

## تلفیق چارچوب‌های کمی و کیفی در ارزیابی تغییرات کاربری اراضی، گامی به سوی توسعه پایدار (منطقه مورد مطالعه: نوار ساحلی مازندران)

مهین نسترن\*؛ فردیس سالاریان<sup>۲</sup>

### چکیده

روند توسعه در نوار ساحلی استان مازندران طی دهه‌های گذشته موجب تخریب اراضی با ارزش طبیعی و آلودگی فزاینده دریای مازندران شده است. بنابر اصول شهرسازی و بر مبنای رویکرد توسعه پایدار برای دستیابی به جامعه‌ای زیست‌پذیر نیاز است تا اقداماتی جهت جلوگیری از تخریب فزاینده اراضی طبیعی انجام شود. بدین ترتیب پژوهش حاضر در چارچوب رویکرد توسعه پایدار در تلاش است تا از روند تخریب اراضی با ارزش طبیعی در پی توسعه منطقه نوار ساحلی استان مازندران بکاهد. بر مبنای اهمیت و ارزش محیطی این اراضی و جهت جلوگیری و کاهش تخریب اراضی طبیعی نیاز است تا با استفاده از مدل‌سازی و پیش‌بینی تحولات توسعه آتی این محدوده به برنامه‌ریزی با رویکرد حفاظت اکولوژیک پرداخت. بدین ترتیب هدف از پژوهش حاضر، پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در سال ۱۴۲۰ است و دستیابی به این امر که تحولات توسعه در چشم‌انداز طبیعی چه تأثیری می‌گذارد. پس از پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی، نیاز است تا با استفاده از ابزاری همچون سناریوسازی به انتخاب وضعیت مطلوبی پرداخت که کمترین خطر و تهدید را بر محیط طبیعی وارد سازد. لذا با استفاده از مدل چشم‌انداز منتخب جغرافیایی به تجزیه و تحلیل توسعه شهری و تغییرات کاربری اراضی پرداخته می‌شود. پس از مدل‌سازی به این نتیجه رسیده شد که سناریوی منتخب به واسطه ارتباط مراکز شهری و روستایی می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری شبکه‌ای از مراکز باشد که به واسطه ارتباط و تعاملات قوی به انسجام اقتصادی محدوده کمک کنند. در این سناریو ساخت و ساز تحت نظر مدیریت شهری و محلی است تا بتوان روند سوداگری اراضی را کاهش داد.

### واژه‌های کلیدی

تغییر کاربری اراضی، توسعه پایدار، مدل کمی و کیفی، نوار ساحلی استان مازندران.

۱- دانشیار، گروه برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- دانشجوی دکتری، گروه برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

\* - نویسنده مسئول: dr\_nastaran1@yahoo.com

## مقدمه

زیرسیستم محیط طبیعی یکی از عناصر مهم در نظام برنامه‌ریزی است. زیرا بررسی روند تغییرات محیط طبیعی، یکی از مواردی است که می‌تواند رهنمودی نوین را جهت چشم‌اندازهای آتی باهدف کاهش تخریب اراضی باارزش ارائه دهد. امروزه زیرسیستم محیط طبیعی به واسطه تحولات توسعه جمعیتی و تغییرات کاربری اراضی ناشی از آن، پیوسته دستخوش تغییر و تحول قرار گرفته است (Natale, Villalba, and Zalba 2014). نتایج این امر در قالب کاهش سطوح اراضی جنگلی، کشاورزی، مرتعی و باغی نمود پیدا کرده است.

روند تحولات توسعه در استان مازندران، بیشترین نمود کالبدی را بر نوار ساحلی بر جای گذاشته است. تأثیر توسعه بر تخریب اراضی با ارزش محیطی به دلیل جاذبه‌های طبیعی (هم‌زمان در نواحی کوهستانی و دریایی) فراوان در نوار ساحلی نمود بیشتری پیدا کرده است. جهت جلوگیری و کاهش روند تخریب اراضی با ارزش، نیاز است تا برنامه‌ریزی بر پایه پیش‌بینی و تدقیق فرآیندهای توسعه آتی صورت گیرد.

حال اینکه مدل‌سازی و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی یکی از ابزار مؤثری است که می‌تواند در جهت برنامه‌ریزی آگاهانه مورد استفاده قرار گیرد. در میان مدل‌های پیش‌بینی کاربری اراضی، مدل مولند با استفاده از برآوردهای آماری و طبقه‌بندی کارشناسان؛ نرخ رشد کاربری اراضی را تعیین کرده و به تطبیق آن در محدوده مطالعاتی جهت پیش‌بینی آینده می‌پردازد. زیرا که سناریوسازی توسعه‌های آتی یکی از ابزارهای است که جهت دستیابی به تغییرات کاربری اراضی، در بسیاری از پژوهش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. سناریوها به عنوان راهکار ارزیابی مورد استفاده قرار خواهد گرفت تا به سناریو برتر و مطلوب توسعه رسیده شود. مدل مولند قادر است تا با شبیه‌سازی شرایط مختلف توسعه به استراتژی‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای دست یابد. این مدل در پی تحولات خود از مدلی بسته و محدود به مدلی انعطاف‌پذیر دارای

چارچوب عمومی مدل‌سازی تغییر یافت. این مدل با حفظ سیاست‌های برنامه‌ریزی در تلاش است تا با جلسات تعاملی و مشارکتی، به تحلیل سناریوهای توسعه برای گروه ذی‌نفعان بپردازد.

بر پایه مجموعه بررسی‌های صورت گرفته، روند تخریب اراضی باارزش کشاورزی در توسعه و گسترش فیزیکی و کالبدی اراضی ساحلی استان مازندران مشاهده شده است. نکته با اهمیت در انتخاب این منطقه، وجود اراضی درجه اول و دوم کشاورزی است که به دلیل ارزش آن در تولید محصولات طبیعی، بسیار ارزشمند است. روند توسعه در دهه‌های پیشین این منطقه و به‌خصوص در نوار ساحلی دریای مازندران دستخوش تغییرات فیزیکی و کالبدی قرار گرفته‌اند. بر مبنای اهمیت و ارزش محیطی این اراضی و جهت جلوگیری و کاهش تخریب اراضی طبیعی نیاز است تا با استفاده از مدل‌سازی و پیش‌بینی تحولات توسعه آتی این محدوده به برنامه‌ریزی با رویکرد اکولوژیک پرداخت. بدین ترتیب هدف از پژوهش حاضر، پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در سال ۱۴۲۰ است و دستیابی به این امر که تحولات توسعه در چشم‌انداز طبیعی چه تأثیری می‌گذارد. پس از پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی، نیاز است تا با استفاده از ابزاری همچون سناریوسازی به انتخاب وضعیت مطلوبی پرداخت که کمترین خطر و تهدید را بر محیط طبیعی وارد سازد. لذا با استفاده از مدل چشم‌انداز منتخب جغرافیایی به تجزیه و تحلیل توسعه شهری و تغییرات کاربری اراضی پرداخت.

## مبانی نظری پژوهش

توسعه شهری در سطح جهان، طی ۵۰ سال اخیر دستخوش تغییرات فراوان قرار گرفته است (Tang and Chu 2005). رشد شهری چالش‌های عمده‌ای را بر ساختار و عملکرد زیرسیستم‌های شهر و منطقه تحمیل کرده است (Natale, Villalba, and Zalba 2014) که این روند سیاست‌گذاران و مسئولان برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای

تحولات توسعه روزافزون شهری و منطقه‌ای (Natale., Villalba, and Zalba 2014)، نیاز است تا به بررسی پیامدهای منتج از تغییر کاربری اراضی در محیط طبیعی پرداخت. به دلیل اینکه نتیجه چنین پیامدهایی (Natale., Villalba, and Zalba 2014) منجر به اثرات زیست‌محیطی منفی شده و آینده سیستم شهر و منطقه را دستخوش تغییر و تحول قرار می‌دهد. پس می‌توان با بررسی روند تغییرات محیط طبیعی به رهنمودی نوین، جهت ارائه چشم‌اندازهای (Wu and Webster 2000) استراتژیک و یکپارچه با هدف کاهش تخریب اراضی با ارزش طبیعی و افزایش کیفیت زندگی شهری پرداخت. جهت مواجهه با پیچیدگی‌های ناشی از تغییرات کاربری اراضی بر محیط طبیعی، نیاز است به مدل‌سازی (Greenhalgh and Gudgeon 2000) و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی پرداخت. زیرا مدل‌سازی ابزاری ضروری برای درک و فهم رفتار گسترش شهری و تشخیص ویژگی‌های اصلی آن (خود شباهتی<sup>۱</sup>، خودسازمان‌دهی<sup>۲</sup> و رفتار غیرخطی) است. این مدل‌ها می‌توانند برای تولید عوامل پویای وابسته به این گونه از سیستم‌ها، کشف عواملی که به عنوان نیروی محرک هستند، تحلیل الگوهای رشد شهری و تأثیر آن بر اراضی استفاده شوند (Gonzalez, Delgado, and Benavente 2015).

تحلیل تغییرات کاربری اراضی دارای تکنیک‌ها و مدل‌های بسیاری است که بر مبنای ماهیت پیچیده سیستم‌های کاربری اراضی به ارزیابی تغییرات فضایی-زمانی و عوامل مؤثر اجتماعی-اقتصادی می‌پردازد. از طرفی کاربست سناریوهای تغییر کاربری اراضی یکی از ابزاری است که از دیرباز جهت تجزیه و تحلیل چند معیاره از تحولات محیط‌زیست مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین سناریوسازی به تصمیم‌گیران اجازه می‌دهد تا بر اساس احتمالات<sup>۴</sup> مختلف توسعه آتی به پیش‌بینی و انتخاب تصمیم‌ها بپردازند. از آنجا که روند تغییر کاربری اراضی طبیعی، در اراضی حاشیه‌ای و لبه شهرها و مناطق بیشتر رخ داده است؛ نیاز است تا توجه ویژه‌ای به این

(Greenhalgh and Gudgeon 2000) را موظف به بررسی و تحلیل روند توسعه (Barredo and Demicheli 2002) در سطح شهر و منطقه کرده است (Shahumyan et al. 2014). زیرسیستم محیط طبیعی یکی از زیرسیستم‌های اصلی در نظام برنامه‌ریزی است و به واسطه رشد شهری و منطقه‌ای، تحولات توسعه جمعیتی و تغییرات کاربری اراضی ناشی از آن (Natale., Villalba, and Zalba 2014)، ادغام روستاها در بافت فیزیکی شهرها تغییرات فراوانی در این زیرسیستم (Tang and Chu 2005) را منجر شده است. پیامدهای ناشی از تغییر کاربری (Giuliano et al. 2011) در مناطق زمانی نمو بیشتری دارد که توسعه به جای شکل‌گیری در اراضی مسکونی و تجاری، در اراضی ساخته نشده پیرامونی صورت گیرد که دارای کاربری‌های جنگلی، کشاورزی، مرتعی و باغی (Tang and Chu 2005) است.

