱۳۴۹	۳	۹
۲۴/۸/۱۳۵۸	۵	۴
۱۸/۹/۱۳۷۷	۱۰/۵	۷
۲۰/۹/۱۳۸۵	۸/۵	۴
۱۳/۹/۱۳۹۸	۱۲/۵	۵

با استفاده از نقشه کاربری اراضی منطقه و پیمایش میدانی مرز زیر حوضه‌ها تعیین شد و در نهایت منطقه مورد مطالعه به ۳۹ زیر حوضه تقسیم شد سپس داده‌های مربوط به ۵۴ کانال اصلی موجود در حوضه شهری تعیین شدند. (شکل ۴ و ۵)



شکل ۴- نقشه کانال‌های حوزه آبخیز شهری جهرم



شکل ۵- نقشه زیرحوضه‌ها، حوزه آبخیز شهری جهرم

واسنجی و آنالیز حساسیت

چهار رویداد بارش جهت واسنجی و یک رویداد جهت اعتبار سنجی انتخاب گردید. همچنین جهت انجام آنالیز حساسیت چهار پارامتر که شامل درصد اراضی غیر قابل نفوذ، عرض، مقدار ذخیره (نفوذ) و ضریب زبری مانینگ کانال انتخاب شد که در جدول ۳ نشان داده شده است.

آنالیز حساسیت برای ارزیابی اهمیت پارامترهای مختلف با نشان دادن چگونگی تغییر راه حل‌ها با پارامترها انجام می‌شود. تجزیه و تحلیل حول پارامترهای کالیبره شده بهینه به منظور نشان دادن تأثیر برای مقادیر پارامتر احتمالی انجام شد.

ضریب ناش ساتکلیف (NSE):

ضریب ناش ساتکلیف (NSE) یک آماره نرمال شده است که مقدار نسبی واریانس باقیمانده را در ارتباط با واریانس داده‌های اندازه‌گیری شده تعیین می‌کند (ناش و ساتکلیف، ۱۹۷۰).

$$NSE = 1 - \frac{\sum_i (Q_{m,i} - Q_s)_i^2}{\sum_i (Q_{m,i} - Q_m)^2} \quad (\text{رابطه ۱})$$

در این رابطه، Q_m : میانگین دبی مشاهداتی، Q_s : دبی محاسباتی، $Q_{m,i}$: دبی مشاهده شده است. ضریب کارایی نشان می‌دهد که نمودار داده‌های مشاهده شده در مقابل شبیه‌سازی شده چقدر با خط ۱:۱ مطابقت دارد.

$NSE=1$ مربوط به تطابق کامل مدل با داده‌های مشاهده شده است. $NSE=0$ ، نشان می‌دهد که پیش‌بینی‌های مدل به اندازه میانگین داده‌های مشاهده شده دقیق هستند. جدول ۴ مقادیر مختلف ضریب ناش در مقابل نتیجه ارزیابی نشان می‌دهد.

جدول ۳- پارامترهای مورد استفاده در مرحله واسنجی مدل SWMM

نام پارامتر	مقدار قابل انتظار	دامنه تغییرات (%)	
		حداکثر	حداقل
اراضی غیر قابل نفوذ	۰-۹۲(%)	۱۸۰	۵۰
عرض	۱۰-۲۲۲۸(متر)	۱۸۰	۸۰
مقدار ذخیره	۰-۱۲۷(میلی متر)	۱۹۰	۵۰
ضریب زبری مانینگ	۰/۰۲۷-۰/۰۱۳	۲۳۰	۵۰

جدول ۴- مقادیر مختلف ضریب کارایی ناش (ناش و ساتکلیف، ۱۹۷۰)

نتیجه ارزیابی	ضریب ناش-ساتکلیف (NSE)
بسیار خوب	$0.75 < NES \leq 1$
خوب	$0.65 < NES \leq 0.75$
رضایت بخش	$0.5 < NES \leq 0.65$
غیر قابل قبول	$NES \leq 0.5$

ضریب تعیین (R^2)

این ضریب نشان دهنده قسمتی از تغییرات کل (واریانس کل) مقادیر مشاهده شده است که به وسیله مقادیر شبیه سازی شده توجیه می شود. آماره R^2 نسبت پراکندگی بین مقادیر پیش بینی شده و اندازه گیری شده را نشان می دهد. مقادیر R^2 بین صفر و یک متغیر است، چنانچه مقادیر پیش بینی شده و اندازه گیری شده برابر باشند مقدار R^2 برابر با یک می باشد (عباسپور و همکاران، ۲۰۰۷):

$$R^2 = \left\{ \left(\frac{1}{N} \right) \frac{\sum [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{(\sigma_x \cdot \sigma_y)} \right\}^2 \quad (\text{رابطه ۲})$$

که در عبارت بالا: N ، تعداد کل داده های مشاهداتی. x_i ، مقادیر مشاهده شده. \bar{x} ، میانگین مقادیر مشاهده شده. y_i ، مقادیر پیش بینی شده. \bar{y} ، میانگین مقادیر پیش بینی شده. σ_x ، انحراف معیار مقادیر مشاهداتی. σ_y ، انحراف معیار مقادیر پیش بینی شده است.

نتایج و بحث

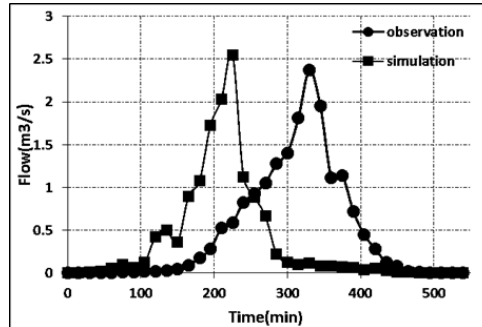
پارامترهای درصد اراضی غیر قابل نفوذ، عرض، مقدار ذخیره (نفوذ) و ضریب زبری مانینگ کانال به تنهایی و با یکدیگر برای رویدادهای مختلف با انواع توابع هدف موجود در مدل SWMM واسنجی شد. شایان ذکر است که مقدار عددی توابع هدف مختلف با یکدیگر قابل مقایسه نیستند. بنابراین با توجه به مقدار اختلاف بین دبی اوج، حجم سیل و زمان رسیدن به اوج بین دو هیدروگراف مشاهده شده و شبیه سازی شده، بهترین تابع هدف انتخاب گردید. اما مقدار عددی یک تابع هدف در حالات مختلف کالیبراسیون (پارامترها به تنهایی کالیبره شوند یا به صورت ترکیبی با هم) قابل مقایسه است و هرگاه مقدار تابع هدف به کمترین مقدار خود برسد، بهترین حالت واسنجی انجام گرفته است. با توجه به موارد مذکور، بهترین حالت صحت سنجی، واسنجی مقدار ذخیره با تابع هدف شاخص ناش-ساتکلیف و مقدار R^2 می باشد.

پس از اجرای اولیه مدل SWMM، نتایج شبیه سازی رواناب در حوزه شهری جهرم بدست آمد. به

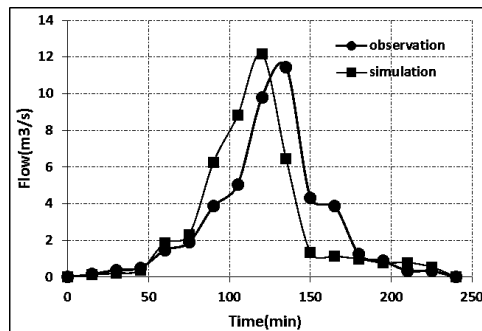
منظور واسنجی مدل از ۴ پارامتر جدول ۳ استفاده شد. نتایج ارزیابی مرحله واسنجی مدل SWMM با توجه به پارامترهای بهینه بدست آمده و شاخصهای آماری برای داده‌های رواناب در جدول ۵ آمده است. همچنین نمودارنتایج شبیه‌سازی شده همراه با داده‌های مشاهداتی در مرحله واسنجی در شکل‌های ۶ تا ۱۰ آمده است.

جدول ۵- مقادیر محاسبه شده شاخص‌های آماری مدل در مرحله واسنجی

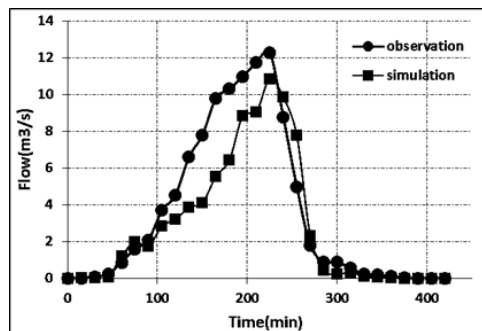
شاخص ارزیابی	مقدار محاسبه شده
NSE	۰/۷۲
R ²	۰/۸۰



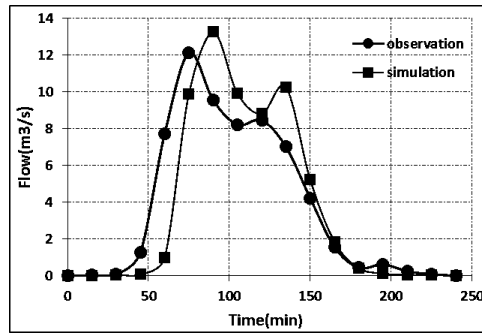
شکل ۶- هیدروگراف مشاهداتی و شبیه سازی شده ۱۵/۸/۱۳۴۹



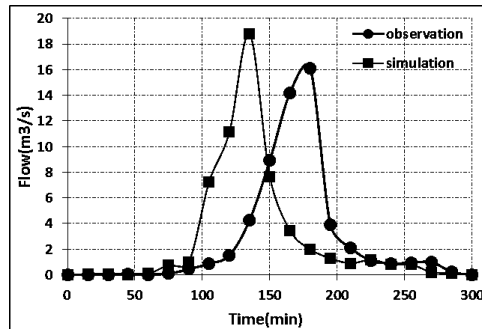
شکل ۷- هیدروگراف مشاهداتی و شبیه سازی شده ۲۴/۸/۱۳۵۸



شکل ۸- هیدروگراف مشاهداتی و شبیه سازی شده ۱۸/۹/۱۳۷۷



شکل ۹- هیدروگراف مشاهداتی و شبیه سازی شده ۲۰/۹/۱۳۸۵

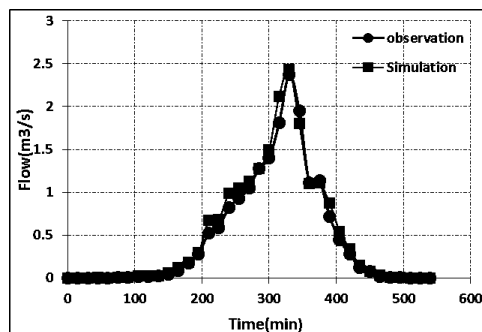


شکل ۱۰- هیدروگراف مشاهداتی و شبیه سازی شده ۱۳/۹/۱۳۹۸

پس از واسنجی مدل هیدرولوژی، به منظور اعتبارسنجی مدل از رویداد سال ۱۳۴۹ استفاده گردید و مدل اجرا شد. نتایج شاخصهای آماری برای داده‌های رواناب در جدول ۶ آمده است. نتایج اعتبارسنجی مدل هیدرولوژی با رویداد انتخابی در شکل ۱۱ و جدول ۷ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است شکل هیدروگراف خروجی شبیه‌سازی شده از حوزه مطابقت زیادی با شکل هیدروگراف خروجی واقعی داشته است.

جدول ۶- مقادیر محاسبه شده شاخص‌های آماری مدل در مرحله اعتبارسنجی

مقدار محاسبه شده	شاخص ارزیابی
۰/۸۸	NSE
۰/۹۱	R ²

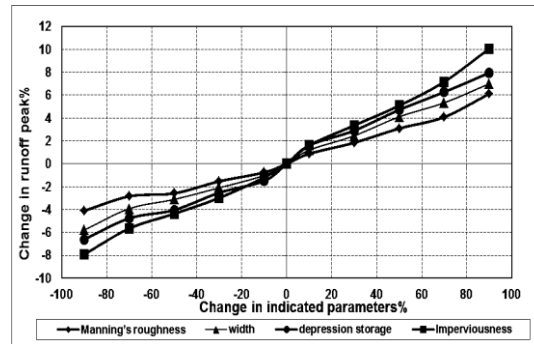


شکل ۱۱- هیدروگراف‌های سیل محاسباتی و مشاهداتی در مرحله اعتبارسنجی

جدول ۷- نتایج اعتبارسنجی مدل SWMM با رویداد سیل ۱۳۴۹

دبی	مشاهده شده	شبیه سازی شده
دبی اوج (m^3/s)	۲/۳۷	۲/۴۸
زمان تا اوج (min)	۳۳۰	۳۳۰

در نهایت آنالیز حساسیت دبی اوج سیل حوضه شهری جهرم نسبت به تغییرات درصد اراضی غیر قابل نفوذ، عرض، مقدار ذخیره (نفوذ) و ضریب زبری مانینگ کانال انجام شده که شکل ۱۲ نتایج آن را نشان می دهد.



شکل ۱۲- آنالیز حساسیت حوضه شهری جهرم

نتیجه گیری

در این مطالعه اقدام به شبیه سازی رواناب با استفاده از مدل SWMM در حوضه شهری جهرم واقع در ایران شد. ابتدا نتایج مربوط به تغییر کاربری اراضی از سال ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ نشان می دهد که بیشترین نوع تغییر کاربری، تبدیل باغها و مراتع به اراضی مسکونی و تجاری می باشد. در حوضه شهری جهرم سطح کل باغهای آن در سال ۱۳۴۴ حدود ۲۰۳/۴ هکتار بوده که در سال ۱۴۰۰ به ۴۰/۴ هکتار رسیده و در حدود ۵ برابر کاهش یافته است. از طرف دیگر مدلسازی بارش رواناب و نتایج مدل SWMM نشان می دهد تبدیل فضاهای سبز (باغها، اراضی مرتعی و زراعی) به مناطق مسکونی باعث کاهش نفوذپذیری و افزایش حجم سیل شده است. جدول (۸)

جدول ۸- تغییرات میانگین حجم سیل از سال ۱۳۴۴ تا ۱۳۹۸

سال	۱۳۴۹	۱۳۵۸	۱۳۷۷	۱۳۸۵	۱۳۹۸
حجم (m^3)	۱/۷۶	۳/۴۱	۱۸/۱۲	۶۵/۳۳	۱۱۸/۳۲

نتایج به دست آمده در دوره واسنجی و صحت سنجی نشان از کارایی و مناسب بودن مدل SWMM در شبیه سازی رواناب برای حوضه شهری جهرم می باشد. به طوری که ضریب ناش ساتکلیف برای دوره واسنجی ۰/۷۲ و ضریب R^2 برای این دوره ۰/۸ محاسبه شد و برای دوره صحت سنجی مدل، ضریب ناش ساتکلیف ۰/۸۸ و R^2 به ۰/۹۱ به دست آمد.

نتایج آنالیز حساسیت نیز نشان داد که پارامترهای درصد اراضی غیر قابل نفوذ و مقدار ذخیره بیشترین حساسیت را در دبی اوج سیلاب و ضریب زبری مانینگ کمترین تاثیر را داشته است. بررسی و ارزیابی کاربرد این مدل در شبیه سازی سایر مؤلفه های بیلان آبی مؤثر در حوضه می تواند از جمله موضوعات مطالعات پیشنهادی آتی به وسیله محققین دیگر در این حوزه آبخیز باشد.

Refrenc:

- 1-Abbaspour, K.C., J. Yang, I. Maximov, R. Siber, K. Bogner, J. Mieleitner, J. Zobrist and R. Srinivasan. 2007. Modelling hydrology and water quality in the pre-alpine/alpine Thur watershed using SWAT. *Journal of Hydrology*, 333: 413-430.
- 2- Balascio, C. C., Palmeri, D. J., and Gao, H. 1998. Use of a genetic algorithm and multiobjective programming for calibration of a hydrologic model. *Transactions of the American Agricultural Engineers*, 41,3, 615–619.
- 3- Barco, J., Wong, K. M., & Stenstrom, M. K. 2008. Automatic calibration of the US EPA SWMM model for a large urban catchment. *Journal of Hydraulic Engineering ASCE*, 134,4, 466–474.
- 4-Bhaduri, B., Minner, M., Tatalovich, S., and Harbor, J. 2001. Longterm hydrologic impact of urbanization: A tale of two models. *Journal of Water Resources Planning. Management.*, 127,1, 13–19.
- 5- Campbell, C. W., and Sullivan, S. M. 2002. Simulating time-varying cave flow and water levels using the storm water management model. *Engineering of Geology.*, 65,2, 133–139.
- 6- Chen, A.S., Hsu, M.H., Huang , C.J., & Lien, W.Y. 2010: Analysis of the Sanchung inundation during Typhoon Aere, 2004. *Natural Hazards*.
- 7- Danish Hydraulic Institute. 1995. Mouse: User’s manual and tutorial, Horsholm, Denmark. 345p.
- 8- Dongquan, Z., Jining, C., Haozheng, W., Qingyuan, T., Shangbing, C. and Zheng, S. 2009. GIS-based urban rainfall-runoff modeling using an automatic catchment-discretization approach: a case study in Macau. *Environment of Earth Science*: 59:465–472.
- 9- HR Wallingford Ltd. 1997. HydroWorks on-line manual, Wallingford, United Kingdom.
- 10- Hsu, M. H., Chen, S. H., and Chang, T. J. 2000. Inundation simulation for urban drainage basin with storm sewer system. *Journal of Hydrology.*, 234,1 , 21–37.
- 11- Huber, W. C., and Dickinson, R. E. 1988. Storm water management model user’s manual, version 4, EPA/600/3-88/001a (NTIS PB88-236641/AS), Environmental Protection Agency, Athens, Ga.
- 12- Jang, S., Cho, M., Yoon, J., Yoon, Y., Kim, S., Kim, G., Kim, L. and Aksoy, H. . 2007. Using SWMM as a tool for hydrologic impact assessment. *Desalination*: 212: 344-356.
- 13- Liong, S. Y., Chan, W. T., and Jaya, S. R. 1995. Peak-flow forecasting with genetic algorithm and SWMM. *Journal of Hydraulic Engineering.*, 121_8_, 613–617.
- 14- Nash, J.E. and Sutcliffe, J.V. 1970. River Flow Forecasting through Conceptual Model. Part 1—A Discussion of Principles. *Journal of Hydrology*, 10, 282-290.
- 15- Rossman L. A., 2015. Storm Water Management Model User’s Manual Version 5.1. National Risk Management Research LaboratoryOffice of Research and DevelopmentU.S. Environmental Protection Agency26 Martin Luther King DriveCincinnati, OH 45268
- 16- Scott, AL. 2006, Sanitary sewer design using EPA Storm Water Management Model (SWMM), Department of Civil and Environmental Engineering, Manhattan College, Parkway, Riverdale, New York,: 1047: 1-10.
- 17- Selvalingam, S., Liong, S. Y., and Manoharan, P. C. 1987. Use of RORB and SWMM models to an urban catchment in Singapore. *Advance of Water Resources.*, 102, 79–86.
- 18- Sharifan RA., Roshan A., Aflatoni M., Jahedi A. and Zolghadr M. 2010. Uncertainty and sensitivity analysis of SWMM model in computation of manhole water

depth and subcatchment peak flood. *Procedia Social and Behavioral Sciences*: 2: 7739–7740.

19- Singh, V. P., and Chowdhury, P. K. 1986 . Comparing some methods of estimating mean areal rainfall. *Water Resour. Bull.*, 222, 275–282.

20- Soil Conservation Service. 1983. TR-20: Computer programs for projects formulations-hydrology. Tech. Release 20, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

21- Soil Conservation Service. 1986. TR-55: Urban hydrology for small watersheds. Tech. Release 55, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

22- Subramanian, N. R., Tingyu, L., and Seng, Y. A. 2005. Optimizing warpage analysis for an optimal housing. *Mechatronics*, 15, 111–127.

23- U.S. Army Corp. of Engineers. 1985. HEC-1: Flood hydrograph package. Hydrologic Engineering Center, Davis, Calif.

24- Warwick, J. J., and Tadepalli, P. 1991. Efficacy of SWMM application. *J. Water Resources Planning. Management.*, 117,3 , 352–366.

25- Yuan, W., Okrent, D., and Stenstrom, M. K. 1993. Model calibration for the high-purity oxygen activated sludge process—Algorithm development and evaluation. *Water Sci. Technol.*, 28,11–12, 163–171.

26- Zaghoul, N. A. 1998. Flow simulation in circular pipes with variable roughness using SWMM-EXTRAN Model. *Journal of Hydraulic Engineering.*, 124,1 , 73–76.

27- Zaghoul, N. A., and Abu Kiefa, M. A. 2001. Neural network solution of inverse parameters used in the sensitivity-calibration analyses of the SWMM model simulations. *Advance of Engineering Software*, 32_7_, 587–595.

Simulation and comparison of urban water flow in two land use modes using SWMM model, Case study: Jahrom urban watershed

Mojtaba Khalilizade^۱

Abstract

Floods and flooding in urban areas caused by intense rain events has created problems for total cities. Increasing urbanization, changes in land use, construction unprincipled and impervious land development on vulnerable areas have important effects on the occurrence of this risk. The Storm Water Management Model (SWMM) is a hydrodynamic model for simulating urban drainage and runoff, which is widely used for different designs and analyses. In this article, two types of land use (years 1965 and 2021) of Jahrom city were selected to study the characteristics of water runoff for 5 rainfall events. The sensitivity analysis of runoff production parameters was performed and the optimal parameters were determined using the SWMM model. The results of the land use change study showed that the biggest change is related to the conversion of gardens and rangelands into residential and commercial lands, so that the area of urban gardens has decreased 5 times, and this factor has caused an increase in the volume of urban flooding. Also, after the validation and calibration of the SWMM model, the Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) was equal to 0.88 and the R^2 value was equal to 0.91, which shows the efficiency and suitability of the model for Jahrom urban watershed. Finally, the results of the sensitivity analysis also showed that the parameters of the imperviousness and the depression storage were the most sensitive in the peak flood discharge and Manning's roughness coefficient had the least effect.

Keywords: Urban watershed, Land use, SWMM, Calibration, Sensitivity analysis.

² Department of Civil Engineering, Larestan Branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran.

سنجش مشارکت اجتماعی در توسعه صنعت گردشگری (مطالعه موردی: شهر ساری)

سید حسن رسولی^۱، آزیتا رجبی^{۲*}، صدرالدین متولی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۷

چکیده

گردشگری یکی از حوزه‌های مهم اقتصادی در جهان محسوب می‌گردد که با سرعت در حال پیشروی است و حجم قابل توجهی از درآمد، اشتغال و تولید ملی را به خود اختصاص داده است و به عنوان یکی از منابع اثربخش در راستای ایجاد درآمد ارزی یک کشور محسوب می‌گردد. مشارکت مردم در توسعه گردشگری بخشی از یک حرکت جهانی است و به همین دلیل هم در برنامه‌های جهانی مانند برنامه جامع گردشگری، بر توسعه گردشگری در سطح ناحیه ای و محلی با مشارکت مردم بومی و جامعه محلی تأکید شده است. اهمیت مشارکت در روابط و پیوندهای اجتماعی به گونه ای است که می‌توان آن را عنصر اساسی زندگی اجتماعی تلقی نمود که زمینه همکاری و تعامل را در ابعاد مختلف گسترش می‌دهد. مقاله حاضر گردشگری را به عنوان صنعتی خدماتی و انسان محور می‌داند که نقش سازنده مردم به منظور گسترش و توسعه آن با اهمیت تلقی می‌نماید. نتایج و یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که نگاه به مردم در صنعت گردشگری باید از نگاهی مصرف‌گرایانه به نگاهی تولیدکننده و عرضه‌کننده تبدیل شود؛ همچنین مردم در توسعه صنعت گردشگری باید وارد بخش تصمیم‌سازی و سیاستگذاری شوند تا خود را موظف به حضور در بخش اجرا بدانند و با مشکلات و موانع احتمالی مبارزه نمایند. از این روی با توجه به عناصر و عوامل مختلف توسعه صنعت گردشگری راهکارهای پیشنهادی به منظور افزایش مشارکت اجتماعی و مردمی به عنوان محور و شاخص توسعه ارائه شده است.

واژگان کلیدی: مشارکت اجتماعی، گردشگری، توسعه پایدار، ساری

^۱ دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

^۲ دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

(نویسنده مسئول مکاتبات: azitarajabi@yahoo.com)

^۳ دانشیار گروه جغرافیا، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران.

مقدمه

مشارکت عبارت است از درگیری ذهنی و عاطفی اشخاص در موقعیت‌های گوناگون، به گونه ای که آنان را بر می‌انگیزد تا برای دستیابی به هدف های گروهی، دیگران را یاری دهند و در مسئولیت کار شریک شوند (Golabi & Akhshi, 2014: 146). از طرف دیگر مشارکت اجتماعی و حضور آگاهانه مردم در صحنه فعالیت‌های گردشگری به ویژه در سال‌های اخیر، بعنوان یکی از شاخصه‌های اصلی توسعه پایدار در این صنعت مورد تاکید قرار گرفته است. توسعه پایدار عبارت از توسعه‌ای که نیازهای کنونی جهان را تامین کند، بدون آنکه توانایی نسل‌های آتی را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره افکند و اینکه توسعه پایدار رابطه متقابل انسانها و طبیعت در سراسر جهان است (Eskandari & Heydari et al, 2016: 4) و گردشگری را به مثابه ابزاری توانمند در راستای اجرای سیاست‌های توسعه پایدار مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد و رویکردی جدید به شمار می‌رود (Heydari et al, 2016: 17).

گردشگری یک فعالیت اقتصادی انسان‌مدار است که بر پایه تعاملات اجتماعی قرار گرفته است و تنها زمانی به رونق خواهد رسید که مردم محلی را از طریق کمک به ارزش‌های اجتماعی همچون فعالیت، آموزش و افزایش حکومت محلی به مشارکت گیرد. گردشگری پایدار بین نیازهای صنعت گردشگری، حمایت از محیط زیست، فضای اجتماعی و جامعه محلی نوعی تعادل و توازن برقرار می‌کند (Tavalaei et al: 2017: 95). در گردشگری پایدار بین هدف‌های متقابل و مشترک گردشگران، مسافران، جامعه میزبان و مقصد یا محلی که پذیرای گردشگران است نوعی همکاری و تشریک مساعی به وجود می‌آید. بدین اعتبار، با تاکید به مبانی توسعه پایدار، گردشگری پایدار ناظر بر همزمانی و همپوشانی جنبه‌های محیطی، اقتصادی و اجتماعی - فرهنگی در فرایند توسعه توریسم است، بطوریکه، تعادل مناسب بین این سه جنبه در دراز مدت برقرار باشد (یونسکو، طی گزارشی برای قرن بیست و یکم، توسعه پایدار را مستلزم گذار از عضویت فردگرایانه در جامعه، به مشارکت دموکراتیک مردم در صحنه، تلقی کرده است (Amin Beidokhti, 2014: 6)).

بر این اساس توسعه پایدار، بدون برخورداری از کارکردهایی در جهت تعمیق مشارکت دموکراتیک دست یافتنی نخواهد بود. گردشگری پایدار به عنوان شکلی از گردشگری جایگزین، در پی بهبود کیفیت زندگی ساکنین محلی، ارتقای تجربیات گردشگران و حفظ محیط زیست مقصد می‌باشد. بنابراین به طور تفکیک‌ناپذیری با مردم و جامعه ارتباط دارد و به منظور تداوم و توسعه برنامه‌ریزی بنیادی جهت توسعه و مدیریت صنعت گردشگری، مشارکت جوامع محلی امری ضروری است (Mohammadi Zadeh, 2016: 3).

چنانچه توسعه گردشگری بر پایه جامعه محلی مدنظر قرار گیرد، مبنای مشارکت جامعه محلی در توسعه و اجرای پروژه‌های گردشگری در محدوده یک جامعه بومی است. این نوع خاص از گردشگری که بر پایه نگرش پایین به بالا در توسعه شکل گرفته است به عنوان راهی برای اجرای گردشگری پایدار در محدوده یک روستا و یا یک شهر می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد (Rokneddin Eftekhari et al, 2011: 4). نقش مشارکت اجتماعی در توسعه صنعت گردشگری نه تنها به فرآیند ایجاد

تصمیمات و مزایای توسعه صنعت گردشگری مربوط است بلکه جزء جدایی ناپذیر برای گردشگری پایدار نیز در نظر گرفته می شود. در صنعت گردشگری به عنوان صنعتی خدماتی و انسان محور، نباید از نقش مشارکت جامعه محلی برای توسعه غافل ماند (Sajjadian & Sajjadian, 2008:68). نگاه به مردم در این صنعت نباید صرف نگاه به مصرف کننده باشد و اینکه تنها گروه خاصی از جامعه عهده دار تولید و عرضه هستند. باید مردم را در توسعه این صنعت و تصمیم سازی ها و سیاست گذاری ها وارد نمود تا در اجرای برنامه ها مشارکت داشته و با مشکلات، موانع و مزایای حاصل از این صنعت به خوبی آشنا شوند. با آن که مشارکت اجتماعی یک اصل جهت اطمینان از پایداری توسعه گردشگری است و گرچه توجه به توسعه پایدار گردشگری در اهداف توسعه گردشگری اکثر کشورهای جهان مشاهده می شود. اما در کشورهای کمتر توسعه یافته نیز هر چه فقیرترین گروه ها اکثریت جامعه را تشکیل می دهند اما کمترین قدرت را داشته و به ندرت قادرند دیدگاه های خود را بیان کنند (Seir et al, 2017: 52). متأسفانه الگوی مشارکت جوامع در گردشگری بخصوص در کشورهای در حال توسعه ای مثل ایران، مشارکت غیرفعال بوده به گونه ای که به استثناء میزبانان رسمی یا افراد درگیر در فعالیت های رسمی گردشگری، جوامع محلی که می بایست به عنوان منبع اصلی برای دستیابی به گردشگری پایدار در نظر گرفته شوند، هیچ مسئولیت رسمی به عنوان میزبان در فعالیت های گردشگری نداشته و همواره از محور دید به دور هستند (Haji Nejad et al, 2013: 115).

