

ارائه الگوی یکپارچه تخصیص کاربری زمین بر مبنای توان اکولوژیکی در شهرستان نوشهر

هاشم داداش‌پور^۱ - استادیار برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
مجتبی رفیعیان - دانشیار برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
عبدالله زارعی - کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۵/۰۵

چکیده:

برنامه‌ریزی کاربری زمین به عنوان محصول نهایی فرایند برنامه‌ریزی فضایی، به دنبال ارائه الگوی مطلوب کاربری زمین و تعیین اولویت‌های توسعه‌ای با توجه به ظرفیت‌هاست. این فرایند در غالب مطالعات صورت گرفته براساس تحلیل روند گذشته و تعمیم آن به آینده است که به دلیل عدم قطعیت شرایط و ویژگی‌های منطقه‌ای، با تعارض‌های ذاتی همراه است. از سوی دیگر رویکردهای موجود به دلیل عدم وجود نگاهی یکپارچه و در نظر نگرفتن همه ابعاد توسعه نمی‌توانند الگوی کاربری زمین مناسب را ارائه کنند. یکی از روش‌های رایج در این زمینه، ارزیابی و در نظر گرفتن توان و ظرفیت زمین در استقرار انواع کاربری‌هاست. نکته مشترک همه روش‌های به کار رفته به منظور ارزیابی توان اکولوژیکی، در نظر گرفتن توسعه یک نوع فعالیت انسانی به عنوان هدف ارزیابی در روند تحقیق بوده است. این در حالی است که در استقرار مکانی توسعه انواع فعالیت‌ها می‌توانند در یک رقابت، بهترین و متناسب‌ترین مکان را با توجه به جمیع شرایط انتخاب کنند. هدف مقاله حاضر، ارائه الگوی یکپارچه تخصیص کاربری زمین بر مبنای توان اکولوژیکی در شهرستان نوشهر برای توسعه چهار نوع فعالیت شهری، کشاورزی، صنعتی و طبیعی است. این مدل مکان‌های مناسب برای توسعه هر چهار نوع فعالیت را به طور مجزا شناسایی کرده و در نهایت با استفاده از منطق گفتاری و بر مبنای اولویت‌های فعالیتی، پهنه‌بندی اولویت قابلیت اراضی را ارائه می‌کند. نتایج مدل نشان می‌دهد که در ارزیابی اکولوژیکی یکپارچه توسعه انواع فعالیت‌های چهارگانه، عمده سطح منطقه دچار تعارض میان اولویت‌های ارزیابی توسعه دو یا چند نوع فعالیت است. با توجه به فرآیند تصمیم‌گیری بر مبنای هدف کلان ارزیابی، مدل در رفع تعارض‌ها در میان تمامی اولویت‌ها، زمین مورد نظر را به توسعه طبیعی اختصاص داده و از گسترش توسعه دیگر فعالیت‌ها در این مناطق جلوگیری کرده است.

واژگان کلیدی: الگوی یکپارچه ارزیابی، تخصیص کاربری زمین، منطق گفتاری، توان اکولوژیکی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، نوشهر.

۳۱

شماره نهم

زمستان ۱۳۹۲

فصلنامه علمی-پژوهشی

مطالعات شهر

ارائه الگوی یکپارچه تخصیص کاربری زمین بر مبنای توان اکولوژیکی در شهرستان نوشهر

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مسئله

یکی از الزامات رشد متوازن و همه جانبه در مقیاس شهری و منطقه‌ای، هماهنگی میان بخش‌های مختلف از جمله شرایط زیست‌محیطی و نظام فعالیتی منطقه است. درک این شرایط در منطقه و توان‌ها و محدودیت‌های آن به منظور رفع نیازهای جامعه می‌تواند به توسعه پایدار منطقه‌ای منجر گردد. در حالی که عدم شناخت ظرفیت‌ها و عدم استفاده مناسب از امکانات، علاوه بر کاهش بهره‌وری در بهره‌برداری از توانایی زمین، سبب بروز مشکلات زیست‌محیطی زیادی (Bonilla-Moheno et al., 2012; Clapcott et al., 2012) مانند تخریب محیط‌زیست پیرامونی شهرها، منابع طبیعی و بخش وسیعی از مرغوب‌ترین و مناسب‌ترین اراضی، (داداش‌پور و دیگران، ۱۳۹۲: ۲۵؛ قره‌خلو و دیگران، ۱۳۸۸)، کاهش تنوع زیستی، استعداد و قابلیت بهره‌وری سرزمین شود (میرادودی و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۴۳). بنابراین توسعه و حفظ توان اکولوژیکی زمانی محقق خواهد شد که از سرزمین به تناسب قابلیت‌ها و توانمندی‌های آن استفاده گردد. برای اساس، شناسایی قابلیت‌ها و توانمندی‌های سرزمین پیش از بارگذاری فعالیت‌های گوناگون بسیار حائز اهمیت است. در غیر این صورت، استفاده از قابلیت‌های سرزمین و توسعه شهر و منطقه به سمتی پیش می‌رود که محدودیت‌های محیطی و اکولوژیکی مانع از استمرار فعالیت‌ها شده و عملاً بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده به هدر رود. بنابراین مهم است که بر استعدادهای مختلف چشم‌اندازها تمرکز گردد؛ زیرا در این زمینه اشتباه در کاربری زمین و نوع توسعه آن می‌تواند منابع یک منطقه را با خطر جدی مواجه سازد (نوری و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۴).

از طرف دیگر، فعالیت‌های مختلف انسانی در زمین و الزامات اکولوژیکی آنها، سبب می‌شود تا سطح منطقه برای هر نوع توسعه زمین ارجحیت‌های مختلفی داشته باشد. در این صورت، نیاز است تا سطح منطقه را برای هر نوع توسعه فعالیت انسانی اولویت‌بندی کرد. در حالی که به دلیل وجود الزامات اکولوژیکی مشترک در برخی فعالیت‌های انسانی، ممکن است برخی از محدوده‌های منطقه دارای اولویت‌های یکسانی در توسعه دو یا چند فعالیت انسانی باشد. بنابراین می‌توان گفت شرایط اکولوژیکی منطقه دارای تعارض در گزینش فعالیت بوده و به دلیل احتمال بالای بروز چنین تعارض‌هایی و وسعت زیاد منطقه، گزینش فعالیت مناسب‌تر و حل تعارض‌های رخ داده در این محدوده‌ها به یکی از چالش‌های صاحب‌نظران و برنامه‌ریزان شهری و منطقه‌ای تبدیل می‌شود. از این رو استفاده از مدل‌ها و روش‌های کارآمد که توانایی شناسایی و حل تعارض‌های میان اولویت‌های توسعه فعالیت‌های انسانی در سطح منطقه را داشته باشد، به مثابه یک مسئله محوری بایستی مورد توجه قرار گیرد.

۱.۲. ضرورت و اهمیت تحقیق

برنامه‌ریزی کاربری زمین به عنوان محصول نهایی فرایند برنامه‌ریزی فضایی به دنبال ارائه الگوی مطلوب کاربری زمین و تعیین اولویت‌های توسعه‌ای با توجه به ظرفیت‌هاست. این فرایند

در غالب مطالعات صورت گرفته براساس تحلیل روند گذشته و تعمیم آن به آینده است که به دلیل عدم قطعیت شرایط و ویژگی‌های منطقه‌ای، با تعارض‌های ذاتی همراه است. از سوی دیگر رویکردهای موجود به دلیل عدم وجود نگاهی یکپارچه و در نظر نگرفتن همه ابعاد توسعه نمی‌توانند الگوی کاربری زمین مناسب را ارائه کنند. یکی از روش‌های رایج در این زمینه، ارزیابی و در نظر گرفتن توان و ظرفیت زمین در استقرار انواع کاربری‌هاست. نکته مشترک همه روش‌های به کار رفته به منظور ارزیابی توان اکولوژیکی، در نظر گرفتن توسعه یک نوع فعالیت انسانی به عنوان هدف ارزیابی در روند تحقیق بوده است (ماهینی و دیگران، ۱۳۸۸، سرهنگ‌زاده و مخدوم، ۱۳۷۷، قره‌خلو و دیگران، ۱۳۸۸، نوری و نوروزی آورگانی، ۱۳۸۷، نوری و صیدایی، ۱۳۸۹)؛ در حالی که این‌گونه ارزیابی توان اکولوژیکی و سنجش ظرفیت سرزمین در توسعه یک نوع فعالیت به دلیل در نظر نگرفتن استعداد منطقه در استقرار دیگر فعالیت‌ها، نمی‌تواند ارزیابی درستی از منطقه ارائه کند (Van Groenendaal et al., 2012; Argent, 2004). از سوی دیگر اگر توسعه تمامی فعالیت‌ها در ارزیابی یک منطقه در نظر گرفته شوند، نتایج متفاوتی از الگوی چیدمان فعالیت در منطقه اتفاق می‌افتد (اونق و دیگران، ۱۳۸۵؛ امیری و دیگران، ۱۳۸۸). برای این کار، به روشی مدون و مشخص در ارزیابی اکولوژیکی یکپارچه توسعه چند نوع فعالیت در مقیاس منطقه‌ای نیاز است تا الگوهای مختلف استقرار فعالیت در بخش‌های مختلف منطقه را با یکدیگر مقایسه و الگوی بهینه تخصیص کاربری زمین را تعیین کند. در این راستا، تحقیق پیش‌رو، مدلی با عنوان "منطق گفتاری" را به منظور ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه چندین فعالیت به صورت همزمان و در چارچوب قوانین شرطی مطرح می‌کند. این مدل که نتیجه تحقیق نگارندگان است، توانایی مشخص کردن تعارض‌های احتمالی در ارزیابی توسعه فعالیت‌های مختلف را داشته و قادر است تعارض‌ها را بر مبنای یک هدف کلان با ارائه پیشنهاد توسعه یک نوع فعالیت، رفع کند. در واقع این مدل می‌تواند با استفاده از روش‌های کمی مطرح شده در تحقیق، اولویت‌های گفتاری را به مقادیر کمی و قابل مقایسه تبدیل کند. به طوری که از طریق مقایسه ارزش‌های اکولوژیکی، توسعه فعالیت مناسب با توجه به جمیع شرایط انتخاب گردد. بر این مبنای هدف تحقیق، ارائه الگوی یکپارچه کاربری زمین برای رفع تعارض‌های پیش آمده در ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه فعالیت‌های انسانی در مقیاس منطقه است که با توجه به ویژگی‌های محدوده مورد بررسی، توسعه چهار نوع فعالیت اصلی شهری، صنعتی، کشاورزی و طبیعی مورد توجه قرار گرفته است. منظور از توسعه یک فعالیت در یک محدوده، پیشنهاد ایجاد و گسترش فعالیت مورد نظر براساس ویژگی‌های منطقه‌ای است که به منظور اختصار در گفتار از عبارت "توسعه" به جای مفهوم "توسعه فعالیت مورد نظر" استفاده شده است. به طور مثال منظور از توسعه صنعتی یا توسعه شهری، استقرار و گسترش و به طور عام توسعه فعالیت صنعتی یا شهری است.