تغییر کاربری اراضی می‌تواند یک پدیده فراگیر محلی (Giuliano et al. 2011) و جهانی<sup>۱</sup> باشد. اما بررسی و ارزیابی تغییرات کاربری اراضی طبیعی در هر سطحی به دلیل پیچیدگی‌های (Shahumyan et al. 2014) ناشی از تعاملات چند سویه میان عناصر برنامه‌ریزی و ویژگی‌های مکانی-زمانی (He et al. 2015) دارای ماهیت پیچیده‌تری است. به واسطه پیچیدگی‌های نام‌برده، تعریف اجزا، روابط متقابل (Gonzalez, Delgado, and Benavente 2015) و الگوهای تحولات فضایی (He et al. 2015) تغییرات کاربری اراضی به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های برنامه‌ریزان و جغرافی‌دانان شناخته شده است (Basse et al. 2014).

چالش‌های ناشی از ساختار پیچیده تغییر کاربری اراضی، پژوهشگران را بر آن داشته تا به تعریف اجزا و روابط متقابل آن بپردازند (Gonzalez, Delgado, and Benavente 2015). از آنجایی که تغییر و تحولات زیرسیستم طبیعی به‌طور عمده ناشی از فعالیت‌های انسانی و تغییرات کاربری اراضی می‌باشد و همچنین اینکه کاربری اراضی منتج از تعامل انسان و محیط طبیعی است، لذا می‌توان بر تأثیر متقابل آن بر اراضی طبیعی نیز اشاره نمود. به دلیل افزایش جمعیت و روند

### ب: روش‌ها و مدل‌ها

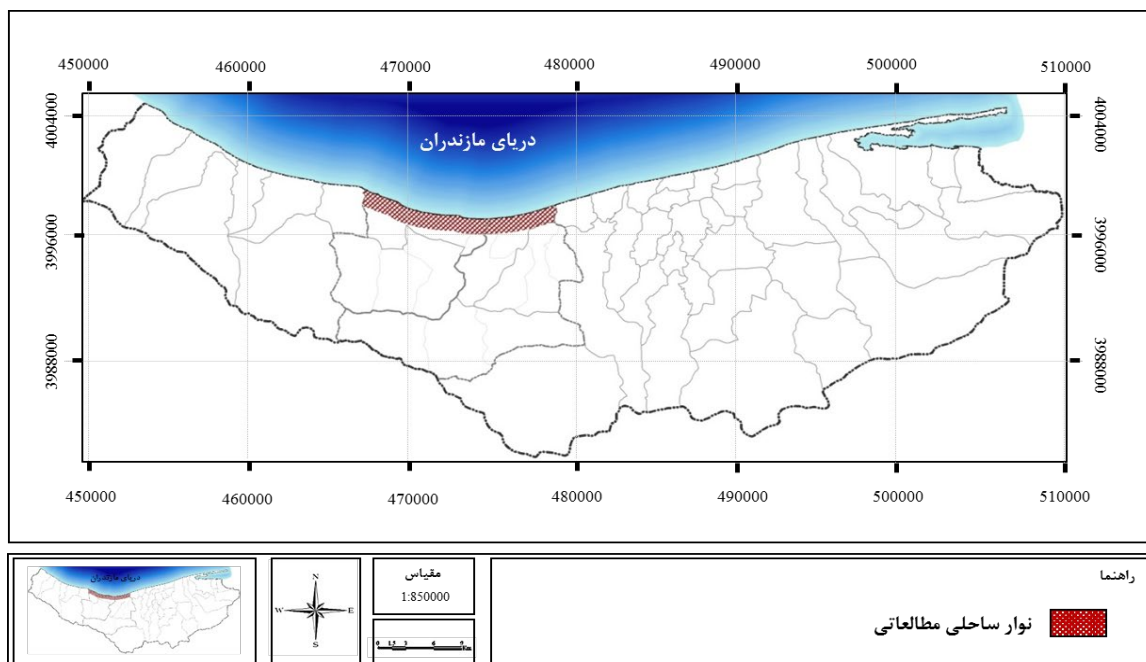
مدل‌سازی توسعه شهری متأثر از عواملی همچون؛ رواج و پیشرفت در علم و نظریه‌های سیستمی، مفهوم در حال ظهور توسعه پایدار در پاسخ به بحران جهانی محیط‌زیست؛ دستخوش گسترش استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۵</sup>، روش‌های جدید سنجش از راه دور و سیستم تعیین موقعیت جهانی<sup>۶</sup>، تغییراتی برای درک عمیق از سیستم پیچیده شهر و منطقه از دهه ۱۹۸۰ قرار گرفت (Huang, Zhang, and Lu 2008). جهت پیش‌بینی تغییرات توسعه آبی، مدل‌ها و روش‌های مختلفی همچون مدل پویایی سیستم، مدل عامل مبنا و اتوماسیون سلولی به وجود آمدند که می‌توان مدل اتوماسیون سلولی را پایه‌ای بر سایر مدل‌ها در نظر گرفت. بدین ترتیب در این بخش ابتدا به تعریف مدل اتوماسیون سلولی جهت ارائه پیش‌درآمدی از مدل مولند پرداخته خواهد شد (Shahumyan and Jankowski 2010). مدل اتوماسیون سلولی جهت پاسخگویی به نقاط ضعف روش‌های پیشین در پاسخگویی به درک عمیق از سیستم پیچیده شهر و منطقه متولد گردید (Alshalabi et al. 2012).

نواحی در روند برنامه‌ریزی‌های آبی صورت گیرد (Wu and Webster 2000).

### مواد و روش‌ها

#### الف: معرفی محدوده مطالعاتی

پژوهش حاضر به دلیل تأکید بر تخریب اراضی طبیعی در منطقه مازندران صورت گرفته است. همچنین اهمیت اراضی حاشیه‌ای تغییر و تحول ناشی از توسعه، بر آن داشته تا نوار ساحلی این منطقه انتخاب شود. از دهه‌های پیشین نوار ساحلی ناحیه غرب این استان، به دلیل هم‌جواری با سکونتگاه‌های شهری و روستایی دستخوش تغییرات کاربری اراضی قرار گرفته است. تغییرات کاربری اراضی و روند ساخت‌وساز در نوار ساحلی مذکور به گونه‌ای بوده که هم‌اکنون چشم‌انداز طبیعی دریای مازندران با ساختمان‌های مسکونی، تفریحی و گردشگری مخدوش شده است. بدین ترتیب با هدف پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در ۲۰ سال آینده و با تأکید بر جلوگیری از روند تخریب اراضی با ارزش محیط طبیعی، نوار ساحلی شهرستان‌های نور و نوشهر استان مازندران انتخاب شدند.



شکل (۱). جایگاه محدوده مطالعاتی در استان مازندران

منبع: (نگارندگان)

مهاجرت‌های داخلی<sup>۱۸</sup> می‌رسد. در انتها، سطح محلی با استفاده از مدل اتوماسیون سلولی به تخصیص دقیق فعالیت‌های اقتصادی و سکونت افراد در سطح فضا صورت می‌پذیرد. با استفاده از چنین مراحل، تخصیص کاربری اراضی در هریک از سلول‌ها محقق شده و با استفاده از الگوریتم برآورد تقاضا به تعیین کاربری اراضی در هریک از بازه‌های زمانی رسیده خواهد شد.

همچنین لازم به ذکر است که تنها این مدل با استفاده از روابط احتمالی اراضی ساخته شده شهری و روستایی به ارائه چشم‌انداز کاربری اراضی منطقه‌ای می‌پردازد. عناصر مؤثر جهت تعیین کاربری زمین بدین ترتیب است: (Shahumyan and Jankowski 2010).

- سازگاری: اندازه‌گیری ترکیبی از میزان تناسب سلول در پشتیبانی از کاربری اراضی مسکونی و اقتصادی.

- منطقه‌بندی: با استفاده از این عنصر مشخص می‌شود که یک سلول در یک کاربری زمین خاص قرار گرفته است و معمولاً بر مبنای اسناد برنامه‌ریزی بررسی می‌گردد.

- دسترسی: عنصر مذکور به توصیف دسترسی یک سلول به شبکه حمل‌ونقل می‌پردازد.

- قوانین همسایگی: جهت بیان تأثیر پویایی کاربری زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد و در این عنصر، برای هر سلول؛ مجموعه‌ای از قوانین تعیین درجه جذب و دفع از سایر سلول‌های کاربری اراضی محل تعیین می‌گردد.

این مدل قادر است تا با شبیه‌سازی الگوهای تغییر کاربری زمین بر مبنای سلول‌های ۱۰۰\*۱۰۰ متر به طبقه‌بندی کاربری اراضی تا سال افق برنامه‌پردازد و استراتژی‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای را ارائه دهد. این مدل در پی تحولات خود از مدلی بسته<sup>۱۹</sup> و محدود<sup>۲۰</sup> به مدلی انعطاف‌پذیر دارای چارچوب عمومی مدل‌سازی<sup>۲۱</sup> تغییر یافت و با حفظ سیاست‌های برنامه‌ریزی در تلاش است تا با جلسات تعاملی و مشارکتی، به تحلیل سناریوهای توسعه برای گروه ذی‌نفعان<sup>۲۲</sup> بپردازد.

مدل‌های اتوماسیون سلولی در مقیاس منطقه، شهر، زیر نواحی اجتماعی - فضایی شهر؛ جهت ارزیابی فرآیند توسعه شهری به کار گرفته می‌شوند. این روش تکنیک مدل‌سازی است که در فضای رستری تعریف می‌شود.