تنها عایدی که نصیب جوامع محلی در چنین کشورهایی می شود، اثرات منفی گردشگری مانند تراکم ترافیک، افزایش نرخ جرائم، تحلیل رفتن منابع آبی، افزایش هزینه زندگی و غیره است که به موازات عدم توجه به اصول توسعه پایدار حالتی اجتناب ناپذیر به خود می گیرند (Ashfehpour, et al, 2020: 44). لذا نگاه به مردم در صنعت گردشگری نباید صرف نگاه به مصرف کننده باشد و یا تنها گروه خاصی از جامعه عهده دار تولید و عرضه باشند بلکه باید مردم را در توسعه این صنعت و فعالیت های مربوط به آن وارد نمود تا در اجرای برنامه ها مشارکت داشته و با مشکلات، موانع و مزایای حاصل از این صنعت به خوبی آشنا شوند. شهر ساری و نقاط پیرامونی آن به سبب دارا بودن جاذبه های فراوان برای ساکنان شهرهای بزرگ و آلوده کشور بویژه تهران، هر ساله گردشگران داخلی و خارجی زیادی را جذب می کند (Nargesi, et al, 2018: 46). این روند زمانی می تواند حالت پایداری به خود گیرد که مشارکت جوامع محلی تحت لوای پایداری، در فرایند توسعه و برنامه ریزی گردشگری مورد توجه قرار گیرد. این امر مستلزم ایجاد یک چارچوب معیاری دقیق در راستای تقویت مشارکت اجتماعی است تا مسیر برنامه ریزی در راستای عنایت به توسعه پایدار گردشگری هموار گردد. این همان حلقه مفقوده ای است که برای اغلب مطالعات انجام گرفته در این زمینه می توان متصور شد (Saghaei, et al, 2016: 111).

سابقه تحقیق

در مقاله زیاری و همکاران (۱۴۰۱) با عنوان نقش مشارکت اجتماعات محلی در توسعه گردشگری منطقه ۲۲ کلانشهر تهران، نتایج نشان داد که شاخص های مشارکت اجتماعات محلی در توسعه گردشگری نهادی، اقتصادی و اجتماعی در محدوده مورد مطالعه پایین تر از حد متوسط است و شاخص

محیطی در محدوده مورد مطالعه در حدم توسط است. همچنین در آزمون مسیریضرایب مسیراقتصادی با ضریب ۰/۸۷۹ بحرانی ترین مسیر جهت توسعه گردشگری با مشارکت اجتماعات محلی در محدوده مورد مطالعه و مسیر نهادی با ۰/۵۷۱ تاثیر گذارترین در توسعه گردشگری با مشارکت اجتماعات محلی در محدوده مورد مطالعه دارد.

تقی‌زاد فائید و مقنی جانسوز (۱۴۰۰)، در مقاله خود تحت عنوان بررسی رابطه مشارکت مردم و توسعه گردشگری (مطالعه موردی: کلانشهر تبریز)، به این نتیجه رسیدند که بین دو متغیر مشارکت اقتصادی و توسعه گردشگری رابطه مثبت و معنادار برقرار است و با مقدار همبستگی ۰/۶۳۲ و نزدیکی به عدد ۱، نسبت به دیگر متغیرها همبستگی بالایی دارد. همچنین بین دو متغیر مشارکت زیست محیطی و توسعه گردشگری رابطه مثبت و معناداری برقرار است و با مقدار همبستگی ۰/۲۸۸ مشخص شد که این دو متغیر با یکدیگر همبستگی پایینی دارند. از سویی بین دو متغیر مشارکت اجتماعی-فرهنگی و توسعه گردشگری رابطه منفی برقرار است و با مقدار همبستگی ۰/۱۰۲ مشخص شد که این دو متغیر با یکدیگر همبستگی پایینی دارند. در نتیجه مشارکت اقتصادی در مقایسه با مشارکت زیست محیطی و مشارکت اجتماعی-فرهنگی نقش مهمتری در راستای توسعه گردشگری در کلانشهر تبریز دارد و باید برنامه ریزان گردشگری، توجه ویژه ای به موضوع مشارکت اقتصادی مردم این شهر داشته باشند. بدین ترتیب، ارایه شناخت مراتب اولویت ابعاد مشارکت جامعه میزبان در توسعه گردشگری، توجه ویژه ای به موضوع مشارکت اقتصادی مردم این شهر داشته باشند.

تبریزی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله خود با عنوان سنجش رفتار مشارکتی جامعه محلی در توسعه گردشگری کشاورزی (مطالعه موردی شهر سی سخت)، نتایج به دست آمده نشان میدهد، بین متغیرهای مکنون تحقیق رابطه‌ی علی برقرار می‌باشد و شدت این رابطه در تمایل به مشارکت منجر به رفتار (۰/۵۳۸) در مقایسه با سایر متغیرهای مکنون بیشتر است. همچنین در بین متغیرهای مستقل، متغیر "آگاهی" با ضریب ۰/۴۲۹ دارای بیشترین تأثیر است و در میان سه ویژگی، گرایش انگیزهای با ۰/۰۹ - کمترین تأثیر و ویژگی اقتصادی با ۰/۱۴۲ بیشترین تأثیر را داشته است.

یبوه آه^۴ و همکاران، (۲۰۱۷) با عنوان "عوامل مؤثر بر پذیرش گردشگری کشاورزی توسط کشاورزان (کارولنیا شمالی)" اشاره نمود. در اکثر پژوهش‌های ملی در زمینه مورد بحث، ابعادی نظیر: نگرش جامعه محلی، تمایل به پرداخت، مشارکت در کارآفرینی، مشارکت اجتماعی و هوش فرهنگی مورد بررسی قرار گرفته و عوامل زمینه ساز توسعه و آثار این فعالیت به تفصیل تبیین شده است.

هنفیا^۵ و همکاران (۲۰۱۳)، در مقاله خود با عنوان نگرش جامعه محلی و حمایت از توسعه گردشگری در جزیره تیومان مالزی به این نتیجه رسیدند که جامعه محلی جزیره تیومان از آینده توسعه گردشگری بر اساس مزیت شخصی اخذ شده حمایت می‌کنند و نقش ساکنان برای حمایت از توسعه گردشگری و حفظ رشد قوی آن ضروری است.

سانگ کاکورن و سووان نارات^۶ (۲۰۱۳)، مقاله ای نوشتند با عنوان مشارکت مردم محلی در توسعه

⁴ Yeboah

⁵ Hanafiah

⁶ Sangkorn & Suwannarat

گردشگری در چیانگ مای تایلند، نتایج نشان داد که مردم محلی با توسعه گردشگری در منطقه خود نگرانی دارند. با افزایش مهمانخانه، هتل، بوتیک، هتل کوچک و دیگر کسب و کارهای گردشگری باعث شده است که مردم مایل به شرکت در توسعه گردشگری از قبیل برنامه ریزی، فرایند مدیریت و دیگر موارد مرتبط با توسعه گردشگری پایدار در این منطقه باشند.

مبانی نظری پژوهش

مشارکت اجتماعی

مشارکت یک مفهوم غنی است که عبارت است از: راه‌های متفاوت موجود برای مردم متفاوت در زمینه‌های متفاوت. گای^۷ مشارکت را فرآیندی غیر متمرکز می‌داند که امکان توزیع منابع، فرصت‌ها، آموزش و قدرت تصمیم‌گیری در سطوح بزرگ و پایین را میسر می‌سازد تا مردم بتوانند نقشی بسیار مؤثر در توسعه ایفا کنند (Wang, 2010: 761). مشارکت اجتماعی محدوده‌ای که ساکنان در موضوعات مشترک زندگیشان در جامعه مشارکت دارند را توضیح می‌دهد. مشارکت جامعه می‌تواند به عنوان یک فاکتور اساسی در توسعه گردشگری پایدار محسوب شود (Jones, 2005: 310; Lepp, 2007: 878). همچنین مشارکت جامعه می‌تواند یک نقش مهم در توسعه گردشگری پایدار بازی کند، به خاطر اینکه مشارکت اجتماعی می‌تواند سطح جامعه را از طریق افزایش اثرات مثبت گردشگری و کاهش اثرات منفی آن در جامعه افزایش دهد. بنابر این مشارکت جامعه در گردشگری فرصت‌های زیادی برای ساکنان جامعه میزبان در راستای توسعه گردشگری پایدار فراهم می‌نماید (Tosun, 2006: 496; Simpson, 2008: 4; Okazaki, 2008: 515).

مشارکت اجتماعی در توسعه گردشگری

مشارکت یک مفهوم غنی است که عبارت است از: راه‌های متفاوت موجود برای مردم متفاوت در زمینه‌های متفاوت. مشارکت را فرآیندی غیرمتمرکز می‌داند که امکان توزیع منابع، فرصت‌ها، آموزش و قدرت تصمیم‌گیری در سطوح بزرگ و پایین را میسر می‌سازد تا مردم بتوانند نقشی بسیار مؤثر در توسعه ایفا کنند (Ebrahimipour, et al, 2016:123). بر اساس بررسی‌ها و مطالعه منابع موجود در رابطه با موضوع مشارکت اجتماع شهری در توسعه و برنامه‌ریزی گردشگری شهری، می‌توان به سه نوع مشارکت اشاره کرد: مشارکت ماریپیچی، مشارکت در فرآیندهای تصمیم‌گیری، و سهمیم شدن در منافع توسعه، یا سود جستن از فرصت‌های توسعه (Amin Beidokhti, et al, 2014: 6).

مشارکت ماریپیچی

بر اساس نوشته‌های صاحب‌نظران، مشارکت ماریپیچی فرضیه‌ای پیشنهادی برای برنامه‌ریزی گروه‌های محروم اجتماعی به منظور مشارکت در توسعه است که در اوایل، با سهمیم شدن در منافع و به تدریج، با سهمیم شدن در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی شروع می‌شود. این فرضیه حاکی از آن است که مردم برای مشارکت در فعالیت‌هایی که در منافع آن سهمیم‌اند، از آمادگی و توانایی بیشتری برخوردارند و علاقه و ظرفیت آنها با مشارکت در تصمیم‌گیری افزایش می‌یابد (Portaheri et al, 2013: 21).

^۷ Ghai

فرضیه ماریپیچی برای فرآیندهای برنامه‌ریزی ممکن است در مراحل گوناگون ارائه شود. در شروع، مردم اثرات منفی توسعه، مثلاً تأثیرپذیران، را می‌بینند و بعد، به «بهره‌برداران یا ذی‌نفعان» تبدیل می‌شوند. در چنین شرایطی، در اوایل، مردم به تدارک و جبران خسارت می‌پردازند و سرانجام، درگیر فعالیت‌هایی گوناگون می‌شوند که در منافع آنها سهیم‌اند. سپس، با آغاز مشارکت، ظرفیت‌های محلی تقویت و تحکیم می‌شود تا اینکه بهره‌برداران یا همان ذی‌نفعان افزایش یافته، به دریافت‌کنندگان خدمات که از ابتکار عمل و کنترل بیشتری بر توسعه برخوردارند، تبدیل شوند. در واقع، از آنجا که آنها به میانجی‌گری در توسعه می‌پردازند، به «مالکان یا متصرفان» تبدیل می‌شوند، نه بدین معنی که مالک همه چیز باشند بلکه به طور کلی، از توانایی برخی تصمیم‌گیری‌های معین درست و مؤثر در زندگی خود برخوردار می‌شوند (Navabakhsh & Bazarafshan, 2013: 53).

این فرضیه در زمینه توسعه گردشگری در چهار اجتماع شهری با قومیت‌های گوناگون در استان هاینان چین آزمایش شده است. این تحقیق کاربردی در ۲۰۰۵ با استفاده از روش‌های بررسی کتابخانه‌ای، پژوهش مشارکتی، پیمایش، مصاحبه با افراد کلیدی، مصاحبه چهره به چهره، و مشاهده محل انجام شده است (Hadipour, et al, 2014: 66).

در واقع، باید حمایت‌های اصولی از اولین برنامه‌ریزی با ترویج سهم شدن در منافع همراه باشد. با توجه به توزیع ظرفیت‌ها، باید سهم شدن در تصمیم‌گیری با اندیشه درست صورت گیرد. مدل ماریپیچی فرضیه‌ای نظری با دستورالعملی معنی‌دار است. در هر حال، نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که مشارکت در اجتماعات شهری با سهم شدن در منافع توسعه و در واقع، با ذی‌نفع شدن میسر است که بدین ترتیب، امکان موفقیت در روستاهای فقیر افزایش می‌یابد (Sharafi, et al, 2019: 31). این مفهوم به آسانی مورد قبول و درک تصمیم‌گیرندگان سنتی و خود اهالی روستا قرار می‌گیرد. همچنین، بر اساس این تحقیق، اگر پیشرفت‌های اخیر تداوم یابد و کمک‌های بیرونی بیشتر شود، ممکن است برخی اجتماعات به دریافت‌کنندگان خدمات تبدیل شوند. از سوی دیگر، اغلب برنامه‌ریزان شهری و تصمیم‌گیرندگان سنتی از مفهوم قدرت سهم شدن در تصمیم‌گیری آگاه نیستند. در مقیاس کوچک، چه بسا پاره‌ای از ابتکارات اولیه به فرآیندی از کانون و مرکز مشورت در موضوعات خاص تبدیل و از سوی تصمیم‌گیرندگان سنتی اجرا شود. آن دسته از روش‌های توسعه‌ای که بدون درک و فهم شرایط محلی، بر اساس ایده‌های خارجی مطرح می‌شود، نامطلوب‌اند. هنگامی توسعه مطلوب است که مردم محلی در آن درگیر شده و بر پایه منابع و دانش خود در آن سهیم باشند (Sabouri, Khosroshahi, 2010: 156).

در اصطلاح اداری، پایین‌ترین سطح ساختار اداری در ایران روستاست. مشارکت، حتی در صورت برانگیخته شدن از سوی عوامل بیرونی، مستلزم پذیرش پیشاپیش و شرکت ارادی افراد است. شناخت ویژگی‌های اجتماعی افراد در جامعه شهری زمینه‌ساز طرح پروژه‌هایی است که در راستای ایجاد تغییر و زمینه‌های لازم برای توسعه محسوب می‌شود (Hadipour, et al, 2015: 67). در ایران، شمار برنامه‌ریزی‌های بهره‌مند از مشارکت بسیار اندک است، به ویژه در مواردی که جمعیت شهری فقیر درگیر آن باشند. به منظور کاهش سلطه اقلیت بر منافع توسعه، باید در راستای ترفیع و ترویج عامه‌پسند

مشارکت و نیز نظارت بر فرآیندهای برنامه‌ریزی که در حال حاضر، مطلوبیت آن پدیدار شده است. بر آگاهی‌های عمومی افزود، که البته هم اکنون به گونه‌ای گسترده در سطح کشور مطرح شده است (Heydari Mokarar, et al, 2012: 3).

جنبش خود مدیریتی روستا برنامه‌ای از بالا به پایین محسوب می‌شود که با این عقیده شروع شده است که بسیاری از مشکلات شهری در فقدان نظام دموکراتیک به ویژه در سطح روستاها ریشه دارد. این جنبش شهروندان را به مشارکت در تصمیم‌گیری در قلمرو روستا تشویق می‌کند و بر آن است که برای جمعیت شهری فرصتی برای انتخاب رهبر محلی فراهم سازد تا در مدیریت روستا درگیر شده و در فرآیند تصمیم‌گیری روستا مشارکت کند پس از گذشت چهارده سال از جنبش خود مدیریتی روستا در چین، این جنبش تنها در ده درصد از روستاها پایدار مانده است (Nargesi, et al, 2018: 48). از جمله دلایل متعدد این ناکامی، عدم حمایت ملموس از این جنبش، مانند حمایت سرمایه‌ای، و عدم ارائه خدمات ملموس گسترده از سوی قدرت مدیریت تمرکززدایی بوده است. بیش از هشتاد درصد تداوم جنبش خود-مدیریتی نیز تنها در پنج استان ثروتمند چین رخ داده است (Tavalaei et al: 2017: 95).

انگیزش و محرک‌های فعالیت مردم با نیازهای آنها مرتبط است. اشخاصی از مردم باید راهنمایی و مدیریت این جنبش را بر عهده گیرند که ابتکارهای مشارکتی را به خوبی درک و حمایت کنند و از موقعیت مردم و القا و ایجاد اعتماد و اطمینان نزد مشارکت‌کنندگان شناخت داشته باشد (Najarzadeh & Nemat Elahi, 2015: 4).

تأکید اصل طرح‌های گردشگری جامع در کشورهای کمتر توسعه یافته مانند چین بر برنامه‌ریزی کالبدی و بخش‌های رسمی است که در سطح بالای رضایت مجریان تنظیم شده و در راستای جذب گردشگران است. برنامه‌ریزی گردشگری متأثر از اصطلاح «پایداری» دچار تحول شده و بر استفاده و محافظت از منابع طبیعی تأکید می‌کند. منظور از سهیم شدن در تصمیم‌گیری در سطوح بالا و پایین چندان روشن و قابل درک نیست. با این همه، در رویکردهای برنامه‌ریزی، اثرات اجتماعی منفی نادیده گرفتن آن بر گردشگری و موضوعات توزیعی، که قائل به وجود ظرفیتی محدود برای بهبود زندگی مردم عادی بود، پذیرفته شده است (Majidiparast & Rezazadeh, 2016: 3).

مشارکت با سهیم شدن در تصمیم‌گیری و فرآیندهای برنامه‌ریزی مشارکت با سهیم شدن در تصمیم‌گیری مفهومی است که از موقعیت غالب در جهان توسعه یافته ناشی شده است. همچنان که تاسم می‌گوید، علت پدیدار شدن چنین مشارکتی نیازهای دولتمردان به پاسخ‌گویی در برابر اقدام‌های اجتماعی در دهه ۱۹۹۰ بود. مشارکت در تصمیم‌گیری اغلب به مثابه یکی از اهداف تغییرات اجتماعی و یا روشی منتهی به تغییر شناخته شده و معمولاً به مفهوم شراکت و نظارت در تصمیم‌گیری‌ها از سوی ذی‌نفعان تعریف شده است (برنامه ریزی مشارکتی یا اشتراکی)، یا عبارت است از توزیع مجدد قدرت برای توانمندسازی کسانی که تاکنون از نظارت در فرآیندهای سیاسی محروم بوده‌اند (برنامه‌ریزی حمایتی) (Keshtkar & Hatami, 2015: 43).

منظور از مشارکت با سهیم شدن در تصمیم‌گیری ارتقای انتظام جدید اجتماعی و حل آسیب‌های

اجتماعی است. بسیاری بر این باورند که از طریق این مشارکت، اهدافی چون اصلاح مسائل اجتماعی و سیاسی، ارتقای ثبات دموکراسی، افزایش صلح و صفای اجتماعی و مشروعیت سیاسی، پذیرش و اعتمادهای مجریان از نیازهای محلی، بهبود کیفیت طرح‌ها و تصمیم‌گیری‌ها، آگاهی و آموزش مشارکت‌کنندگان، توسعه رهبران محلی، توسعه حمایت‌ها از اجرا و راه‌اندازی، و ارتقاء پیوستگی اجتماعی محقق می‌شوند. در زمینه گردشگری، مشارکت با سهمیم شدن در تصمیم‌گیری عبارت است از روشی برای ارتقاء پایداری، تعادل توسعه اقتصادی و اجتماعی، برنامه‌ریزی همه جانبه مقاصد گردشگری، اطمینان از داشتن درکی از مکان، داشتن ارزیابی سریع مؤثر از موقعیت‌های پیچیده، توسعه ارزش‌های عمومی، ضمانت توزیع برابر منافع، و افزایش شناخت از ذی‌نفعان (Heydari et al, 2016: 15).

در هر حاضر تشویق به مشارکت اجتماعی در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری‌ها بطور گسترده همانند یک فلسفه و روشی برای ترفیع توسعه مورد پذیرش قرار گرفته است، لیکن هنوز یک شکاف گسترده‌ای بین قدرت نطق و بیان با واقعیت در میدان باقی مانده است.

مشارکت با سهمیم شدن در منافع

مشارکت با سهمیم شدن در منافع بازتابی از توسعه مسیرهایی برای رسیدن اکثریت مردم به منافع واقعی خود، و گویای موضوعی اخلاقی است مبنی بر آن که بیشتر مردم، به خاطر بی‌خبری مظلومانه خود از برنامه‌های توسعه‌ای، نباید به صورت نظام‌مند از توسعه محروم شوند (Bastani, 2011: 56). مشارکت با سهمیم شدن در منافع زمینه‌ساز فرصت‌هایی خوب برای مردمی است که برخلاف گذشته، به جای دریافت یک بار حمایت، اکنون می‌توانند با حمایت دیگران مانند تدارک کمک‌های مالی، به خودشان کمک کنند (Taleb et al, 2088: 31).

در گردشگری، مشارکت با سهمیم شدن در منافع به پایداری فرهنگ محلی، دارایی‌های عمومی و مهارت‌های صنعتی کمک می‌کند. همچنین، مطالعات نشان می‌دهد که در نتیجه مشارکت با سهمیم شدن در منافع در گردشگری، فرصت‌هایی برای تشویق مردم به سرمایه‌گذاری در بهداشت، آموزش و سایر تسهیلات اجتماعی به وجود می‌آید و به بهبود مهارت‌های فنی، ارتباطات، و داد و ستد مردم می‌انجامد (Nasiri Moghadam & Khoshsima, 2015: 3).

باید مشارکت در فعالیت‌های سهمیم شدن در منافع نسبت به مشارکت در فعالیت‌های تصمیم‌گیری در میان شهروندان فقیر بسیار ملایم‌تر آغاز شود، به ویژه آنکه با اختیارات اقتصادی اندکی همراه است. البته چه بسا انگیزه شهروندان برای مشارکت با سهمیم شدن در منافع بسیار قوی باشد، که احتمالاً در اصول ارزشی و بهبود اجتماعی ریشه دارد (Ebrahimipour et al, 2017: 121). فراخوان مشارکت در فعالیت‌های سهمیم شدن در منافع توسعه، با توجه با اندوخته منابع، تجارب و مهارت‌ها در این زمینه، به آسانی صورت می‌گیرد.

هدف از آغاز مشارکت با سهمیم شدن در منافع پیش از مشارکت در فعالیت‌های تصمیم‌گیری شکستن برخی سیاست‌های محلی و محدودیت‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی مشارکت است که در نتیجه آن، فرصت‌هایی برای بسترسازی مشارکت در تصمیم‌گیری فراهم می‌شود. به همین منظور، در موارد

اجرایی بلندمدت، چه بسا تقویت مشارکت در تصمیم‌گیری با موفقیتی بیش از مشارکت با سهیم شدن در منافع همراه باشد. با توسعه مشارکت افراد دستاوردهایی در زمینه کنترل بیشتر بر منابع اقتصادی، ایجاد اعتماد و کاهش وابستگی، افزایش روابط گروهی، و ارتقاء بینش مردم و شایستگی‌های اخلاقی و فنی خواهند داشت (Alipour & Mohammadi, 2016: 3).

روش پژوهش

از آنجا که پژوهش حاضر به دنبال تعیین وضعیت مشارکت اجتماعی در صنعت گردشگری شهر ساری و از این منظر ارائه معیارهای موثر در این زمینه می‌باشد، لذا از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و بر حسب ماهیت پژوهش به صورت توصیفی - تحلیلی می‌باشد. برای گردآوری اطلاعات از روش ترکیبی، یعنی از ترکیب روش‌های کتابخانه‌ای و روش‌های میدانی استفاده شده است. جامعه آماری در این پژوهش شامل کلیه شهروندان بالای ۲۰ سال شهر ساری از یک سو و کارشناسان و صاحب‌نظران ادارات و سازمان‌های دولتی و نهادهای مردم‌نهاد مرتبط با صنعت گردشگری و هتلداری و صاحبان آژانس‌های مسافرتی و تفریحی در سطح شهر از سوی دیگر خواهند بود. حجم نمونه از طریق فرمول کوکران محاسبه شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از ضریب همبستگی و رگرسیون خطی ساده استفاده شده است. طبقه‌بندی و انتخاب معیارهای پژوهش نیز با استفاده از پردازش و تجزیه و تحلیل‌های آماری داده‌ها در نرم‌افزار SPSS انجام شده است.

جدول ۱- سنجه‌های مربوط به مشارکت اجتماعی

متغیر	شاخص	سنجه
مشارکت اجتماعی	مشارکت در مدیریت شهر	همکاری و همفکری با مدیران شهری
		مشارکت در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای
		همکاری در جلب مشارکت دیگر ساکنین
		پیگیری امور مربوط به شهر
مشارکت با نهادهای مدنی		عضویت در نهادها یا موسسات
		کمک مالی به نهادها یا موسسات
		شرکت در جلسات نهادها یا موسسات
		شرکت در تاسیس نهادها یا موسسات
مشارکت در فعالیتهای اجتماعی		اعتماد به دیگران
		مشورت با دیگران در انجام فعالیت‌های اجتماعی
		انجام گروهی کارها
		ترجیح منافع عمومی به منافع فردی
مشارکت محلی		کمک به دیگران در جهت حل مشکلات
		شرکت در جلسات عمومی شهر
		میزان مشارکت در نگهداری از تاسیسات عمومی شهر
		میزان مشارکت و همکاری هم‌محلی‌ها در تأمین هزینه خدمات شهری
		میزان همبستگی و تعاملات اجتماعی
		میزان همکاری در راه‌اندازی مراسمات اجتماعی و مذهبی در شهر

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰

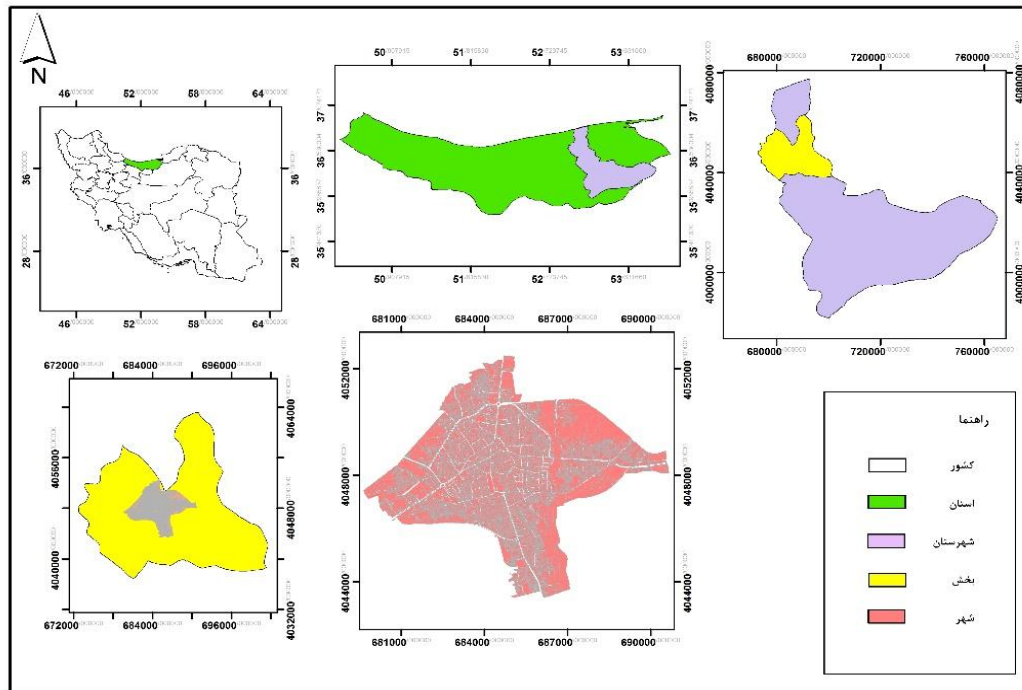
جدول ۲- سنجه‌های مربوط به گردشگری شهری

متغیر	شاخص	سنجه
توسعه گردشگری شهری	اقتصادی	افزایش قیمت زمین و مسکن در شهر
		افزایش اشتغال
		ایجاد و بهبود زیرساخت‌ها (جاده، پل و ...)
		افزایش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در شهر
		مشارکت شهروندان در امر برنامه‌ریزی گردشگری و نظرخواهی از آنان
اجتماعی - فرهنگی	اجتماعی - فرهنگی	افزایش سطح آگاهی‌های اجتماعی
		بهبود کیفیت زندگی شهروندان
		افزایش امنیت شهری
		تغییر در گویش و لهجه مردم محلی
		پی بردن جامعه به ارزش فرهنگ بومی و تلاش در جهت حفظ آن
		حفاظت و نگهداری بهتر از آثار فرهنگی و ابنیه تاریخی
		رشد خدمات فرهنگی (کتابخانه‌ها، مساجد و ...)
		افزایش فضاهای سبز شهری
		تغییر کاربری اراضی شهر
		آلودگی صوتی و بصری
زیست محیطی و کالبدی	زیست محیطی و کالبدی	ساخت و ساز بی‌رویه با توسعه گردشگری
		توسعه خانه‌سازی مدرن و از بین رفتن معماری سنتی

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰

قلمرو پژوهش

ساری مرکز استان مازندران در شمال ایران، یکی از بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهرهای استان مازندران و شمال کشور است. شهر ساری بین ۵۳ درجه و ۵۳ ثانیه تا ۵۳ درجه و ۷ دقیقه و ۴۶ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه و ۵۹ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه و ۴۳ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. از لحاظ موقعیت طبیعی، این شهر در جنوب دریای مازندران و در منطقه جلگه‌ای شهرستان ساری قرار گرفته و تنها قسمت‌های جنوبی و جنوب غربی آن به کوه‌ها و تپه ماهورهای کم ارتفاع منتهی می‌گردد. ارتفاع از دریای آزاد ۱۱۸/۵ متر و فاصله آن تا دریای مازندران ۲۷ کیلومتر است. وسعت وضع موجود شهر ۲۴۷۹/۲۴ هکتار است. شیب عمومی شهر از جنوب به شمال بوده و بسیار ملایم است (Mazand Design Consulting Engineers, 2015: 112). در نقشه شماره ۱ موقعیت شهر ساری نشان داده شده است.