۲. مواد و روش های تحقیق

۲.۱. روش شناسی

در این تحقیق به منظور ارزیابی استعداد و قابلیت منطقه به صورت یکپارچه، در ابتدا با استفاده از روش کتابخانه‌ای به جمع‌آوری عوامل مؤثر اکولوژیکی در ارزیابی توان‌ها و محدودیت‌های اکولوژیکی پرداخته شده است. با توجه به اینکه هر نوع فعالیت متناسب با عملکردش دارای الزامات مکانی خاصی برای استقرار است، سطح منطقه نسبت به ویژگی‌های مکانی و براساس نوع فعالیت هدف، مورد تحلیل قرار گرفته و پهنه‌های قابلیت اکولوژیکی مشخص می‌گردد. روش به کار رفته در این تحقیق دارای فرآیند دو بخشی است که در بخش نخست با توجه به الزامات مکانی توسعه هر نوع فعالیت، میزان شایستگی اکولوژیکی منطقه به صورت مجزا، محاسبه شده و در بخش دوم به شناسایی تعارض‌های ارزیابی یکپارچه اکولوژیکی و رفع آنها پرداخته شده است. با توجه به ویژگی‌ها و شرایط شهرستان نوشهر به عنوان محدوده مورد مطالعه، در این تحقیق چهار نوع توسعه شهری، صنعتی، کشاورزی و طبیعی مورد ارزیابی اکولوژیکی قرار گرفته است.

۲.۱.۱. ارزیابی اکولوژیکی انواع توسعه فعالیت‌های زمین

به منظور ارائه الگوی یکپارچه تخصیص کاربری زمین برای ارزیابی توان اکولوژیکی بایستی در گام نخست توان اکولوژیکی منطقه برای توسعه هر نوع فعالیت به صورت مجزا ارزیابی گردد. در این بخش از تحلیل برای ارزیابی هر نوع توسعه، از مدل ارزیابی چندهدفه استفاده شده است. مدل به کار رفته در این بخش از ارزیابی‌ها از طریق ترکیب شاخص‌های مؤثر بر هر یک از انواع توسعه‌ها انجام می‌گیرد. بر این اساس ضرایب اهمیت هر یک از شاخص‌ها مشخص و با استفاده از روش میانگین وزنی با یکدیگر ترکیب می‌شوند که در نهایت ارزش اکولوژیکی زمین در توسعه یک نوع فعالیت در منطقه مشخص می‌شود. با توجه به در نظر گرفتن توسعه فعالیت‌های چهارگانه (شهری، صنعتی، کشاورزی و طبیعی) در منطقه، این فرآیند برای توسعه هر یک از فعالیت‌ها با استفاده از رابطه ۱، در شهرستان نوشهر مورد ارزیابی قرار گرفته و سطح منطقه برای هر یک از انواع توسعه به صورت مجزا میان اولویت‌های یک تا چهار پهنه‌بندی می‌شوند.

رابطه ۱: رابطه ترکیب شاخص‌های ارزیابی اکولوژیکی هر یک از توسعه‌ها

$$E_{ij} = \sum_{k=1}^n W_{kj} V_{ik}$$

E_{ij} ارزش اکولوژیک سلول i در توسعه j

W_{kj} وزن محاسبه شده توسط مدل ارزیابی چندهدفه برای

V_{ik} شاخص k در توسعه j

ارزش محاسبه شده سلول i در شاخص k

به منظور ارائه مدل یکپارچه با قابلیت ارزیابی یکپارچه، بایستی اولویت‌های اکولوژیکی در تمامی توسعه‌ها با یکدیگر در نظر گرفته شوند. در این راستا اولویت‌های مکانی در انواع توسعه باهم

همپوشانی شده‌اند. از آنجایی که ویژگی‌های مکانی هر نقطه ممکن است برای دو یا چند نوع توسعه مناسب ارزیابی گردد، احتمال وقوع تعارض در برخی از مناطق محدوده مورد مطالعه، به منظور انتخاب توسعه مناسب وجود دارد؛ بدان معنا که دو یا چند نوع توسعه دارای اولویت یکسان در یک مکان باشند. برای رفع این تعارض‌ها و به منظور ارائه مدل یکپارچه ارزیابی که توانایی ارائه اولویت‌های مکانی برای انواع توسعه را به صورت یکپارچه داشته باشد، مدل "منطق گفتاری" ارائه شده است.

۲.۱.۲. منطق گفتاری

به منظور دستیابی به پهنه‌بندی نهایی والگوی تخصیص یکپارچه کاربری اراضی برای انواع توسعه، بایستی از منطق جدیدی با توانایی ادغام انواع توسعه در دستیابی به یک هدف کلان، استفاده گردد. در منطق‌های موجود اغلب از روش‌های ریاضی و آماری صرف برای ترکیب لایه‌های مختلف اطلاعاتی استفاده می‌شود. یکی از ایرادات این روش‌ها، برخورد غیرمنعطف و ریاضی‌گونه به داده‌های ارزیابی و داشتن نگاه تک توسعه‌ای است. با توجه به هدف ارزیابی چندگانه تحقیق در سنجش قابلیت اراضی برای چهار نوع توسعه، چالش اصلی وجود تعارض‌های احتمالی در اولویت‌بندی انواع توسعه در یک مکان مشخص خواهد بود؛ به طوری که ممکن است براساس ارزیابی‌های انجام گرفته در یک محدوده، دو یا چند نوع توسعه دارای اولویت یکسان باشند. به منظور رفع چالش مطرح شده، روش‌های ریاضی همپوشانی با گزاره‌های شرطی ترکیب شده و منطقی با عنوان "منطق گفتاری" ارائه شده است.

از آنجایی که مدل‌های ارزیابی عموماً به دنبال ارزیابی تک توسعه‌ای در منطقه هستند، روش مشخصی در این باره وجود ندارد. باین حال روش به کار رفته در مدل LUCIS تا حدودی می‌تواند تعارض‌های احتمالی در همپوشانی‌های انواع توسعه را تشخیص دهد. روش کار این مدل در شناسایی تعارض‌ها با استفاده از یک کد چند رقمی (تعداد رقم‌ها به تعداد ارزیابی‌های انواع توسعه وابسته است) انجام می‌شود (Zwick and Carr, 2007). هر رقم این کد بدون در نظر گرفتن ترتیب قرارگیری، اولویت ارزیابی یک توسعه را نشان می‌دهد. به طور مثال برای سنجش میزان تعارض‌ها میان توسعه کشاورزی با اولویت نخست، صنعتی با اولویت دوم و شهری با اولویت نخست، با استفاده از روش فوق یک عدد سه رقمی به مقدار ۱۲۱ است. این کد نشان می‌دهد که در مکان مورد نظر بین ارزیابی توسعه کشاورزی و توسعه شهری تعارض وجود دارد و برنامه‌ریزی بایستی برای این سلول یکی از دو نوع را انتخاب کند. این روش برای شناسایی تعارض‌های میان توسعه‌ای مناسب است اما این مدل قادر به ارائه راه‌حل برای این تعارض‌ها نیست. برای حل این مشکل، روند کدگذاری بایستی به گونه‌ای باشد که علاوه بر مشخص کردن تعارض‌ها، توانایی مقایسه را نیز داشته باشد. برای این منظور روند کدگذاری اصلاح شده و در چارچوب قوانین شرطی و با عنوان "منطق گفتاری" مدل‌سازی شده است.

در روش کدگذاری پیشنهادی، محاسبه هر کد به صورت جداگانه برای هر سلول و هر توسعه و بر مبنای اولویت‌های مطرح شده در هدفگذاری کلان ارزیابی اکولوژیکی انجام می‌گیرد. برای این منظور، کدگذاری هر سلول از طریق چهار معادله که هر یک برای مقادیر، هر توسعه را باز محاسبه می‌کند، انجام خواهد شد.