### روش و فرآیند مدل مولند

در میان مدل‌های پیش‌بینی کاربری اراضی، مدل مولند با استفاده از برآوردهای آماری و طبقه‌بندی کارشناسان؛ نرخ رشد کاربری اراضی را تعیین کرده و به تطبیق آن در محدوده مطالعاتی جهت پیش‌بینی آینده می‌پردازد. این مدل‌سازی یکپارچه فضایی با استفاده از سناریوسازی توسعه‌های آتی شهر کمک شایانی را جهت برنامه‌ریزی توسعه آینده می‌نماید (Shahumyan and Jankowski 2010) و علاوه بر تجزیه و تحلیل چند معیاره، ابزاری مفید جهت ارزیابی عواقب احتمالی توسعه است. از طرفی سناریوسازی توسعه‌های آتی یکی از ابزاری است که جهت دستیابی به تغییرات کاربری اراضی، در بسیاری از پژوهش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. سناریوهای مذکور به عنوان راهکار<sup>۲</sup> ارزیابی مورد استفاده قرار خواهد گرفت تا به سناریو برتر و مطلوب توسعه رسیده شود.

مدل مولند<sup>۸</sup> به‌عنوان ابتکاری از مرکز تحقیقات کمیسیون مشترک اروپا است که جهت پاسخگویی به چالش ارزیابی روند توسعه شهری و منطقه‌ای اروپا شکل گرفته است. به‌منظور دربرگیرندگی فرآیندهای فضایی مؤثر این مدل، پیکربندی فضایی دربردارنده فرآیندهای عملیاتی<sup>۹</sup> در سه سطح جغرافیایی؛ جهانی (کل منطقه)، منطقه‌ای (زیر مناطق<sup>۱۰</sup> یا شهرستان‌ها) و محلی (واحدهای سلولی<sup>۱۱</sup>) است. ترکیب سطح جهانی و منطقه‌ای به اصطلاح<sup>۱۲</sup> سطح کلان<sup>۱۳</sup> را شکل می‌دهد. در سطح جهانی، با ادغام<sup>۱۴</sup> سناریوهای رشد اقتصادی و جمعیت‌شناسی در منطقه مورد مطالعه به ارائه مسیرهای تمایل<sup>۱۵</sup> توسعه رسیده می‌شود. این مدل در سطح منطقه‌ای مبتنی بر تعاملات پویای فضایی<sup>۱۶</sup> است که بدین وسیله به تنظیم و تخصیص<sup>۱۷</sup> گرایش‌های رشد جهانی و

## روش چشم‌انداز منتخب جغرافیایی

پس از ارائه سناریوهای احتمالی نیاز است تا ابزاری جهت تجزیه و تحلیل سناریوها مورد استفاده قرار گیرد. ابزاری ارزشمند جهت دستیابی به این مقوله، استفاده از چشم‌انداز منتخب جغرافیایی<sup>۲۳</sup> است که بر پایه SDSS به تجزیه و تحلیل توسعه شهری و تغییرات کاربری اراضی می‌پردازد (Shahumyan and Jankowski 2010). این نرم‌افزار مبتنی بر زمینه سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۲۴</sup> است و با استفاده از آن می‌توان به کشف، ارزیابی و اولویت‌بندی ترجیحات<sup>۲۵</sup> در فرآیند تصمیم‌گیری دست‌یافت چشم‌انداز منتخب جغرافیایی دارای سه جز اصلی می‌باشد (Shahumyan and Jankowski 2010):

- دیدگاه جغرافیایی<sup>۲۶</sup>: این عنصر توسط مشارکت‌کنندگان برای کاوش داده‌های جغرافیایی بر پایه نقشه‌ها و رتبه‌بندی

سناریوهای محدوده مطالعاتی استفاده می‌شود. دیدگاه جغرافیایی به عنوان فرمتی از نرم‌افزار ArcView GIS می‌باشد.

- اکسپلوررهای منتخب<sup>۲۷</sup>: انتخاب معیارها، اولویت‌ها و گزینه‌های ارزیابی توسط تصمیم‌گیران است.

- چشم‌انداز منتخب<sup>۲۸</sup>: این عنصر از مجموع رتبه‌های به‌دست‌آمده در اکسپلوررهای منتخب به دست می‌آید و پس از آن به عنوان نقشه اجماع<sup>۲۹</sup> شده در دیدگاه جغرافیایی نمایش داده می‌شود.

جهت سنجش ارتباطات پیچیده سناریوهای مختلف توسعه می‌توان به مقایسه نقشه‌های برآمده از مدل‌های مختلف پرداخت. با توجه به پیچیدگی روابط سناریوها و همچنین جهت ارزیابی دقیق از تأثیرات تخریب اراضی طبیعی، می‌توان از شاخص‌های سنجش استفاده نمود (Shahumyan and Jankowski 2010).

جدول (۱). متغیرها و شاخص‌های پژوهش  
منبع: (نگارندگان)

شاخص و متغیر	مدل و روش
تغییرات جمعیت و اشتغال از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰	مدل مولند
میزان تقاضا برای اراضی ساخته‌شده شهری و روستایی	
شیب اراضی و پوشش گیاهی محدوده	
سیاست‌های حفاظت محیط طبیعی و ضوابط و مقررات توسعه در اراضی	
حرائم فیزیکی و طبیعی	
شاخص‌های تحلیل سناریو بر مبنای دیدگاه اکولوژیک	روش چشم‌انداز منتخب جغرافیایی

## بحث و یافته‌های پژوهش

جهت به کارگیری مدل مولند ابتدا نیاز است تا با استفاده از پیش‌بینی تغییرات جمعیت و شاغلین، به میزان اراضی مورد نیاز در افق برنامه‌ریزی دست‌یافت. افق پژوهش سال ۱۴۲۰ است تا بتوان تغییرات را به صورت شاخص مدل‌سازی نمود. بدین ترتیب براساس روند تحولات جمعیت سکونتگاه‌های شهری و روستایی

در سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵ به تغییرات نرخ رشد رسیده شد. سپس با انتخاب نرخ رشد ۸۵-۱۳۶۵ و برنامه‌ریزی بر اساس سال پایه ۱۳۸۵، تعداد جمعیت سکونتگاه‌های شهری و روستایی به ترتیب ۱۶۷۴۸۳ و ۱۳۵۸۰۹ نفر تخمین زده شد. همچنین برای پیش‌بینی میزان اشتغال در سال ۱۴۲۰ روندی مشابه با آنچه که گفته شد، اعمال گردید و تعداد شاغلین شهری و روستایی در محدوده مطالعاتی ۹۷۶۵۹ نفر پیش‌بینی شد.

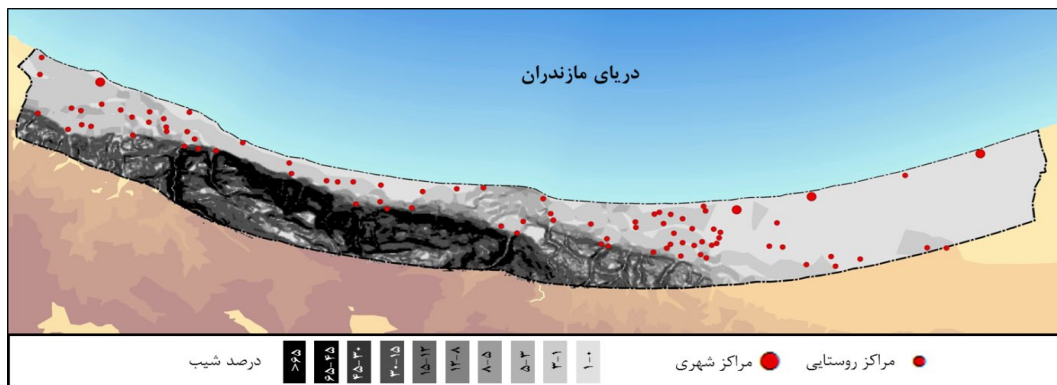
جدول (۲). بررسی و پیش‌بینی تغییرات جمعیت و اشتغال در محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)

۱۴۲۰	نرخ رشد			۱۳۸۵	۱۳۷۵	۱۳۶۵	شاخص‌های جمعیتی و اشتغال
	۸۵-۱۳۶۵	۸۵-۱۳۷۵	۷۵-۱۳۶۵				
۱۶۷۴۸۳	۲/۷۶	۳/۷۴	۱/۷۹	۷۸۲۱۳	۵۷۴۱۳	۴۵۳۰۶	جمعیت شهری
۱۳۵۸۰۹	۲/۷۸	۲/۵۵	۳/۰۱	۶۴۹۴۸	۵۰۴۵۲	۳۷۴۸۹	جمعیت روستایی
۹۷۶۵۹	۳/۰۱	۲/۹۴	۳/۰۷	۴۲۷۲۸	۳۱۹۵۵	۲۳۵۹۸	اشتغال شهر و روستا

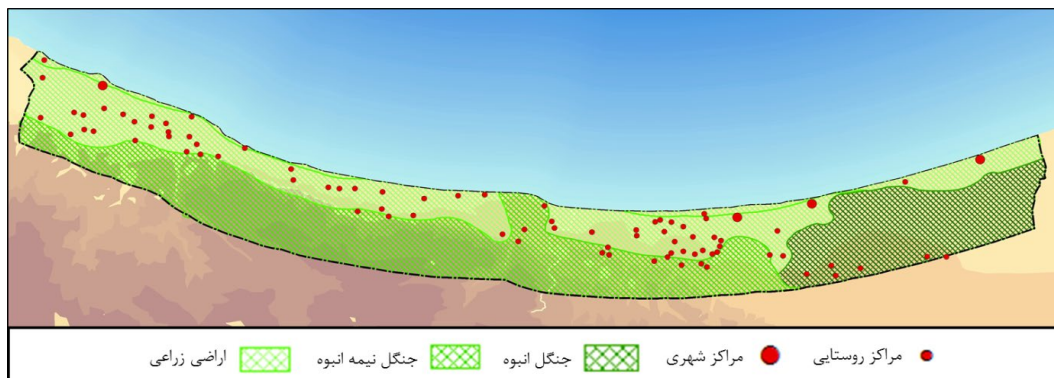
با احتساب میزان تقریبی تقاضا برای اراضی ساخته‌شده در افق پژوهش، نیاز است تا به تخصیص هریک از کاربری‌های پرداخته شود. بدین منظور شاخص‌ها و متغیرهای این مرحله شامل شیب اراضی و پوشش گیاهی محدوده مطالعاتی تا با استفاده از آن‌ها به تولید نقشه تناسب کاربری اراضی پرداخته شود.