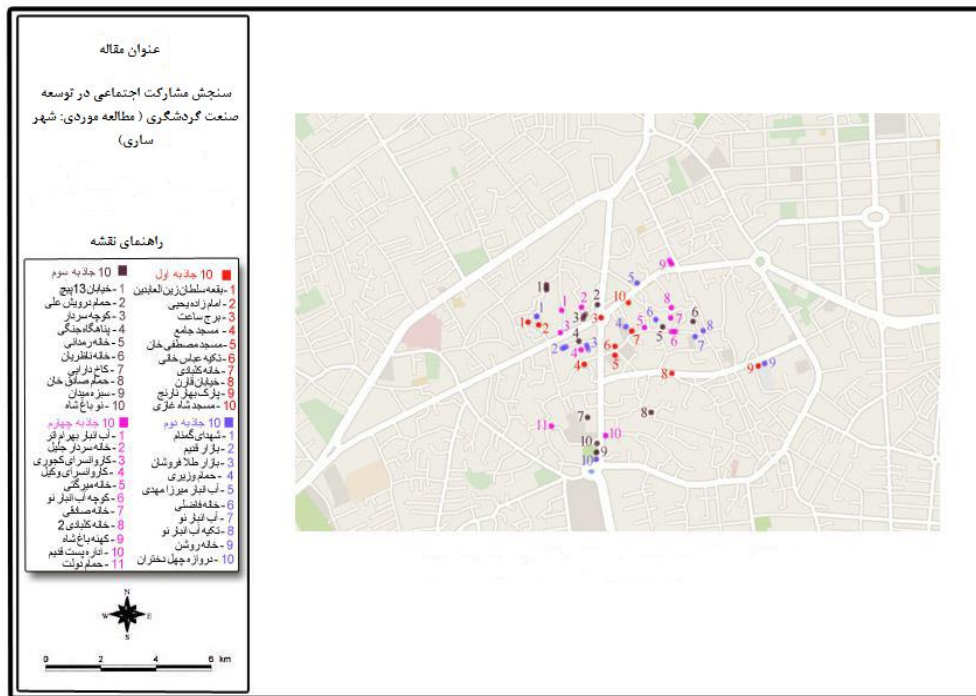
نقشه ۱- موقعیت شهر ساری در سلسله مراتب تقسیمات کشوری (ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۰)

جاذبه های گردشگری ساری

این شهر با توجه به وسعت، قدمت و موقعیت جغرافیایی و نیز دسترسی به زیست بوم های متنوع و دارا بودن جاذبه ها و بناهای تاریخی فراوان، بدون شک یکی از پر ظرفیت ترین مناطق گردشگری در ایران و حتی خاورمیانه محسوب می گردد. جاذبه های شهر ساری عبارتند از: ۱- پل تجن، ۲- مجموعه ی فرح آباد که بقایای شهر قدیمی فرح آباد به وسعت ۳۰ تا ۴۰ هکتار در و در فاصله دو کیلومتری ساحل دریای مازندران قرار دارد، ۳- بنای بانک ملی، ۴- مسجد جامع ساری، ۵- مسجد مصطفی خان، ۶- امام زاده عباس، ۷- ساختمان امامزاده یحیی، ۸- برج سلطان زین العابدین، ۹- برج ساعت، ۱۰- آب انبار میرزا مهدی، ۱۱- آب انبار نو که این آب انبار در مرکز شهر ساری و در بافت قدیمی مابین خیابانهای قارن و ۱۸ دی کنونی قرار دارد، ۱۲- حمام درویش علی خان (حمام خوبی)، ۱۳- حمام وزیری که در مرکز شهر ساری و در مجاورت خانه کلبادی قرار دارد، ۱۴- خانه کلبادی: این عمارت زیبا در مرکز شهر ساری و در محله ی آب انبار نو قرار دارد. در حدود ۱۳۰ سال پیش سردار جلیل از امرای ارتش دوره قاجار این بنای دو طبقه را برای فرزندش «امیرنصرت شکوه نظام» ساخت اما با فوت امیر نصرت این بنا به فرزند وی منوچهرخان کلبادی به ارث رسید، ۱۵- عمارت فاضلی: عمارت قدیمی فاضلی یکی از مجموعه بناهای ارزشمند واقع در محور تاریخی- فرهنگی آب انبار نو شهر ساری است، ۱۶- خانه سردار جلیل، ۱۷- خانه رمدانی.

از دیگر بناهای تاریخی شهر ساری می توان به مقبره ی امامزاده محمدرضا، مقبره ی ملامجدین، ساختمان دارایی ساختمان شیلات، ساختمان شهرداری، حمام صادق خان کاروانسرای حضرت، حمام اصفهانی و حسینیه ی عباس خانی، اشاره کرد (شهرداری ساری، ۱۳۹۵).

جاذبه های گردشگری شهر ساری را در نقشه شماره ۲ مشاهده می کنید.



نقشه ۲- جاذبه های گردشگری شهر ساری در بافت قدیم

مأخذ: (حاجیان تیلیکی و خرقة پوش، ۱۳۹۴: ۵)

بحث و یافته ها

بررسی رابطه بین مشارکت اجتماعی و توسعه گردشگری شهری به منظور بررسی رابطه میان مشارکت اجتماعی و توسعه گردشگری شهری از آزمون های همبستگی و رگرسیون استفاده شده است.

جدول ۳- بررسی رابطه بین مشارکت اجتماعی و توسعه گردشگری شهری

متغیر مستقل	ضریب همبستگی پیرسون	سطح معناداری	تعداد
مشارکت اجتماعی	۰,۸۴۶	۰,۰۰۰	۳۸۴

متغیر وابسته = توسعه گردشگری، سطح خطا = ۰,۰۵

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۴۰۰

مطابق با نتایج جدول شماره ۳، مقدار سطح معناداری (Sig=0.000) کمتر از ۵ درصد خطاست. بدان معناست که بین متغیر مشارکت اجتماعی با توسعه گردشگری شهر ساری رابطه معناداری وجود دارد. میزان این همبستگی بالا بوده و نشان دهنده همبستگی قوی و مثبت می باشد. به منظور بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته، از آزمون های رگرسیون خطی چندگانه استفاده شده و متغیرها از روش Enter وارد مدل رگرسیونی شدند که نتایج آزمون ها در سطح تشخیص ۵ درصد خطا و اطمینان ۹۵ درصد در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

جدول ۴- بررسی واریانس خطی بودن مدل و آزمون ضرایب رگرسیون چندمتغیره

مدل	ضریب تعیین (R2)	F (ANOVA)	t	Beta	Sig
مشارکت در مدیریت شهر	-	-	۲,۹۳۹	۰,۰۹۴	۰,۰۰۳
مشارکت با نهادهای مدنی	-	-	۵,۱۵۶	۰,۲۵۵	۰,۰۰۰
مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی	-	-	۴,۷۷۳	۰,۲۲۶	۰,۰۰۰
مشارکت محلی	-	-	۸,۱۵۲	۰,۳۸۵	۰,۰۰۰
تأثیر شاخص‌ها بر توسعه گردشگری	۰,۸۵۵	۲۵۷,۲۹۶	-	-	۰,۰۰۰

$$y = 0.112x_1 + 0.222x_2 + 0.216x_3 + 0.354x_4$$

معادله رگرسیونی

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰

چنانچه جدول شماره ۴ نشان می‌دهد، نتیجه آزمون تحلیل واریانس جهت بررسی خطی بودن مدل رگرسیونی در سطح تشخیص ۰,۰۵ معنادار است. بنابراین، با احتمال ۹۵ درصد مدل خطی رگرسیونی به درستی بزرارش شده است.

در این معادله رگرسیونی که گردشگری شهری y به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده؛ نتایج حاکی از آن است که ضریب تأثیر متغیر مشارکت در مدیریت شهر (x_1) در سطح تشخیص ۰,۰۵ معنادار است ($t=2.939$ و $Pvalue=0.003$). بنابراین، تأثیر مثبت مشارکت در مدیریت شهر بر توسعه گردشگری شهری ساری تأیید شد.

ضریب تأثیر متغیر مشارکت با نهادهای مدنی (x_2) که همزمان با متغیر مشارکت در مدیریت شهر (x_1) وارد مدل شد، در سطح تشخیص ۰,۰۵ با احتمال ۹۵ درصد معنادار است ($t=5.156$ و $Pvalue=0.000$). بنابراین، تأثیر مثبت مشارکت با نهادهای مدنی بر توسعه گردشگری شهری ساری مورد تأیید قرار گرفت.

ضریب تأثیر متغیر مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی (x_3) که همزمان با متغیر مشارکت در مدیریت شهر (x_1) و متغیر مشارکت با نهادهای مدنی (x_2) وارد مدل شد، در سطح تشخیص ۰,۰۵ با احتمال ۹۵ درصد معنادار است ($t=4.773$ و $Pvalue=0.000$). بنابراین، تأثیر مثبت مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی بر توسعه گردشگری شهری ساری مورد تأیید قرار گرفت.

ضریب تأثیر متغیر مشارکت محلی (x_4) که همزمان با متغیر مشارکت در مدیریت شهر (x_1) و متغیر مشارکت با نهادهای مدنی (x_2) و متغیر مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی (x_3) وارد مدل شد، در سطح تشخیص ۰,۰۵ با احتمال ۹۵ درصد معنادار است ($t=8.152$ و $Pvalue=0.000$). بنابراین، تأثیر مثبت مشارکت محلی بر توسعه گردشگری شهری ساری مورد تأیید قرار گرفت.

نتیجه‌گیری

سیاست‌های یک جانبه رشد و توسعه در اکثر کشورهای تازه استقلال یافته بعد از جنگ جهانی دوم موجب خسارات زیادی به منابع طبیعی گردید، در نتیجه جامعه جهانی در سیاست‌های خود بازنگری کرده و توسعه پایدار با شعار حفظ منابع طبیعی برای آیندگان، وارد ادبیات علمی جهان شد. این موضوع با سرعت تمام در اکثر رشته‌ها از جمله گردشگری وارد شد. گردشگری به عنوان یک صنعت

جهانی، در معرض نیروهای سیاسی، اقتصادی و فرهنگی است (Navabakhsh et al, 2013). در همین راستا همان طور که در مباحث نظری عنوان شد تفسیر توسعه گردشگری به عنوان شاخصی وابسته تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که یکی از مهم ترین آنها مؤلفه های اجتماعی است. زیرساختهای اجتماعی در کنار عوامل اقتصادی، تاریخی، فرهنگی و سیاسی می تواند بر جذب گردشگران و ماندگاری بیشتر آنها کمک کند. پارادایم جامعه شناسی گردشگری توجه خود را به ساختار اجتماعی جامعه میزبان و همچنین نیازهای گردشگران به عنوان کنش گرانی هدفمند معطوف می کند. جامعه شناسی گردشگری سبک و چارچوب روابط بین بومیان یک منطقه و گردشگران می پردازد، کم و کیف این نوع رابطه در توسعه گردشگری و حفظ گردشگران می تواند اثرگذار باشد. مقوله های اجتماعی با توجه به پتانسیل جمعی و فرهنگی خود همواره در رشد و یا عقب ماندگی پدیده ها اقتصادی اثرگذار هستند. عوامل اجتماعی مؤثر بر توسعه گردشگری را می توان در دو قالب شاخص های روبنایی و شاخص های زیربنایی تقسیم بندی نمود. هر یک از این عوامل به صورت مستقیم و یا با واسطه بر روند و توسعه گردشگری می تواند اثرگذار باشد.

باتوجه به چارچوب نظری پژوهش، به صورت نظری نقش شاخص های کیفیت تبلیغات و اقناع گردشگران، احساس امنیت گردشگران، نحوه برخورد جامعه میزبان، میزان مشارکت و تعاملات جامعه میزبان و میزان رضایت و جذب گردشگران به عنوان مهم ترین مؤلفه های اجتماعی نقش مؤثری بر توسعه گردشگری دارد.

احساس رضایت گردشگران همواره یکی از مهم ترین مؤلفه هایی است که در جذب، ماندگاری و در نهایت توسعه گردشگری اثرگذار است. احساس رضایت گردشگران تحت تأثیر مؤلفه های اقتصادی، اقلیمی، فرهنگی و در نهایت اجتماعی قرار دارد. این مهم نیز تحت تأثیر برنامه ریزی های کلان در حوزه های اقتصادی و اجتماعی قرار دارد. به همین ترتیب همان طور که در ابتدا عنوان شد، صنعت گردشگری به عنوان متنوع ترین و بزرگترین صنایع در جهان، مهم ترین منبع درآمد و ایجاد فرصت های شغلی برای بسیاری از کشورهای دنیا است. با توجه به اهمیتی که گردشگری برای جوامع امروزی دارد، شناخت عوامل مؤثر بر آن و همچنین پرهیز از تقلیل گرایی و تفسیر و تبیین مقوله توسعه گردشگری در پارادایم های مرتبط و رهگشا می تواند در تغییر نگرش و همچنین سیاست گذاری های آتی اثرگذار باشد. از آنجایی که مؤلفه های اجتماعی به خصوص ابعاد غیر مادی و غیر ملموس آن به عنوان اساس و زیربنای توسعه مورد تأیید اندیشمندان قرار گرفته است. در کشورهای توسعه نیافته، اهمیت مقوله های اجتماعی در فرآیند توسعه همواره از دید برنامه ریزان، سیاست گذاران و مدیران نادیده گرفته می شود.

مدیریت کلان در بحث صنعت گردشگری از مهم ترین مؤلفه های موفقیت در این صنعت نوظهور است. با توجه به اینکه مدیریت کوتاه مدت و سطحی نگر در صنعت گردشگری جوابگو نخواهد بود و این صنعت را به مرحله سوددهی نخواهند رساند، لذا مدیریت دولتی و دیدگاههای سیستم های دولتی پاسخ گوی نیازهای این صنعت نخواهند بود. در صنعت گردشگری ایجاد زیرساخت های لازم به همراه برنامه ریزی های کوتاه مدت و بلندمدت می تواند این صنعت را به شکوفائی برساند، لذا مدیریت

دولتی به دلیل کوتاه بودن عمر مسئولیت شان و تغییرات مدیریتی در تمام سطوح سازمانی، اجرای برنامه ریزی های بلندمدت امکان پذیر نیست و همچنین تغییرات پی در پی مدیران، اجرای برنامه های کوتاه مدت را هم مختل می کند و از همه مهم تر نبود احساس رقابت در میان مدیران دولتی باعث می شود تا صنعت گردشگری توسعه نیابد و علاوه بر آثار اقتصادی منفی باعث تخریب آثار تاریخی، هنری و محیط زیست و طبیعت هم گردد. تقویت مشارکتهای مردمی و تقویت مؤلفه های اجتماعی و توانمندسازی بومیان واگذاری مدیریت گردشگری به آنها می تواند ضعف های مذکور در ساختار کلان را حل و سبب توسعه گردشگری گردد. به همین ترتیب یکی از مهم ترین مؤلفه های اثرگذار در فرآیند توسعه یافتگی و پیشرفت کشورها، امر گردشگری است که به طور کامل متأثر از شرایط اجتماعی و فرهنگی جوامع است. طبق یافته های پژوهش حاضر می توان به این نتیجه رسید که تقویت مؤلفه های اجتماعی از جمله تقویت میزان تعاملات جامعه میزبان با گردشگران، تقویت سرمایه اجتماعی برون گروهی شهروندان و میزان مشارکت آنها در شهرهای توریست پذیر از جمله ساری و مهم تر از همه تأمین امنیت گردشگران از اصلی ترین مؤلفه های اثرگذار بر توسعه گردشگری است. به طور کلی امروزه کشورهای توسعه نیافته و یا در حال توسعه همچون ایران در تمامی حوزه های مرتبط با توسعه از جمله و گردشگری باید در برنامه ریزی های خود علاوه بر توجه به مؤلفه های زیرساختی و عینی، همواره باید شاخصها اجتماعی را به عنوان اصلی ترین مؤلفه پیشرفت، در برنامه ریزی های خود عملیاتی نمایند.

Refrenc:

- 1- Akhshi, Nazila, Golabi, Fatemeh (2014), social participation and social vitality, *Applied Sociology*, Volume 26, Number 3, Serial Number 3, pp. 139-160.
- 2- Alipour, Khaled. Mohammadi, Shahvin (2016), Investigating the role of people's participation in the development of tourism, a case study: Sardasht city, Third International Conference of Geographical Sciences, Shiraz, <https://civilica.com/doc/586936>.
- 3- Amin Beidokhti, Ali Akbar. Jafari, Sakineh. Farhadi, Vahidreza (2014), The relationship between social belonging and social participation with sustainable tourism development: the mediating role of perceived effects, *Tourism Management Studies*, No. 26, pp. 1-24.
- 4- Ashfehpor, Lilakohi, Sepideh. Qureishi Minabad, Mohammad Basit. Matie Langroudi, Seyyed Hasan, Haji Shirkia, Teimur (2020), spatial analysis of rural areas prone to agricultural tourism, case: Rudsar city, *Quarterly Journal of Spatial Economy and Rural Development*, 9th year, number 1 (31 series), pp. 41-66.
- 5- Bastani, Alireza (2011), economic works and legal foundations for the formation of an economic group with common interests (joint venture), *economic magazine - monthly review of economic issues and policies*, numbers 9 and 10, pp. 53-78.
- 6- Ebrahimpour, Habib, Babaei, Yavar, Sokhandan, Elnaz (2017), Investigating the impact of social capital on participation in sustainable tourism development with the mediating role of tourism effects (case study: Sarein), *Journal of Tourism Planning and Development*, 6th year, No. 22, pp. 118-143.
- 7- Eskandari, Neda. Saeedeh Zarabadi, Zahrasadat (201۶), sustainable development and urban tourism, the second international conference on architecture, civil engineering and urban planning at the beginning of the third millennium, Tehran, <https://civilica.com/doc/531763>.
- 8- Esmailizadeh, Hassan, Tabrizi, Nazanin, Ramezanzadeh Lasboi, Mehdi (2019), measuring the cooperative behavior of the local community in the development of agricultural tourism (case study of Si-Sakht city), *studies of urban structure and function*, 6th year, 20th issue , pages 127-146.
- 9- Hadipour, Marzieh. Lasemipour, Robab. Esmaili, Asieh (2015), participatory management of rural tourism and its role in sustainable development, *Tourism Space Quarterly*, fourth year, number 15, pp. 63-83.
- 10- Hajian Tilaki, AbbasAli, Khergheh-poosh, Fatemeh (2016), National Conference on culture, Turism and City identity, Mehr Andishan Arfa institute, 2016 January 23&24, pp. 1-15.
- 11- Haji Nejad, Ali. Paydar, Abuzar. Bagheri, Fatemeh. Abdi, Nasser (2013), Development of a strategic plan for the development of rural tourism in Iran, *Strategic and Macro Policy Quarterly*, Volume 2, Number 8, pp. 111-135.
- 12- Hanafiah, M. H., Jamaluddin, M. R., Zulkifly, M. I. (2013). Local Community Attitude and Support towards Tourism Development in Tioman Island, Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 105, 792 – 800.
- 13- Heydari Mokarar, Hamid. Salehinia, Zainab. Shoghi, Marzieh (2012), evaluation of the performance of village councilors in local village management (case study: central part of Zabol city), National Rural Development Conference, Rasht, <https://civilica.com/doc/270199>
- 14- Heydari, Zahra. Rezvani, Mohammadreza. Badri, Seyyed Ali (2016), Analysis of factors affecting local community participation in agricultural tourism development

planning (case study: rural areas of the central part of Tankabon city), *Space Geographic Survey*, Volume 6, Number 21, pp. 13-26.

15- Jones, S. (2005). Community-Based Ecotourism: The Significance of Social Capital. *Annals of Tourism Research*, 32(2): 303-324.

16- Keshtkar, Mehran. Hatami, Hamidreza (2015), the conceptual model of organized popular participation to realize the strength of the internal structure of Nazan's power, *Basij Strategic Studies Quarterly*, 18th year, number 69, pp. 39-67.

17- Lepp, A. (2007). Residents' Attitudes towards Tourism in Bigodi Village, Uganda. *Tourism Management*, 28: 876-885.

18- Majidiparast, Sajjad. Rezazadeh, Mozghan (2016), the role of social and public participation in the development of tourism in the country, <https://civilica.com/doc/514346>.

19- Mohammadi Zadeh, Mina (2016), investigating the impact of people's social participation in the sustainable development of tourism, National Conference on Architecture and Urban Planning, Shirvan, <https://civilica.com/doc/738662>

20- Najarzadeh, Mohammad. Nemat Elahi, Majid (2015), investigating the role of social participation and social belonging in the development of rural tourism, the first national sustainable tourism conference with the approach of sports, health and environmental tourism, Ardabil, <https://civilica.com/doc/546163>.

21- Nargesi, Shaheen. Babaki, Ruhollah. Effati, Mahnaz (2018), investigation of the relationship between tourism, economic growth and financial development in Iran (1989-2016), *Quarterly Journal of Financial Economics*, Faculty of Economics and Accounting, Central Tehran Branch, Volume 12, Number 44, Serial Number 44, pp. 68-68 41.

22- Nasiri Moghadam, Manouchehr. Khoshsima, Seddigheh (2015), Rural tourism as a strategy for sustainable rural development in Khorgam district of Rudbar city, *Geographical Journal of Tourism Space*, Volume 4, Number 14, pp. 1-11.

23- Navabakhsh, Mehrdad. Bazarafshan, Mohammad (2013), survey of the measurement of sustainable urban development in Shiraz city in the last 10 years, *Iranian Journal of Social Development Studies*, 6th year, 3rd issue, pp. 49-69.

24- Okazaki, E. (2008). A Community-Based Tourism Model: its Conception and Use. *Journal of Sustainable Tourism*, 16(5), 511-529.

25- Portaheri, Mahdi. Mohammadi, Nahideh. Rokneddin Eftekhari, Abdoreza (2013), evaluation and measurement of deprivation in rural areas, case: central part of Javanrood city, *Quarterly Journal of Spatial Economy and Rural Development*, third year, number 3, series 9, pp. 17-40.

26- Rokneddin Eftekhari, Abdoreza. Mahdavi, Davoud. Portaheri, Mehdi (2011), evaluation of tourism sustainability in historical-cultural villages of Iran with emphasis on sustainable tourism development paradigm, *Tourism Studies Quarterly*, No. 14, pp. 1-39.

27- Sabouri Khosroshahi, Habib (2010), Education in the era of globalization; Challenges and strategies to face it, *Strategic Studies of Public Policy Quarterly*, Volume 1, Number 1, Serial Number 1, pp. 153-196.

28- Saghaei, Mohsen. Amini-Nejad, Gholamreza. Sabouhi, Gholamreza (2016), surveying the tourism capabilities of the coastal city of Bushehr based on the SWAT and TOPSIS model, *Geography and Environmental Planning*, Volume 27, Number 1, Serial Number 61, pp. 103-130.

29- Sajjadian, Nahid. Sajjadian, Mahyar (2008), using GIS in the continuation of village life and realizing sustainable rural development (example: rural tourism), housing and village environment, rural development, pp. 66-85.

30- Sangkakorn, K., Suwannarat, S. (2013). Local People Participation in Tourism Development: The Case Study of Chiang Mai. Paper presented in "The 2nd Conference on Asian Economic Development" on 14 August 2013 at Faculty of Economics, Chiang Mai University.

31- Seir, Reza. Ahmadian, Mohammad Ali. Jafari, Hamid. Alizadeh, Katayoun (2017), the role of tourism in generating income in rural areas by presenting a strategic model in the development of rural tourism (case study: Firouzkoh city), scientific-research quarterly of new attitudes in human geography, 10th year, number 2, pp. 77 - 49.

32- Sharafi, Marjan. Behzadfar, Mostafa. Daneshpour, Seyyed AbdolHadi. Barakpour, Naser. Khankeh, Hamidreza (2019), Participating or non-participating of people and planners? A qualitative research in the urban planning environment of Iran, Journal of Fine Arts - Architecture and Urban Planning, Volume 24, Number 2, pp. 29-38.

33- Simpson, M. C. (2008). Community Benefit Tourism Initiatives: a Conceptual Oxymoron? *Tourism Management*, 29, 1-18.

34- Sourì, Mohsen, Ziari, Yusufali, eghbali, Naser (2022), The role of local community participation in the development of tourism in the 22nd district of Tehran, *Regional Planning Scientific Quarterly*, (DOI): 10.30495/JZPM.2022.31097.4166.

35- Taghizad Faeid, Abolghasem, Moghani Jansouz, Monireh (2020), investigating the relationship between people's participation and tourism development (case study: Tabriz metropolis), *Geography and Planning Scientific Journal*, year 26, number 80, pp. 83-98.

36- Taleb, Mahdi. Bakshi Zadeh, Hassan. Mirzaei, Hossein (2008), Theoretical foundations of rural community participation in tourism planning in Iran, *Rural and Development Quarterly*, year 11, number 4, pp. 25-52.

37- Tavalaei, Simin. Soleimani, Mohammad. Jahani Dolat-Abad, Rahman. Jahani Dolat-Abad, Ismail (2016), The Role of Local Communities' Participation in Sustainable Tourism Industry (Case Study: Sareen), *Human Geographical Researches (Geographical Researches)*, Volume 49, pp. 95-113.

38- Tosun, C. (2006). Expected Nature of Community Participation in Tourism Development. *Tourism Management*, 27, 493-504.

39- Wang, H., Yang, Z., Chen, L., Yang, J., & Li, R. (2010). Minority Community Participation in Tourism: a Case of Kanas Tuva villages in Xinjiang, China. *Tourism Management*, 31(6): 759-764.

40- Measuring Social Participation in the Development of Tourism Industry(Case Study: Sari City)¹

Seyed Hassan Rasouli², Azita Rajabi^{3*}, Sadroddin Motevalli⁴

Abstract

Tourism is considered one of the important economic sectors in the world, which is advancing rapidly and has allocated a significant amount of income, employment, and national production to itself, and is considered as an effective source in generating a country's foreign income. People's participation in the development of tourism is part of a global movement, and for this reason, it has been emphasized in global programs such as comprehensive tourism programs, regional and local tourism development with the participation of indigenous people and local communities. The importance of participation in social relationships and connections is such that it can be considered as an essential element of social life that expands cooperation and interaction in various dimensions. This article considers tourism as a service-oriented and human-centered industry, which perceives the constructive role of people in its expansion and development as important. The results and findings of the research indicate that the view of people in the tourism industry should shift from a consumer-oriented perspective to a producer and supplier perspective; also, people in the development of the tourism industry should be involved in decision-making and policymaking in order to consider themselves obligated to participate in the implementation sector and combat potential problems and obstacles. Therefore, considering the various elements and factors of tourism development, proposed solutions have been presented to increase social and popular participation as the focus and indicator of development.

Keywords: social participation, tourism, sustainable development, Sari

¹ This article is extracted from the treatise titled "Development of the tourism model of Sari city in line with the focus of regional development".

² PhD student of Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

³ Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author: azitarajabi@yahoo.com)

⁴ Associate Professor, Department of Geography, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour , Iran.