رابطه ۲: معادله‌های باز محاسبه ارزیابی مقایسه‌ای توسعه‌ها

$$\begin{aligned} N'_i &= (N_{max} - N_i) * 1000 + K_i * 100 + U_i * 10 + I_i \\ K'_i &= (K_{max} - K_i) * 1000 + N_i * 100 + U_i * 10 + I_i \\ U'_i &= (U_{max} - U_i) * 1000 + K_i * 100 + N_i * 10 + I_i \\ I'_i &= (I_{max} - I_i) * 1000 + K_i * 100 + U_i * 10 + N_i \end{aligned}$$

N'_i مقدار محاسبه شده ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه طبیعی در سلول i

K'_i مقدار محاسبه شده ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه کشاورزی در سلول i

U'_i مقدار محاسبه شده ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه شهری در سلول i

I'_i مقدار محاسبه شده ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه صنعتی در سلول i

N'_i مقدار نسبی ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه طبیعی نسبت به تمامی توسعه‌ها در سلول i

K'_i مقدار نسبی ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه کشاورزی نسبت به تمامی توسعه‌ها در سلول i

U'_i مقدار نسبی ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه شهری نسبت به تمامی توسعه‌ها در سلول i

I'_i مقدار نسبی ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه صنعتی نسبت به تمامی توسعه‌ها در سلول i

از آنجایی که در باز محاسبه مقدار هر توسعه رقم هزارگان را مقدار ارزیابی توان توسعه مینا شامل می‌شود؛ بنابراین بزرگی و کوچکی عدد، مبنای مقایسه اولیه قرار خواهد گرفت. حال با توجه به اینکه مقدار توسعه مینا نسبت به حداکثر خود معکوس شده، بنابراین هر چه مقدار باز محاسبه توسعه‌ای کوچک‌تر باشد، آن توسعه دارای اولویت بالاتری در برنده شدن رقابت است.

با توجه به قابل مقایسه بودن این مقادیر کمی در انتخاب نهایی یکی از توسعه‌ها به عنوان توسعه مناسب برای هر سلول از قوانین رقابت شرطی استفاده شده است. بر این اساس مقادیر به دست آمده برای هر توسعه با یکدیگر رقابت کرده و از آنجایی که مقدار هر توسعه در برگیرنده ترکیبی از ارزش‌های انواع توسعه‌هاست، می‌توان با قوانین شرطی به انتخاب نوع توسعه برای هر سلول پرداخت. با توجه به تعداد ارزیابی‌های صورت گرفته برای انواع توسعه و هدف ارزیابی مبنی بر حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی با تأکید بر توسعه کشاورزی و شهری، شروط تعریف شده‌اند.

رابطه ۳: قوانین شرطی منطق گفتاری

$$\begin{aligned} \text{IF } [N'_i \geq K'_i \text{ and } U'_i \text{ and } I'_i] \text{ Then Select } N'_i \\ \text{IF } [K'_i \geq U'_i \text{ and } I'_i \text{ and } N'_i] \text{ Then Select } K'_i \\ \text{IF } [U'_i \geq K'_i \text{ and } N'_i \text{ and } I'_i] \text{ Then Select } U'_i \\ \text{IF } [I'_i \geq K'_i \text{ and } U'_i \text{ and } N'_i] \text{ Then Select } I'_i \end{aligned}$$

با توجه به این شروط، ارزش هر سلول در انواع توسعه با یکدیگر مقایسه شده و با برقراری هر یک از شروط، رابطه مربوط به آن اجرا می‌شود و ارزش نهایی سلول مورد نظر محاسبه می‌گردد. با انجام این فرآیند، اولویت نخست هر سلول از منطقه در استقرار توسعه مشخص می‌گردد. برای مشخص کردن اولویت‌های بعدی هر سلول، فرآیند طی شده بار دیگر بدون در نظر گرفتن توسعه برنده شده در اولویت نخست انجام خواهد شد. این فرآیند برای اولویت سوم و چهارم نیز قابل اجراست.

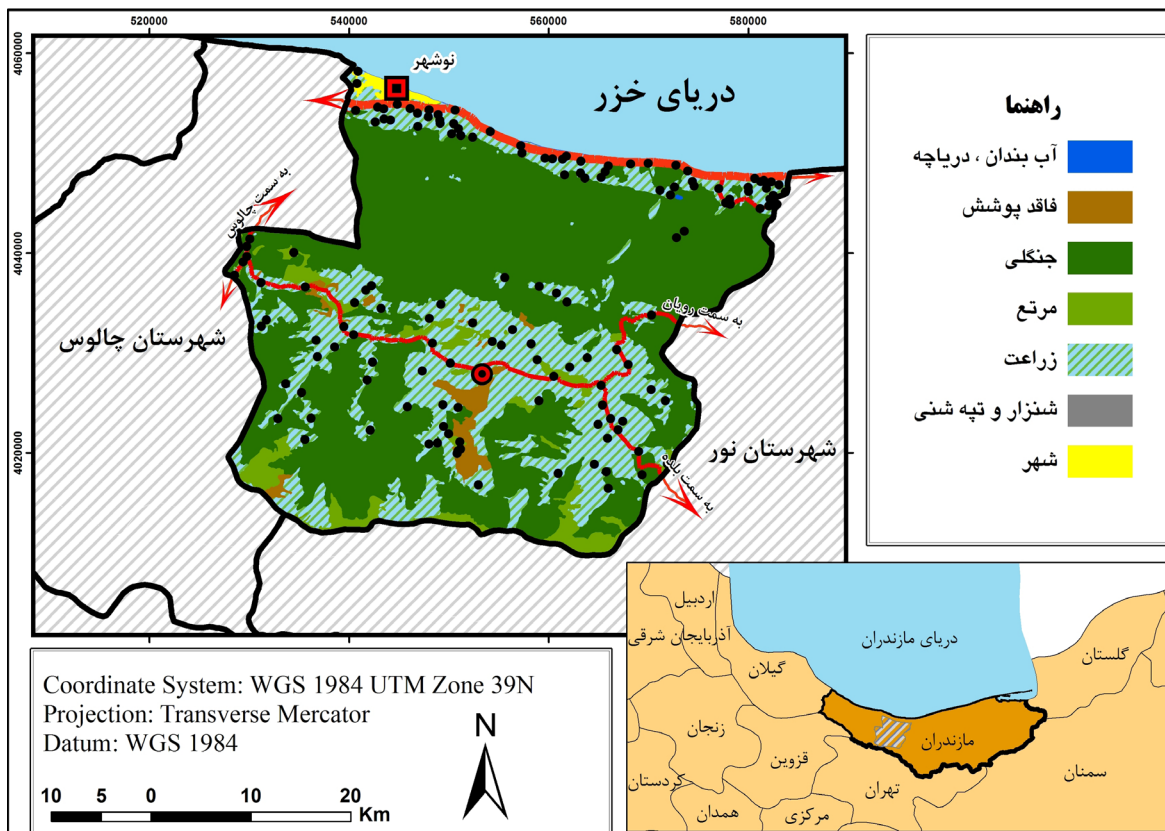
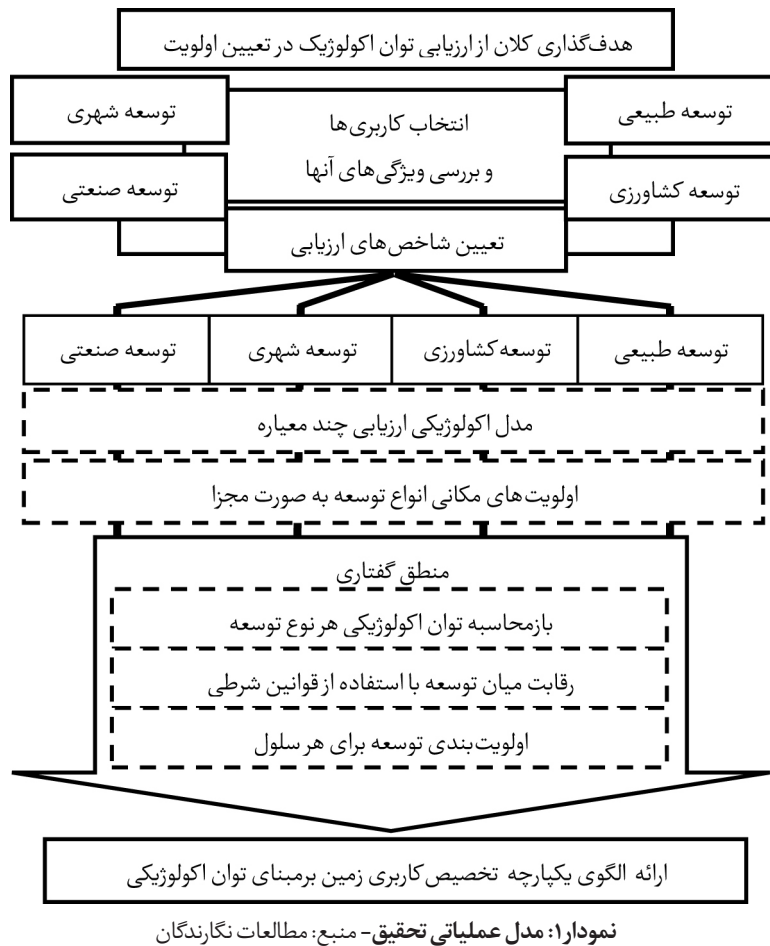
در این منطق با استفاده از شرط‌های تعریف شده برای مدل ارزیابی، کل منطقه مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و اولویت‌های توسعه‌ای به دست آمده از مرحله قبل باز محاسبه می‌شوند. مقادیر حاصل شده از این محاسبات، عددی است کمی که موقعیت هر توسعه را نسبت به همه توسعه‌ها نشان می‌دهد. مقادیر محاسبه شده براساس اهداف مشخص شده بار دیگر با یکدیگر رقابت کرده و توسعه منتخب به عنوان توسعه بهینه نسبت به کل عوامل در نظر گرفته شده است. مدل ارزیابی پیشنهادی و روند استفاده از منطق گفتاری در مدل مفهومی نمودار ۱ بیان شده است.