پس از پیش‌بینی جمعیت شهری و شاغلین سال ۱۴۲۰، می‌توان بر اساس سرانه کاربری شهری سال ۱۳۸۵ به پیش‌بینی تقریبی از میزان اراضی ساخته‌شده در افق پژوهش دست یافت. سرانه کاربری اراضی شهری در سال ۱۳۸۵ برابر با ۱۴۴/۴ مترمربع بوده و با احتمال به اینکه تقاضا در سال ۱۴۲۰ نیز به همین ترتیب ادامه داشته باشد، میزان اراضی شهری ساخته‌شده

در سال ۱۳۸۵ تا ۱۴۲۰ به روش زیر به دست آمده است.



شکل (۲). دسته‌بندی شیب اراضی محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)



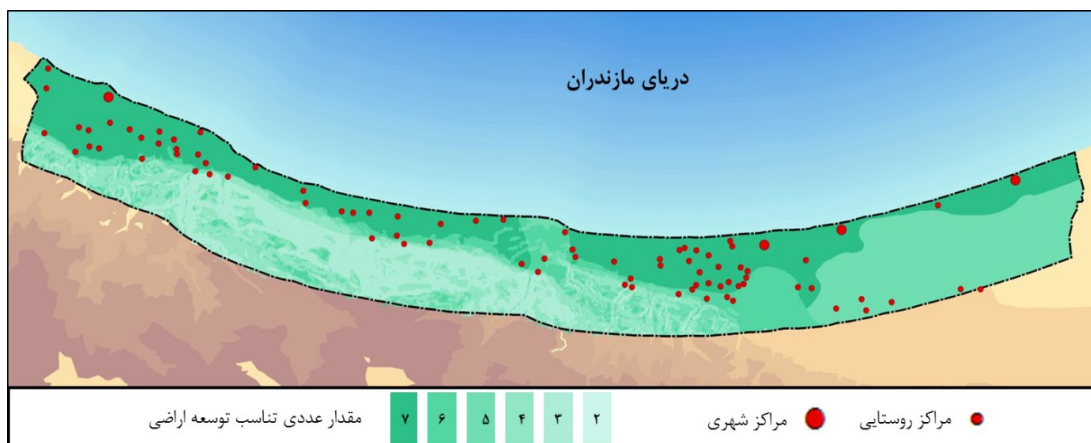
شکل (۳). پوشش گیاهی محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)

اراضی محدوده مطالعاتی به وضعیت هر سلول جهت تبدیل به کاربری‌های مختلف پرداخت. جهت به دست آوردن این خروجی، ابتدا به پهنه‌بندی اراضی پرداخته شد که در آن مجموعه‌ای از عوامل همچون حریم دریای مازندران، حریم رودخانه‌های اصلی، حریم مسیر ارتباطی اصلی و منطقه‌های حفاظت شده دخیل بوده‌اند.

با استفاده از بررسی اطلاعات پایه و امتیازدهی به هر یک از دسته‌بندی‌های شیب اراضی و پوشش گیاهی در سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه تناسب کاربری اراضی به دست آمد که بالاترین امتیاز در این نقشه نشان‌دهنده بیشترین احتمال توان توسعه در سال ۱۴۲۰ می‌باشد. در این مرحله نیاز است که با استفاده از منطقه بندی

جدول (۲). امتیازدهی به دسته‌بندی شیب اراضی و پوشش گیاهی  
منبع: (نگارندگان)

دسته‌بندی شیب اراضی	امتیاز	دسته‌بندی پوشش گیاهی	امتیاز
کمتر از ۵ درصد	۴	اراضی زراعی	۳
۵-۱۲ درصد	۳	جنگل و بیشه نیمه انبوه	۲
۱۲-۳۰ درصد	۲	جنگل و بیشه انبوه	۱
بیشتر از ۳۰ درصد	۱		



شکل (۴). تناسب بیولوژیک جهت توسعه سال ۱۴۲۰ در محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)

جدول (۳). شاخص‌های عددی حرائم در محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)

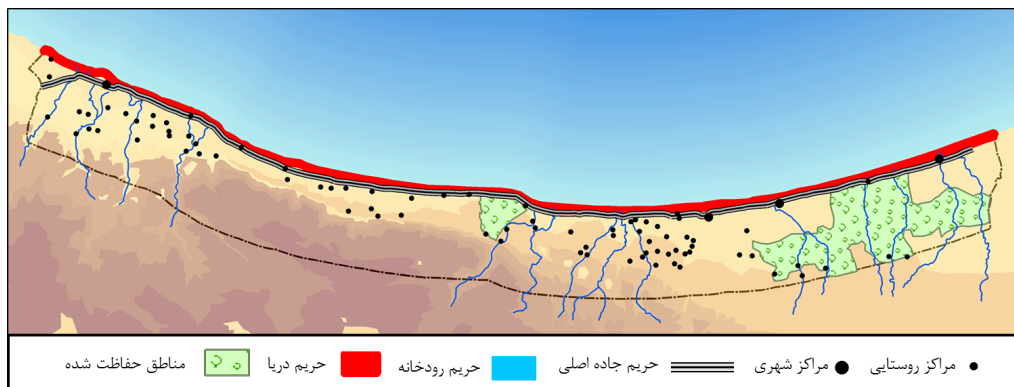
شاخص عددی حریم	عناصر مهم محدوده مطالعاتی
۶۰ متر نسبت به محدوده	دریای مازندران
۳۰ متر در دو طرف آرک رودخانه	رودخانه‌های اصلی
۱۵۰ متر از هر طرف مسیر	مسیر ارتباطی اصلی
هر گونه تغییر در محدوده حفاظت شده ممنوع است	جنگل‌های حفاظت شده



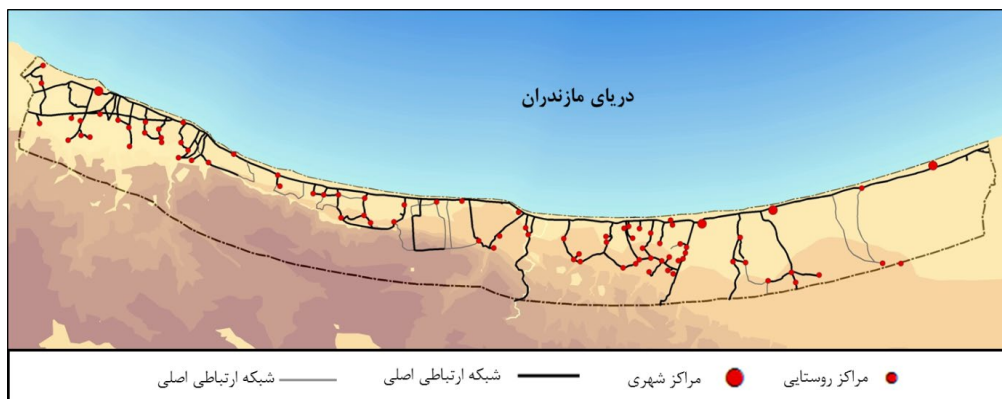
هریک از کاربری‌ها در تلفیقی از نقشه تناسب بیولوژیک، منطقه بندی اراضی ممنوع و نقشه شبکه ارتباطی قرار گیرند تا احتمال تغییرات آتی برای هر یک از کاربری‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

بدین ترتیب برای هر یک از کاربری‌ها نقشه‌ای از تناسب توسعه تهیه خواهد شد و تغییر کاربری در اراضی صورت خواهد پذیرفت که بیشترین احتمال توسعه را داشته باشند. در این منطقه بندی ابتدا حرائم عناصر طبیعی و مصنوعی از قابلیت‌های توسعه محدود حذف خواهند شد و سپس اراضی مستعد توسعه به دست می‌آید. در کاربری مسکونی، اراضی مستعد توسعه و اراضی شهری و روستایی موجود به عنوان اراضی مجاز توسعه در نظر گرفته شده‌اند. در کاربری مزارع و باغ، تنها اراضی وضع موجود مجاز بوده و در اراضی جنگلی نیز تنها اراضی جنگلی وضع موجود برای توسعه آتی مد نظر قرار گرفته شدند (شکل (۷)).

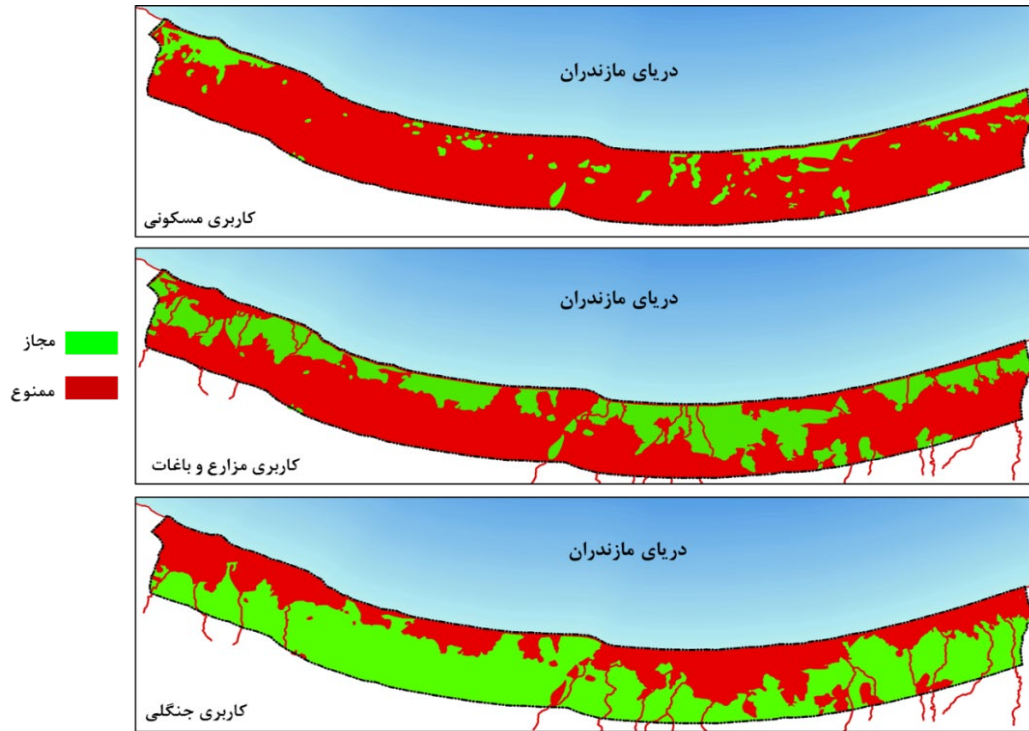
پس از تدقیق عناصر طبیعی شاخص در محدوده مطالعاتی و تحلیل حرائم و منطقه بندی مربوط، نقشه‌ای به دست می‌آید که می‌توان در آن محدودیت‌های توسعه در سال ۱۴۲۰ را مشخص کرد (شکل (۵)). حریم ۶۰ متری دریای مازندران نشان‌دهنده ممنوعیت توسعه و ساخت‌وساز در این اراضی است که هم‌اکنون به صورت مصوب در برنامه دستور کار مدیران شهرداری قرار گرفته است. حریم رودخانه‌های اصلی مبتنی بر میزان دبی رودخانه و سیل خیزی آن مشخص شده که بر اساس ضوابط و مقررات توسعه استان برابر با ۳۰ متر از طرفین رودخانه است. حریم مربوط به مسیر ارتباطی نیز به واسطه جاده ساحلی مشخص شده که برابر با ۱۵۰ متر از طرفین جاده در نظر گرفته شده است. در انتها نیز هرگونه توسعه در جنگل‌های حفاظتی محدود شده که شامل جنگل نور و جنگل سی‌سنگان نوشهر است، ممنوع می‌باشد. پس از تعیین حرائم و منطقه بندی اراضی نیاز است تا