تحلیلی بر معماری پایدار اکوموزه ها در جذب ژئوتوریسم در استان آذربایجان شرقی

بهرروز نظافت تکه^{۱*}، فائزه بهادری^۲، الهه نوازش^۳، حسن نظافت تکه^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۰

چکیده

در طول تاریخ بشری انسان از گذشته تا کنون آثاری از خود به جای گذاشته است و در جهت حفاظت از این میراث موزه‌ها نقش اصلی در حفظ و نگهداری آثار ایفا کرده‌اند. بدین منظور موزه‌هایی تحت عنوان اکوموزه در معماری بیان گردید. اکوموزه‌ها مرزهای جغرافیایی تعریف شده نیستند بلکه هویت فیزیکی و فرهنگی منطقه‌ای است که متخصصان آن مردم بومی و ساکنان بومی و محلی می‌باشند. اکوموزه‌ها تمام جنبه‌های زندگی مردم را در برمی‌گیرند. هدف از تحقیق بررسی و تاثیر معماری پایدار اکوموزه‌ها در توسعه و جذب توریسم در استان آذربایجان شرقی می‌باشد. به این منظور مناطق ژئوتوریستی روستایی زرغان که دارای معماری سنتی و روستای زنونق که جز روستاهای نیمه مدرن از نظر معماری می‌باشد و روستای شانجان که روستایی مدرن به حساب می‌آیند انتخاب گردید و با روش پائولوا توان ژئوتوریستی این مناطق ارزیابی گردید. از طرفی باتوجه به روش SWOT مولفه‌های معماری پایدار و ژئوتوریسم بعنوان نقاط قوت، ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها بیان گردید و توسط کارشناسان و مردم و گردشگران پرسشنامه‌ها تکمیل و امتیازدهی و وزندهی ماتریس‌ها صورت گرفت. نتایج حاصله از مدل پائولوا نشان داد منطقه زنونق به وجود ثروت طبیعی با مجموع امتیاز ۸ و هم‌چنین در منطقه شانجان عامل ثروت طبیعی با مجموع امتیاز ۷ و زرغان با مجموع امتیاز ۸ بیشترین رقابت‌پذیری را نسبت به سایر عوامل دارا می‌باشد و از توان ژئوتوریستی برخوردار هستند. نتایج حاصله از مدل سوات بیانگر این امر است که برای ایجاد یک اکوموزه نیازمند حفاظت از آثار و در بخش معماری نیازمند بکارگیری فرهنگ و آداب و سنت‌های محلی مردم بومی و مشارکت آنها در بخش طراحی و خلاقیت معماری هستیم. از نقاط قوت این مناطق می‌توان به دارا بودن آداب و رسوم محلی اشاره کرد. در مولفه‌های نقاط ضعف بیشترین تاثیرات مربوط به موضوعات، عدم استفاده از مصالح بومی، ناکافی بودن تسهیلات و از بین رفتن هویت و معماری اشاره کرد. بنابراین مولفه‌های مربوط به تهدیدات منطقه‌های مذکور مربوط به آسیب‌پذیری فرهنگ و سنت‌ها، کمبود نیروی کارآمد در امر اکوموزه و گردشگری و از بین رفتن معماری و هویت اشاره کرد که نتایج حاصله بیانگر آن بود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد ایجاد فرصت‌های جدید شغلی و ساخت و ساز و مهاجرت‌های معکوس جز فرصت‌های بسیار قوی در جهت بهبود کیفیت و معماری اکوموزه‌ها می‌باشد. هم‌چنین در مطالعات آتی در طراحی پایدار در معماری اکوموزه‌های مناطق ژئوتوریستی از سامانه آنلاین استفاده گردد.

کلمات کلیدی: معماری پایدار، اکوموزه، مناطق ژئوتوریسم، مدل پائولوا، استان آذربایجان شرقی.

^۱ دانشجوی دکتری دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم اجتماعی، گروه جغرافیای طبیعی (گرایش ژئومورفولوژی)، اردبیل، ایران.

(نویسنده مسئول: behrouznezafat75@gmail.com)

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده فنی و مهندسی، گروه معماری گرایش معماری، اردبیل، ایران.

^۳ دانشجوی کارشناسی دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم اجتماعی، گروه جغرافیا، اردبیل، ایران.

^۴ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور تهران، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، تهران، ایران.

مقدمه

طبیعت با تمام پیچیدگی و گستردگی همواره منبع الهام آدمی در زندگی اش محسوب می گردد و امروزه با وجود دستاوردهای علمی و بکارگیری تکنولوژی نه تنها الهام پذیری از طبیعت در معماری کم رنگ تر نشده است بلکه وسعت و گسترش یافته است (تقی زاده، ۱۳۶۵). توسعه گردشگری روستایی به عنوان شاخه جدید گردشگری روستایی استراتژی است برای عمومی سازی علوم زمین. گردشگری روستایی به دنبال احیای مولفه های فرهنگی و ادغام آنها با جاذبه های زمین شناسی است (ثروتی، ۱۳۹۳). توسعه گردشگری روستایی به ویژه در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه نه تنها میتواند یک استراتژی برای رونق اقتصاد سبز باشد، بلکه دریچه ای را به سوی جهانی سازی علوم زمین و تبادل اطلاعات باز می کند. گردشگری حرکت نوینی به سمت توسعه روستائی است، همانگونه که روشن است روستاها اولین مراکز اجتماعی زندگی نوین انسان محسوب می شوند و از چند سده اخیر با رشد پرشتاب صنعت و فناوری در جهان و پدیده جهانی شدن، عقب ماندگی مناطق روستائی بیشتر عیان گردیده است. از آنجایی که عموماً روستائیان نسبت به شهرنشینان دارای درآمد کمتری هستند و از خدمات اجتماعی ناچیزی برخوردار می باشند، اقشار روستائی فقیرتر و آسیب پذیرتر محسوب می شوند که گاه منجر به مهاجرت آنان به سمت شهرها می شود و این در حالی است که روستائیان بیشتر از شهرنشینان آداب و رسوم بومی محلی خود را حفظ کرده اند و از لحاظ فرهنگی غنی تر از شهرنشینان اند (جونز، ۲۰۰۸). اکوموزه ها بعنوان گونه ای از موزه های فضای باز پیوند نزدیکی با زیست-بوم منطقه داشته و از جمله موزه های منطقه ای بشمار می آیند که به نمایش یک منطقه در دوران گذشته، حال و آینده می پردازند. اینگونه از موزه ها توجه نامحسوسی به میراث منطقه دارند و نقش مهمی در راستای احیای هویت جامعه محلی ایفا می کنند. اکوموزه های یک موزه زنده است که از هر عنصر اصلی، محیط، فرهنگ و جامعه تشکیل شده است و برای تشکیل یک اکوموزه متعادل و پایدار نیاز است این سه فاکتور در قالب اهداف به وحدت و یکپارچگی برسند. در دهه های اخیر موفقیت برخی آثار معماری در جذب گردشگران به شهرهای بعضاً غیر مطرح و ناشناخته، موجب توجه جهانی به نقش معماری در رونق و توسعه گردشگری شده است به طوری که مدیران موزه ها و شهرداران سراسر جهان در تلاش هستند با به خدمت گرفتن معماران مطرح و مشهور عصر حاضر، جهت طراحی آثار معماری گیرا نقشه فرهنگی کره خاکی را تغییر دهند. بر این اساس است که امروزه معماری و گردشگری بیش از پیش با هم ارتباط یافته اند و این ارتباط زمینه های شکل گیری گرایشی نوین در معماری را فراهم ساخته است که منتقدان از آن با عنوان Architourism نام می برند که در فارسی می توان آن را به معماری گردشگری یا معماری برای گردشگری ترجمه کرد (کلانتری و همکاران، ۱۳۹۵). معماری پایدار هسته اصلی اکوموزه ها می باشد و فلسفه ی یک موزه حفظ میراث جامعه برای یک توسعه پایدار در آینده است بنابراین اکوموزه ها یک شاخصه ی معماری پایدار در هر منطقه هستند. همچنین در این میان بهره گیری از مشارکت گروه های بومی در سازماندهی فعالیت های این مجموعه ها علاوه بر ارتقا روحیه مشارکتی در افراد می توانند به ارتقای فعالیت گردشگران و جذب آنها کمک شایانی داشته باشند. اکوموزه های ایران از نظر گردشگری از قابلیت ها و پتانسیل های بیشماری

برخوردار هستند و در صورت شناخت این قابلیت‌ها و استفاده در مسیر صحیح می‌تواند در زمینه‌ی جذب گردشگر داخلی و حتی گردشگر خارجی موثر واقع گردد. در صورتی که معماری و گردشگری در یک گستره قرار گیرند دو نقش اساسی برعهده می‌گیرند یکی در حوزه‌ی ساخت و ساز و پیشرفت و دیگری اینکه معماری خود جزئی از جاذبه و جزئی از گردشگری بحساب می‌آید.

روستاهای ژئوتوریستی زرغان، شانجان و زنوزق بدلیل اهمیت معماری و دارا بودن معماری متفاوت در توسعه اکوموزه‌ها بیان گردیده‌اند که شناسایی و بهره برداری از آن برای جذب توریسم امری مهم و اساسی در صنعت ژئوتوریست می‌باشد. بداین منظور برنامه ریزی و مدیریت مناطق ژئوتوریستی حائز اهمیت هستند. (Heritage, 2015) به بررسی ویژگی‌های منحصر بفرد اکوموزه‌ها می‌توان به میراث مملوس و نامملوس و توجه ویژه به پایداری و توسعه پایدار، حفاظت از میراث محلی و مدیریت از طریق مشارکت عمومی مردم بومی، متخصصان و بازدیدکنندگان اشاره کرده‌است بطور کلی میراث مملوس شامل معماری و میراث نامملوس به آداب و رسوم اشاره دارد. (بولنت و همکاران ۲۰۱۱) به پایداری گردشگری بستگی به پیوند میان طبیعت، گردشگری و محیط فرهنگی داشته، استراتژی گردشگری باید به صورتی توسعه یابد که باعث تعامل محیط زیست و انسان گردد و باعث حفظ آن شود. (متولی، ۱۳۹۷) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریستی گل افشان‌ها بر اساس مدل پرالونگ در راستای توسعه پایدار (مطالعه موردی: جنوب شرقی دریای خزر)، نتیجه حاصل نشان می‌دهد با توجه به مدل پرالونگ به ارزیابی و رتبه‌بندی عیارهای موجود در مکان‌های ژئومورفولوژیکی گل افشان‌ها، گل افشان قارنیاریق از جاذبه گردشگری بالایی برخوردار است. (اصغری سراسکانرود و نظافت تکه، ۱۳۹۹) به ارزیابی توان ژئوتوریستی و تحلیل رقابت پذیری مناطق ژئوتوریستی شهرستان سرعین با استفاده مدل پائولووا و هادزیک پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که منطقه گردشگری آوارس از نظر رقابت پذیری نسبت به سایر مناطق گردشگری مورد مطالعه پتاسیل‌های مناسبی برای جذب گردشگر به شهرستان سرعین را به خود اختصاص می‌دهد. (نعمتی و نظافت تکه، ۱۴۰۱) تحت عنوان ارزیابی و تحلیل رقابت پذیری ژئوتوریسمی شهرستان نیر با استفاده مدل پائولووا به این نتیجه رسیده‌اند. که وجود نقاط ضعف جدی در برخی از زمینه‌های گردشگری در شهرستان نیر از قبیل کافی نبودن و یا توزیع فضایی نامطلوب زیرساخت‌ها و امکانات زیربنایی باعث شده است که شهرستان نیر از نظر رقابت پذیری زمین گردشگری در طبقات عالی قرار نگیرد. هدف از این پژوهش شناسایی هدف از این پژوهش بررسی و تاثیر معماری اکوموزه‌ها در توسعه و جذب گردشگر در استان آذربایجان شرقی روستاهای شانجان، زرغان و زنوزق به روش SWOT و پائولووا می‌باشد. در نوع خود جدید است.

مبانی نظری

مفهوم اکوموزه

اکوموزه از لحاظ ریشه، واژه‌ای فرانسوی است و بر بوم‌شناسی تاکید دارد. پیشوند اکو به معنای بوم و زیستگاه است. در این زمینه پیتر دیویس اکوموزه را چنین تعریف می‌کند. اکوموزه پروژه‌ای میراثی است که بر توسعه‌ی پایدار پایه‌گذاری می‌شود. قلمرو اکوموزه با توجه به هدف متنوعی را شامل

است. قلمروی اکوموزه مرزهای جغرافیایی تعریف شده نیست بلکه سر تا سر هویت فیزیکی و فرهنگی است که متخصصان آن مردم بومی و ساکنان منطقه‌ای و محلی هستند. اکوموزه‌ها تمام جنبه‌های زندگی مردم را در برمی‌گیرند (اشرفی، ۱۳۸۹) اکوموزه‌ها حس مکان را در برمی‌گیرند. اکوموزه‌ها یکی از شاخصه‌های معماری پایدار منطقه‌ای هستند و مفهومی فرانوگرا برای حفاظت از میراث فرهنگی همراه با حفظ طبیعت و زیستگاه طبیعی است. تحول اقتصادی از طریق گردشگری و حفظ ویژگی‌های بومی و قومی در مناطق روستایی است و باهدف توسعه پایدار در برگزیننده‌ی تمام جنبه‌های مملوس و نامملوس می‌باشند. بدین صورت که منابع مملوس شامل معماری و بافت منطقه‌ای و آثار نامملوس شامل آداب و رسوم و فرهنگ مردمی و بومی منطقه می‌باشند.

گردشگری روستایی

یکی از انواع گردشگری، گردشگری روستایی است که به بهره‌گیری از طبیعت، آداب و سنت روستاییان می‌پردازد و شامل فعالیت‌های مختلف گردشگری در محیط روستا و پیرامون آن است و در بردارنده‌ی ارزش‌ها و پیامدهای متفاوتی است و در ابعاد مختلف چون محیطی، اجتماعی و اقتصادی دلالت می‌کند. (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱) لان گردشگری روستایی را چنین تعریف می‌کند که گردشگری روستایی مفهومی است که در نواحی روستایی به وقوع می‌پیوندد. واژه‌ی روستایی را می‌توان تعریف جغرافیایی و معماری و هم بیان ویژگی‌های فرهنگی جوامع و اجتماعات روستا نشینان دانست. (Sharpley & Jola 2000). گردشگری روستایی امروزه برای جذب گردشگری و تبادل فرهنگ روستایی بدنیاال معماری خاص به اسم اکوموزه می‌باشد که این امر شاخص اصلی در مبحث گردشگری توریسم است.

معماری پایدار

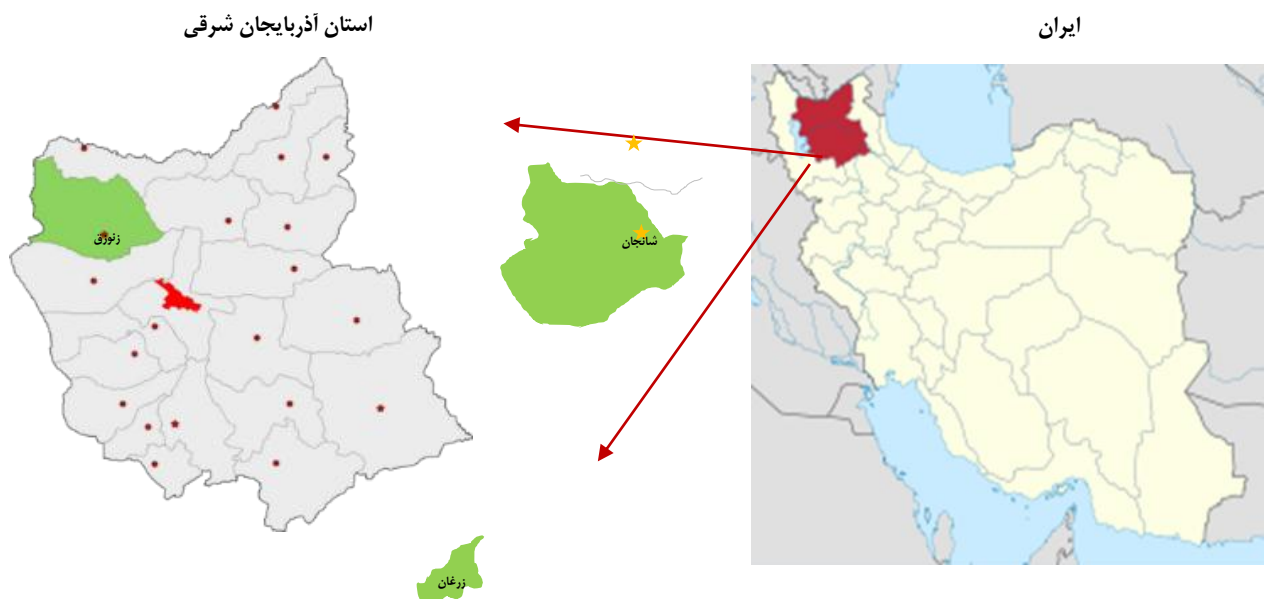
معماری پایدار، معماری است که به نیازهای حال خود پاسخگو باشد. طراحی پایدار است به قابیتهای زیستی تمام اجزای تشکیل دهنده‌ی نظام زیست جهانی می‌پردازد و باعث تداوم حیات بشریت می‌گردد. (ارمغان و همکاران، ۱۳۸۸) مفهوم توسعه پایدار در برنامه‌ریزی گردشگری در سطح بین المللی ۱۹۸۰ مطرح گردیده‌است که عبارت است از گردش صنعت گردشگری و جذب گردشگران در یک منطقه با استفاده از منابع موجود بگونه ای که ضمن پاسخگویی به نیازهای اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی بتواند وحدت و هویت یک منطقه را بطور متوازن و پیوسته در حد بهینه کند. این توسعه همچون منشوری است که وجوه مختلف آن را محیط‌های فرهنگی، اجتماعی، جغرافیایی و معماری منطقه تشکیل داده است. (مدهوشی، ۱۳۸۸). بطور کلی ساختمان‌های پایدار را میتوان چنین تلاقی کرد که ساختمان‌هایی هستند که بیشترین سازگاری را با محیط طبیعی و پیرامون در سطح منطقه‌ای یا جهانی دارند. هدف توسعه پایدار ارتقای کیفیت زندگی متناسب با ارزش‌های جامعه در حال و آینده در سه حوزه‌ی اقتصادی، اجتماعی و اکولوژی است. یکی از مهمترین جاذبه‌های گردشگری و میراث با ارزش برای ساکنین محسوب می‌شوند بطوری که در بردارنده‌ی هویت محلی، منطقه‌ای را با خود حمل می‌کنند و ویژگی‌های فرهنگی و هویت خویش را بدون وجود واسطه در معرض نمایش قرار می‌دهند (نیرومند، ۱۳۹۴) اکوموزه‌ها پس از ورود به بافت تاریخی و معماری به‌صورت متوالی ابعاد

اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را توسعه می دهد و وارد توسعه پایدار و در نتیجه معماری پایدار می گردد. بدنبال واژه‌ی توسعه پایدار اصطلاح معماری پایدار مطرح می گردد و به این مفهوم است معمار در طراحی خویش توسعه پایدار را لحاظ می کند و بکارگیری منابع تجدید پذیر و مدیریت و بهینه سازی محیطی سالم برای نسل های امروزه فراهم می گردد.

روش شناسی

منطقه‌ی مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی یکی از استان های شمال غرب ایران است که این استان بین ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۴۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد و دارای وسعتی به مقدار ۸۸/۴۵۴۹۰ کیلو متر مربع که معادل ۷/۲ درصد مساحت کل کشور یکی از بزرگترین سکونت گاه های جمعیتی کشور است . دریاچه ارومیه در مغرب آن قرار دارد و رود ارس به عنوان مرز آبی بین المللی به طول ۲۳۵ کیلومتر استان آذر بایجان شرقی را از جمهوری های آذر بایجان و ارمنستان جدا می کند. آب و هوای آذربایجان شرقی به طور کلی سرد و خشک است ولی به علت تنوع توپوگرافیکی از اقلیم های متفاوتی برخوردار است. این استان همواره تحت تأثیر بادهای سرد شمالی و سیبری و بادهای مرطوب دریای سیاه و مدیترانه و اقیانوس اطلس قرار گرفته است ایران، یعنی البرز و زاگرس است و بلندترین نقطه آن، قله کوه سهند است. شکل (۱)



استان آذربایجان شرقی

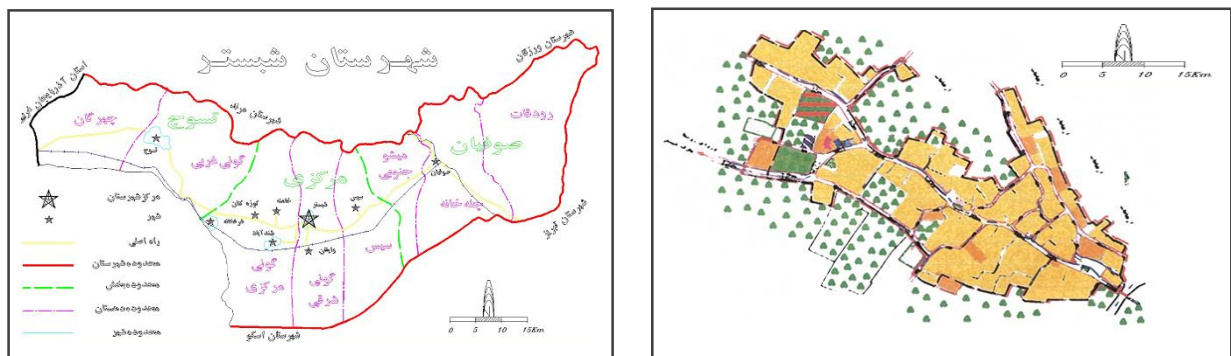
ایران

شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

معرفی روستای شانجان

یکی از روستاهای استان آذربایجان شرقی است که در دهستان گونی شرقی بخش مرکزی شهرستان شبستر واقع شده است نام قدیم این روستا (چنوان) بوده است. روستای شانجان در ۵۱ کیلومتری

تبریز، یکی از مدرن ترین روستاهای ایران است که از قدمت بسیار بالایی نیز برخوردار است. این روستای تاریخی در ۵ کیلومتری شهر شبستر در استان آذربایجان شرقی است. شکل (۲). شانجان به علت نزدیکی به پارک جنگلی میشو یکی از پرتعدادترین روستاهای هدف گردشگری استان آذربایجان شرقی است. این روستای بسیار زیبا در دامنه کوه میشو قرار گرفته است و بر طبق گفته های اهالی و ریش سفیدان روستا قبلا درست در دامنه کوه قرار داشت. کوچه ها و خیابان های روستا و مسیر منتهی به باغات را سنگ فرش کرده اند. اهالی روستا در زمینه صنعت نیز بسیار فعال و پویا هستند و چندین واحد تولیدی، کارگاه ها و کارخانه ها، گلخانه، مراکز پرورش زنبور عسل و ... در نزدیکی روستا احداث شده است. شکل (۲)



شکل ۲- موقعیت روستای شانجان (منبع: نگارندگان)

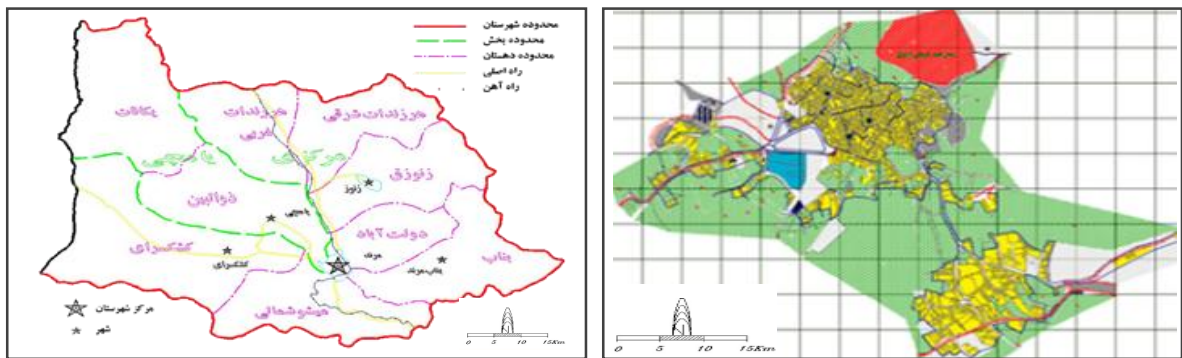


شکل ۳- روستای شانجان (گالری عکس بنیاد مسکن انقلاب اسلامی)

معرفی روستای زنوزق

موقعیت مکانی روستای زنوزق در فاصله ۱/۵ کیلومتری شهر زنوز قرار گرفته. این روستا از نظر وضعیت طبیعی روستای کوهستانی بوده و از شرق به کوه های سلطان سنجر، از غرب به روستای درق و از جنوب غرب به شهر زنوز محدود می شود و شمال آن را ناهمواری های اطراف روستا فرا گرفته است. ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۷۰۰ متر می باشد و منطقه در ۴۵ درجه و ۴۹ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد.. شکل (۴). این روستا در واقع بزرگترین روستای

پلکانی در ایران است؛ روستایی که سقف یک خانه حیاط خانه دیگر است. تمام مسیرهای این روستا سنگ فرش شده است و همین مساله حس خوبی را در زمان راه رفتن ایجاد می کند. شکل روستا به صورت کوهپایه ای بوده و خانه ها به صورت پلکانی در کنار هم قرار گرفته اند و بافت روستا یک بافت کاملاً متراکمی می باشد که این فرم روستا را می توان دلیلی بر امنیت و دوری از خطرات منطقه در شکل گیری روستا نام برد. زونوق از نظر آب و هوایی جزو مناطق سردسیر ایران محسوب می شود که دارای زمستان های سرد طولانی و بهار و پاییز نسبتاً سرد و تابستان های معتدل می باشد. حدود ۶ ماه از سال یخبندان است. متوسط میزان بارندگی سالیانه حدود ۳۹۷/۹ میلی متر است. فروردین ماه با ۶۷/۵ میلی متر بیشترین و مرداد ماه با ۴/۶ میلی متر کمترین میزان بارندگی را دارند. میانگین دمای سالیانه ۱۲/۷ درجه سانتی گراد می باشد شکل (۵)



شکل ۴- موقعیت روستای زونوق (منبع نگارندگان)

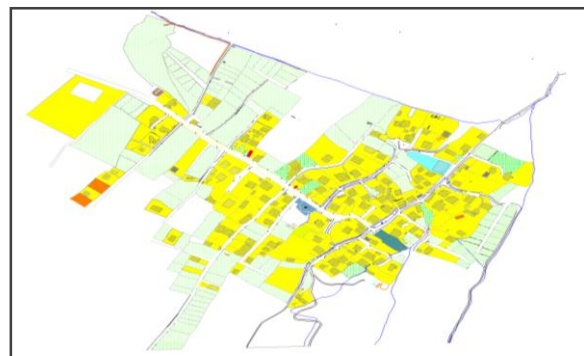
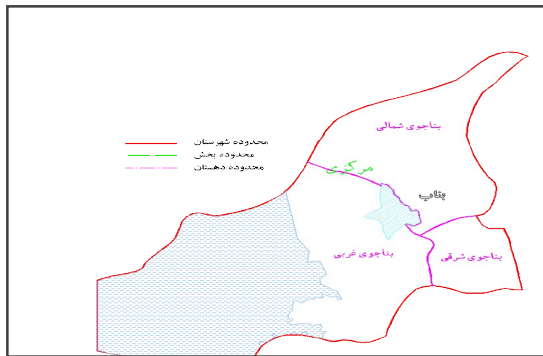


شکل ۵- روستای زونوق (گالری عکس بنیاد مسکن انقلاب اسلامی)

معرفی روستای زرغان

زرغان یکی از روستاهای استان آذربایجان شرقی است که در دهستان بناب بخش مرکزی شهرستان مرند واقع شده است. این روستا در سمت شرق مرند قرار دارد و مسیر آن از شهر بناب جدید می گذرد و در سمت شرق بناب جدید و در دامنه کوه زیبای موغیتی واقع شده است. این روستا در طول

جغرافیایی ۴۶ درجه و ۳ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۴۵ دقیقه و با ارتفاع ۱۸۲۵ متر از سطح دریاهای آزاد قرار گرفته است. شکل (۶). این روستا در دامنه کوه موغیتی قرار دارد و روستایی زیبا با خانه هایی کلا خشتی و گلی می باشد ولی چند تایی خانه آجری نیز در لابه لای خانه های گلی قرار دارد. آن چیزی که در ابتدا توجه افراد تازه وار به این روستا را جلب می کند ظاهر یکدست خانه های گلی می باشد که به صورت زیبایی گل کاری شده اند و چنان این عمل ماهرانه انجام شده که سقف و دیوار خانه ها صاف صاف می باشد. شکل (۷)



شکل (۶): روستای زرغان (منبع: نگارندگان)



شکل (۷): روستای زرغان (گالری عکس بنیاد مسکن انقلاب اسلامی)

روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی - تحلیلی می باشد. این داده ها از ماهیت کمی - کیفی بوده است. تحقیق را با مرور پیشینه در مورد موضوع و بررسی اسناد مکتوب و مقالات موجود شروع می کنیم. سپس اقدام به تنظیم پرسشنامه ی محقق گردیده و در نهایت ۲۵ پرسش نامه شامل ۱۰ کارشناس و ۱۵ گردشگر تکمیل می گردد. نتایج آن به دو مدل پاولوا و SWOT در مناطق ژئوتوریستی استان آذربایجان شرقی که دارای معماری متفاوتی هستند بررسی و مورد ارزیابی قرار می گیرد.