۲.۲. معرفی حوزه تحقیق

شهرستان نوشهر در شرق استان مازندران در بین عرض‌های جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۴ دقیقه، ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول‌های شرقی ۵۱ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۶ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. محدوده مورد مطالعه از شمال به دریای خزر، از شرق و جنوب به شهرستان نور و از غرب به شهرستان چالوس محدود شده است. شهرستان نوشهر از نظر شرایط زیست‌محیطی به دو نیمه شمالی و جنوبی تقسیم می‌شود که مرز آن از طریق رشته کوه‌های البرز مشخص می‌گردد. نیمه شمالی که مجاور دریا قرار گرفته، دارای پوشش جنگلی متراکم‌تر و بارش سالانه بیشتری نسبت به نیمه جنوبی است. موقعیت نیمه شمالی و شرایط زیست‌محیطی آن سبب شده تا استقرار نظام سکونتگاهی به سمت نیمه شمالی بیشتر متمایل باشد. این امر سبب شده است تا نیمه شمالی محدوده تحت تأثیر محیط مصنوع واقع شود. به طوری که حدود ۸۰ درصد از کل جمعیت شهرستان در این منطقه استقرار یافته است. این در حالی است که بخش عمده‌ای از نیمه جنوبی به دلیل شرایط مناسب کشاورزی و مرتعداری به فعالیت کشاورزی و مراتع بکراختصاص دارد و مناطق سکونتگی به صورت پراکنده و بسیار محدود در این منطقه دیده می‌شود. موقعیت شهرستان و ترکیب کاربری‌های موجود منطقه در نقشه ۱ نشان داده شده است.

۳. رویکردها و دیدگاه‌های نظری

زمین هم به عنوان یک ورودی و هم یک خروجی در فرآیند برنامه‌ریزی مطرح است و به عنوان عمده‌ترین عنصر و بستر اصلی کلیه برنامه‌ها از اهمیت خاصی برخوردار بوده (داداش پور و دیگران، ۱۳۹۳: ۱۹۶ Kaiser et al., 1995). این نوع زمین به عنوان مکان و محل استقرار فعالیت‌های انسانی دارای شرایط



نقشه ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه - (مهندسین مشاور مازندران ۱۳۹۱)

و ویژگی‌هایی است که نحوه استفاده از آن را مشخص می‌کند (Belward, 2013; Aspinall and Hill, 2008); که با توجه به شرایط منطقه‌ای و نظام برنامه‌ریزی منطقه می‌توان برای هر قطعه زمین، کاربری‌های مناسب قائل شد. بنابراین کاربری زمین و نحوه‌گزینش توسعه فعالیت مناسب آن با توجه به شرایط مختلف منطقه‌ای تعیین می‌گردد (Crosthwaite et al., 2004). رویکردها و دیدگاه‌های مختلفی در حوزه کاربری زمین وجود دارد که هر کدام بر جنبه‌ای از این شرایط منطقه‌ای تأکید دارند (Argent, 2004; Benjaminsen et al., 2012; Bean et al., 2013; رویکرد اکولوژیکی به عنوان یکی از تعیین‌کننده‌های کاربری زمین سعی دارد تا با ارائه مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر زیست‌محیطی بر کاربری زمین، مناسب‌ترین فعالیت انسانی را پیشنهاد کند (Holguin, Rizzoli and Davis, Radeloff et al., 2012; Gonzalez et al., 2012; 1999; Torres and Valero, 2013). مؤلفه‌های ارائه شده از سوی این رویکرد اغلب غیر جا ندارند و ارتباط میان آن‌ها روشن و واضح هستند، بنابراین تحلیل چگونگی فرآیند تغییر آنها دارای سهولت بیشتری است (Hubacek and Sun, 2001, p. 368). به طور مثال، رابطه میان پوشش گیاهی و سطح آب‌های زیرزمینی و یا جنس خاک را می‌توان با توجه به علوم مرتبط، به خوبی شناسایی و تحلیل کرد؛ به طوری که می‌توان گفت عوامل اکولوژیکی، الگوهای کلان‌فعالیتی در سطح یک منطقه را تعیین می‌کنند. از این رو تلاش‌های اولیه برای مدل‌سازی تغییرات کاربری زمین بر اساس ویژگی‌های اولیه زیست‌محیطی (مثل شیب، جهت شیب، جنس خاک و غیره) تمرکز داشته است (Hubacek and Sun, 2001, p. 369). بنابراین روابط میان عوامل اکولوژیکی، محیط اولیه کاربری زمین و وضع موجود آن را تعیین می‌کنند که پایه تصمیم‌گیری و پیش‌بینی توسعه فعالیت آینده زمین خواهد بود. در واقع در رویکرد اکولوژیکی فرآیند تصمیم‌گیری کاربری زمین بر مبنای تغییرات شرایط اکولوژیکی صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه تنوع الگوهای فضایی، نتیجه ناهمگونی واحدهای جغرافیایی است (Osinski, 2003, p. 373)، می‌توان نتیجه گرفت که الگوهای فعالیتی زمین نیز در واحدهای جغرافیایی مختلف، متفاوت خواهد بود. الگوهای فعالیتی زمین حال حاضر نمی‌تواند به عنوان دسته‌ای مجزا از نیروهای محرک مطرح شود، اما تأثیر بسیار روشنی بر آینده کاربری زمین دارد. از آنجایی که پویایی تغییرات کاربری زمین در طی زمان بسیار آهسته است، کاربری وضع موجود اهمیت بسیار زیادی بر آینده کاربری زمین خواهد داشت (CARA, 2006, p. 4). این در حالی است که احتمال رخداد تغییر کاربری زمین در یک مکان وابسته به کاربری موجود زمین دارد. به عنوان مثال تغییر در عملکرد مناطق دارای ارزش بالای اقتصادی و یا زیست‌محیطی بسیار به ندرت رخ می‌دهد که معمولاً از آن به عنوان یک ایستایی جغرافیایی یاد می‌شود.

از سوی دیگر شرایط زیست‌محیطی موجود، دسترسی به آب و شبکه زهکشی، تأثیر بسیاری بر انتخاب مکان برای توسعه‌های جدید مانند سکونت و فعالیت‌های تجاری دارد (Zondag and Borsboom, 2009: 3-4). البته تمامی کاربری‌های زمین دارای

الزامات مکانی در ارتباط با شرایط اکولوژیکی هستند، به طوری که می‌توان گفت تخصیص و توسعه هر نوع فعالیت، رابطه نزدیکی به عامل‌های اکولوژیکی منطقه دارد (Schlerf et al., 2005: 183). این در حالی است که مداخله مداوم انسان، عملکرد عامل‌های اکولوژیکی در الگوی تغییر نظام فعالیتی را نیز تقویت می‌کند. با اینکه عامل‌های اکولوژیکی، گرایش‌های کلان و فرآیندها تغییر کاربری منطقه‌ای را کنترل می‌کنند، اما فعالیت‌های انسان در مقیاس زمانی- مکانی کوچک می‌تواند گرایش‌ها و سرعت رشد عامل‌های زیست‌محیطی را تغییر دهد (Shao et al., 2006, p. 178).

۳.۱. پیشینه تحقیق

بررسی سوابق تحقیق در این زمینه نشان می‌دهد که اکثر مطالعات صورت گرفته در این زمینه به ارزیابی توان اکولوژیکی بر مبنای توسعه یک نوع فعالیت در منطقه پرداخته‌اند؛ به طوری که می‌توان گفت پیشینه تحقیقاتی که بتواند به صورت کامل ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه انواع مختلف فعالیت انسانی در منطقه را داشته باشد، وجود ندارد.