شکل (۵). حرائم عناصر مهم در محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)



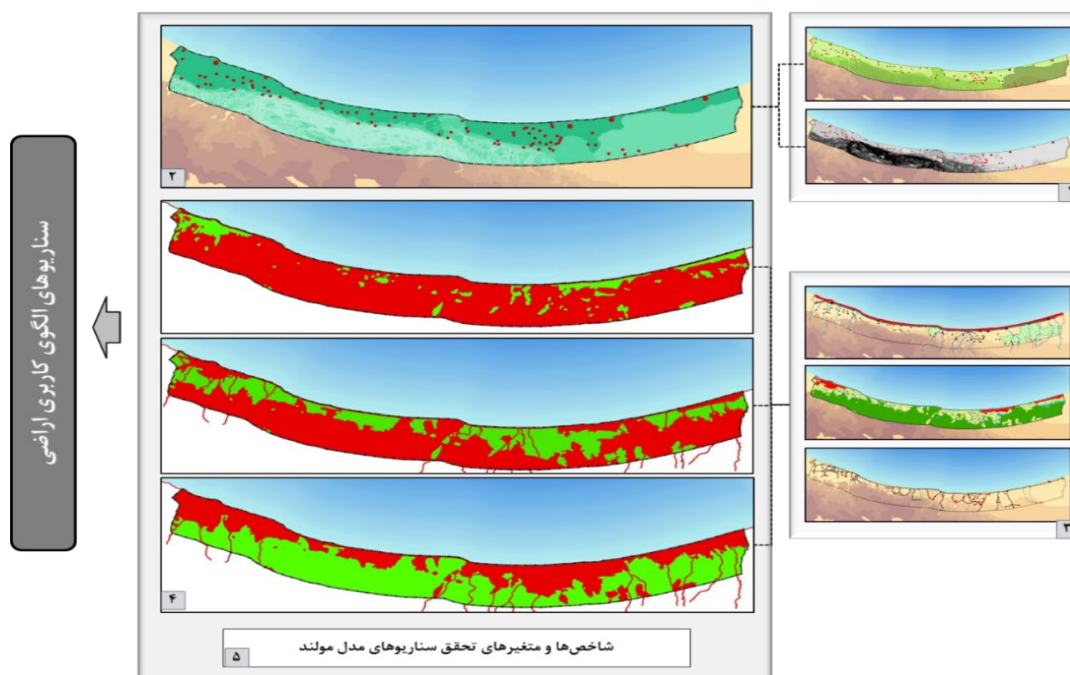
شکل (۶). شبکه ارتباطی محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)



شکل (۷). منطقه‌بندی کاربری‌های محدوده مطالعاتی  
منبع: (نگارندگان)

مناسب توسعه انتخاب می‌شوند. سپس با استفاده از هم‌افزایی مولفه‌ها و شاخص‌های توسعه آینده برای هر یک از سناریوهای توسعه، روند تغییرات کاربری اراضی مشخص شده و برآیند گام‌ها مذکور در سناریوهای تغییرات الگوی کاربری اراضی ارائه می‌شوند (شکل (۸)).

پس از منطقه‌بندی اراضی و تناسب اکولوژیک می‌توان با ارائه مولفه‌ها و شاخص‌های توسعه برای نوار ساحلی مطالعاتی با استفاد از مدل مولند، تغییرات الگوی کاربری اراضی را شبیه‌سازی نمود. بدین ترتیب که در گام اول با تلفیق منطقه‌بندی اراضی و تناسب اکولوژیک، محدوده‌های



شکل (۸). فرآیند بنیادی جهت کاربست مدل مولند  
منبع: (نگارندگان)

مطلوب از توسعه را تحقق بخشید. جهت تحقق این امر بر مبنای شاخص‌هایی همچون رشد سکونتگاه‌های شهری، تخریب اراضی محیط طبیعی، پراکندگی و تراکم، ضوابط و مقررات، مدیریت شهری و منطقه‌ای به ارائه کیفیت‌ها و کمیت‌های خاص در هریک از سناریوها پرداخته شد.

حال اینکه متغیرها و شاخص‌هایی جهت تحقق سناریوها نیاز است تا هریک از سناریوهای احتمالی در قالب و چارچوب از پیش تعیین شده، ارائه شوند. زیرا که با استفاده از متغیرها و شاخص‌های مؤثر بر توسعه در زیرسیستم‌های مختلف محیط طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی می‌توان الگوی

جدول (۴). متغیرها و شاخص‌ها جهت تحقق سناریوهای تحول کاربری اراضی سال ۱۴۱۰ در نوار ساحلی مازندران

منبع: (نگارندگان)

متغیرها و شاخص‌ها	سناریوهای تحول کاربری سال ۱۴۱۰
رشد و توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی با سرعت زیاد تخریب فراوان اراضی زراعی و باغی تراکم ساختمان پایین (ادامه روند ویلاسازی) شکل‌گیری پراکنده‌رویی روستایی	توسعه خطی
تمرکز بر حفظ اراضی با ارزش طبیعی کنترل میزان گسترش و توسعه اراضی با استفاده از مدیریت کارا تدوین ضوابط منطقه‌بندی و کاربری اراضی افزایش تراکم ساختمانی	توسعه سبز
رشد و توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی با سرعت متوسط تمرکز تخریب محیطی در اراضی جنگلی تراکم ساختمانی متوسط شکل‌گیری پراکنده‌رویی شهری	توسعه متمرکز

#### سناریو توسعه خطی (نواری)

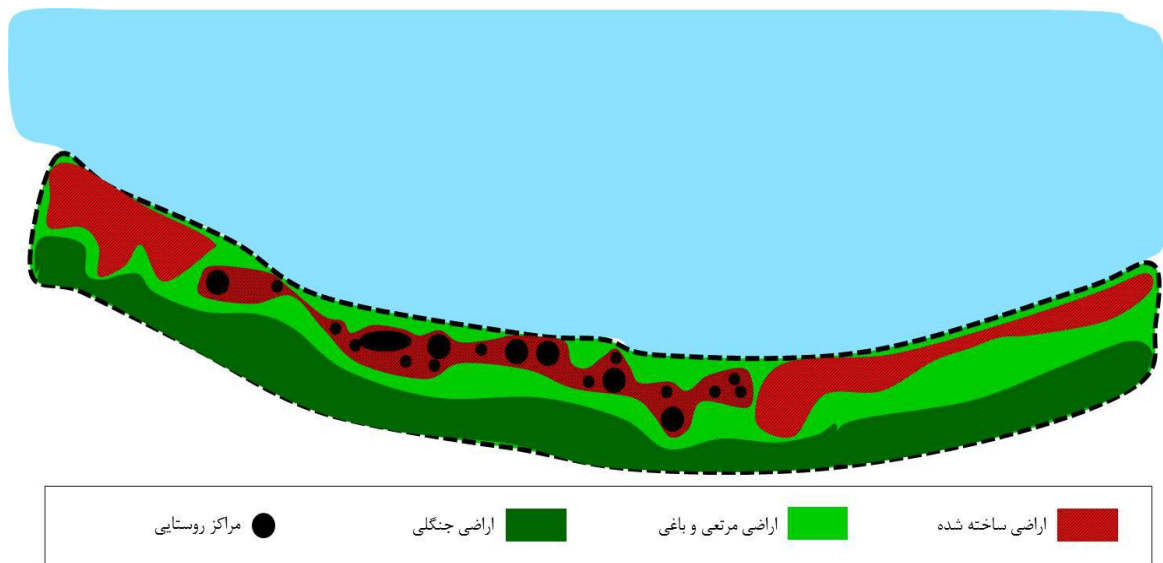
نیروها و پتانسیل‌های شکل‌گیری این سناریو ریشه در مراکز روستایی موجود میان شهرهای نور و نوشهر و قرارگیری در اراضی مستعد توسعه (حاصل از نقشه تناسب بیولوژیک) دارد. معایب این الگو غالباً به واسطه روند فزاینده گرایش به سکونت در ساختمان‌های تک خانواری موجب تخریب اراضی باغی و زراعی می‌گردد. اما مزایای آن را می‌توان در حفظ اراضی جنگلی، تبعیت از قوانین و مقررات کاربری اراضی حفاظت شده و تعادل منطقه‌ای (ناشی از توسعه شهر و روستا به صورت یکپارچه جهت شکل‌گیری شبکه شهری) جستجو کرد.

در این سناریو کلیه سکونتگاه‌های شهری و روستایی با نرخ رشد ۴/۵۴ درصدی در حال توسعه می‌باشند. روند توسعه در سکونتگاه‌ها به نحوی است که میزان اراضی زراعی و باغی با نرخ منفی ۱/۰۸ درصد شده است. بدین ترتیب که با ادامه روند توسعه در قالب مساکن تک خانواری، سطح زیرساخت با رشد چشمگیری افزایش خواهد داشت و پراکنده‌رویی روستایی<sup>۳۰</sup> منجر به تخریب اراضی با ارزش طبیعی در اراضی میان سکونتگاه‌های شهری می‌گردد.