روش SWOT

این روش به ارزیابی کیفی عوامل داخلی و خارجی در ابعاد نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدها استفاده شده است ابتدا ماتریس نقاط عوامل داخلی و خارجی فهرست می گردد و سپس طبق نظر

کارشناسان ضرایب و رتبه‌های آن از بین اعداد صفر تا یک و یک تا چهار در ماتریس‌های مربوط درج می‌گردد ابتدا با توجه به بررسی‌های انجام شده روی ساخت‌وسازهای صورت گرفته با استفاده از تسهیلات بهسازی مسکن روستایی، فهرستی از نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها مورد و تهدیدها، مورد شناسایی قرار گرفت. پس از نظرخواهی از دست‌اندرکاران امر (سازندگان مسکن با استفاده از تسهیلات مسکن روستایی) از آزمون آماری t یک متغیره برای تأیید یا رد نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات استفاده گردید و با وزندهی به هر کدام از این عوامل تأیید شده براساس طیف لیکرت مطابق جدول شماره (۱) و محاسبه مجموع وزن‌ها، (جمع امتیازات گزینه‌های سوال مورد نظر)، میانگین وزن‌ها (جمع امتیازات گزینه‌های سوال مورد نظر تقسیم بر تعداد پاسخ‌دهندگان به سوال مورد نظر) و سپس بعد از محاسبه وزن نسبی (مجموع وزن‌ها تقسیم بر تعداد افرادی که به سوال پاسخ داده‌اند) اولویت‌ها مشخص می‌گردد. این تجزیه و تحلیل بر این منطبق استوار است که استراتژی اثر بخش، قوت‌ها و فرصت‌ها را حداکثر می‌کند، در عین آنکه ضعف‌ها و تهدیدهای آن را به حداقل می‌رساند.

جدول ۱- امتیازبندی سوال‌های پرسشنامه براساس طیف لیکرت

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	۲	۳	۴	۵

. منبع: (1997, Westbrook & hill)

جدول ۲- شاخص‌ها و فاکتورهای استراتژی: SWOT

نقاط قوت	نقاط ضعف
گردشگری به‌عنوان فعالیت اشتغال‌زا در منطقه رونق ساخت‌وساز	عدم نظارت قوی در ساخت‌وسازها
مقاوم‌سازی مسکن روستایی	پایین بودن سطح سواد افراد بومی
ارتقای کیفیت سازه‌های مسکونی	ناکافی بودن تسهیلات رفاهی
کاهش مهاجرت روستایی	عدم استفاده از مصالح بومی در ساخت‌وسازها
دارا بودن آداب و رسوم فرهنگ محلی و سنتی	عدم توجه به شرایط اقلیمی منطقه در ساخت‌وسازهای جدید
معرفی گردشگری بعنوان نیروی محرکه توسعه معماری	اشتغال کاذب و فصلی
فرصت‌ها	تهدیدها
مهاجرت معکوس	از بین رفتن فرهنگ و آداب و رسوم محلی
آموزش نیروی انسانی بومی لازمه‌ی اصلی یک اکوموزه	تخریب اراضی کشاورزی و باغات
ایجاد فرصت‌های جدید اقتصادی	از بین رفتن معماری بومی روستا
افزایش سطح درآمد ساکنان بومی	تخریب اکوسیستم محیط
ایجاد فعالیت‌های غیر زراعتی	آسیب‌پذیری فرهنگ بومی روستاییان در مقابل گردشگری
افزایش آگاهی مردم برای ساماندهی وضعیت مسکن روستایی	کمبود نیروی انسانی ماهر در امر اکوموزه و گردشگری

. منبع: (1997, Westbrook & hill)

مدل پائولوا

در این مدل رقابت‌پذیری مقاصد و پتانسیل‌های ژئوتوریستی شناسایی و عوامل رقابت‌پذیری تعیین می‌گردد. رقابت‌پذیری را بر اساس شاخص‌های از پیش تعریف شده ارزیابی کرده و با توجه به سند گردشگری ۲۰۱۳ می‌توان شاخص‌های توسعه گردشگری مناطق مذکور به صورت کلی برای تمامی مناطق زمین گردشگری و بصورت مجزا برای ژئوسایت‌ها تعریف می‌گردد بررسی نمود و آمار دقیق از

وضعیت و تعداد و تراکم گردشگران و امکانات رفاهی، زیرساخت‌ها و ویژگی‌های ژئوتوریستی مناطق را ارزیابی و ضریب توسعه گردشگری مناطق بر اساس ویژگی‌های ژئومورفیک تعیین کرد. لازم است در راستای توسعه بیشتر زمین‌گردشگری و همچنین به منظور ارزیابی رقابت‌پذیری، جنبه‌های منفی قابل توجه مرتبط با توسعه گردشگری از جمله عدم وجود زیرساخت‌های کافی، عدم وجود متخصصان ماهر، عدم وجود منابع مالی، اسکان غیرقانونی و همچنین وجود نواحی متروکه که موجب کاهش جذابیت کلی مقصد گردشگری و در نهایت موجب کاهش قدرت رقابت‌پذیری آن منطقه می‌شود نیز مورد توجه قرار گیرند. بر این اساس در این تحقیق بعد از مشخص شدن فاکتورهای مورد بررسی (۴) و ارزیابی فاکتورها با استفاده از مدل پاولوا و همکاران اقدام به تشکیل دو ماتریس گردید ماتریس اول نقاط مثبت و ماتریس دوم نقاط منفی سایت ژئوتوریستی منطقه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. ارزش‌های مهم منطقه، سطح رقابت‌پذیری مناطق را پیش‌بینی می‌کنند. الگوی مراحل پژوهشی این تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

۱. شناسایی فاکتورهای مثبت و منفی موثر بر رقابت‌پذیری مقاصد زمین‌گردشگری؛
 ۲. تولید یک ماتریس مربعی با اندازه $n * m$ ، که در آن $n = m$ است؛
 ۳. هر یک از فاکتورها با هم مقایسه شده و با ارزش‌های ۰، ۱ و ۰.۵/ وزن‌دهی میشوند؛
- اگر فاکتور در نظر گرفته شده، از فاکتور دیگری که با آن مقایسه می‌شود خیلی مهمتر باشد، به آن فاکتور، ارزش، ۱، در صورتیکه از اهمیت کمتری در مقایسه با فاکتور دیگر برخوردار باشد، ارزش ۰ و در صورتیکه ارزش این دو فاکتور با هم برابر باشد، ارزش ۰.۵. به آن اختصاص داده می‌شود. در ماتریس قطری عددی قرار نمی‌گیرد. در نهایت جمع هر سطر محاسبه شده و با جمع همه سطرها ارزش نهایی که انعکاس‌کننده ارتباط بین فاکتورهای مورد بررسی بوده می‌باشد، به دست می‌آید. حاصل این دو ماتریس مثبت و منفی بیان‌کننده رقابت‌پذیری ژئوتوریستی منطقه خواهد بود و به عبارتی طبقه‌بندی رقابت‌پذیری مناطق ژئوتوریستی به ۶ طبقه تقسیم می‌گردد که در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- دسته‌بندی رقابت‌پذیری مقصد ژئوتوریستی منبع: (pavolova et al , 2014)

طبقه	رقابت‌پذیری مقصد ژئوتوریستی	نسبت رتبه بندی
طبقه ۱	عالی	بیش از ۲
طبقه ۲	بسیار خوب	۱/۷۰ - ۱/۹۹
طبقه ۳	خوب	۱/۴۰ - ۱/۶۹
طبقه ۴	رضایت بخش	۱/۱۰ - ۱/۳۹
طبقه ۵	مناسب	۱/۰۰ - ۱/۰۹
طبقه ۶	نامناسب	کم‌تر از ۱

جدول ۴- شاخص ها و گویه های تحلیلی رقابت پذیری مناطق ژئوتوریستی

عوامل مثبت	عوامل منفی
آبگرم و امکانات درمانی	مناسب نبودن قیمت خدمات
تاریخی و فرهنگی	توسعه غیرمفهومی ژئوتوریسم
ثروت طبیعی	عدم وجود زیرساخت های مناسب
سایت های هیدرولوژی	عدم وجود متخصصان ماهر
اشپای معدن کاری	اسکان غیرقانونی
غارها	مانع مربوط به زبان
سایت های چینه شناسی	وجود مناطق متروکه
سایت های حفاظت شده	کسری بودجه برای توسعه منطقه
سایت های دبیرینه شده	

منبع: (pavolova et al , 2014)

نتایج روش SWOT

همانطور که بیان شد، استفاده از اکوموزه و گردشگری روستایی به گونه ای که زمینه ساز توسعه و معماری پایدار باشد مستلزم بکارگیری آگاهانه و مدیریت و برنامه ریزی است، از این رو در ادامه روند پژوهش با استفاده از پرسشنامه توزیع شده بین افراد و گردشگران و کارشناسان نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدها شناسایی و عوامل موثر رتبه بندی و امتیاز دهی در جدول گردآوری گردیده است. جدول (۵)، (۶)، (۷) و (۸).

جدول ۵- ماتریس swot رتبه بندی و اولویت سنجی نقاط قوت معماری پایدار در توسعه و جذب گردشگر در مناطق .)

ردیف	منطقه معماری	نقاط قوت	مجموع وزن ها	میانگین وزن ها
	زنوزق		۳۶۱	۲/۴
۱	شانجان	گردشگری بعنوان فعالیت اشتغال زا در منطقه	۳۵۱	۲/۳
	زرغان		۲۹۰	۱/۹
	زنوزق		۳۸۳	۲/۵
۲	شانجان	رونق ساخت و ساز	۴۹۵	۳/۳
	زرغان		۳۲۹	۲/۱
	زنوزق		۳۴۹	۲/۳
۳	شانجان	مقاوم سازی مسکن روستایی	۳۷۸	۲/۵
	زرغان		۳۲۸	۲/۱
	زنوزق		۴۱۹	۲/۷
۴	شانجان	ارتقای کیفیت سازه های مسکونی	۵۱۲	۳/۴
	زرغان		۳۸۰	۲/۵
	زنوزق		۴۲۱	۲/۸
۵	شانجان	کاهش مهاجرت روستایی	۴۸۰	۳/۲
	زرغان		۳۸۷	۲/۵
	زنوزق		۴۸۵	۳/۲
۶	شانجان	دارا بودن آداب و رسوم فرهنگ محلی و سنتی	۴۳۲	۲/۸
	زرغان		۵۲۰	۳/۵
	زنوزق		۳۲۸	۲/۱
۷	شانجان	معرفی گردشگری بعنوان نیروی محرکه توسعه معماری	۳۱۵	۲/۱
	زرغان		۲۹۸	۱/۹

منبع: یافته های نگارندگان

جدول ۶- ماتریس تحلیل swot رتبه بندی و اولویت سنجی نقاط ضعف معماری در توسعه و جذب گردشگر در مناطق (میانگین رتبه‌ها برای هر مؤلفه (رتبه ۱ خیلی کم، رتبه ۲ کم، رتبه ۳ تاحدودی، رتبه ۴ زیاد و رتبه ۵ خیلی زیاد).

ردیف	منطقه معماری	نقاط ضعف	مجموع وزن‌ها	میانگین وزن‌ها
	زنوزق		۳۸۹	۲/۵
۱	شانجان	عدم نظارت قوی در ساخت‌وسازها	۵۱۴	۳/۴
	زرغان		۳۲۹	۲/۱
	زنوزق		۴۲۵	۲/۸
۲	شانجان	پایین بودن سطح سواد افراد بومی	۴۷۶	۳/۱
	زرغان		۳۱۸	۲/۱
	زنوزق		۴۷۳	۳/۱
۳	شانجان	ناکافی بودن تسهیلات رفاهی	۵۱۶	۳/۴
	زرغان		۳۵۴	۲/۳
	زنوزق		۳۹۱	۲/۶
۴	شانجان	عدم استفاده از مصالح بومی در ساخت‌وسازها	۲۸۹	۱/۹
	زرغان		۴۹۱	۳/۲
	زنوزق		۳۷۸	۲/۵
۵	شانجان	عدم توجه به شرایط اقلیمی منطقه در ساخت‌وسازهای جدید	۲۹۷	۱/۹
	زرغان		۴۸۷	۳/۲
	زنوزق		۳۵۹	۲/۳
۶	شانجان	اشتغال کاذب و فصلی	۵۰۶	۳/۳
	زرغان		۲۹۳	۱/۹
	زنوزق		۴۲۹	۲/۸
۷	شانجان	از بین بردن هویت و معماری منطقه‌ای	۵۱۶	۳/۴
	زرغان		۲۹۰	۱/۹

جدول ۷- ماتریس تحلیل swot رتبه بندی و اولویت سنجی تهدیدها معماری در توسعه و جذب گردشگر در مناطق (میانگین رتبه‌ها برای هر مؤلفه (رتبه ۱ خیلی کم، رتبه ۲ کم، رتبه ۳ تاحدودی، رتبه ۴ زیاد و رتبه ۵ خیلی زیاد

ردیف	منطقه معماری	نقاط تهدیدها	مجموع وزن‌ها	میانگین وزن‌ها
	زنوزق		۳۸۲	۲/۵
۱	شانجان	تخریب اراضی کشاورزی و باغات	۴۸۹	۳/۲
	زرغان		۳۱۶	۲/۱
	زنوزق		۳۹۴	۲/۶
۲	شانجان	از بین رفتن فرهنگ و آداب و رسوم محلی	۴۷۲	۳/۱
	زرغان		۳۰۲	۲/۰
	زنوزق		۳۹۷	۲/۶
۳	شانجان	از بین رفتن معماری بومی روستا	۴۹۷	۳/۳
	زرغان		۳۲۱	۲/۱
	زنوزق		۳۸۴	۲/۵
۴	شانجان	تخریب اکوسیستم محیط	۴۶۹	۳/۱
	زرغان		۳۲۴	۲/۱
	زنوزق		۳۷۹	۲/۵
۵	شانجان	آسیب‌پذیری فرهنگ بومی روستاییان در مقابل گردشگری	۴۹۳	۳/۲

۲/۲	۳۴۱	زرغان
۲/۳	۳۴۹	زنوزق
۳/۰	۴۵۸	۶ کمیود نیروی انسانی ماهر در امر اکوموزه و گردشگری شانجان
۲/۱	۳۲۹	زرغان

منبع: یافته‌های نگارندگان

جدول ۸- ماتریس تحلیل swot رتبه بندی و اولویت سنجی فرصت ها معماری در توسعه و جذب گردشگر در مناطق میانگین رتبه‌ها برای هر مؤلفه (رتبه ۱ خیلی کم، رتبه ۲ کم، رتبه ۳ ناکندودی، رتبه ۴ زیاد و رتبه ۵ خیلی زیاد

ردیف	منطقه معماری	نقاط فرصت‌ها	مجموع وزن‌ها	میانگی وزن‌ها
	زنوزق		۳۴۵	۲/۳
۱	شانجان	مهاجرت معکوس	۳۱۸	۲/۱
	زرغان		۴۵۲	۳/۰
	زنوزق		۳۷۵	۲/۵
۲	شانجان	آموزش نیروی انسانی بومی لازمه‌ی اصلی یک اکوموزه	۳۴۰	۲/۲
	زرغان		۴۱۶	۲/۷
	زنوزق		۳۹۱	۲/۶
۳	شانجان	ایجاد فرصت‌های جدید اقتصادی	۳۲۶	۲/۱
	زرغان		۴۴۳	۲/۹
	زنوزق		۳۷۵	۲/۵
۴	شانجان	افزایش سطح درآمد ساکنان بومی	۳۴۹	۲/۲
	زرغان		۴۱۹	۲/۷
	زنوزق		۳۸۹	۲/۵
۵	شانجان	ایجاد فعالیت‌های غیر زراعتی	۳۵۲	۲/۳
	زرغان		۴۵۲	۳/۰
	زنوزق		۳۷۵	۲/۵
۶	شانجان	افزایش آگاهی مردم برای ساماندهی وضعیت مسکن روستایی	۳۶۱	۲/۴
	زرغان		۴۰۳	۲/۶

منبع: یافته‌های نگارندگان

نتایج حاصل از ماتریس swot جداول مربوط به نقاط قوت، ضعف، تهدید و فرصت ها بیانگر آن است که در مقایسه سه منطقه ژئوتوریستی در استان آذربایجان شرقی مولفه‌های معماری و گردشگری مقایسه شده نتایج حاصله نشان می‌دهد، روستای سنتی زرغان که مولفه دارا بودن آداب و رسوم فرهنگ محلی و سنتی با مجموع امتیاز ۵۲۰ و میانگین وزنی ۳/۵ بعنوان بهترین نقطه قوت عوامل معماری و گردشگری محسوب می‌شود و معرفی گردشگری بعنوان نیروی محرکه توسعه معماری با امتیاز ۲۹۸ و میانگین وزنی ۱/۹ کم اهمیت‌ترین نقطه قوت به‌شمار می‌آید. روستای سنتی و نیمه مدرن زنوزق که مولفه دارا بودن آداب و رسوم فرهنگ محلی و سنتی با مجموع امتیاز ۴۸۵ و میانگین وزنی ۳/۲ بعنوان بهترین نقطه قوت عوامل معماری و گردشگری محسوب می‌شود و معرفی گردشگری بعنوان نیروی محرکه توسعه معماری با امتیاز ۳۲۸ و میانگین وزنی ۲/۱ کم اهمیت‌ترین نقطه قوت به‌شمار می‌آید. روستای مدرن شانجان که مولفه دارا بودن آداب و رسوم فرهنگ محلی و سنتی با مجموع امتیاز ۴۳۲ و میانگین وزنی ۲/۸ بعنوان بهترین نقطه قوت عوامل معماری و گردشگری محسوب می‌شود و معرفی گردشگری بعنوان نیروی محرکه توسعه معماری با امتیاز ۳۱۵ و

میانگین وزنی ۲/۱ کم اهمیت ترین نقطه قوت به شمار می آید. روستای سنتی زرغان که مولفه دارا بودن عدم استفاده از مصالح بومی در ساخت و ساز با مجموع امتیاز ۴۹۱ و میانگین وزن ۳/۲ بعنوان بهترین نقطه ضعف عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و از بین رفتن هویت منطقه و معماری با امتیاز ۲۹۲ و میانگین وزنی ۱/۹ کم اهمیت ترین نقطه ضعف به شمار می آید. روستای نیمه سنتی و نیمه مدرن زنوزق که مولفه ناکافی بودن تسهیلات با مجموع امتیاز ۴۷۳ و میانگین وزن ۳/۱ بعنوان بهترین نقطه ضعف عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و اشتغال کاذب و فصلی با امتیاز ۳۵۹ و میانگین وزنی ۲/۳ کم اهمیت ترین نقطه ضعف به شمار می آید. روستای مدرن شانجان که مولفه ناکافی بودن تسهیلات با مجموع امتیاز ۵۱۶ و میانگین وزن ۳/۱ بعنوان بهترین نقطه ضعف عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و عدم استفاده از مصالح بؤور در ساخت و ساز با امتیاز ۲۸۹ و میانگین وزنی ۱/۹ کم اهمیت ترین نقطه ضعف به شمار می آید. روستای سنتی زرغان که مهاجرت معکوس و ایجاد فعالیت های غیرزراعتی با مجموع امتیاز ۴۵۲ و میانگین وزن ۳/۰ بعنوان بهترین فرصت عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و افزایش آگاهی با امتیاز ۴۰۳ و میانگین وزنی ۲/۶ کم اهمیت ترین فرصت به شمار می آید. روستای نیمه سنتی و نیمه مدرن زنوزق که ایجاد فرصت های جدید با مجموع امتیاز ۳۴۵ و میانگین وزن ۲/۳ بعنوان بهترین نقطه فرصت عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و مهاجرت معکوس با امتیاز ۳۱۸ و میانگین وزنی ۲/۱ کم اهمیت ترین فرصت به شمار می آید. روستای مدرن شانجان که مولفه افزایش آگاهی با مجموع امتیاز ۳۶۱ و میانگین وزن ۲/۴ بعنوان بهترین فرصت عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و مهاجرت معکوس با امتیاز ۳۱۸ با میانگین وزنی ۳/۰ کم اهمیت ترین فرصت به شمار می آید. روستای سنتی زرغان که آسیب پذیری فرهنگ بومی روستاییان در مقابل گردشگری با مجموع امتیاز ۳۴۱ و میانگین وزن ۲/۲ بعنوان بهترین تهدید عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و از بین رفتن فرهنگ و اراب و رسوم محلی با امتیاز ۳۰۲ و میانگین وزنی ۲/۰ کم اهمیت ترین فرصت به شمار می آید. روستای نیمه سنتی و نیمه مدرن زنوزق که از بین رفتن معماری بومی روستا با مجموع امتیاز ۳۹۷ و میانگین وزن ۲/۶ بعنوان بهترین تهدید عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و کمبود نیروی انسانی ماهر در امر اکوموزه با امتیاز ۳۹۷ و میانگین وزنی ۲/۶ کم اهمیت ترین تهدید به شمار می آید. روستای مدرن شانجان که از بین رفتن معماری بومی با امتیاز ۴۵۸ و وزن ۳/۰ بهترین تهدید عوامل معماری و گردشگری محسوب می شود و کمبود نیروی انسانی ماهر در امر اکوموزه با امتیاز ۴۵۸ با میانگین وزنی ۳/۰ کم اهمیت ترین در مولفه های تهدید به شمار می آید.

نتایج مدل پائولوا

با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات میدانی و تکمیل پرسشنامه، از عوامل مثبت رقابت پذیری مناطق ژئوتوریستی میتوان در منطقه زنوزق به وجود ثروت طبیعی با مجموع ۸ و همچنین در منطقه شانجان عامل ثروت طبیعی با مجموع ۷ و زرغان با مجموع ۸ بیشترین رقابت پذیری را نسبت به سایر عوامل کسب کرده اند. از عوامل منفی رقابت پذیری مناطق ژئوتوریستی میتوان در منطقه زنوزق به وجود امکانات آبگرم و درمانی با مجموع ۰/۵ و همچنین در منطقه شانجان با مجموع ۱ و زرغان با

مجموع ۱ کمترین رقابت پذیری را نسبت به سایر عوامل کسب کرده‌اند. از لحاظ مثبت طبیعت بکر و دستنخورده امتیاز بیشتری را برای رقابت با سایر مناطق ژئوتوریستی آذربایجان شرقی اختصاص داده است. (جدول ۹).

جدول ۹- ماتریس عوامل مثبت ارتقا دهنده رقابت پذیری مقاصد ژئوتوریستی: منطقه (۱): زنوزق، (۲): شانجان، (۳): زرغان

فاکتور	امکانات آبگرم و درمانی	آثار تاریخی و فرهنگی	ثروت طبیعی	سایتهای هیدروژئولوژی	اشیا معدن کاری	غارها	سایتهای چینه شناسی	سایتهای حفاظت شده	سایتهای دیرینه شده	مجموع
امکانات آبگرم و درمانی	۱	X	۰	۰	۰	۰/۵	۰	۰	۰	۰/۵
آثار تاریخی و فرهنگی	X	۱	۰	۰	۰	۰/۵	۰	۰	۰	۱
ثروت طبیعی	X	X	۱	۰	۰	۰/۵	۰	۰	۰	۱
سایتهای هیدروژئولوژی	۰	۰	۰	۱	۱	۰/۵	۱	۱	۱	۷/۱۰
اشیا معدن کاری	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۶
غارها	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۵/۱۰
سایتهای چینه شناسی	۰	۰	۰	X	۱	۱	۱	۱	۱	۸/۵
سایتهای حفاظت شده	۰	۰	۰	X	۱	۱	۱	۱	۱	۶/۵
مجموع	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
امکانات آبگرم و درمانی	۱	۰/۵	۰/۵	۰	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۳/۵
آثار تاریخی و فرهنگی	۱	۱	۰	۰	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۳/۵
ثروت طبیعی	۱	۱	۰	۰	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۳/۵
سایتهای هیدروژئولوژی	۱	۰/۵	۰	۰	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۲/۵
اشیا معدن کاری	۱	۰/۵	۰	۰	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۳
غارها	۱	۱	۰	۱	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۳
سایتهای چینه شناسی	۱	۱	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۴/۵
سایتهای حفاظت شده	۱	۱	۰	۰	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۴
مجموع	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳/۵
امکانات آبگرم و درمانی	۱	۰/۵	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۳/۵
آثار تاریخی و فرهنگی	۱	۱	۰	۰	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۳/۵
ثروت طبیعی	۱	۱	۰	۰	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۴/۵
سایتهای هیدروژئولوژی	۱	۰/۵	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۴
اشیا معدن کاری	۱	۰/۵	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۴
غارها	۱	۱	۰	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۴
سایتهای چینه شناسی	۱	۱	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۴
سایتهای حفاظت شده	۱	۱	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۴
مجموع	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۴

منبع: نگارندگان

با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات میدانی و با استفاده از پرسشنامه، از عوامل منفی کاهنده رقابت پذیری مناطق ژئوتوریستی منطقه زنوزق یک روستای نیمه مدرن از لحاظ کسری بودجه با

مجموع ۵ بیشترین امتیاز را از نظر ضعف در جذب گردشگر و کاهش میزان رقابتپذیری در بین مناطق ژئوتوریستی و معماری در استان آذربایجان شرقی را به خود اختصاص داده است و منطقه شانجان با مجموع ۵ در مولفه عدم وجود متخصصان ماهر دارای ضعف در جذب گردشگر و منطقه زرغان توسعه غیرمفهومی با مجموع ۵/۵ بیشتر مقدار را در جذب گردشگر و کاستی را به خود اختصاص داده است. با توجه به پرسشنامه ها بیشتر ضعف منطقه ژئوتوریستی و معماری آذربایجان شرقی شامل: عدم وجود بودجه و زیرساخت و نیز مولفه غیرمفهومی ژئوتوریستی را شامل می شود.