از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعات امیری و دیگران (۱۳۸۸) اشاره کرد. وی و همکارانش، توان اکولوژیک جنگل‌های حوضه‌های آبخیز دوهزار و سه‌هزار شمال ایران را بر مبنای مدل مخدوم ارزیابی کرده‌اند. در این تحقیق مطالعات به دو بخش عامل‌های فیزیکی و عامل‌های زیستی تقسیم‌بندی شده‌اند. نتایج این تحقیق ارزیابی توان جنگل‌کاری را به صورت مناطق هفتگانه میزان مناسب مشخص کرده که نشان دهنده وجود پنج طبقه نخست و عدم وجود طبقات ۶ و ۷ مدل‌های جنگل‌کاری ایران در نمونه موردی است. مدل اجرا شده در مطالعات داداش پور و زارعی در شهرستان نوشهر نشان می‌دهد که مناطق پیرامونی سکونتگاه‌ها به خصوص مناطق پر جمعیت و مناطق اطراف تأسیسات زیرساختی برای تغییر کاربری به توسعه شهری مستعدترند (داداش پور و زارعی، ۱۳۹۱). همین‌طور در مطالعات صورت گرفته در ارزیابی توان اکولوژیک شهرستان کیار به منظور دستیابی به توسعه پایدار و استفاده بهینه و کارا از منابع، شرایط محیطی منطقه مورد توجه قرار گرفته است. در این تحقیق مدل اکولوژیکی بر اساس تعیین مناطق مستعد کاربری کشاورزی مدل مخدوم، شرایط محیطی را مورد تحلیل و بررسی قرار می‌دهد. نتایج آزمون این مدل در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که قابلیت اراضی با ارزش درجه یک برای توسعه کشاورزی وجود ندارد؛ اما اراضی با قابلیت درجه دو و سه وسعت قابل توجهی از منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. از این رو می‌توان گفت این مطالعات با رویکردی تک توسعه‌ای به ارزیابی توان زیستی منطقه در توسعه کشاورزی پرداخته است که میزان شایستگی اراضی منطقه برای سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی به صورت منفرد مشخص شده است (نوری و صیدایی، ۱۳۸۹). همچنین در ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه قزوین (تحقیق شده به وسیله قره‌خلو و دیگران) هدف از ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه، تعیین نقاط بالقوه شهری با توجه به میزان قابلیت اراضی در این زمینه در نظر گرفته

شده است. بر اساس این هدف، متغیرها و عامل‌های ارزیابی در فرآیند تحقیق مشخص شده که با استفاده از روشی دو بخشی به صورت مطالعات مؤلفه‌های فیزیکی و زیستی قابلیت اراضی مورد سنجش قرار گرفته است. نتایج مدل به کاررفته نشان می‌دهد که در منطقه تنها اراضی با طبقه یک (مناسب) برای توسعه شهری وجود دارد (قره‌خلو و دیگران، ۱۳۸۸).

با توجه به موارد بررسی شده می‌توان گفت در اغلب پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، توسعه یک نوع فعالیت مبنای ارزیابی قرار گرفته است که براساس آن شاخص‌های ارزیابی توان اکولوژیک مشخص می‌گردد؛ بنابراین نتیجه این تحقیقات پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه از لحاظ میزان تناسب به توسعه یک فعالیت هدف خواهد بود. این در حالی است که در دنیای عینی مجموعه‌ای از فعالیت‌های مختلف در کنار یکدیگر، بر اساس قابلیت اراضی در حال رقابت هستند که نتیجه آن استقرار در مکان مناسب است. به طوری که نمی‌توان توسعه انواع فعالیت‌ها را به صورت جداگانه مورد ارزیابی و تحلیل قرار داد.

۴. نتایج

با توجه به هدف تحقیق مبنی بر ارائه الگوی یکپارچه کاربری اراضی در ارزیابی توان اکولوژیک توسعه فعالیت‌های انسانی، سطح محدوده مورد مطالعه از نظر توان اکولوژیک برای توسعه فعالیت‌های چهارگانه ارزیابی شده و با استفاده از منطقه‌گفتاری، یکپارچه‌سازی شده است. بر این اساس شاخص‌های مورد نیاز در ارزیابی اکولوژیک توسعه هر نوع فعالیت مشخص و ارزیابی توان اکولوژیک صورت گرفته است.

۴.۱. ارزیابی توان اکولوژیک منطقه

تعیین شاخص‌های سنجش و ارزیابی توان اکولوژیک هر توسعه با توجه به الزامات تناسب مکانی، نخستین مرحله از فرآیند سنجش اکولوژیک محسوب می‌شود؛ بنابراین بر مبنای شاخص‌های تعیین شده برای ارزیابی توان اکولوژیک چهار نوع توسعه

کشاورزی، طبیعی، شهری و صنعتی، لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر انتخاب و آماده‌سازی گردیده‌اند.

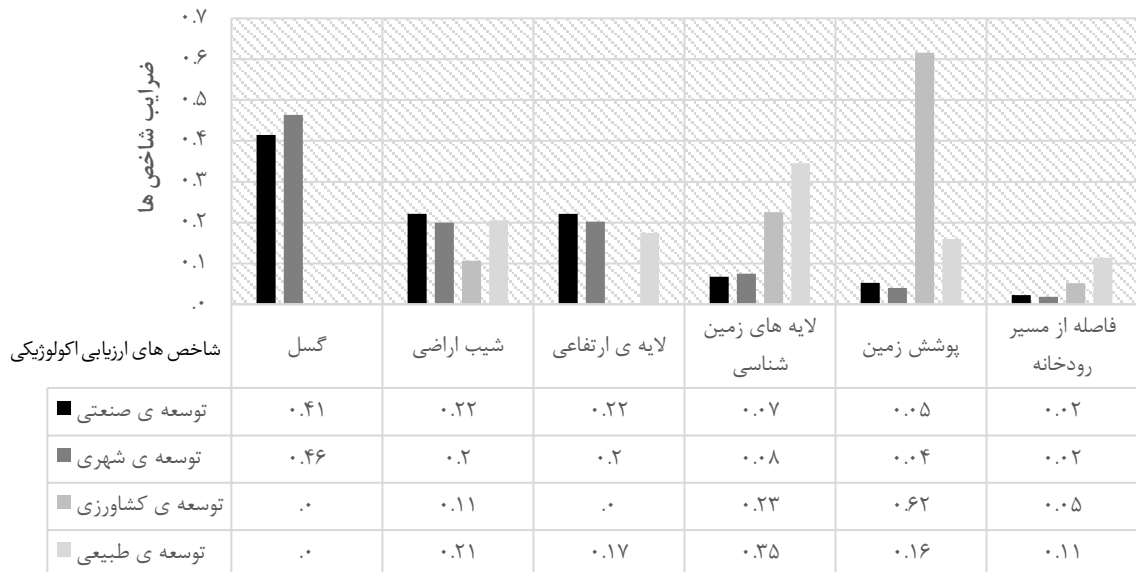
به منظور ترکیب شاخص‌های ارزیابی و ارائه مدل ارزیابی اکولوژیک برای هر نوع توسعه، از روش ارزیابی چندهدفه استفاده و اهمیت نسبی شاخص‌ها نسبت به یکدیگر مطابق نمودار ۲ مشخص شده است. گفتنی است که با توجه به ویژگی‌ها و نیازهای درونی انواع فعالیت‌ها، اهمیت نسبی هر شاخص برای توسعه هر فعالیت متفاوت خواهد بود.

شاخص‌های ارزیابی بر مبنای ضریب اهمیت محاسبه شده و رابطه تعریف شده در رابطه ۱، تلفیق شده و حاصل چهار لایه همپوشانی است که اولویت‌های مکانی هر توسعه در سطح شهرستان را نشان می‌دهد. در واقع خروجی فرآیند ارزیابی و اولویت‌های مکانی شهرستان از منظر شاخص‌های ارزیابی اکولوژیک هر توسعه به صورت مجزا خواهد بود. این تحلیل‌ها اولویت‌ها را به صورت اولویت‌های چهارگانه در محدوده شهرستان ارائه می‌کند.

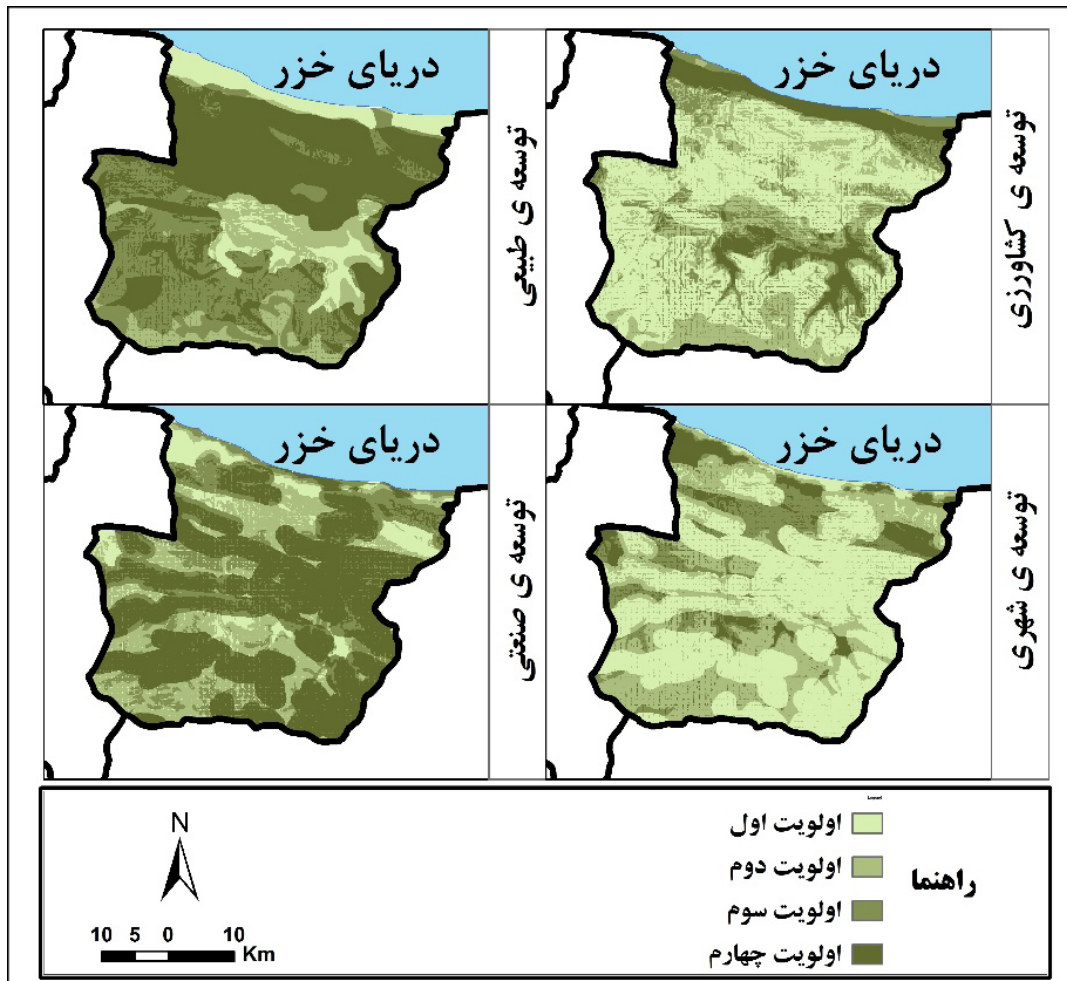
همان‌طور که از نقشه‌های ارزیابی توان اکولوژیک مشخص است، می‌توان سطح شهرستان را برای هر نوع توسعه به چهار اولویت تقسیم‌بندی کرد. مدل ارزیابی مطرح شده با توجه به شرایط منطقه‌ای، اولویت‌های توسعه انواع فعالیت را به صورت جداگانه و مجزا به خوبی نشان می‌دهد؛ اما در بررسی تمامی توسعه‌ها به صورت همزمان، دچار تعارض‌هایی در ارزیابی خواهد شد. این تعارض‌ها در مکان‌هایی رخ می‌دهد که دو یا چند نوع توسعه در یک اولویت یکسان قرار داشته باشند. در این حالت مدل نتوانسته اولویت مکانی انواع توسعه را به صورت یکپارچه تحلیل و نتایج را ارائه کند. همان‌طور که پیش‌تر مطرح شد، برای رفع این تعارض‌ها و ارائه مدلی یکپارچه که توانایی ارزیابی انواع توسعه به صورت همزمان را داشته باشد، از مدل "منطق گفتاری" استفاده شده است.