در این سناریو بر مبنای سکونتگاه‌های روستایی موجود، توسعه به صورت خطی در امتداد جاده ساحلی صورت می‌گیرد.

جدول (۵). نرخ تغییر کاربری اراضی در سناریو پراکنده‌روی روستایی  
منبع: (نگارندگان)

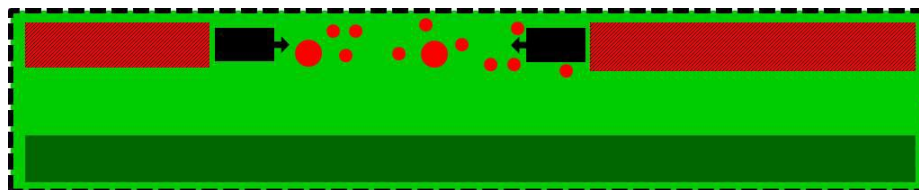
کاربری اراضی	۱۳۹۳	۱۴۲۰	درصد نرخ رشد تغییرات
اراضی باغی	۱۸/۲۱	۱۰/۹۴	-۱/۹۹
اراضی زراعی	۱۱۳/۷۱	۸۵/۳۷	-۱/۳۴
دریاچه و آبنندان	۴/۹۲	۴/۶۲	-۰/۳۶
اراضی جنگلی	۲۵۳/۹۲	۲۴۶/۸۵	-۰/۰۹
اراضی ساخته شده	۲۶/۹۴	۶۷/۳۳	۴/۵۴



شکل (۹). سناریو توسعه خطی - ۱۴۲۰  
منبع: (نگارندگان)

جدول (۶). معایب و مزایای سناریو توسعه خطی  
منبع: (نگارندگان)

تخریب اراضی زراعی و باغی به صورت گسترده	معایب
روند فزاینده تخریب اراضی با الگوی سکونت تک خانواری	
تخریب بسیار ناچیز اراضی جنگلی	مزایا
تعادل منطقه‌ای در پراکنش فضایی سکونتگاه‌ها	



شکل (۱۰). الگوی شماتیک سناریو توسعه خطی  
منبع: (نگارندگان)

## سناریو توسعه سبز

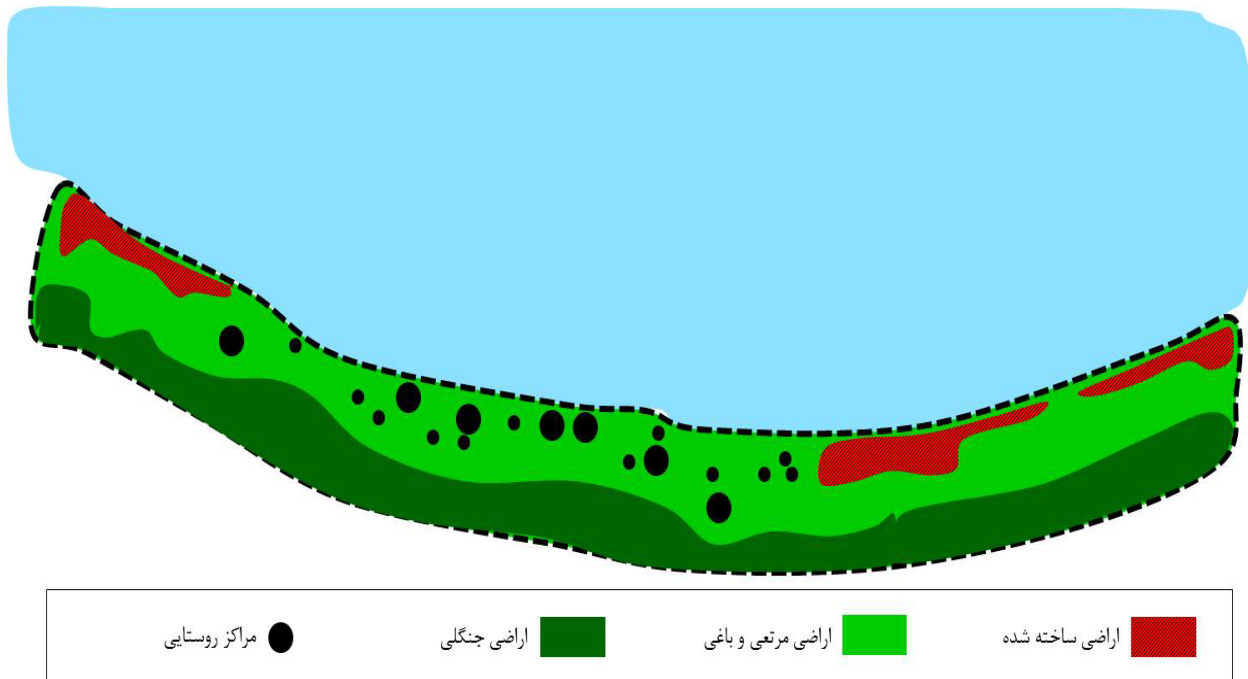
تراکم ساختمان و ضوابط منطقه‌بندی حفاظت از اراضی محیط طبیعی است. از طرفی دیگر در صورت عدم تحقق افزایش تراکم ساختمانی، تأمین میزان اراضی مورد نیاز جهت سکونت و اشتغال در سال ۱۴۲۰ تحقق نخواهد یافت. بدین ترتیب این سناریو نیاز شدیدی به مدیریت شهری سالم با کارایی بالا دارد.

در سناریوی توسعه سبز، کلیه مولفه‌های اکولوژیک مؤثر بر توسعه و گسترش شهری و روستایی مدنظر قرار گرفته شده است. سکونتگاه‌های روستایی و شهری براساس ضوابط منطقه‌بندی و حفظ حرائم عناصر طبیعی رشد و توسعه می‌یابد. عنصر حیاتی در تحقق این سناریو، افزایش

جدول (۷). نرخ تغییر کاربری اراضی در سناریو توسعه سبز

منبع: (نگارندگان)

کاربری اراضی	۱۳۹۳	۱۴۲۰	درصد نرخ رشد تغییرات
اراضی باغی	۱۸/۲۱	۱۶/۹۸	-۰/۴۱
اراضی زراعی	۱۱۳/۷۱	۱۱۰/۰۸	-۰/۱۹
دریاچه و آبندان	۴/۹۲	۴/۷۵	-۰/۲۰
اراضی جنگلی	۲۵۳/۹۲	۲۴۹/۸۵	-۰/۰۹
اراضی ساخته شده	۲۶/۹۴	۳۹/۳۵	۲/۲۵



شکل (۱۱). سناریو توسعه سبز در نوار ساحلی مازندران - ۱۴۲۰

منبع: (نگارندگان)

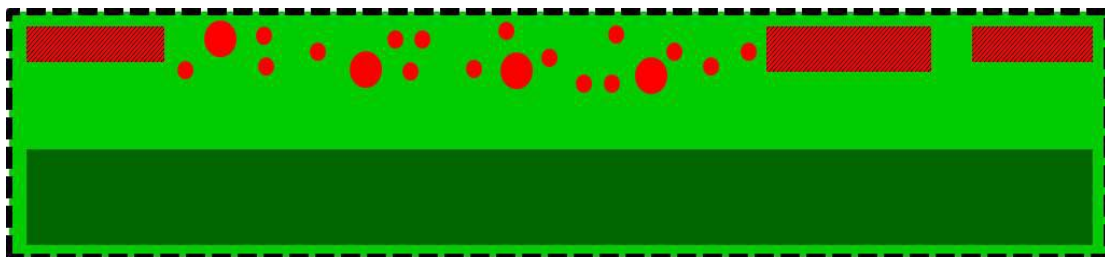
در این سناریو ملاحظه می‌شود که گسترش میان‌افزا، درون‌زا به همراه افزایش تراکم ساختمانی است. بدین ترتیب که سکونتگاه‌های روستایی موجود به واسطه پتانسیل شهرهای موجود در فواصل کم، نیازی به توسعه تبدیل به سکونتگاه‌های برتر ندارند و تمامی خدمات مورد نیاز آنان توسط شهرهای پیرامونی تأمین می‌شود.

معایب این سناریو غالباً به واسطه پیامدهای ناشی از تراکم ساختمانی و جمعیتی به وجود خواهد آمد، زیرا چنین تمرکزی علاوه بر تخریب چشم‌اندازهای طبیعی مستلزم ساختار منسجم مدیریت شهری است. اما مزایای این سناریو در تخریب حداقل ممکن اراضی طبیعی است که هدف اصلی از پژوهش حاضر می‌باشد.

جدول (۸). معایب و مزایای سناریو توسعه سبز

منبع: (نگارندگان)

حساسیت شدید تحقق‌پذیری سناریو به عوامل و مؤلفه‌های مدیریت شهری، برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای	معایب
موانع توسعه در صورت عدم اجرای ضوابط منطقه‌بندی تراکم ساختمان	
امکان از بین رفتن چشم‌انداز طبیعی در پی اعمال تراکم ساختمانی بالا	مزایا
تخریب ناچیز اراضی با ارزش طبیعی	
رعایت ضوابط و مقررات ناشی از حرائم عناصر طبیعی	



شکل (۱۲). الگوی شماتیک سناریو توسعه سبز

منبع: (نگارندگان)

در این سناریو، توسعه با نرخ رشد ۵/۶ درصدی رخ می‌دهد و به نسبت سایر سناریوها دارای بالاترین میزان توسعه اراضی ساخته شده است. در این الگو، اراضی شهری به صورت بی‌برنامه توسعه یافته و موجب تخریب فراوان اراضی طبیعی می‌شوند. بدین ترتیب معایب این سناریو در نادیده گرفتن ضوابط حفاظت اراضی با ارزش طبیعی و تخریب فراوان اراضی طبیعی خلاصه می‌گردد. از طرفی مزایای این سناریو شکل‌گیری مراکز شهری قوی است که می‌توانند به عنوان مراکز رشد منطقه‌ای در نظر گرفته شوند.