جدول (۱۰): ماتریس عوامل منفی ارتقا دهنده رقابتپذیری مقاصد ژئوتوریستی: منطقه (۱): زنوزق، (۲): شانجان، (۳): زرغان

مجموع	کسری بودجه برای توسعه منطقه	وجود مناطق متروکه	مانع مربوط به زبان	اسکان غیرقانونی	عدم وجود متخصصان ماهر	عدم وجود زیرساخت های مناسب	توسعه غیرمفهومی ژئوتوریسم	مناسب نبودن قیمت خدمات	فاکتور
۴	۰	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰	X	۱ مناسب نبودن قیمت خدمات
۴	۰	۰/۵	۰	۰/۵	۱	۱	۱	X	۲
۲	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰	۰	X	۳
۴	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۱	۱ توسعه غیرمفهومی ژئوتوریسم
۲/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰	۰/۵	X	۰	۲
۵/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۱	۱	X	۱	۳
۴	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۱ عدم وجود زیرساخت های مناسب
۳/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	X	۰	۱	۲
۴/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۱	۰/۵	X	۰	۱	۳
۴	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۱ عدم وجود متخصصان ماهر
۵	۰/۵	۱	۱	۱	X	۰/۵	۱	۰	۲
۴	۰/۵	۰/۵	۱	۱	X	۰/۵	۰	۰/۵	۳
۲	۰	۰	۰/۵	X	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰	۱ اسکان غیرقانونی
۲/۵	۰	۰	۰/۵	X	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۲
۲/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	X	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۳
۲	۰	۰	X	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۱ مانع مربوط به زبان
۳	۰/۵	۰	X	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۱	۲
۲	۰	۰	X	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۳
۴	۰/۵	X	۱	۱	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۱ وجود مناطق متروکه
۴	۰/۵	X	۱	۱	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۲
۳/۵	۰/۵	X	۱	۰/۵	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۳
۵	X	۰/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۱	۱ کسری بودجه برای توسعه منطقه
۵	X	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۱	۰/۵	۱	۲
۴	X	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰	۱	۳

بحث و نتیجه گیری

معماری در توسعه و جذب گردشگری نقش غیرقابل انکاری ایفا می کند. معماری هنریست که همه ی زندگی انسان، مسکن و شهر به آن استوار و پایبند است و بدنبال این موضوع در صنعت گردشگری نقش بسزایی داراست. در واقع ابتدا توجه به بناهای تاریخی و جاذبه های معماری باعث جذب گردشگر می گردد. توسعه و پیشرفت گردشگری مدیون معماری و خلاقیت طراحی معماری است در اصل بدون استفاده از خلاقیت معماری گسترش و پیشرفت گردشگری امری محال بشمار می آید. توسعه پایدار به معنی ارائه راه حل هایی در مقابل الگوهای فانی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی توسعه می باشد که بتواند از بروز مسائلی همچون نابودی منابع طبیعی، سامانه های زیستی و بی عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان ها جلوگیری کند. طراحی پایدار نوعی از معماری است که از حداکثر توانمندی محیطی برای آسایش مصرف کننده گان سود برد و راهکارهای هوشمندانه ای ارائه داد. این نوع معماری نه به صورت احداث یک ساختمان در یک بستر، آنچه که تا کنون صورت گرفته، بلکه حتی الامکان و متناسب با مقیاس و مقر طرح با بستر وحدت یافته به جز جدانشدنی از آن تبدیل می شود. معماری پایدار جز طبیعت بود و همساز با محیط پیرامون عمل می کند. اکوموزه ها پس از ورود به بافت تاریخی و معماری به صورت متوالی ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را توسعه می دهد و وارد توسعه پایدار و در نتیجه معماری پایدار میگردد. بدنبال واژه ی توسعه پایدار اصطلاح معماری پایدار مطرح می گردد و به این مفهوم است معمار در طراحی خویش توسعه پایدار را لحاظ می کند و بکارگیری منابع تجدید پذیر و مدیریت و بهینه سازی محیطی سالم برای نسل های امروزه و آینده فراهم می گردد. در مقاله حاضر ابتدا روستاهای دارای توان تبدیل به اکوموزه را داشتند شناسایی و از لحاظ معماری و تاثیر مولفه های گردشگری با روش SWOT شناسایی و تحلیل گردید. از طرفی این سه روستا شامل روستای مدرن شانجان و روستای نیمه مدرن زنوزق و روستای سنتی زرغان با روش پائولووا از لحاظ گردشگری مقایسه گردیده اند. نتایج حاصل نشانگر این موضوع می باشد که با پیشرفت تکنولوژی در سطح جهانی و ملی روز به روز شاهد پیشرفت تکنولوژی در تمامی زمینه ها از جمله معماری هستیم. این بدین معناست که معماری و ساخت و ساز اگر دچار تغییر در جهت مثبت و پیشرفت در روند طراحی شوند نقش مکمل در جهت افزایش توریسم و صنعت گردشگری می شود. ما باروش SWOT نقاط قوت و ضعف در مناطق معماری و گردشگری شناسایی گردید و با توجه به این موضوع فرصت ها و تهدیدها بررسی و گردآوری گردید. و توسط کارشناسان و مردم و گردشگران پرسشنامه ها تکمیل گردیدند و در طبق جدول تنظیم شدند امتیازدهی و وزن دهی مولفه ها نشانگر این موضوع بوده است که برای ایجاد یک اکوموزه نیازمند حفاظت از آثار و در بخش معماری نیازمند بکارگیری فرهنگ و آداب و سنت های محلی مردم بومی و مشارکت آنها در بخش طراحی و خلاقیت معماری هستیم. از نقاط قوت این مناطق می توان به دارا بودن آداب و رسوم محلی اشاره کرد. در مولفه های نقاط ضعف بیشترین تاثیرات مربوط به موضوعات، عدم استفاده از مصالح بومی، ناکافی بودن تسهیلات و از بین رفتن هویت و معماری اشاره کرد. بنابراین مولفه های مربوط به تهدیدات منطقه های مذکور مربوط به آسیب پذیری فرهنگ و سنت ها، کمبود نیروی کارآمد در امر اکوموزه و

گردشگری و از بین رفتن معماری و هویت اشاره کرد که طبق پرسشنامه‌ها بررسی و محاسبه گردید. فرصت‌های ذکر شده در جهت معماری اکوموزه‌ها چنین شرح می‌دهد، ایجاد فرصت‌های جدید شغلی و ساخت و ساز و مهاجرت‌های معکوس جز فرصت‌های بسیار قوی در جهت بهبود کیفیت و معماری اکوموزه‌ها می‌باشد. بدنبال این امر با استفاده از روش پائولوا پتانسیل گردشگری سه روستا بررسی گردد و نتایج حاصله نشان دهنده‌ی این موضوع بود که روستای شانجان که از جمله روستاهای مدرن در استان می‌باشد دارای پتانسیل گردشگری بیشتر نسبت سایرین می‌باشد و طراحی یک اکوموزه در این منطقه با تمام ویژگی‌های بومی و محلی با مشارکت ساکنین باعث پیشرف و توسعه گردشگری می‌گردد و بدنبال آن شاهد جذب ژئوتوریست در این منطقه خواهیم بود. هم‌چنین در مطالعات آتی در طراحی پایدار در معماری اکوموزه‌های مناطق ژئوتوریستی از سامانه آنلاین استفاده‌گردد.

منابع

- ۱- ابراهیم پور، حبیب، نعمتی، ولی، نظافت تکلّه، بهروز. (۱۴۰۱) بررسی توانمندی های ژئوتوریستی استان اردبیل با استفاده از مدکوبالیکوا و مدل فیولت (مطالعه موردی نیر سرعین نمین)، جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۵، شماره ۴.
- ۲- ارمغان مریم، گرجی مهلبانی یوسف. (۱۳۸۸) ارزش‌های معماری بومی ۱ ایرانی در رابطه با رویکرد معماری پایدار. مسکن و محیط روستا. ۲۸ (۱۲۶): ۲۰-۳۵
- ۳- اسفندیاری درآباد، فریبا؛ نظافت تکلّه، بهروز؛ شهبازی شرفه، زهرا، (۱۴۰۱). مدل‌سازی نوین گردشگری برای تداوم فعالیت کسب و کارهای بخش توریسم در شرایط کرونا و ویروس (مطالعه موردی: شهر توریستی سرعین) جغرافیا و روابط انسانی، شماره ۳ صص ۱۵-۱
- ۴- اسفندیاری درآباد، فریبا؛ نظافت تکلّه، بهروز؛ شهبازی شرفه، زهرا، (۱۴۰۱) بررسی و ارزیابی تاثیرگذاری مخاطرات بر توسعه توریسم (مطالعه موردی: شهرستان مشکین‌شهر) جغرافیا و روابط انسانی، شماره ۳ صص ۲۰۴-۱۸۴
- ۵- اشرفی مهناز، بررسی (۱۳۸۹): مقایسه‌ای مفهوم اکوموزه با موزه‌های سنتی، نامه معماری و شهرسازی، دوره: ۲، شماره: ۴: صفحات ۶۱-۷۵
- ۶- اشرفی، مهناز (۱۳۸۹). بررسی مقایسه‌های مفهوم اکوموزه با موزه‌های سنتی. نامه معماری و شهرسازی. دو فصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۴. اشرفی، مهناز (۱۳۹۱). چالش‌های موجود در حفاظت محوطه‌های دست‌کند. مجموعه مقالات اولین همایش معماری دست‌کند. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، چاپ اول.
- ۷- ثروتی، محمدرضا و کزازی الهام (۱۳۸۵) تحلیل عوامل مؤثر بر گردشگری در روستای گنبرف با استفاده از مدل راهبری SWOT کنفرانس سلامت تبریز، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی دوره ۶
- ۸- رضایی، مسعود، وثیق، بهزاد، مرادی، ابراهیم (۱۳۹۳)، جایگاه الگوهای معماری پایدار در معماری بومی روستایی (مطالعه موردی: روستای هلسم، استان ایلام)، فرهنگ ایلام دوره ۱۵، شماره ۴۴ و ۴۵
- ۹- ژئومورفوسایت‌های جاده‌ای با بهره‌گیری از روش پیرا (مطالعه موردی: آزادراه قم - کاشان)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۲۷، صص ۱۸۴-۱۶۳.
- ۱۰- صدرموسوی، محمد (۱۳۸۶). ارزیابی وضعیت تسهیلات گردشگری استان آذربایجان شرقی از دید گردشگران، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۱، ۶۸-۶۰.
- ۱۱- عابدینی، موسی، همتی، طاهر، نظافت تکلّه، بهروز، خیاطی، آیلار. (۱۴۰۱). ارزیابی توانمندی‌های توسعه گردشگری پایدار ژئومورفوسایت‌ها با استفاده از مدل کومانسکو و مدل پائوولوا (مطالعه موردی: مسیر توریستی سبلان تا گردنه حیران). فصلنامه جغرافیایی فضای گردشگری، ۱۱(۴۴)
- ۱۲- علیقلیزاده فیروزجایی، ناصر (۱۳۸۶). نگرش جامعه‌ی میزبان به اثرات محیطی اقتصادی در نواحی روستایی: مطالعه موردی بخش مرکزی شهرستان نوشهر، فصلنامه‌ی روستا و توسعه، شماره ۱، سال ۱۰، ۱۱۰-.
- ۱۳- کریمی، اصغر (۱۳۷۴). اکوموزه موزه انسان و بوم، نشریه موزه ها، شماره ۲۰، تهران، سازمان میراث فرهنگی، ۴۷-۴.
- ۱۴- گرجی مهلبانی، یوسف (۱۳۸۹): معماری پایدار و نقد آن در حوزه محیط زیست، معماری و شهرسازی ایران دوره ۱ پاییز ۱۳۸۹ شماره ۱
- ۱۵- متولی، صدرالدین، (۱۳۹۷): ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریستی گل افشان‌ها براساس مدل پرانلونگ در راستای توسعه پایدار (مطالعه موردی: جنوب شرقی دریای خزر). اکوسیستم های طبیعی ایران، سال نهم، شماره چهارم، صفحات ۱۷-۳۹.
- ۱۶- مدقالچی، لیلیا، روشن، مجتبی، عبدالهی شریف، اطلس (۱۳۹۷). تبیین و طبقه‌بندی ویژگی‌ها و شاخص‌های طراحی اکوموزه با رویکردی بر تحلیل نمونه‌های موجود، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت
- ۱۷- مدهوشی، مهرداد، ناصرپور، نادر، (۱۳۸۲) ارزیابی موانع توسعه صنعت گردشگری در استان لرستان، نشریه: پژوهشنامه بازرگانی سال: ۱۳۸۲، دوره: ۷، شماره: ۲۸: صفحات ۲۵-۵۸
- ۱۸- نعمتی، ولی؛ نظافت تکلّه، بهروز، (۱۴۰۲). ارزیابی و تحلیل رقابت‌پذیری ژئوتوریسمی شهرستان نیر با استفاده مدل

پاوولوا، جغرافیا و روابط انسانی، شماره ۴ صص ۱۰۹-۸۶

۱۹- نوحه گر، احمد، حسین زاده محمد مهدی و پیراسته اسما، (۱۳۸۸) ارزیابی قابلیت های طبیعت گری جزیره قشم با بهره گیری از مدل مدیریت استراتژی SWOT نشریه جغرافیا و توسعه

۲۰- نیرومند، آیسودا (۱۳۹۴)، اکوموزه، روشی نوین برای توسعه پایدار و بهسازی بافت های تاریخی مورد مطالعه: بندر تاریخی لافت، جزیره قشم، سومین کنگره معماری و شهرسازی.

۲۱- یمانی، مجتبی؛ عظیمی راد، صمد؛ باقری، سجاد. (۱۳۹۱). بررسی قابلیت های ژئوتوریسمی ژئومورفوسایت های منطقه سیمره، جغرافیا و پایداری محیطی، شماره ۲-۸۸-۶۹.

22- Bernard fielden, Conservation of historic building, 1982. Bertolini, L (2005), sustainable urban mobility, an evolutionary approach, european spatial research policy , 109-126.

23- Buttler, R.W. (1980) 'the concept of a tourist area cycle of evolution: implications for management of resources', 2010 The Canadian Geographer, 24(1):5-12.

24- Chive, ISAC, (2001), The rural heritage-an atural and cultural asset journal of naturopa (council of Europe) vol 95, pp.26-27.

25- Degong, A. (1992). Article. Les premiers musees de plein air. La tradition des musees consacres aux traditions populaires , Dans Centre Documentation de l'Unesci , Discussion Paper: 151

26- Dovis, peter, (1999), Eco muses: A sense of place. London- New York: Leicester university press IContium

27- Figueiredo, Elisgbete (2008), Imagine There's no Rural. The Transformation of off rural space in to Places off nature conservation in Portugal, European urban and regional studies Vol 15, pp, 159- 171.

28- Haigh, Matthew (2020) Cultural tourism policy in developing regions: The case of Sarawak Malaysia Tourism Management: 1-13.

29- Kang, M & Moscardo, G. (2006), "Exploring cross- cultural differences in attitudes towards responsible tourist behavior: A comparison of Korean, British and Australian tourists", Asia Pacific Journal of Tourism Research, Vol, 11(4).

30- .Laenen, M. (1993). Article. les musess de plein air Un future pour un passé, dans Vernacular architecture , International scientific Committee on Vernacular architecture , Clombo. Icomos, Discussion Paper: 2

31- Ones, W. (2008), Keeping Found Things Found: The study and practice of Personal Information Management, Morgan Kaufmann Publishers, Burlington.

32- Sussie Chang yun shun, 2004, museum & intangible folk heritage in the republic of korea; international symposium organized, seol, korea

33- .A blessing, but; Cleaning Takle, Behrouz, (1402). Evaluation and analysis of geotourism competitiveness of Nair city using Pavlova model, Geography and Human Relations, No. 4 pp. 86-109 (In Persian)

34- Abedini, Musa, Hemti, Taher, Nazaf Tekle, Behrouz, Khayati, Aylar. (1401). Evaluation of the capabilities of sustainable tourism development of geomorphosites using the Komanescu model and the Pavlova model (case study: Sablan tourist route to Hiran pass). Geographical Journal of Tourism Space, 11(44) (In Persian)

35- Aliqlizadeh Firouzjaei, Nasser (2016). The attitude of the host community to environmental and economic effects in rural areas: a case study of the central part of

Nowshahr city, Rural and 4. Development Quarterly, No. 1, 10-110. (In Persian)

36- Armaghan Maryam, Georgian Mehlbani Yusuf. (2008) The values of Iranian native architecture 1 in relation to the approach of sustainable architecture. Housing and village environment. 28 (126): 20-35 (In Persian)

37- Ashrafi Mahnaz, review (2009): A comparison of the eco-museum concept with traditional museums, Architectural and Urban Design Letter, Volume: 2, Number: 4, Pages: 61-75 (In Persian)

38- Ashrafi, Mahnaz (1389). A comparative study of the concept of ecomuseum with traditional museums. Letter of architecture and urban planning. Two Quarterly Journals of Art University, No. 4 Ashrafi, Mahnaz (2011). (In Persian)

39- Challenges in the protection of Handicapped sites. The collection of articles of the first Taskand Architecture Conference. Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, first edition. (In Persian)

40- Ebrahimpour, Habib, Nemati, Vali, Nazaf Tekle, Behrouz. (1401) Investigating the geotourism capabilities of Ardabil province using Medkobalikwa and Violet's model (case study of Nir Sarein Nemin), Geography and Human Relations, Volume 5, Number 4. (In Persian)

41- Esfandiari Darabad, Fariba; Tekle cleaning, Behrouz; Shahbazi Sharfa, Zahra, (1401). Modern tourism modeling for the continuation of tourism business activities in the conditions of the corona virus (case study: Sarein tourist city) Geography and Human Relations, No. 3, pp. 1-15 (In Persian)

42- Esfandiari Darabad, Fariba; Tekle cleaning, Behrouz; Shahbazi Sharfa, Zahra, (1401, investigation and evaluation of the impact of hazards on tourism development (case study: Meshkinshahr city) Geography and Human Relations, No. 3, pp. 184-204 (In Persian)

43- Gurji Mahlbani, Youssef (2009): Sustainable architecture and its criticism in the field of environment, architecture and urban planning of Iran, period 1, autumn 2010, number 1 (In Persian)

44- Karimi, Asghar (1374). Eco-Museum of Man and Earth Museum, Museums Magazine, No. 20, Tehran, Cultural Heritage Organization, 4-47 (In Persian)

45- Madhoshi, Mehrdad, Nasserpour, Nader, (2008) Evaluation of obstacles to the development of tourism industry in Lorestan province, Journal: Research Journal of Business Year: 2010, Volume: 7, Number: 28, Pages: 25-58 (In Persian)

46- Madqalchi, Leila, Roshan, Mojtabi, Abdulahi Sharif, Atlas (2017). Explanation and classification of eco-museum design features and indicators with an approach to the analysis of existing examples, International Conference on Civil Engineering, Architecture and Management (In Persian)

47- Mutoli, Sadruddin, (2017): Evaluation of the geotourism capabilities of Golafshans based on the long-term model in the direction of sustainable development (case study: South-eastern Caspian Sea). Natural Ecosystems of Iran, 9th year, 4th issue, pages 17-39. (In Persian)

48- Niromand, Aysuda (2014), Ekomuze, a new method for sustainable development and improvement of the studied historical contexts: Laft Historical Port, Qeshm Island, 3rd Congress of Architecture and Urban Planning. (In Persian)

- 49- Nohagar, Ahmed, Hosseinzadeh Mohammad Mehdi and Pirasteh Asma, (2008) Evaluation of the naturalization capabilities of Qeshm Island using the SWOT strategy management model, *Geography and Development Journal*. (In Persian)
- 50- Rezaei, Massoud, Vathiq, Behzad, Moradi, Ebrahim (2013), the place of sustainable architectural patterns in rural vernacular architecture (case study: Helsem village, Ilam province), *Farhang Ilam*, Volume 15, No. 44 and 45 (In Persian)
- 51- Road geomorphosites using the Pereira method (case study: Qom-Kashan freeway), *Geographical Sciences Applied Research Journal*, 12th year, No. 27, pp. 163-184. (In Persian)
- 52- Sadr Mousavi, Mohammad (1386). Evaluation of the state of tourism facilities in East Azarbaijan Province from the point of view of tourists, *Geographical Researches*, No. 61, 60-68. (In Persian)
- 53- Tharvati, Mohammadreza and Kazzazi Elham (2018) Analysis of factors affecting tourism in Ganbarf village using the SWOT management model of the Tabriz Health Conference, *Geographical Space Research Quarterly*, 6th (In Persian)
- 54- Yamani, Mojtaba; Azimirad, Samad; Bagheri, Sajjad. (1391). Investigating the geotourism capabilities of geomorphosites in the Simre region, *geography and environmental sustainability*, No. 2-88-69. (In Persian)

An analysis on the sustainable architecture of ecomuseums in attracting geotourism in East Azarbaijan province

Behrouz Nazaft Tekle^{1*}, Faezeh Bahadri², Elaha Navazesh³, Hasan Nazaft Tekle⁴

Abstract

Throughout human history, man has left his works from the past until now, and in order to protect this heritage, museums have played a major role in preserving and preserving the works. For this purpose, museums under the title of eco-museum were mentioned in architecture. Ecomuseums cover all aspects of people's lives. The purpose of the research is to examine the impact of sustainable architecture of eco-museums on the development and attraction of tourism in East Azerbaijan province. For this purpose, the geotourism areas of Zarghan village, which has a traditional architect, and Zanuzagh village, which is one of the semi-modern villages in terms of architecture, and Shanjan village, which is considered a modern village, were selected, and the geotourism potential of these areas was evaluated using Paulova's method. On the other hand, according to the SWOT method, the components of sustainable architecture and geotourism were expressed as strengths, weaknesses, opportunities, and threats, and questionnaires were completed by experts, people, and tourists, and matrices were scored and weighted. The results obtained from Paulova's model showed that Zanouzaq region has the most competitiveness compared to other factors due to its natural wealth with a total score of 8, and also in Shanjan region, the factor of natural wealth with a total score of 7 and Zarghan with a total score of 8. The results obtained from the SWOT model show that in order to create an eco-museum, we need to protect the works and in the architectural sector, we need to use the local culture and customs and traditions of the native people and their participation in the design and creativity of architecture. One of the strong points of these regions is having local customs. In the components of weaknesses, he pointed out the most effects related to the subjects, the lack of use of local materials, the inadequacy of facilities and the loss of identity and architecture. Therefore, the components related to the threats of the mentioned areas are related to the vulnerability of culture and traditions, the lack of efficient manpower in the matter of eco-museum and tourism, and the loss of architecture and identity, which the results indicated. Therefore, it is suggested that creating new job opportunities and construction and reverse migrations are among the very strong opportunities to improve the quality and architecture of eco-museums. Also, the online system should be used in future studies on sustainable design in the architecture of eco-museums in geo-tourist areas.

Key words: Sustainable Architecture, Eco Museum, Geotourism Areas, Paulova Model, East Azarbaijan Province.

¹ PhD student of Mohaghegh Ardabili University, Faculty of Social Sciences, Department of Natural Geography(Geomorphology), Ardabil, Iran (Corresponding author: behrouznezaft75@gmail.com)

² Master's student of Mohaghegh Ardabili University, Technical and Engineering Faculty, Department of Architecture, Architecture major, Ardabil, Iran.

³ Bachelor student of Mohaghegh Ardabili University, Faculty of Social Sciences, Department of Geography, Ardabil, Iran.

⁴ Master's student, Payam Noor University, Tehran, Faculty of Humanities, Department of Geography and Urban Planning, Tehran, Iran.

حکروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان (نمونه موردی: شهر سمنان)

مهدی اصغری^۱، زینب کرکه آبادی^{۲*}، عباس ارغان^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۱

چکیده

حکروایی خوب شهری می تواند از متغیرهای مختلفی مانند شفاف سازی، مشارکت، عدالت محوری و ... نشأت بگیرد. گاهی نقش زنان در مدیریت شهر و حکروایی شهری پررنگ تر از نقش مردان می باشد. در شرایط بروز بیماری کرونا و همه گیری آن، زنان ثابت کرده اند که می توانند پا به پای مردان نقشی موثر در پیشبرد اهداف شهر، ایفا کنند. هدف از این پژوهش حکروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان در شهر سمنان است. پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی- تحلیلی و به لحاظ ماهیت، کاربردی است. برای جمع آوری داده ها و اطلاعات این تحقیق از ابزار پرسشنامه استفاده شده است و در نهایت برای تحلیل حکروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در شهر سمنان از تکنیک SWOT استفاده شده است. در نهایت در تحلیل وضعیت حکروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان با استفاده از مدل SWOT مشخص شده است که حکروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان از نظر عوامل داخلی دچار ضعف های فراوانی بوده و از نظر عوامل خارجی با تهدیدهای بسیاری روبرو می باشد. بر این اساس باید راهبردهای WT در رابطه با وضعیت حکروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان مورد توجه واقع گردد.

واژگان کلیدی: حکروایی خوب شهری، دوران کرونا و پساکرونا، اکوسیستم های محیطی، نقش زنان، شهر سمنان.

^۱ دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

^۲ دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

(نویسنده مسئول: Z.karkehabadi1@semnaniau.ac.ir)

^۳ دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

مقدمه

در پی جهانگیر شدن ویروس کووید-۱۹ دولت‌ها بر آن شدند تا با استفاده از همه ظرفیت‌ها و ابزارهای ممکن به مقابله با شیوع این ویروس و حفاظت از شهروندان خود بپردازند. بر اساس گزارش اتحادیه بین‌المجالس که در سال ۲۰۱۸ منتشر شده است از مجموع ۱۵۳ رهبر منتخب کشورهای جهان تنها ۱۰ نفر آنان زن بودند. در عین حال بررسی‌ها در کشورهایی که در آنها زنان در جایگاه‌های هدایت و رهبری مقابله با بحران شیوع کووید-۱۹ قرار داشتند؛ موفقیت‌های بیشتری را نشان می‌دهد (Zabetian et al: 2021). به این ترتیب می‌توان گفت کشورهایی که با اعتماد به مدیریت زنان مقابله با بحران را به آنان سپردند، توانستند با سرعت بیشتری بر بحران فائق آیند و موفق‌تر عمل کنند؛ چرا که مدیران زن با صحبت‌های بی‌پرده و شفاف خود درباره چالش‌های این بحران توانستند افکار عمومی را بیشتر با خود همراه کنند. همچنین به نظر می‌رسد این زنان به دلیل داشتن نقش مادری و مسئولیت خانواده درک بهتری از بیماری و مراقبت از بیماران را در عمل نشان داده‌اند. آنها در زمینه حمایت از بیماران تجربه و دانش بیشتری درباره مسائل بهداشتی و درمانی را در جامعه به اشتراک گذاشته‌اند. آمارها نشان می‌دهد ۷۰٪ کادر بهداشت و درمان در جهان شامل پرستاران، پزشکان و بهیاران را زنان تشکیل می‌دهند در حالی که بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی تنها ۲۵٪ آنها در رده‌های تصمیم‌گیری و سیاستگذاری حوزه سلامت قرار دارند و به همین دلیل عدم حضور کافی زنان است که در بسیاری از موارد انتقادات زیادی به عملکرد سازمان بهداشت جهانی در زمینه مهار شیوع کرونا وارد شده است. در بحران کرونا آنچه قابل توجه است نحوه مدیریت زنان در بحران است؛ اینکه نقش زنان در مهار بحران کرونا در چه جایگاهی قرار دارد موضوع مهمی است که پژوهش حاضر به آن پرداخته است. بنابراین پژوهش حاضر بر آن است تا به مطالعه نقش حکمروایی خوب شهری و نقش محوری زنان در دوران کرونا و پسا کرونا بپردازد (کرکه آبادی و همکاران، ۱۴۰۲). سمنان یکی از شهرهای بزرگ ایران، مرکز استان سمنان و شهرستان سمنان است.

شهر سمنان در دوران کرونا و پسا کرونا در زمینه مدیریت شهری و حکمروایی با مسائلی روبرو شده است. از طرفی زنان در ایران همزمان با افزایش دانش و آگاهی سایر همجنسان خود در جهان، توانسته‌اند سهم بزرگی را در دایره فهم اجتماعی و تصاحب موقعیت‌های مختلف در جامعه کسب کنند. همچنین افزایش تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و افزایش وسعت آگاهی و دانش آنان موجب اثربخشی بیشتر در جامعه و خانواده شده است. امروزه حکمرانی خوب؛ چه در کشورهای توسعه یافته و چه در حال توسعه مورد توجه قرار گرفته است؛ به عنوان مثال، کانادا به عنوان یک کشور توسعه یافته در سه سطح مدیریتی و حکومتی اداره می‌شود که این سه سطوح عبارت‌اند از: ۱- فدرال ۲- ایالتی ۳- اجتماعات محلی (مطهرنیا، ۱۴۰۰: ۳۱۶-۲۹۲). یکی از جوانب مدیریت شهری که اخیراً در کشورها و جوامع غربی مورد توجه قرار گرفته است، رویکرد حکمرانی خوب شهری می‌باشد. در واقع، شهرها برای مدیریت و اداره خود راهی به جز زمینه‌سازی برای توسعه دموکراسی نیافته‌اند، و در این راه به شکل تازه‌ای از حاکمیت دست یافته‌اند به نام حکمرانی خوب شهری (معتقدی، ۱۴۰۰: ۲۹۲-۲۷۷).

بر اساس تحقیقات انجام شده، علت دگرگونی و تخریب اکوسیستم طبیعی ناشی از ناآگاهی و یا عدم توجه به محیط اطراف، به دلیل کمبود آموزشهای علمی و کارشناسانه و نیز خودخواهی انسان و پشت پا زدن به ارزشها و آداب و رسوم گذشته در جهت حفظ و حمایت از آن بوده است. یک اکوسیستم^۱ یا زیست بوم به عنوان یک محیط به همراه هر گونه موجود زنده^۲ و تمام عوامل غیرزنده^۳ که درون آن محیط وجود دارند، تعریف می شود. اکوسیستم همه جنبه های یک زیستگاه را مشخص می کند که شامل تمام برهمکنش های بین عناصر متفاوت آن است. مؤثرترین گام جهت حفظ محیط زیست، ارزیابی رفتار و عملکرد مردم در رسیدن به اصول اولیه زندگی پایدار است، یعنی مردم باید رفتار خویش را در مواجهه با محیط زیست طوری مورد ارزیابی قرار دهند تا به منش ثابت و اصول همزیستی با طبیعت دست پیدا کنند. ایجاد آگاهی در میان توده های مردم باعث تغییر نگاه ایشان نسبت به محیط زیست و بهبود رابطه آنها با محیط زیست می گردد. بی شک آشنا ساختن افراد در سطوح مختلف اجتماعی با اصول حفاظت از محیط زیست و ایجاد رغبت و انگیزه های داوطلبانه برای حفاظت از آن می تواند مسئله تخریب محیط زیست و آلودگی آن را حل کند (گلالی زاده و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۸).

از طریق حکمروایی خوب شهری نوعی از توسعه پدید می آید که در آن محیط زیست پایدار ایجاد می شود، امور زنان بهبود میابد، فقرا حق تقدم دارند و فرصت های اشتغال و عوامل رفاهی پدید می آیند. حکمروایی به روابط بین دولت و جامعه مدنی، حکمرانان و حکمروایی شوندگان، حکومت و حکومت شوندگان مربوط می شود. پس حکمروایی موضوعی است که بر نحوه تعامل دولت ها و سایر سازمانهای اجتماعی با یکدیگر، نحوه ارتباط با شهروندان و نحوه اتخاذ تصمیمات در جهانی پیچیده تمرکز داشته و فرایندی است که از آن طریق جوامع و سازمان ها تصمیمات خود را اتخاذ و به واسطه آن، مشخص می کنند که چه کسانی در این فرایند درگیر و چگونه وظیفه خود را به انجام برسانند به این ترتیب مفهوم حکمروایی خوب و توسعه پایدار انسانی جدایی ناپذیر می باشد (رسولی و همکاران، ۱۴۰۱).