۴.۲. مدل عملیاتی منطق گفتاری

به منظور رفع تعارض‌های احتمالی در ارزیابی یکپارچه انواع توسعه



نمودار ۲: ضرایب تأثیر شاخص‌های ارزیابی اکولوژیک در انواع توسعه-منبع: محاسبات نگارندگان

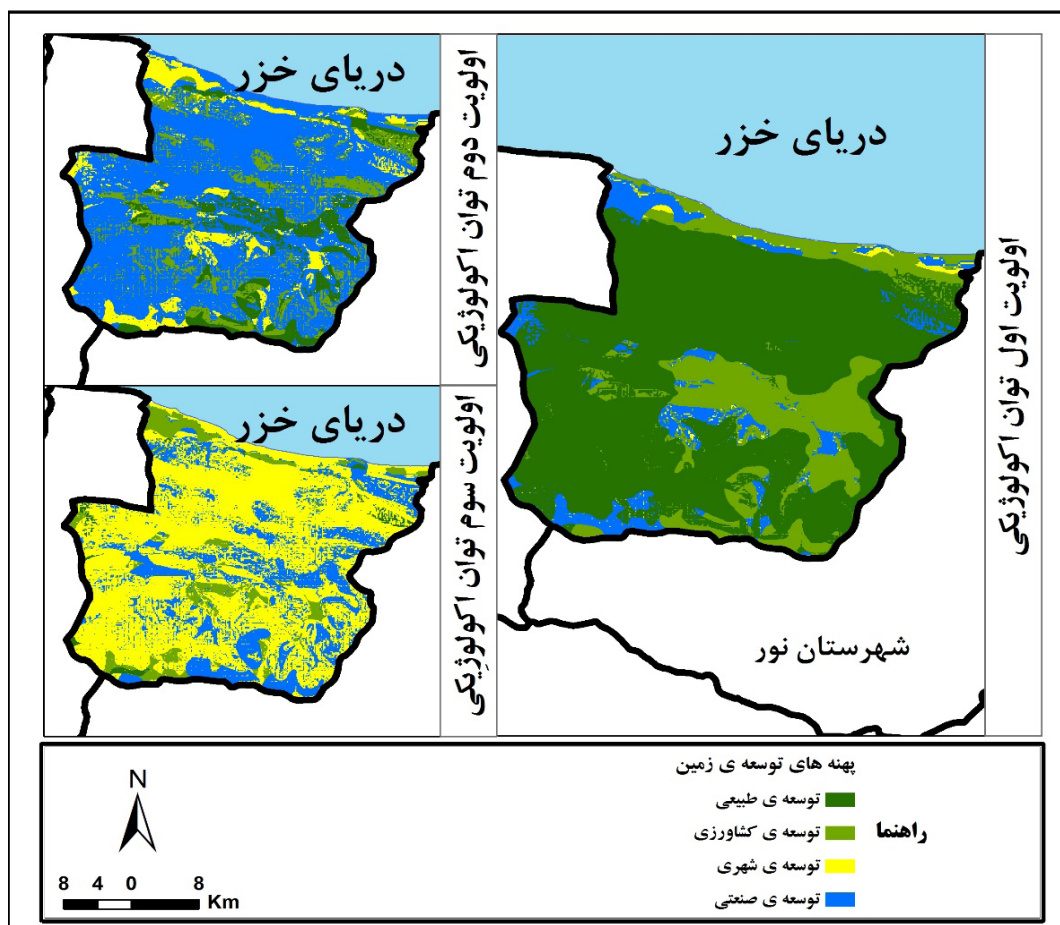


نقشه ۲: پهنه‌بندی و اولویت‌دهی محدوده مورد مطالعه بر مبنای ارزش اکولوژیکی انواع توسعه-منبع: نگارندگان

شرایط است. برای مشخص کردن اولویت‌های بعدی هر سلول، فرآیند طی شده بار دیگر بدون در نظر گرفتن توسعه برنده شده در اولویت نخست انجام خواهد شد. بر این مبنای رقابت بین سه نوع توسعه باقی مانده انجام می‌شود که با توجه به شروط مطرح شده اولویت دوم مشخص می‌شود. این انتخاب بدان معناست که بعد از اولویت نخست، این نوع توسعه دارای ارجحیت است. این فرآیند بار دیگر برای اولویت سوم محاسبه شده است. روند توضیح داده شده از طریق ارتباطات تعریف شده در روابط ۲ و ۳ محاسبه شده است که نقشه ۳ نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد. این نقشه الگوی فضایی تخصیص توسعه مناسب در سطح شهرستان در اولویت‌های سه‌گانه را نشان می‌دهد. به طوری که در هر یک از اولویت‌ها، موقعیت مناسب توسعه فعالیت‌های چهارگانه در سطح منطقه مشخص شده است. بررسی نحوه پراکندگی فضایی توسعه‌های مختلف در سطح شهرستان و مقایسه با وضعیت کاربری زمین موجود، نشان‌دهنده آن است که در اولویت نخست قسمت اعظم بخش‌های میانی و جنوبی به توسعه طبیعی اختصاص یافته است. توسعه‌های صنعتی، شهری و کشاورزی تا حدود زیادی به یکدیگر مرتبط بوده و در بخش شمالی و میانی شهرستان و بیشتر در مجاورت اراضی پست و کم ارتفاع واقع شده‌اند.

بایستی براساس هدفی کلان‌تر، اولویت‌های توسعه‌ای را مقایسه و الگوی کاربری زمین نهایی را تعیین کرد. از آنجایی که این امر مستلزم شناسایی تعارض‌ها در ارزیابی یکپارچه است، در اولین گام بایستی مقادیر به دست آمده از هر نوع توسعه به گونه‌ای با یکدیگر ترکیب شوند که امکان مقایسه میان توسعه‌ای وجود داشته باشد. از این رو این منطق براساس ترکیب اولویت‌های حاصل از ارزیابی‌های اکولوژیکی توسعه‌ها در مرحله پیشین، تعارض‌های احتمالی در تخصیص کاربری به هر قطعه زمین را مورد بررسی قرار می‌دهد. این مدل، تعارض‌های مشخص شده را با توجه به هدف کلان ارزیابی تحلیل کرده و در نهایت برای هر سلول، سه اولویت تخصیصی مشخص می‌کند.