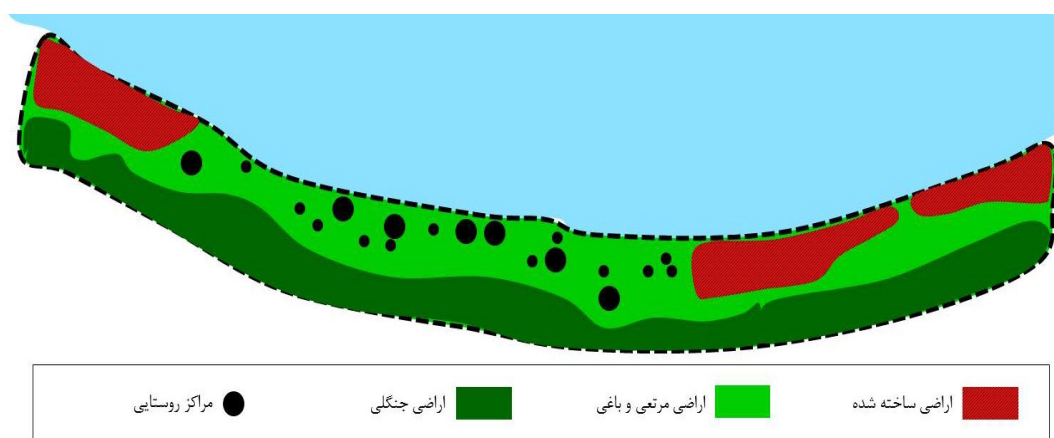
### سناریو توسعه متمرکز

در چنین روند توسعه‌ای، سکونتگاه‌های شهری با سرعت بسیار بیشتری از سکونتگاه‌های روستایی گسترش می‌یابند. غالب روند توسعه در اراضی زراعی و باغی می‌باشد که در مجاورت سکونتگاه‌های شهری قرار دارند. همچنین تراکم ساختمان در سطح متوسط خواهد بود و تنها سناریویی است که میزان اراضی مورد نیاز جهت سکونت و اشتغال در سال ۱۴۲۰ را فراهم می‌سازد.

جدول (۹). نرخ تغییر کاربری اراضی در سناریو توسعه متمرکز

منبع: (نگارندگان)

کاربری اراضی	۱۳۹۳	۱۴۲۰	درصد نرخ رشد تغییرات
اراضی باغی	۱۸/۲۱	۱۶	-۰/۷۵
اراضی زراعی	۱۱۳/۷۱	۹۳/۵۵	-۱/۱۴
دریاچه و آبندان	۴/۹۲	۴/۴۹	-۰/۵۳
اراضی جنگلی	۲۵۳/۹۲	۲۳۶/۰۲	-۰/۴۲
اراضی ساخته شده	۲۶/۹۴	۶۷/۹۳	۵/۵۹



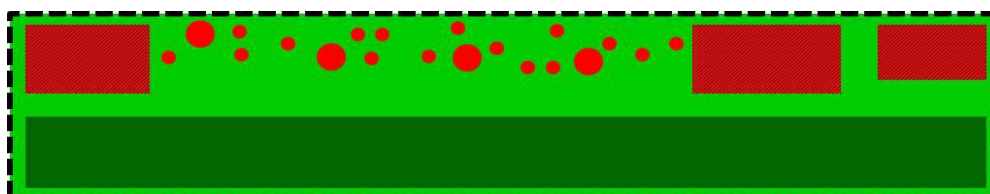
شکل (۱۳). سناریو توسعه متمرکز در نوار ساحلی مازندران - ۱۴۲۰

منبع: (نگارندگان)

جدول (۱۰). معایب و مزایای سناریو توسعه متمرکز

منبع: (نگارندگان)

تخریب اراضی با ارزش طبیعی (جنگلی، زراعی و باغی)	معایب
نادیده گرفتن ضوابط و مقررات منطقه‌بندی کاربری اراضی و حرائم عناصر طبیعی	
روند فزاینده تخریب اراضی با روند رشد اراض ساخته شده	
دستیابی به اراضی ساخته شده مورد نیاز در افق سال ۱۴۲۰	مزایا
شکل‌گیری مراکز رشد شهری قوی	



شکل (۱۴). الگوی شماتیک سناریو توسعه متمرکز

منبع: (نگارندگان)

## جمع‌بندی سناریوهای احتمالی

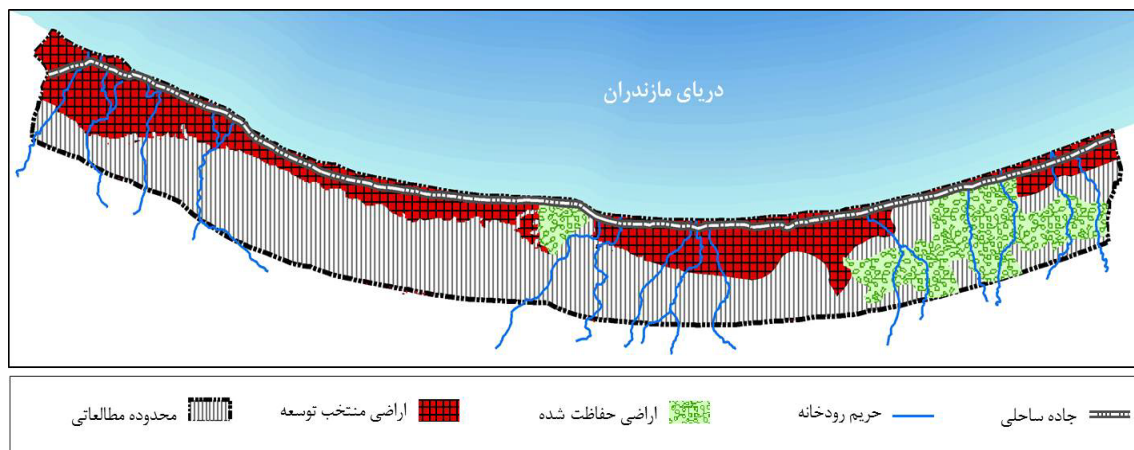
پس از ارائه سناریوهای احتمالی توسعه نوار ساحلی مطالعاتی نیاز است تا با استفاده از روش چشم‌انداز منتخب جغرافیایی به انتخاب سناریو برتر توسعه پرداخته شود. همان‌گونه که در بخش مواد و روش پژوهش توضیح داده شد، روش چشم‌انداز جغرافیایی دارای مراحل است که جهت تحقق اهداف پژوهش مورد استفاده قرار خواهد گرفت. اجزای این روش دیدگاه جغرافیایی و اکسپلورهای منتخب می‌باشند که در هر یک از آن‌ها می‌توان عناصر و مؤلفه‌هایی جهت سنجش را تعیین نمود. عناصر دیدگاه جغرافیایی شامل سناریوهای توسعه‌ای است که در این پژوهش به‌واسطه مدل مولند بدست آمد.

اکسپلورهای منتخب نیز شامل مؤلفه‌هایی است که از بررسی‌های نظری و تجربی حاصل شده و می‌توان بر پایه آن به امتیازدهی ترجیحات توسعه دست یافت.

براساس تعیین و امتیازدهی به اجزای اصلی چشم‌انداز منتخب جغرافیایی، می‌توان در سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه‌ای مبنا جهت ارزیابی سناریوهای مدل مولند بدست آورد. بدین ترتیب پس از اعمال رتبه‌بندی ترجیحات توسعه، نقشه‌ای جهت بررسی چشم‌انداز منتخب بدست می‌آید که مبنایی برای سنجش توسعه‌های پیش‌بینی شده است. بدین ترتیب براساس سنجش و تحلیل نقشه‌های تناسب اکولوژیک، منطقه‌بندی کاربری مسکونی و حرائم عناصر طبیعی نقشه‌ای تحت عنوان چشم‌انداز منتخب نوار ساحلی مازندران بدست آمد.

جدول (۱۱). رتبه بندی اجزای اصلی روش چشم انداز منتخب جغرافیایی  
منبع: (نگارندگان)

رتبه‌بندی ترجیحات توسعه	عناصر و مولفه‌ها	اجزای چشم‌انداز منتخب جغرافیایی
۱	سناریو توسعه سبز	دیدگاه جغرافیایی
۲	سناریو توسعه خطی	
۳	سناریو توسعه متمرکز	
۱	همخوانی با چشم‌انداز منتخب جغرافیایی	اکسپلورهای منتخب
۲	تخریب حداقلی اراضی طبیعی	
۳	توسعه متعادل منطقه‌ای با مدیریت منسجم	
۴	تأمین سطوح مورد نیاز جهت سکونت و اشتغال در افق طرح	



شکل (۱۵). چشم‌انداز منتخب نوار ساحلی مازندران در سال ۱۴۲۰

منبع: (نگارندگان)



این امر، اولویت هریک از سناریوهای توسعه نسبت به اکسپلوررهای منتخب سنجیده می‌شود و امتیازدهی به آن‌ها صورت می‌گیرد.

حال بر مبنای این نقشه می‌توان سناریوهای توسعه کاربری اراضی که از مدل مولند منتج گردید را ارزیابی کرد تا سناریوی برتر و مطلوب توسعه دست یافت. جهت دستیابی به

جدول (۱۲). تحلیل سناریوهای توسعه نوار ساحلی در سال ۱۴۲۰

منبع: (نگارندگان)

مجموع امتیاز	امتیازدهی					اولویت	سناریوهای توسعه
	تأمین سطوح مورد نیاز	تحقق پذیری	توسعه متعادل منطقه‌ای	تخریب حداقلی اراضی طبیعی	همخوانی با چشم‌انداز منتخب جغرافیایی		
۹	۱	۱	۲	۳	۲	۱	سناریو توسعه سبز
۱۲	۲	۳	۳	۱	۳	۲	سناریو توسعه خطی
۸	۳	۲	۱	۱	۱	۳	سناریو توسعه متمرکز

شرایط موجود محدوده مطالعاتی، نیاز است تا خط مشی توسعه در راستای تحول توسعه بهینه ارائه شود. مقوله حفاظت از محیط طبیعی در رویکرد پایداری اهمیت دارد و در آن به منظور حفاظت از اراضی طبیعی؛ به عنوان سرمایه‌ای برای نسل‌های آتی تأکید شده است. با چنین پیش‌زمینه‌ای نیاز است تا راهکارهای خاصی را جهت حفاظت از اراضی طبیعی در راستای سناریو توسعه پیشنهادی اتخاذ نمود.