¹ Ecosystem

² Biotic Component

³ Abiotic

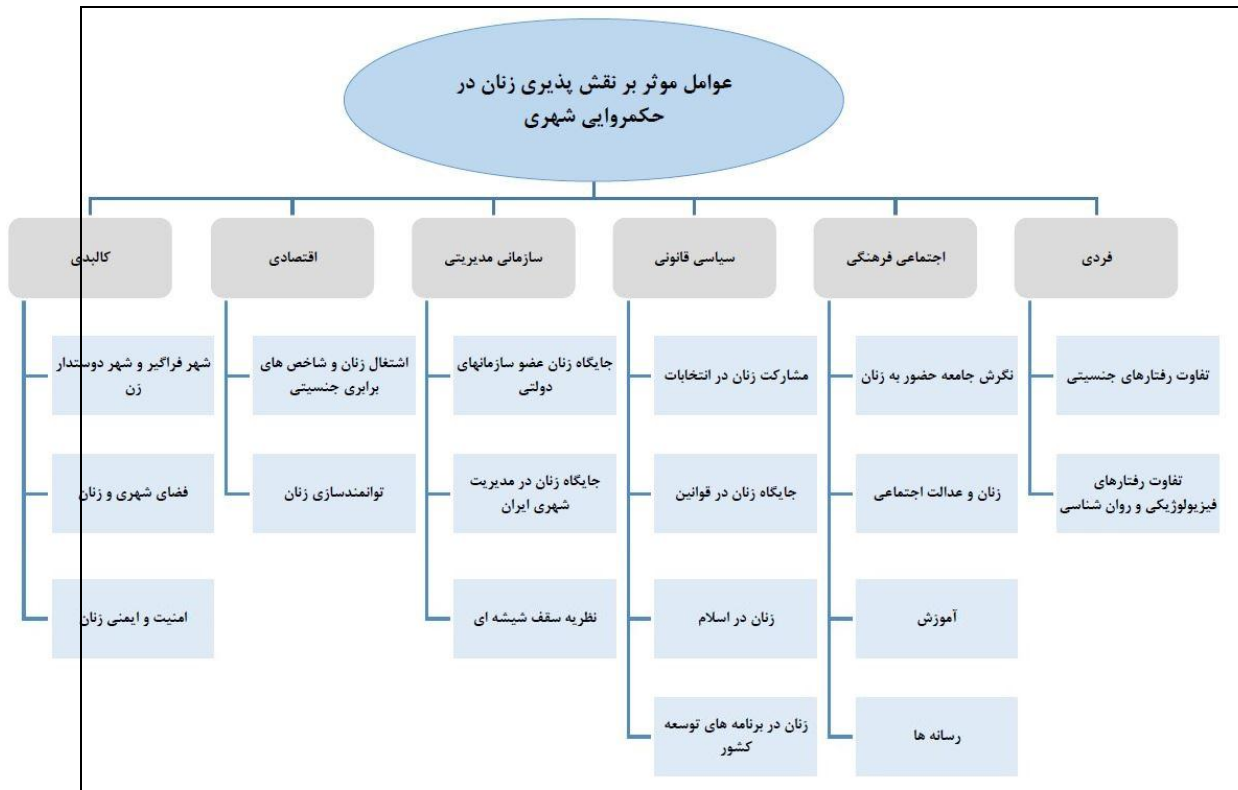
جدول ۱: معیارها و شاخص های حکمروایی خوب شهری به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان

معیار	شاخص
مشارکت	- مشارکت در برنامه ها و تصمیم ها - مشارکت در اولویت بندی برنامه برای انجام
قانون مندی	- رعایت اجرای قانون در تمامی طرح ها و برای تمامی افراد
شفافیت	- شفافیت در انتخابات - شفافیت در تخصیص هزینه ها و درآمدها - شفافیت در انتخاب کارکنان و اعضای پرسنل
پذیرا و پاسخگو بودن	- پذیرا و پاسخگو بودن در برابر تمامی اتفاقات منتج از مسئولیت های سازمان مدیریت شهری و شهرداری
جهت گیری توافقی	- استفاده از رهیافت های متنوع جلب مشارکت و جهت گیری های مشترک با نظر مردم
عدالت	- تقسیم عادلانه منابع و خدمات
اثربخشی و کارایی	- استفاده از رویکردهای متنوع برنامه ریزی - داشتن مهارت حل مساله - درآمدزایی برای شهر
مسئولیت و پاسخگویی	- پاسخگویی در برابر عملکردها - پاسخ گویی در برابر تغییرات - پاسخ گویی در مواقع بحرانی
بینش راهبردی	- برنامه ریزی برای تغییرات شرایط منفی - خلاقیت و رهبری همه جانبه

مأخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۴۰۱

حال با توجه به اینکه شهرهای ایران خصوصا در سالهای اخیر رشد شتابان و ناموزونی را تجربه کرده اند و با توجه به این رشد شتابان شهرنشینی و هم چنین عدم وجود سیستم مدیریتی کارآمد چه در گذشته و چه در حال به نظر می رسد وجود سیستم مدیریتی جدید که نگرش پویاتر به شهر و شهروندان داشته باشد لازم می باشد. از طرفی به نظر می رسد، همه گیری کرونا پیامدها و اثرات متعددی بر زندگی زنان شهر سمنان برجای گذاشته که برخی از آنها به دلیل عدم بررسی و مطالعه، اغلب ناشناخته و مبهم باقی مانده است. پیامدهایی که ممکن است تحت تأثیر ویژگی های فردی، خانوادگی و اجتماعی زنان شهر سمنان قرار داشته و در بستر و بافت اجتماعی قابل درک و معنا باشد و طیفها و جنبه های مختلفی از مسائل را در برگیرد. مسائلی که با توجه به گستردگی بیماری و شیوع آن در جامعه ممکن است در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و.. ظهور و بروز یابد. زنان با ایجاد فضایی بانشاط و آرام، علاوه بر تأمین بهداشت جسمی خود و اعضای خانواده، بهداشت روانی و آرامش موردنیاز را در دوره کرونا برای خانواده به ارمغان آورده اند. امروزه زنان در همه نقاط جهان نشان داده اند که در برابر شرایط بحرانی مقاوم تر بوده و با مسئولیت پذیری مضاعف به دنبال یافتن راهکارهای مناسب برای حل مسائل دشوار هستند. در این راستا، آنها در این روزهای سخت ضمن روحیه دادن به اعضای خانواده، مسئولیت های چندگانه ای را که اغلب با کار بیرون از خانه همراه است به عهده دارند. زنان امروز به دلیل پیامدهای حاصل از شرایط قرنطینه، با دشواری های بیشتری مواجه هستند که به برنامه ریزی دقیق تر نیاز دارد. این موضوع به ویژه با تعطیلی مدارس که نیاز به

توجه بیشتر به تحصیلات فرزندان را همراه داشته، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. اثربخشی زنان در مقابله با ویروس کرونا نه تنها در مورد خود و خانواده بلکه در کل جامعه نیز کاملاً اثبات شده است.



شکل ۱: عوامل مؤثر بر نقش پذیری زنان در حکمروایی شهری

مأخذ: شعبان نیا منصور و محمدی آلمانی، ۱۳۹۸: ۲۰۱

در مقاله حاضر تلاش شده، تا با استفاده از روش کمی و بررسی های میدانی و با استفاده از روایت ها و تجربیات زیسته زنان در طی زندگی روزمره، مسائل و چالش های زندگی زنان در همه گیری کرونا که اغلب به علت غلبه نگاه های کل گرایانه و تعمیمی مغفول باقی مانده، نقش زنان در حکمروایی شهر سمنان در دوران کرونا و پساکرونا مورد مطالعه قرار گیرد. از آنجایی که نقش زنان در حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا در شهر سمنان تا حالا بررسی نشده است. بر این اساس هدف اصلی فهم روایت ها و تجربیات زندگی روزمره زنان در مواجهه با بیماری کرونا و شناسایی ابعاد و جنبه های اثرگذار این بیماری بر زندگی فردی، خانوادگی و اجتماعی آنان و ابعاد پنهان و ناشناخته زندگی زنان است که در تحقیقات دیگر به ندرت می توان به آنها دست یافت. نوشتار حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا میان حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا و جایگاه زنان در شهر سمنان رابطه وجود دارد؟ و در پی آن، این همه گیری چه مسائل و چالش هایی را در زندگی آنها بوجود آورده است و در نهایت چه راهکارهایی را جهت ارتقاء نقش زنان در حکمروایی شهر سمنان در دوران کرونا و پساکرونا می توان ارائه نمود.

پیشینه پژوهش

کرکه آبادی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش خود با عنوان تبیین نقش زنان در حکمروایی خوب شهری سمنان در دوران کرونا و پساکرونا پرداخته شده است. نتایج حاصل از آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داده است که مقادیر t برای هر یک از متغیرهای پژوهش با میانگین‌های پایین‌تر از میانه نظری، به صورت عددی منفی حاصل شده است که مشخص شده است وضعیت ابعاد حکمروایی خوب شهری در شهر سمنان و جایگاه زنان در آن در وضع مناسبی قرار ندارد. همچنین نتایج حاصل از معادلات ساختار در نرم افزار لیزرل نشان داده است که متغیر عدالت بیشترین و قوی‌ترین ارتباط را با حکمروایی خوب شهری دارد. در نهایت نیز نتیجه بررسی ها نشان می دهد؛ نمی توان به تحقق حکمروایی خوب شهری، بدون تعریف و تبیین کاربردی جایگاه ویژه زنان به عنوان نیمی از شهروندان شهر و از اصلی ترین گروه های ذی نفع و ذی نفوذ در اداره امور شهرها، امیدوار بود.

زیاری و احسانی‌فرد (۱۴۰۱)، در پژوهش خود با عنوان "نقش حکمروایی هوشمند شهری در دوره پساکرونا به منظور توسعه پایدار شهری با مدل تحلیل عاملی-اکتشافی-تأییدی و مدلسازی SEM با AMOS (مورد مطالعه: شهر سمنان)" به بررسی و شناسایی دقیق شاخص‌ها و زیرشاخص‌های دخیل در نظم نوین شهری یا همان حکمروایی هوشمند شهری و اولویت‌بندی نقش آن‌ها در کاهش آثار مخرب کرونا و تأثیرگذاری آن در پیشرفت و توسعه پایدار در شهر سمنان با مدل تحلیل عاملی تأییدی و مدلسازی SEM با AMOS پرداخته‌اند و اینکه چگونه می‌توان «شهروندان هوشمند» را در همراهی کامل با زیرساخت‌های هوشمند شهری به یک فرصت بزرگ در پساکرونا تبدیل نمود. یافته‌های تحقیق حاکی از آن هستند که اهمیت شاخص شهروند هوشمند با ۳۲/۲۳۹ درصد واریانس تبیین شده نسبت به دیگر عامل‌ها چشم‌گیرتر است و پیش‌نیاز نظم نوین شهری سمنان یا همان حکمروایی هوشمند «شهروند هوشمند» است. «شهروندان هوشمند سمنانی» مقدمه‌ای برای رسیدن به حکمروایی هوشمند در سمنان خواهند بود. هوشمند شدن شهروندان سمنان نیاز به آموزش، زیرساخت‌ها و برنامه‌ریزی‌های هدف‌دار دارد. برای دستیابی به حکمروایی هوشمند سمنان، باید از همان ابتدا روی شهروندان سرمایه‌گذاری کرد؛ به آنها آموزش داد و با آگاهی، فرهنگ‌سازی و ایجاد زیر ساخت‌ها و تشویق شهروندان به استفاده از خدمات و دانستن فناوری‌های روز، باعث توسعه و تعالی پایدار و معقول شهر شد.

خسروی و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهش خود با عنوان "واکاوی حکمرانی خوب شهری در جغرافیای سیاسی شهرستان ایرانشهر" دریافته‌اند که توسعه یافتگی و رفع محرومیت در استان سیستان و بلوچستان نیازمند تبیین یک الگوی جامع حکمرانی خوب و اجرای آن است در پژوهش پیشرو با توجه به ظرفیت سنجی اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و فرهنگی با نگاه به آینده می‌توان یک الگوی جامع و هماهنگ با شرایط زیست جامعه شهرستان ایرانشهر ارائه نمود. در پژوهش حاضر سعی شده است ابتدا شاخص‌های حکمرانی خوب شهری با توجه به وضعیت این شهر، اولویت‌بندی شود و سپس فاصله وضع موجود و مطلوب، مشخص گردد.

عبدو^۱ (۲۰۲۱)، در پژوهش خود با عنوان "آینده کارآفرینان زن مصری پس از COVID-19" نشان داده‌اند که برای اندازه‌گیری تأثیر بحران کنونی، توجه به این نکته مهم است که بسیاری از زنان به دلیل مشاغل ثانویه خود به عنوان خانه‌دار در بازار رسمی ثبت نشده‌اند. این مقاله برخی از عوامل تعیین‌کننده را بررسی می‌کند که در تسریع کارآفرینان زن مصری (EFEs) برای مشارکت در نیروی کار نقش دارند. نتایج نشان داده است که با توجه به اینکه بسیاری از فعالیت‌های زنان ثبت نشده است و آمار رسمی فقط فعالیت‌های اقتصادی پولی را در بر می‌گیرد و شامل فعالیت‌های ثانویه و اجباری-تحویلی در خانه نمی‌شود. نتایج راهنمایی‌هایی را در مورد تعیین استراتژی‌ها و سیاست‌های لازم برای بقای پس از بحران کرونا ارائه می‌کند.

مونیدی و ماچگننه^۲ (۲۰۲۰)، در پژوهش خود با عنوان "بازنگری در مشارکت شهروندان و حکمرانی محلی در دوران همه‌گیری ویروس کرونا در زیمبابوه" هدف این مقاله تعیین میزان تأثیر بیماری ویروس کرونا کووید-۱۹ بر شیوه‌های مشارکت شهروندان در زیمبابوه است. تدابیر اتخاذ شده برای کاهش شیوع بیماری همه گیر مانند فاصله گذاری اجتماعی و قرنطینه تأثیر مستقیمی بر فضاهای استفاده شده قبلی برای مشارکت شهروندان دارد. با توجه به موارد فوق، این رویکرد تحقیق کیفی از ادبیات در دسترس عموم از مقالات و گزارش‌ها برای ایجاد روش‌ها و شیوه‌های موجود مشارکت شهروندان در زیمبابوه استفاده کرد. با در نظر گرفتن تحولات ناشی از همه گیری کووید-۱۹، این مقاله توصیه می‌کند که رویکردهای سنتی برای مشارکت شهروندان با چشم انداز جدید سازگار نخواهد بود، بنابراین، آنها نیاز به بازسازی و تطبیق با روش‌های جدید مانند پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات و رادیوهای اجتماعی و دادن گزینه‌های مناسب به جوامع برای مشارکت در تصمیم‌گیری‌های محلی دارند.

موقعیت جغرافیایی سمنان

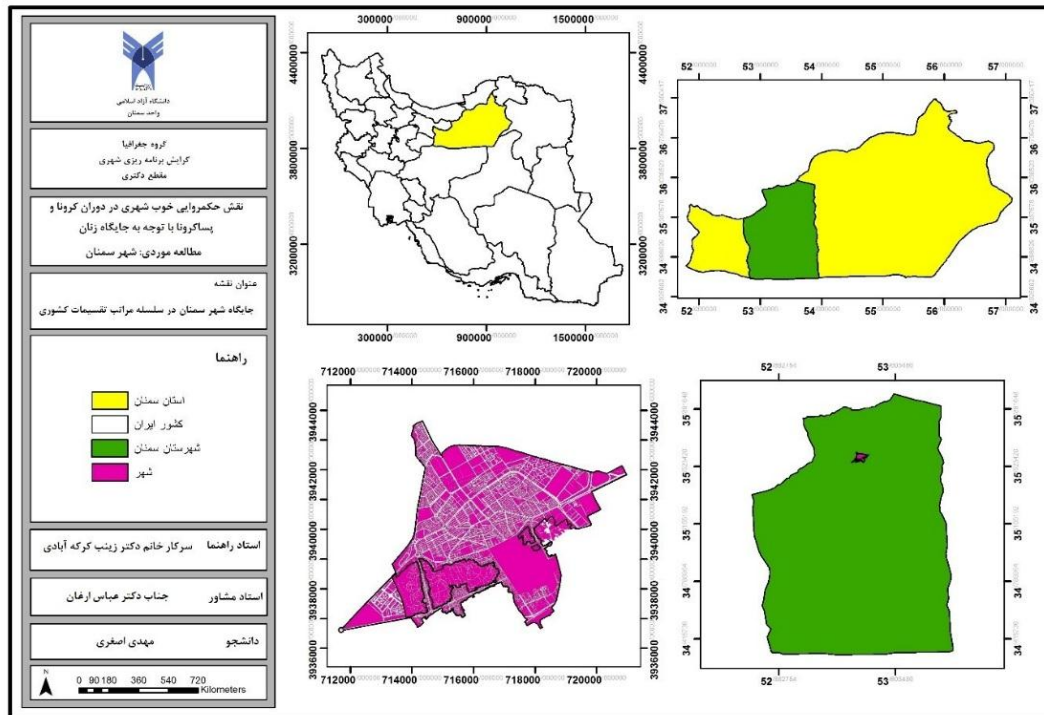
شهر سمنان در حاشیه کویر نمک و بر روی مخروط افکنه‌ای قرار دارد که رأس آن ارتفاعات مهدی-شهر و قاعده آن منطبق بر کویر مرکزی ایران است. این شهر به‌عنوان مرکز شهرستان سمنان در ارتفاع ۱۱۳۰ متر از سطح دریا بوده و در موقع جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است. این شهر از سمت شمال به شهرهای مهدی‌شهر حدود ۲۵ کیلومتر، از سمت غرب به شهر سرخه حدود ۲۰ کیلومتر و از شرق نیز با شهر دامغان حدود ۱۰۷ کیلومتر فاصله دارد؛ و فاصله آن تا شهر تهران ۲۱۶ کیلومتر است. میانگین مجموع بارش برای سمنان ۱۳۹/۸۹ میلیمتر بوده که بیشترین آن در طی سال متعلق به اسفند با بارش ۲۹/۶ میلیمتر و کمترین میزان بارش در شهریورماه با ۱/۴ میلیمتر بارندگی بوده است. شهر سمنان به‌عنوان مرکز سیاسی و اداری استان و نیز شهرستان سمنان، به دلایل زیادی از جاذبه‌های فراوانی در جذب جمعیت برخوردار است. این شهر از لحاظ جغرافیایی به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم‌شده است. مساحت

^۱ Abdou

^۲ Munyede & Machengte

۱۰۴..... حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پسا کرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش....

کل شهر نیز ۲۱۲۸/۷ هکتار است و جمعیتی برابر با ۱۸۵۱۲۹ نفر را در خود جای داده است.



نقشه ۱- جایگاه شهر سمنان در سلسله مراتب تقسیمات کشوری

مأخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۴۰۱

جدول ۲- تقسیمات کالبدی شهر سمنان

مناطق	مساحت	جمعیت (۱۳۹۵)	تراکم (نفر در هکتار)	جمعیت ۱۴۰۰	تراکم (نفر در هکتار)
منطقه ۱	۷۰۳/۶	۵۳۰۳۷	۷۵/۴	۶۴۷۲۹	۹۲
منطقه ۲	۱۰۶۲/۴	۷۸۹۱۷	۷۴/۳	۹۴۸۱۷	۸۹/۲
منطقه ۳	۸۷۶	۵۳۱۷۵	۶۳/۳	۶۶۱۵۴	۷۵/۵
جمع	۲۶۴۲	۱۸۵۱۲۹	۷۰/۱	۲۲۵۷۰۰	۸۵/۴

مأخذ: مرکز آمار ایران

یافته های پژوهش

بر اساس بررسی های صورت گرفته و مشاهدات میدانی در رابطه با حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پسا کرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان، نتایج به صورت نقاط قوت و ضعف، فرصت ها و تهدیدها در قالب جدول سوات (جداول شماره ۳ و ۴) ارائه می گردد.

جدول ۳: بررسی نقاط قوت، ضعف در رابطه با حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان

عوامل درونی	شرح
نقاط قوت	اعتماد شهروندان به عملکرد مسئولان شهری در شهر سمنان به ویژه زنان مسئول در سازمان های وابسته به مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	اطلاع رسانی در خصوص برگزاری جلسات مهم به شهروندان به ویژه زنان را در دوران کرونا و پساکرونا
	آگاهی شهروندان به ویژه زنان در خصوص برنامه ها و تصمیمات مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	پاسخگویی مسئولان شهری به شهروندان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا
	ترویج کار جمعی مسئولان شهری به ویژه زنان به عنوان یک مسئول شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	کنترل و پایش ضعیف عملکرد مدیران شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم شفافیت تصمیم گیری های نهان و آشکار زنان در نقش مدیران شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم شفافیت در سیاست های درآمدی و هزینه های مربوط به مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	بالا بودن هزینه های مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	ضعف در باورپذیری زنان به پاسخگویی مسئولان شهری در دوران کرونا و پساکرونا
نقاط ضعف	ضعف استفاده از نظرات و آراء شهروندان به ویژه زنان و آراء نهادهای مدنی در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	نقش ضعیف مدیریت شهری در حفظ ارزش های زیست محیطی و رفع آلودگی در دوران کرونا و پساکرونا
	ضعف در مشارکت زنان به عنوان مسئولان مدیریت شهری در زمینه تامین مشاغل برای شهروندان در دوران کرونا و پساکرونا
	نارسایی و ضعف اقدامات مدیریت شهری بر اساس دانش روز در دوران کرونا و پساکرونا
	ضعف در عملکرد مدیریت شهری در فرایند برنامه ریزی، تصمیم گیری و اقدام در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم آگاهی از قانون و عرف محل، بی طرفی و برابری در برابر قانون در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	مسئولیت پذیری ضعیف مدیریت شهری در برابر مشکلات کالبدی شهر در دوران کرونا و پساکرونا
	مسئولیت پذیری ضعیف در برابر وظایف محوله در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم احساس مسئولیت جهت رونق فعالیت های تجاری، زیست محیطی، نوآورانه در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم احساس مسئولیت جهت رونق و حمایت از انجمن ها، NGO ها در میان مسئولان شهری در دوران کرونا و پساکرونا

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول ۴- بررسی فرصت ها و تهدیدها در رابطه با حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان

عوامل بیرونی	شرح
فرصت ها	تخصیص درآمدهای خاص و ویژه مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	مشارکت مدیریت شهری در رفع مشکلات شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	نقش مدیریت شهری در تقویت مشارکت نهادهای مدنی در دوران کرونا و پساکرونا
	مشارکت مدیریت شهری در سرمایه گذاری اقتصادی در دوران کرونا و پساکرونا
	نقش مدیریت شهری در بهبود اقدامات و فعالیت های خود در دوران کرونا و پساکرونا
	نقش مدیریت شهری در کاهش هزینه های شهروندان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا
	نهادینه کردن فرهنگ توانمندی و تعاملی توسط مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	استفاده مدیریت شهری از منابع جهت بهبود زندگی شهروندان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا
	توافق جمعی مدیریت شهری در خصوص مشکلات مهم شهری (اقتصادی، زیست محیطی) در دوران کرونا و پساکرونا
	رعایت اصل توازن و تعادل (ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و ...) در تصمیمات مأخوذه مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
ایجاد برابری فرصت ها و تخصیص بهینه منابع و امکانات در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	

عوامل بیرونی	شرح
تهدیدها	عدم پاسخگویی مسئولان مدیریت شهری نسبت به مسائل اقتصادی در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم پاسخگویی مسئولان مدیریت شهری نسبت به آلودگی های زیست محیطی و ترافیک و ... در دوران کرونا و پساکرونا
	ضعف در عملی شدن وعده های مسئولان مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	اثرات سوء بیماری کرونا بر عملکرد مدیریت شهری در نظام برنامه ریزی
	عدم رابطه بین مسئولان و مدیران شهری با مردم به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم رابطه و تعامل بین سه نهاد مدیریت شهری، بخش خصوصی و جامعه مدنی در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم کنترل فساد اقتصادی و اداری شهروندان از سوی مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا
	عدم پایبندی به قانون در فعالیت های اقتصادی و تجاری مدیریت شهری را در دوران کرونا و پساکرونا
	اثرات سوء بیماری کرونا بر فعالیت های اقتصادی و تجاری شهروندان و مدیریت شهری
	استفاده مسئولان شهری از اختیارات خود به نفع نزدیکان و بستگان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا
	اثرات سوء کرونا بر میزان کاغذبازی و تشریفات اداری بعد از روی کار آمدن شورای شهر و مدیریت شهری
	اشتباهات مسئولان شهری به ویژه زنان در سمت مدیریتی خود در دوران کرونا و پساکرونا
	برخورد نابرابر با فعالیت های غیرقانونی در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۴۰۱

با توجه به نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای پیش روی حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان علاوه بر نقاط قوت و فرصت های متعدد، دچار ضعف های فراوانی است و عوامل تهدیدکننده بسیاری در این زمینه وجود دارند.

جدول ۵- ماتریس عوامل داخلی مؤثر بر حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان

عوامل داخلی	وزن	امتیاز	امتیاز نهایی
S ₁ = اعتماد شهروندان به عملکرد مسئولان شهری در شهر سمنان به ویژه زنان مسئول در سازمان های وابسته به مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۰	۴	۰/۲
S ₂ = اطلاع رسانی در خصوص برگزاری جلسات مهم به شهروندان به ویژه زنان را در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۲۲۰	۴	۰/۸۸
S ₃ = آگاهی شهروندان به ویژه زنان در خصوص برنامه ها و تصمیمات مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۲۰	۳	۰/۰۶
S ₄ = پاسخگویی مسئولان شهری به شهروندان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۶۹	۳	۰/۲۰۷
S ₅ = ترویج کار جمعی مسئولان شهری به ویژه زنان به عنوان یک مسئول شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۳	۴	۰/۰۵۲
W ₁ = کنترل و پایش ضعیف عملکرد مدیران شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۷	۱	۰/۰۵۷
W ₂ = عدم شفافیت تصمیم گیری های نهان و آشکار زنان در نقش مدیران شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۱۳۹	۲	۰/۲۷۸
W ₃ = عدم شفافیت در سیاست های درآمدی و هزینه های مربوط به مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۲۹	۱	۰/۰۲۹
W ₄ = بالا بودن هزینه های مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۷	۲	۰/۱۱۴
W ₅ = ضعف در باورپذیری زنان به پاسخگویی مسئولان شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۷	۱	۰/۰۱۷
W ₆ = ضعف استفاده از نظرات و آراء شهروندان به ویژه زنان و آراء نهادهای مدنی در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۷	۲	۰/۱۱۴

عوامل داخلی	وزن	امتیاز	امتیاز نهایی
W7 = نقش ضعیف مدیریت شهری در حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی و رفع آلودگی در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۲۸	۲	۰/۰۵۶
W8 = ضعف در مشارکت زنان به عنوان مسئولان مدیریت شهری در زمینه تامین مشاغل برای شهروندان در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۳۱	۱	۰/۰۳۱
W9 = نارسایی و ضعف اقدامات مدیریت شهری بر اساس دانش روز در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۳۵	۱	۰/۰۳۵
W10 = ضعف در عملکرد مدیریت شهری در فرایند برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و اقدام در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۳۰	۱	۰/۰۳۰
W11 = عدم آگاهی از قانون و عرف محل، بی‌طرفی و برابری در برابر قانون در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۱۰۶	۱	۰/۱۰۶
W12 = مسئولیت‌پذیری ضعیف مدیریت شهری در برابر مشکلات کالبدی شهر در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۲	۱	۰/۰۱۲
W13 = مسئولیت‌پذیری ضعیف در برابر وظایف محوله در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۰	۲	۰/۰۲۰
W14 = عدم احساس مسئولیت جهت رونق فعالیت‌های تجاری، زیست‌محیطی، نوآورانه در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۰۹	۲	۰/۰۱۸
W15 = عدم احساس مسئولیت جهت رونق و حمایت از انجمن‌ها، NGO ها در میان مسئولان شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۱	۱	۰/۰۱۱
مجموع	۱	-	۲/۳۲۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

مطابق با جدول شماره ۵ مشخص شده است که مجموع عوامل داخلی برابر با ۲/۳۲۷ می‌باشد و از آنجایی که این میزان از حد واسط (۲/۵) کمتر است پس این طور نتیجه‌گیری می‌شود که حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان، با ضعف‌های فراوانی روبرو می‌باشد.