این روند براساس روابط تعریف شده در رابطه ۳ و شروط گرفته شده از اهداف کلان صورت می‌گیرد. با توجه به این شروط، ارزش هر سلول در انواع توسعه با یکدیگر مقایسه شده و با برقراری هر یک از شروط، رابطه مربوط به آن اجرا می‌شود و ارزش نهایی سلول مورد نظر محاسبه می‌گردد. با انجام این فرآیند، اولویت نخست هر سلول از منطقه در استقرار توسعه مشخص می‌گردد. اولویت تعیین شده در این مرحله با توجه به ارزش اکولوژیکی انواع توسعه‌ها در سلول مشخص شده است؛ بدان معنا که توسعه مشخص شده دارای برتری اکولوژیکی نسبت به دیگر توسعه‌ها با توجه به جمیع



نقشه ۳: اولویت‌های سه‌گانه ارزیابی یکپارچه در توسعه فعالیت‌های چهارگانه - منبع: نگارندگان

۴.۳. بحث و تفسیر یافته‌ها

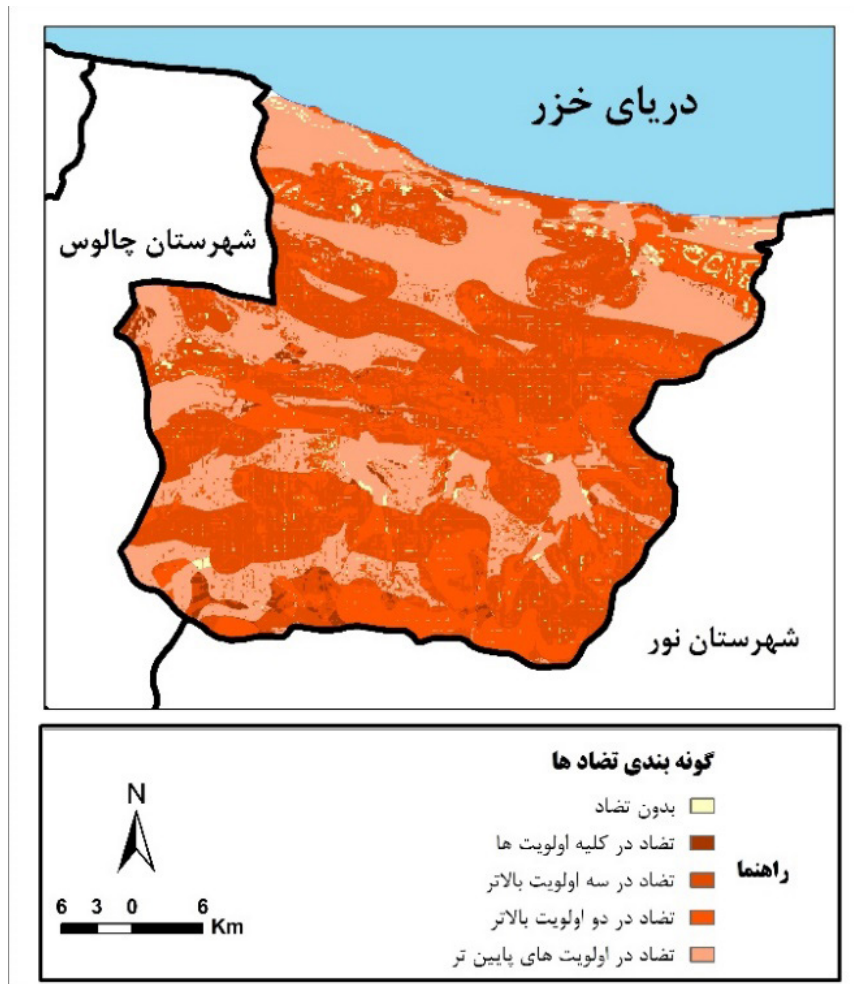
با بررسی توان ارزیابی شده توسط مدل که ظرفیت و توان زیستی منطقه برای استقرار انواع توسعه را به صورت اولویت‌های درونی هر توسعه مشخص می‌کند، می‌توان مقایسه‌ای از تطابق توان اکولوژیکی برای انواع توسعه را انجام داد. با روی هم‌گذاری و همپوشانی ارزیابی انواع توسعه‌ها، تعارض‌هایی در تصمیم‌گیری در تعیین الگوی کاربری به وجود خواهد آمد که نحوه برخورد با آن‌ها می‌تواند الگوی کاربری منطقه‌ای را تغییر دهد. مدل پیشنهادی به دنبال رفع این تعارض‌ها در تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن هدفی کلان‌تر از هدف ارزیابی تک توسعه‌ای، از روش‌های کمی استفاده کرده و نحوه تصمیم‌گیری در تعارض رخ داده در هر سلول را مشخص می‌کند. به منظور ارزیابی مدل پیشنهادی و بررسی روایی مدل نسبت به شرایط موجود، بایستی پاسخگویی مدل به تعارض‌های پیش‌آماده در ارزیابی یکپارچه را مورد تحلیل قرار داد. برای این منظور حالت‌های مختلف منتج از همپوشانی ارزیابی انواع توسعه مورد مطالعه قرار گرفته است.

بررسی ارزش سلول‌ها در ارزیابی انواع توسعه نشان می‌دهد که پنج گونه اصلی از انواع تعارض‌های بین توسعه‌ای شکل گرفته است. تعارض‌های پیش‌آمده و سهم نسبی هر کدام در کل سلول‌ها در نمودار ۳ نشان داده شده است.

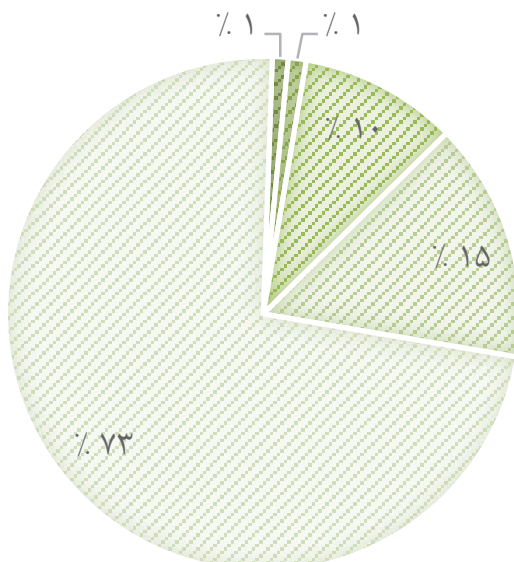
در گونه «فاقد تعارض»، اولویت‌های یکسان در هیچ یک از توسعه‌ها وجود ندارد و به روشنی می‌توان توسعه دارای اولویت برتر را انتخاب کرد. عملکرد مدل در این شرایط، انتخاب توسعه با اولویت بالاتر است.

در بدترین حالت تعارض رخ داده، ارزیابی تمامی توسعه‌ها دارای اولویت یکسانی خواهند بود. در این شرایط که با گونه «تعارض در تمامی اولویت‌ها» مشخص شده است، بایستی از قانونی که تبیین‌کننده اولویت‌های میان توسعه‌ای باشد، استفاده کرد. مدل در این شرایط از هدف‌گذاری کلان ارزیابی که نشان‌دهنده سلسله مراتب و اولویت میان توسعه‌هاست، استفاده می‌کند. در این تحقیق با توجه به هدف کلان، اولویت میان توسعه‌ای به ترتیب توسعه طبیعی، توسعه کشاورزی، توسعه شهری و توسعه صنعتی در نظر گرفته شده است؛ بنابراین مدل در این گونه تعارض که تمامی توسعه‌ها دارای اولویت یکسان هستند، اولویت فوق‌رادر اختصاص کاربری رعایت می‌کند.

این در حالی است که در حدود ۱۰ درصد از کل منطقه دارای تعارض در اولویت‌های یکسان در سه نوع توسعه است. نکته قابل توجه در این گونه تعارض‌ها، یکسانی در اولویت‌های بالاتر است. بنابراین با توجه به پایین بودن اولویت توسعه غیریکسان، محاسبات مدل مقایسه را بین سه توسعه یکسان انجام خواهد داد و براساس



نقشه ۴: موقعیت مکانی رخداد انواع تعارض‌ها در ارزیابی اکولوژیکی یکپارچه-منبع: نگارندگان



نمودار ۳: سهم نسبی رخداد انواع تعارض‌ها در ارزیابی اکولوژیکی یکپارچه

عنوان توسعه برنده انتخاب کرد. مدل برای حل این‌گونه تعارض‌ها از روابط تعریف شده در روابط ۲ و ۳ و اولویت‌های هدف‌گذاری کلان استفاده کرده و با مقایسه توسعه‌های دارای تعارض، توسعه برتر را انتخاب می‌کند. بررسی گونه‌های تعارض‌های ارزیابی اکولوژیکی، نشان می‌دهد بیشترین تعارض‌های پیش‌آمده در منطقه شامل

اولویت‌های میان توسعه‌ای هدف کلان، اولویت نهایی توسعه‌ها نسبت به یکدیگر را مشخص می‌کند. تعارض‌های شکل گرفته میان اولویت‌های نخست در دو نوع توسعه، نشان دهنده یکسانی شرایط اکولوژیکی در تخصیص دو نوع توسعه است. از این رو برای حل این تعارض بایستی یکی از توسعه‌ها را به

تعارض‌های رخ داده در اولویت پایین دو یا سه نوع توسعه است. در این گونه تعارض‌ها، یک توسعه از توسعه‌های دارای تعارض، اولویت بالاتری دارد. به همین دلیل در این حالت مدل توسعه فاقد تعارض را به عنوان توسعه برتر در نظر گرفته و ترتیب دیگر اولویت‌ها را از مقایسه میان توسعه‌های باقی مانده به دست می‌آورد. بخش عمده منطقه شامل این گونه از تعارض است. با توجه به اولویت‌های تعیین شده برای مدل، نتایج نشان می‌دهد که اولویت اصلی مدل در تخصیص کاربری زمین توسعه طبیعی بوده است که با هدف کلان ارزیابی مطابقت دارد. خروجی‌های مدل در مورد هر یک از توسعه‌ها و سهم هر گونه تعارض در تخصیص انواع توسعه را نشان می‌دهد.