- برای حفاظت از اراضی باغی می‌توان الگوی ساخت‌وساز در ساخت‌وساز را در الگوی خانه-باغ پیشنهاد کرد. در این نوع الگوی سکونت تنها سهم اندکی از اراضی باغی ساخته می‌شود و بدین ترتیب تخریب کمتری صورت می‌گیرد.

- برای حفاظت از اراضی جنگلی می‌توان در زمینه‌های مختلف از آن بهره‌برداری کرد. بدین ترتیب که با ایجاد مراکز پژوهشی و فناوری علاوه بر استفاده علمی از اراضی جنگلی به بهبود آن نیز پرداخت.

- برای دستیابی به جامعه‌ای پایدار نیاز است تا با استفاده از روابط پایین به بالا، در ابتدای امر، مشارکت محلی را تحقق بخشید. پس از آن با استفاده از مشارکت در سطوح شهری و ناحیه‌ای روابط اجتماعی و سازمانی را مرتبط ساخت. در این

پس از بررسی و تحلیل سناریوهای توسعه نوار ساحلی مازندران با استفاده از چشم‌انداز منتخب توسعه به این نتیجه رسیده شد که سناریو توسعه خطی به واسطه بالاترین امتیاز، برترین سناریو است. این سناریو انطباق‌پذیری بالایی از با چشم‌انداز منتخب جغرافیایی داشته زیرا اراضی ساخته شده تنها در اراضی منتخب توسعه (بر مبنای اراضی که بهترین مطلوبیت را جهت توسعه داشته و حداقل مداخله را در اراضی طبیعی موجب می‌شود) را داشته و به واسطه توسعه روستاهای میان مراکز شهری، موجب توسعه متعادل منطقه شده است. سطوح مورد نیاز توسعه در حد متعادل تأمین شده و به دلیل توسعه در پیرامون نوار ساحلی، از روند موجود تبعیت می‌کند. لذا اگر این سناریو همگام با مدیریت مدون، منسجم و ساختارمند پیگیری شود و همچنین مبتنی بر عدم مداخله در اراضی حفاظت شده باشد، می‌تواند بهترین حالت ممکن برای توسعه در ساختار نوار ساحلی را منجر شود.

اما برای افزایش امکان‌پذیری چنین روند توسعه‌ای نیاز است تا مجموعه‌ای از راهکارها و سیاست‌ها برای بهبود وضعیت محدوده مطالعاتی ارائه شود. براساس رویکرد منتخب در پژوهش حاضر و مزایای آن در هماهنگی با

روند توسعه جهت داد و چه بسا از تخریب اراضی طبیعی کاست. نوار ساحلی استان مازندران شاهد تخریب اراضی طبیعی به واسطه روند توسعه (به خصوص در الگوی پراکنده رویی) بوده و نیاز به بستری تدقیق شده برای حفاظت از اراضی طبیعی و منابع طبیعی با ارزش آن احساس می‌شود. از طرف دیگر سوداگری اراضی زراعی و باغی در این محدوده منجر به ساخت و ساز بی‌رویه شده است. در سناریو منتخب، توسعه هم‌راستا با روند موجود است اما به واسطه هدف اصلی که حفاظت از اراضی طبیعی است، مطلوب‌ترین سناریو انتخاب شد. این سناریو به واسطه ارتباط مراکز شهری و روستایی می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری شبکه‌ای از مراکز باشد که به واسطه ارتباط و تعاملات قوی به انسجام اقتصادی محدوده کمک کنند. در این سناریو ساخت و ساز تحت نظر مدیریت شهری و محلی است تا بتوان از روند سوداگری کاست. همچنین برای حفاظت از چشم‌اندازهای طبیعی تراکم ارتفاعی به صورت پلکانی پیشنهاد شده است.

#### پی‌نوشت‌ها

- 1- Global phenomenon
- 2- Self-similarity
- 3- Self-organisation
- 4- Possibilities
- 5- GIS
- 6- GPS
- 7- Approach
- 8- نرم‌افزار شبیه‌سازی شده توسط RIKS, NL (<http://www.riks.nl/products/Metronamica>).
- 9- Processes operating
- 10- Sub-regions
- 11- Cellular units
- 12- So-called
- 13- Macro-level
- 14- Integrates
- 15- Trend lines
- 16- Dynamic spatial interaction
- 17- Allocation
- 18- Interregional
- 19- Closed
- 20- Confined

راستا ایجاد گروه‌های محلی به سرپرستی و مدیریت یکی از افراد مطمئن می‌تواند زمینه‌ساز اهداف توسعه اجتماعی شود. - نیاز به تأمین عدالت در تمامی زیرسیستم‌های شهری امری مهم تلقی می‌شود. برای دستیابی به عدالت اقتصادی نیاز است تا فرصت‌های اشتغال به صورت متوازن در سطح محدوده توزیع شود. لذا پیشنهاد می‌شود از فرصت‌های اشتغال‌زایی کشاورزی و دام‌پروری این محدوده که به واسطه حفاظت از اراضی طبیعی (مزارع و باغ) ایجاد می‌شود، در راستای افزایش پتانسیل اشتغال منطقه استفاده نمود.

- سیمای شهر ایرانی با رعایت مؤلفه‌های طراحی شهری همچون حریمیت و دسترسی و امنیت قابل دستیابی است. لذا پیشنهاد می‌شود با استفاده از ارتقا وضعیت جاده ساحلی که در مجاورت دریای مازندران قرار دارد، دسترسی در سطح کلان بهبود یابد. در ادامه نیاز است تا با استفاده از برنامه‌ریزی حمل و نقل به بهبود وضعیت شبکه ارتباطی فرعی این محدوده نیز مبادرت ورزید. برای دستیابی به شاخص حریمیت در این محدوده می‌توان ضوابط و قوانین خاص برای تراکم و ارتفاع ساختمان‌ها در نظر گرفت. بدین شرح که با استفاده از تراکم پلکانی، پایین‌ترین ارتفاع را در نوار ساحلی پیشنهاد کرد تا علاوه بر تحقق حریمیت ساختمان‌ها از چشم‌انداز طبیعی محافظت کرد.

#### نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تلاش شد تا با استفاده از تلفیق مدل‌های برنامه‌ریزی شهری به سناریوسازی کاربری اراضی در سال ۱۴۲۰ نوار ساحلی شهرستان‌های نور و نوشهر رسیده شود. هدف دستیابی به الگوی توسعه‌ای بود که بتوان بر پایه آن از اراضی طبیعی حفاظت کرد، بدین ترتیب در ابتدا با استفاده از مدل مولد، سناریوسازی تحولات توسعه در محدوده پیش‌بینی شد. سپس با استفاده از روش چشم‌انداز منتخب جغرافیایی، سناریو توسعه خطی یا نواری به واسطه انطباق‌پذیری بالا و مطلوبیت توسعه برای محدوده انتخاب شد.

براساس پژوهش صورت گرفته مشخص شد که با استفاده از مدل‌ها و روش‌های برنامه‌ریزی شهری می‌توان به

help of graph theory, *Computers, Environment and Urban Systems* 54:119-131.

Giuliano, Genevieve, Chris Redfean, Ajay Agarwal, and Sylvia He. 2011. Network Accessibility and Employment Centers, *Urban Studies* 49: 77-95.

Jankowski, Piotr, and Harutyun Shahumyan. 2010. Integration of the MOLAND Model with GeoChoicePerspectives Spatial Decision Support Software for Scenario Evaluation. International Conference on Geographic Information Science, Portugal.

Shahumyan, Harutyun, Brendan Williams, Laura Petrov, and Walter Foley. 2014. Regional Development Scenario Evaluation through Land Use Modelling and Opportunity Mapping, *Land* 3:1180-1213.

Natale, Evangelina S., G. Villalba, Sergio Martín Zalba. 2015. Assessment of the Conservation Status of Natural and Semi-Natural Patches Associated with urban Areas Through Habitat Suitability Indices, *International journal environmental research* 9:495-504.

Tang, James T. H., Yin-Wah Chu. 2005. Environmental and Labour Organizations in Hong Kong, *International Journal of Urban and Regional Research* 29:849-866.

Wu, F, and C.j. Webster. 2000. simulating artificial cities in a GIS environment: urban growth under alternative, regulation regimes. *International Journal of Geographical Information Science* 625-48.

21-Generic modeling framework

22-Stakeholders

23-GeoChoicePerspectives

24-GIS

25-Preferences

26-GeoVisual

27-Choice Explorer

28-ChoicePerspectives

29-Consensus

۳۰-ابعاد توسعه پراکنده در سطوح پیراشهری و روستایی وجود دارند. حال اینکه پراکندگی پیراشهری به تراکم بیشتر تمایل دارد؛ در نتیجه در یک منطقه کوچک‌تر با تعداد واحدهای مسکونی بیشتر گسترش می‌یابد درحالی‌که پراکندگی روستایی در تراکم پایین اتفاق می‌افتد ( Radeloff et al2005:794)

## منابع

Al-shalabi, Mohamed, Lawal Billa, Biswajeet Pradhan, and Shattri Mansor. 2012. Modelling urban growth evolution and land-use changes using GIS based cellular automata and SLEUTH models: the case of Sana'a metropolitan city, Yemen; *Environ Earth Sci* 70:425-437.

Barredo jose. I, Luca Demicheli. 2003. Urban sustainability in developing countries' megacities: modelling and predicting future urban growth in Lagos, *Cities* 20:297-310.

Basse, Reine Maria, Hichem Omrani, Omar Charif, Philippe Gerber. 2014. Land use changes modelling using advanced methods: Cellular automata and artificial neural networks. The spatial and explicit representation of land cover dynamics at the cross-border region scale, *Applied Geography* 53:160-171.

He, Yingqing, Bin Ai, Yao Yao, Fajun Zhong. 2015. Deriving urban dynamic evolution rules from self-adaptive cellular automata with multi-temporal remote sensing images, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 38:164-174.

Huang, Jingnan, Jinting Zhang, X.X. Lu. 2008. Applying SLEUTH for simulating and assessing urban growth scenario based on time series TM images: referencing to a case study of Chongqing China, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 37, 1-15.

Greenhalgh, Paul., and Cecilia Gudgeon. 2000. Mechanisms of urban change: Regeneration Companies or Development Corporations? *Urban Regeneration Companies* 1-31.

Gonzalez, Pablo Barreira, Montserrat Gómez-Delgado, Francisco Aguilera-Benavente. 2015. From raster to vector cellular automata models: A new approach to simulate urban growth with the