جدول ۶- ماتریس عوامل خارجی مؤثر بر حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی با تاکید بر نقش زنان

عوامل خارجی	وزن	امتیاز	امتیاز نهایی
O1 = تخصیص درآمدهای خاص و ویژه مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱	۴	۰/۰۴
O2 = مشارکت مدیریت شهری در رفع مشکلات شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۰۲	۴	۰/۰۰۸
O3 = نقش مدیریت شهری در تقویت مشارکت نهادهای مدنی در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۲	۳	۰/۰۶
O4 = مشارکت مدیریت شهری در سرمایه‌گذاری اقتصادی در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۰۱	۴	۰/۰۰۴
O5 = نقش مدیریت شهری در بهبود اقدامات و فعالیت‌های خود در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۰۳	۴	۰/۰۱۲
O6 = نقش مدیریت شهری در کاهش هزینه‌های شهروندان به ویژه زنان در	۰/۰۳۷	۴	۰/۱۴۸

عوامل خارجی	وزن	امتیاز	امتیاز نهایی
دوران کرونا و پساکرونا			
O7 = نهادینه کردن فرهنگ توانمندی و تعاملی توسط مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۲۵	۴	۰/۱
O8 = استفاده مدیریت شهری از منابع جهت بهبود زندگی شهروندان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۳	۴	۰/۰۵۲
O9 = توافق جمعی مدیریت شهری در خصوص مشکلات مهم شهری (اقتصادی، زیست محیطی) در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۴	۴	۰/۰۵۶
O10 = رعایت اصل توازن و تعادل (ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و ...) در تصمیمات مأخوذه مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۵	۴	۰/۰۶۰
O11 = ایجاد برابری فرصت ها و تخصیص بهینه منابع و امکانات در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۲	۴	۰/۰۴۸
تجزیه			
T1 = عدم پاسخگویی مسئولان مدیریت شهری نسبت به مسائل اقتصادی در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۴	۱	۰/۰۱۴
T2 = عدم پاسخگویی مسئولان مدیریت شهری نسبت به آلودگی های زیست- محیطی و ترافیک و ... در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۴	۱	۰/۰۱۴
T3 = ضعف در عملی شدن وعده های مسئولان مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۲۰	۱	۰/۰۱۲۰
T4 = اثرات سوء بیماری کرونا بر عملکرد مدیریت شهری در نظام برنامه ریزی	۰/۰۷۹	۱	۰/۰۷۹
T5 = عدم رابطه بین مسئولان و مدیران شهری با مردم به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۴۹	۱	۰/۰۴۹
T6 = عدم رابطه و تعامل بین سه نهاد مدیریت شهری، بخش خصوصی و جامعه مدنی در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۲۴	۱	۰/۰۲۴
T7 = عدم کنترل فساد اقتصادی و اداری شهروندان از سوی مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۳	۱	۰/۰۵۳
T8 = عدم پابندی به قانون در فعالیتهای اقتصادی و تجاری مدیریت شهری را در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۱۴	۲	۰/۰۲۸
T9 = اثرات سوء بیماری کرونا بر فعالیتهای اقتصادی و تجاری شهروندان و مدیریت شهری	۰/۰۲۱	۱	۰/۰۲۱
T10 = استفاده مسئولان شهری از اختیارات خود به نفع نزدیکان و بستگان به ویژه زنان در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۱	۲	۰/۱۰۲
T11 = اثرات سوء کرونا بر میزان کاغذبازی و تشریفات اداری بعد از روی کار آمدن شورای شهر و مدیریت شهری	۰/۰۷۸	۱	۰/۰۷۸
T12 = اشتباهات مسئولان شهری به ویژه زنان در سمت مدیریتی خود در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۷۶	۱	۰/۰۷۶
T13 = برخورد نابرابر با فعالیتهای غیرقانونی در مدیریت شهری در دوران کرونا و پساکرونا	۰/۰۵۵	۱	۰/۰۵۵
T14 = اثرات سوء کرونا بر منابع و فرصت های استفاده از آن در شهر سمنان	۰/۱۱۰	۲	۰/۲۲۰
مجموع	۱	-	۱/۶۱۱

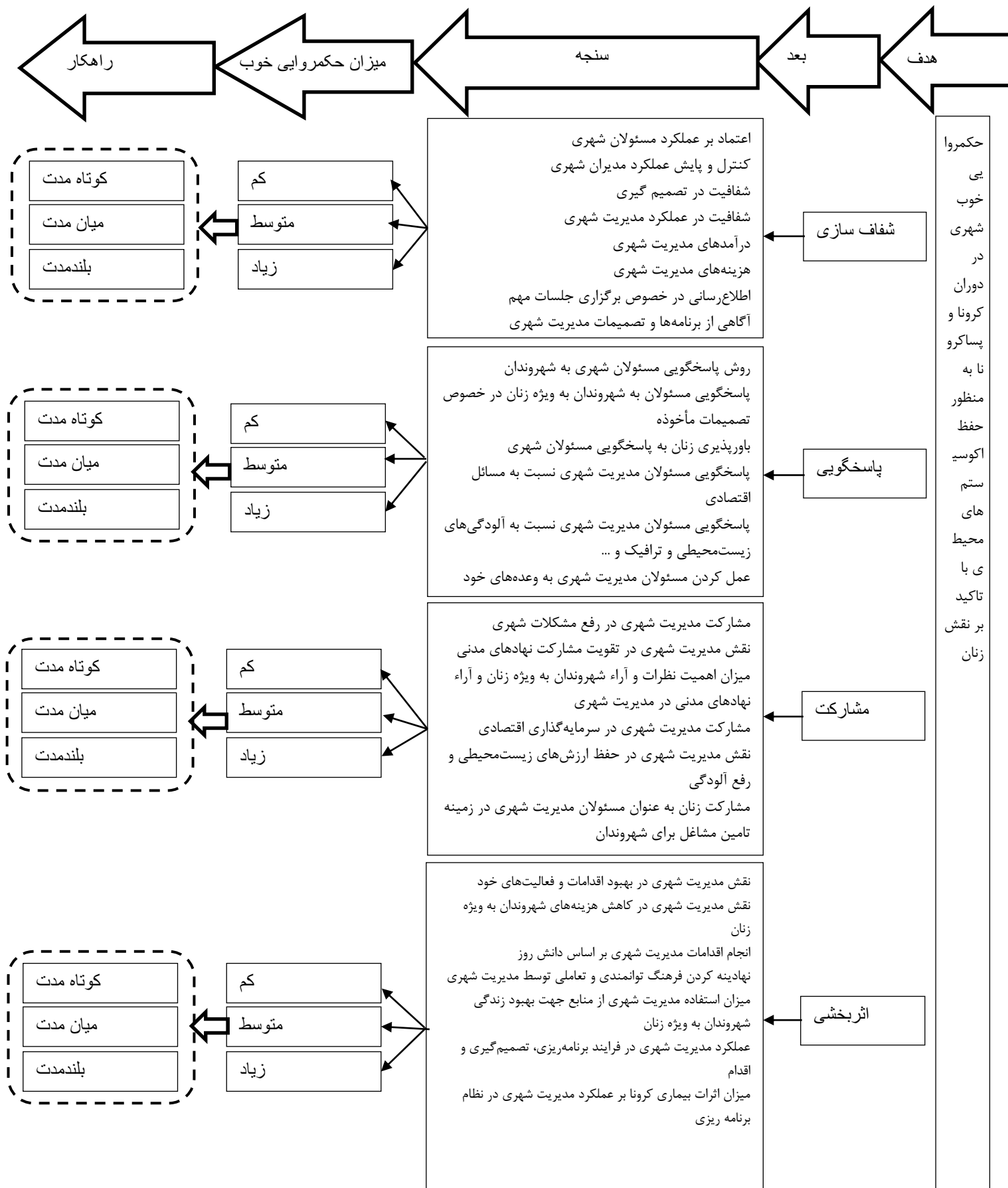
همانطور که در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود مجموع عوامل خارجی برابر با ۱/۶۱۱ شده است که این میزان نیز کمتر از ۲/۵ می‌باشد بنابراین مشخص می‌گردد که حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان با تهدیدهای فراوانی روبرو می‌باشد. حکمروایی خوب شهری کلید توسعه دموکراسی و بستر مناسب مشارکت هرچه بیشتر مردم در سرنوشت خود و مدیریت شهری است. هدف اصلی رویکرد حکمروایی این است که ساکنان شهرها از شهروندی انفعالی به شهروندی فعال و مسئولیت‌پذیر تبدیل شوند (Munyede et al, 2020). همچنین حکمروایی شهری سیاست توسعه از پایین به بالاست که موجب توانمندسازی هرچه بیشتر افراد می‌شود و آنان را در نردبان مشارکت به سمت بالا سوق می‌دهد. گفتنی است تفاوت بسیاری میان حکومت و حکمروایی وجود دارد؛ زیرا حکومت با منشأ قدرت ناشی از دولت موجودیت می‌یابد؛ در حالی که حکمروایی با منشأ قدرت ناشی از جامعه مدنی و بخش خصوصی معنا می‌یابد (Steinhauer, 2011: 485) و هرچه زمینه لازم برای بروز و تجلی حکمروایی شهری، به ویژه برای زنان در هر منطقه، فراهم‌تر باشد به همان میزان مشارکت مردم بیشتر و انجام امور در راستای خواست جامعه خواهد بود (Kumar, 2013: 156). در نهایت در تحلیل وضعیت حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان با استفاده از مدل SWOT مشخص شده است که مجموع عوامل داخلی و خارجی به ترتیب برابر با ۲/۳۲۷ و ۱/۶۱۱ می‌باشد و چون میزان عوامل داخلی و خارجی کمتر از ۲/۵ می‌باشد نشان می‌دهد که حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان از نظر عوامل داخلی دچار ضعف‌های فراوانی بوده و از نظر عوامل خارجی با تهدیدهای بسیاری روبرو می‌باشد. بر این اساس باید راهبردهای WT در رابطه با وضعیت حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در سمنان مورد توجه واقع گردد.

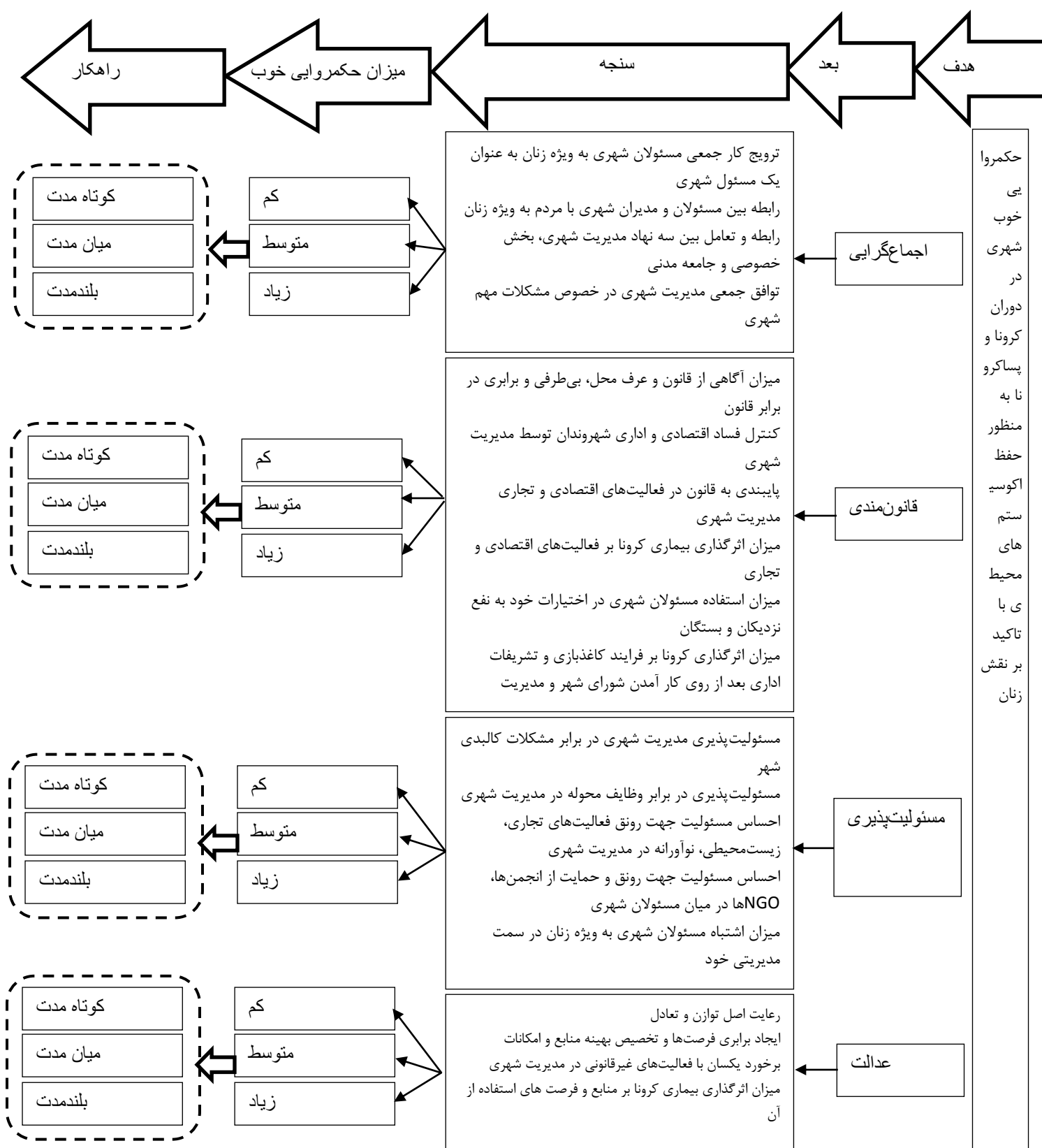
بحث و نتیجه گیری

ویروس کرونا نه تنها به لحاظ اهمیت حفظ جان و سلامت جسم بر مسائل پزشکی اثرگذار بوده بلکه تمام جوانب سیاسی اقتصادی بشری را موردتهدید قرار داده و جهان را به مکانی ناعادلانه‌تر تبدیل کرده است. ظهور ویروس نوظهور کرونا به دلیل ماهیت ناشناخته و مرموز خود، در کنار آثار و تبعات بسیاری که در همه عرصه‌های زندگی انسان بر جای گذاشت، اجتماعات بشری را ناگزیر از سازگاری با شرایط جدید زندگی کرد. با این وجود، ورود این میهمان ناخوانده و ناشناس به صحنه زندگی انسانها که حتی جامعه علمی و کادر پزشکی و درمانی و مقامات کشورها نیز در مهار آن و یافتن درمانی قطعی برای آن مستأصل شده‌اند، هراس و استرس مقابله با آن را نیز در میان انسانها پراکند. ترسی که در برخی موارد حتی به شکل فوبیا و توهمی، خود عاملی در جهت تشدید ابتلا به بیماری محسوب می‌شود. بنابراین در وهله اول برای پیشگیری و همچنین درمان، باید با نگاهی واقع‌نگر با حفظ روحیه این استرس را کاهش داد و با تامین بهداشت روانی افراد، آنها را به رعایت پروتکل‌های بهداشتی ترغیب کرد. نتایج مقاله حاضر با نتایج پژوهش‌های داخلی از جمله کرکه آبادی و همکاران

(۱۴۰۲)، زیاری و احسانی فرد (۱۴۰۱) و خسروی و همکاران (۱۴۰۰) که در بخش پیشینه مورد بررسی قرار گرفت همخوانی و مطابقت دارد. در این پژوهش ها نیز نتایج نشان داد که جایگاه ویژه زنان به عنوان نیمی از شهروندان شهر در وضعیت مناسبی قرار ندارد و همین مساله، رسیدن به حکمروایی خوب شهری را با مشکل مواجه می کند. همچنین در پژوهش های خارجی مانند عبدو (۲۰۲۱) و مونییدی و ماچگننه (۲۰۲۰) نیز مشخص که به فعالیت ها، مشاغل و جایگاه زنان توجه چندانی نمی شود که این مساله رسیدن به حکمروایی خوب شهری را غیرممکن می سازد.

بررسی هر کدام از شاخص ها و معیارها به ارزیابی نقش حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان در شهر سمنان می انجامد و در پی آن مشخص می گردد که آیا حکمروایی در شهر سمنان مطلوب هست یا خیر؟ اگر شهر سمنان از نظر حکمروایی در دوران کرونا و پساکرونا مطلوب باشد، فرآیندی ایجاد می شود که وضع موجود حفظ گردد و اگر شهر از لحاظ حکمروایی دچار نقصان باشد، لازم است که شاخص ها و معیارها دوباره بازنگری، اصلاح و تقویت گردند که این دوباره نیاز به بررسی مجدد و جدی در رابطه با شاخص ها و سنجه ها دارد. بعد از تقویت، بهبود و بازنگری، چرخه دوباره تکرار شده تا جایی که حکمروایی خوب برای شهر سمنان در دوران کرونا و پساکرونا با توجه به جایگاه زنان حاصل گردد.





شکل ۲- الگوی ارتقاء جایگاه زنان در حکمروایی خوب شهری در دوران کرونا و پساکرونا به منظور حفظ اکوسیستم های محیطی

مأخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۴۰۱

زنان شهر سمنان با وجود احساسات و هیجانات لطیف خود نشان داده اند که در برابر شرایط بحرانی مقاوم‌تر بوده و با مسئولیت‌پذیری مضاعف به دنبال راهکارهای مناسب برای حل مسائل دشوار برمی‌آیند. البته باید توجه داشت که زنان شهر سمنان با تقبل مسئولیت‌های مضاعف تری، بیشتر از همه در معرض این اضطرابها قرار داشته اند و باید با قبول این واقعیت، بیشترین مسئولیت سبک جدید زندگی را در دوره همه گیری بر عهده گیرند. زنان شهر سمنان علاوه بر مسئولیت‌های چندگانه کارهای خانه، تربیت و مراقبت از فرزندان و اعضای خانواده که در روزگار معاصر با کارهای بیرون از منزل نیز بار بزرگتری از زندگی را بر دوش می‌کشند، به دلیل پیامدهای اجتماعی حاصل از تدابیر قرنطینه، با دشواری‌های بیشتری مواجه شده اند که نیازمند توجه و برنامه ریزی دقیق بوده است. اگر به زنان در اجتماعات شهری چه در سطح خرد و چه در سطح کلان از خانواده تا سازمان‌های محلی و شهری، نقشی پررنگ داده شود ایشان بنا بر حس مسئولیت‌پذیری و مشارکت و قانون‌مندی و سایر شاخص‌های مطرح شده در پژوهش، به آسانی از عهده مسئولیت‌های خود بر می‌آیند. زنان شهر سمنان با وجود تحمل شرایط ناعادلانه و دشواری‌های بسیار، ثابت کردند که در برابر ویروس کرونا نیز عملکردی موثر داشته‌اند. تقریباً تمامی تحلیل‌گران متفق القولند که در میان دولت‌های با رویکرد منطقی‌تر و عقلانی‌تر نسبت به این بحران، تعداد چشمگیری از زنان در رأس آنها وجود داشته‌اند. در حالی که در رویکرد متفاوت بسیاری از رهبران جهان که بحرانی بودن این شرایط را در میان افکار عمومی کوچک می‌نمودند، تنها پس از آنکه مدتی از شیوع بیماری گذشته بود، شروع به اقدامات جدی و سختگیرانه در جهت مقابله با آن نمودند.

پیشنهادات

- برگزاری جلسات منظم و پیوسته در شهرداری توسط مسئولان مدیریتی و برنامه ریزی شهری و رایزنی درباره مشکلات شهر با شوراها و شورایاران محلات شهر و زنان ساکن در محلات شهری
- تخصیص عادلانه منابع و امکانات در محله ها و مشارکت تمام بیشتر زنان در محله ها در اعلام نظر و تصمیم گیری
- ایجاد حساسیت بین زنان، یعنی متوجه ساختن آنها به این نکته که نتایج و پیامدهای مشارکت آنها در اداره امور شهر متوجه همه شهروندان و به خصوص خود آنها می شود.
- برای تغییر در فرهنگ ابتدا باید در دیدگاه ها و نگرش ها تغییر ایجاد شود. گاهی زنان در شهر سمنان و سازمان های مربوط به آن کم ارزش و شهروند دست دوم تلقی می شوند، از این رو توصیه می شود تلاش مضاعفی برای افزایش عدالت در جامعه مبذول شود.
- مناسب سازی فضاهای عمومی (اصلاح فضاهای غیر قابل دفاع و نورپردازی و ...) در جهت ارتقای امنیت
- مناسب سازی محیط فیزیکی ادارات و سازمان ها در شهر سمنان برای فعالیت بهتر زنان

منابع

- ۱- رسولی ، سید حسن ، مومن پور آکردی، مریم، نیازی، زیبا (۱۴۰۱) نقش مهم مدیریت شهری و حکمرانی خوب شهری در برنامه ریزی به منظور مهار اپیدمی ؛ دومین همایش ملی رقابت پذیری و آینده تحولات شهری ، دانشگاه تهران ، ۱۴۰۱.
- ۲- زیاری، کرامت‌اله. احسانی‌فرد، علی‌اصغر (۱۴۰۱)، نقش حکمروایی هوشمند شهری در دوره پساکرونا به منظور توسعه پایدار شهری با مدل تحلیل عاملی اکتشافی - تأییدی و مدل‌سازی SEM با AMOS (مورد مطالعه: شهر سمنان)، برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، دوره ۹، شماره ۲، شماره پیاپی ۲۶، صص ۱۰۸-۸۷.
- ۳- سالنامه آماری استان سمنان (۱۴۰۰)، مطالعات اقتصادی استان، وزارت کشور.
- ۴- سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۴۰۰)، درگاه ملی آمار.
- ۵- شعبان‌نیا منصور، مهدی. محمدی آلمانی، پیمان (۱۳۹۸)، نقش و جایگاه شهردار در حکمرانی خوب شهری (مطالعه موردی در کلانشهر تهران)، پژوهش حقوق عمومی، دوره ۲۱، شماره ۶۵، صص ۲۳۵-۱۹۹.
- ۶- کرکه آبادی، زینب ، ارغان، عباس ، اصغری (۱۴۰۲) مهدی تبیین نقش زنان در حکمروایی خوب شهری سمنان در دوران کرونا و پساکرونا ؛ نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی ، دانشگاه خوارزمی تهران ، صص ۱۵-۱۲، ۱۴۰۲.
- ۷- گلالی زاده، سامان، امیری، محمدجواد، کرمی، شاهو، یآوری، احدرضا، گلالی زاده، آرمان (۱۳۹۲)، تاثیر روش های مختلف راهنمای گردشگری اکوسیستم های طبیعی بر پارامترهای سواد محیط زیستی، فصلنامه اکوسیستم های طبیعی ایران، سال چهارم، شماره اول، صص ۹۹-۸۷.
- ۸- مرکز آماری ایران (۱۳۹۵ - ۱۳۳۵)، سرشماری نفوس و مسکن، وزارت کشور.
- ۹- مطهرنیا، مهدی (۱۴۰۰)، کرونا و زیست جهان‌های آینده، مجله آینده پژوهی ایران، شماره ۱۰، صص ۳۱۶-۲۹۲.
- ۱۰- معتقدی، ربابه (۱۴۰۰)، مهندسی شهری آبادان در کوران بیماری های واگیردار پس از جنگ جهانی اول، تحقیقات تاریخ اجتماعی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، دوفصلنامه علمی، سال ۱۱، شماره ۱، صص ۲۷۷-۲۹۲.
- 11- Abdou, Doaa M. Salman (2021), Future of Egyptian female entrepreneurs post COVID-19, World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development, ISSN: 2042-5961.
- 12- Chen, Xiangming. Wu, Yi Teresa (2020), WEATHERING COVID-19: Lessons from Wuhan and Milan for Urban Governance and Sustainability, Global Crisis, Faculty Scholarship, Trinity College Digital Repository, 7-2020: Pp. 17-27.
- 13- Kadago, J., Sandholz S., Hamhaber J. (2010), Good urban governance, actors relations and paradigms: Lessons from Nairobi, Kenya, and Recife, Brazil, 46th ISOCARP Congress, 1- 21.
- 14- Kumar panday, Pranab, (2013), Elected women members in the union parishad, womens political participation in Bangladesh, springer nature, 149-177.
- 15- Munyede, Paradzai. Machengete, Vongai Praise (2020), RETHINKING CITIZEN PARTICIPATION AND LOCAL GOVERNANCE IN POST CORONA VIRUS PANDEMIC ERA IN ZIMBABWE, Transatlantic Journal of Multidisciplinary Research, Volume 2, No. 1 & 2, DOI: 10.5281/zenodo.3934888.
- 16- Sharifi, Ayyoob. Khavarian-Garmsir. Amir Reza (2020), The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management, Science of The Total Environment, Volume 749, 20 December 2020, 142391.
- 17- Steinhauer, C. (2011). International Knowledge Transfer - Analysis of Planning

Culture. In M. Schrenk, V. V. Vasily & P. Zeile (Eds.), *Change for Stability – Lifecycles of Cities on Regions; the Role and Possibilities of Foresighted Planning in Transformation Processes: Proceedings of 16th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society* (pp. 483-492). Schwechat: CORP (Competence of Urban and Regional Planning).

18- Zabetian Targhi, Elham. Farnava, Niusha. Saghafi, Saba (2021), Urban development criteria with a focus on resilience to pandemics: a case study of Corona Virus (Covid-19), Research Square, Pp: 1-18.

19- Good urban governance in the corona and post-corona era in order to preserve the environmental ecosystems with an emphasis on the role of women(case study: Semnan city)

Mehdi Asghari¹, Zeinab Karkehabadi^{2*}, Abbas Arghan³

Abstract

Good urban governance can be derived from various variables such as transparency, participation, justice-oriented, etc. Sometimes the role of women in city management and governance is more prominent than the role of men. In the situation of corona disease and its pandemic, women have proved that they can play an effective role in advancing the goals of the city along with men. The purpose of this research is good urban governance in the corona and post-corona era in order to preserve the environmental ecosystems with emphasis on the role of women in Semnan city. The current research is descriptive-analytical in terms of method and practical in nature. To collect the data and information of this research, a questionnaire tool was used and finally, SWOT technique was used to analyze the good governance of the city in the corona and post-corona era with regard to the position of women in the city of Semnan. Finally, in the analysis of the state of good urban governance in the era of Corona and post-corona with regard to the position of women in Semnan using the SWOT model, it has been determined that good governance in the city in the era of Corona and post-corona is weak in terms of internal factors There are many problems and it faces many threats from external factors. Based on this, WT strategies should be considered in relation to the state of good urban governance in the corona and post-corona era, considering the position of women in Semnan.

Keywords: Good urban governance, corona and post-corona era, environmental ecosystems, women's role, Semnan city.

¹ PhD student in geography and urban planning, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

² Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Semnan branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran. (Corresponding author: Z.karkehabadi1@semnaniau.ac.ir)

³ Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

Natural Ecosystems of Iran



Vol.14, No.4, Serial 54, Winter 2023

Contents

- | | | |
|--|--|-----|
| • Investigation of Soil Organic Carbon Changes and Validation of the Roth C Model to Estimate in Mountainous Areas | Zeynab Eghbalian, Behnaz Attaeian, Yahya Parvizi | 23 |
| • Monitoring land use changes with remote sensing and CA Markov model(case study: Isfahan city) | Khalil Alinejad ,
Mohammad Ebrahim Afifi ,
Marziyeh Moghli | 40 |
| • Simulation and comparison of urban water flow in two land use modes using SWMM model, Case study: Jahrom urban watershed | Mojtaba Khalilizade | 54 |
| • Measuring Social Participation in the Development of Tourism Industry(Case Study: Sari City) | Seyed Hassan Rasouli, Azita Rajabi, Sadroddin Motevalli | 73 |
| • An analysis on the sustainable architecture of ecomuseums in attracting geotourism in East Azarbaijan province | Behrouz Nazaft Tekle,
Faezeh Bahadri, Elaha Navazesh,
Hasan Nazaft Tekle | 96 |
| • Good urban governance in the corona and post-corona era in order to preserve the environmental ecosystems with an emphasis on the role of women(case study: Semnan city) | Mehdi Asghari,
Zeinab Karkehabadi,
Abbas Arghan | 116 |



Contant

- Investigation of Soil Organic Carbon Changes and Validation of the Roth C Model to Estimate in Mountainous Areas Zeynab Eghbalian, Behnaz Attaeian, Yahya Parvizi 23
- Monitoring land use changes with remote sensing and CA Markov model(case study: Isfahan city) Khalil Alinejad , Mohammad Ebrahim Afifi , Marziyeh Moghli 40
- Simulation and comparison of urban water flow in two land use modes using SWMM model, Case study: Jahrom urban watershed Mojtaba Khalilizade 54
- Measuring Social Participation in the Development of Tourism Industry(Case Study: Sari City)) Seyed Hassan Rasouli, Azita Rajabi, Sadroddin Motevalli 73
- An analysis on the sustainable architecture of ecomuseums in attracting geotourism in East Azarbaijan province Behrouz Nazaft Tekle, Faezeh Bahadri, Elaha Navazesh, Hasan Nazaft Tekle 96
- Good urban governance in the corona and post-corona era in order to preserve the environmental ecosystems with an emphasis on the role of women(case study: Semnan city) Mehdi Asghari, Zeinab Karkehabadi, Abbas Arghan 116