بررسی‌های انجام شده نشان دهنده پاسخگویی مدل در شرایط مختلف تصمیم‌گیری برای اولویت‌بندی همزمان انواع توسعه‌ها در هر سلول است. به طوری که برای هر سلول می‌توان اولویت‌های استقرار انواع کاربری را تشخیص داد. از سوی دیگر این مدل قادر است، نظرات کارشناسان را با استفاده از روش‌های کمی وارد مدل کرده و براساس آنها توسعه برگزیده را انتخاب کند. این امر بدان معناست که این مدل توانایی ارائه الگوهای کاربری زمین را بر مبنای برنامه‌ریزی سناریویی داراست. به گونه‌ای که با تغییر اولویت‌های کارشناسان در هدف کلان، توسعه‌های پیشنهادی مدل برای هر سلول نیز متفاوت خواهد شد.

جدول ۱: نمونه اولویت‌های پیشنهادی مدل در رفع انواع تعارض‌ها

ترتیب توسعه پیشنهادی مدل	اولویت ارزیابی اکولوژیکی هر توسعه				گونه بندی تعارض‌ها
	صنعتی	شهری	کشاورزی	طبیعی	
توسعه شهری، صنعتی، کشاورزی و طبیعی	۲	۱	۳	۴	بدون تعارض
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۱	۱	۱	۱	تعارض در تمامی توسعه‌ها
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۲	۲	۲	۲	
توسعه طبیعی، شهری، صنعتی و کشاورزی	۱	۱	۲	۱	تعارض در سه اولویت بالاتر
توسعه کشاورزی، شهری، صنعتی و طبیعی	۱	۱	۱	۲	
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۲	۳	۲	۲	
توسعه طبیعی، شهری، صنعتی و کشاورزی	۲	۲	۴	۲	
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۴	۳	۳	۳	
توسعه کشاورزی، شهری، صنعتی و طبیعی	۲	۲	۲	۴	
توسعه طبیعی، شهری، کشاورزی و صنعتی	۲	۱	۲	۱	
توسعه شهری، صنعتی، طبیعی و کشاورزی	۱	۱	۲	۲	
توسعه طبیعی، شهری، صنعتی، کشاورزی و کشاورزی	۲	۳	۳	۲	تعارض در دو اولویت بالاتر
توسعه شهری، صنعتی، طبیعی و کشاورزی	۱	۱	۴	۲	
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۴	۴	۳	۳	
توسعه کشاورزی، شهری، صنعتی و طبیعی	۲	۳	۲	۴	
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۲	۲	۲	۱	
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۲	۳	۲	۱	
توسعه کشاورزی، طبیعی، شهری و صنعتی	۳	۲	۱	۲	تعارض در اولویت‌های پایین
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۴	۴	۳	۲	
توسعه طبیعی، کشاورزی، شهری و صنعتی	۴	۴	۴	۲	
توسعه شهری، صنعتی، طبیعی و کشاورزی	۲	۱	۳	۳	
توسعه شهری، صنعتی، طبیعی و کشاورزی	۲	۱	۳	۳	

جدول ۲: عملکرد مدل در حل تعارض‌ها به تفکیک گونه‌های تعارض‌های رخ داده

درصد کل	تعارض در اولویت‌های پایین‌تر	تعارض در دو اولویت بالاتر	تعارض در سه اولویت بالاتر	تعارض در تمامی اولویت‌ها	بدون تعارض	
۱۰۰٪	۶۲٫۲٪	۱۲٪	۲۳٪	۱٫۶٪	۱٫۲٪	طبیعی
۱۰۰٪	۶۵٪	۲۲٪	۱۱٪	۰٪	۲٪	کشاورزی
۱۰۰٪	۲۳٫۸٪	۱٪	۷۵٪	۰٪	۰٫۲٪	شهری
۱۰۰٪	۳۰٫۲٪	۲۶٪	۳۳٪	۰٪	۰٫۸٪	صنعتی

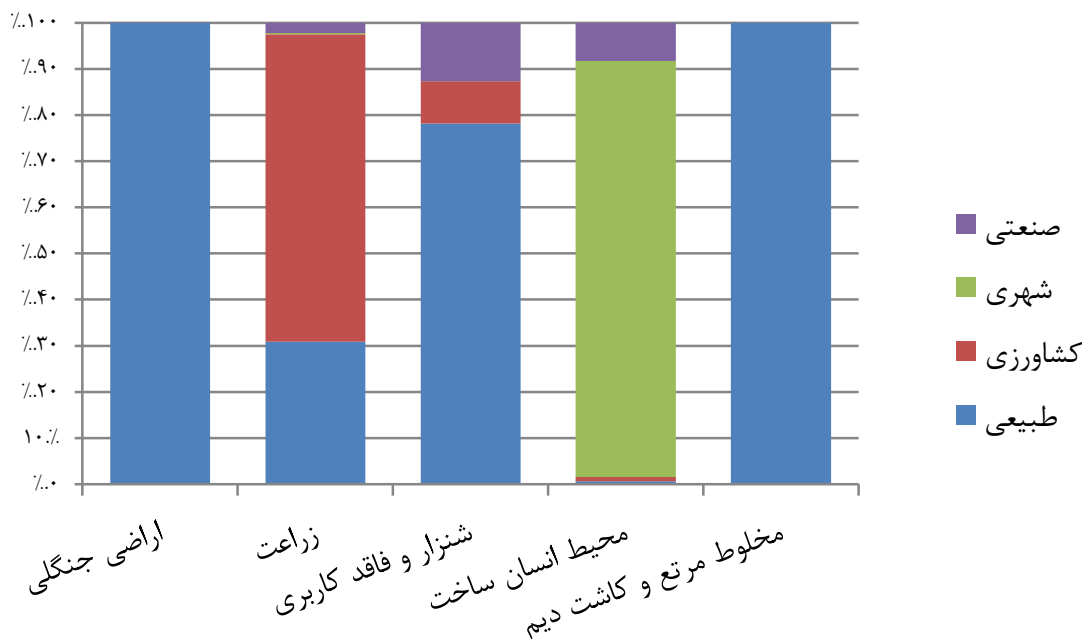
۵. نتیجه‌گیری

روش‌های ارزیابی معمول همواره به دنبال ارزیابی توان زیست‌محیطی منطقه به منظور استقرار یک نوع توسعه خاص بوده‌اند. به منظور رفع این مشکل و مشخص کردن روشی که بتواند انواع توسعه را به طور همزمان در نظر بگیرد، در این تحقیق روشی مبتنی بر منطقی جدید معرفی شده است. با توجه به روش ابداعی به کار رفته در این تحقیق، می‌توان انواع توسعه‌ها را به منظور ارزیابی توان و ظرفیت اکولوژیکی در استقرار انواع کاربری‌ها در نظر گرفت. در این تحقیق به منظور ارزیابی توان اکولوژیکی شهرستان نوشهر چهار نوع توسعه کشاورزی، زیست‌محیطی، شهری و صنعتی در نظر گرفته شده است. در مدل پیشنهادی، انواع توسعه از نظر زیست‌محیطی به صورت مجزا ارزیابی شده و مکان مناسب برای هر توسعه با توجه به توان و ظرفیت اکولوژیکی مشخص گردیده است. در نهایت به منظور ارائه الگوی یکپارچه کاربری زمین و حل تعارض‌های رخ داده در همپوشانی توسعه‌ها، منطق‌گفتاری توانسته مناسب‌ترین پهنه‌های توسعه را متناسب با ویژگی‌های مکانی هر سلول مشخص کند. در واقع مدل ارائه شده توانسته تعارض‌های میان اولویت‌های مکانی انواع توسعه‌ها را شناسایی و رفع کند.

بررسی تعارض‌های رخ داده در همپوشانی توان اکولوژیکی توسعه‌ها نشان می‌دهد که تعارض‌ها در مکان‌هایی رخ داده است که فعالیت‌های انسانی بدون توجه به ظرفیت‌های طبیعی بکر منطقه توسعه یافته و کاربری وضع موجود را تحت تأثیر خود قرار داده است. این مناطق دارای بیشترین تعارض در تعیین نوع توسعه هستند، به طوری که اولویت‌های نخست در تمامی توسعه‌ها را شامل می‌شوند. این تعارض‌ها در منطقه در حدود ۱ درصد از سطح منطقه را پوشش داده است. مدل به منظور رفع این گونه تعارض‌ها، اولویت‌های ناشی از هدف کلان ارزیابی را مبنا قرار داده و بهترین توسعه را پیشنهاد می‌دهد.

بررسی نحوه پراکندگی فضایی توسعه‌های مختلف در سطح شهرستان و در مقایسه با وضعیت کاربری زمین موجود نشان دهنده آن است که در اولویت نخست، قسمت اعظم بخش‌های

میانی و جنوبی به توسعه طبیعی اختصاص یافته است. توسعه‌های صنعتی، شهری و کشاورزی تا حدود زیادی به یکدیگر مرتبط بوده و در بخش شمالی و میانی شهرستان و بیشتر در مجاورت اراضی پست و کم ارتفاع واقع شده‌اند. میزان تطابق توسعه پیشنهادی مدل با کاربری‌های موجود منطقه در نمودار ۴ بیان شده است. از ویژگی‌های این روش در نظر گرفتن چندین نوع توسعه و کاربری در تحلیل و بررسی توان اکولوژیکی به صورت یکپارچه است. به طوری که به منظور ارزیابی توان اکولوژیکی می‌توان شاخص‌های مکانی چندین نوع توسعه را به طور همزمان به کار برده و بهترین مکان برای هر یک از آنها را مشخص کرد. از دیگر ویژگی این روش، وارد کردن نظر برنامه‌ریزان به صورت اولویت‌های توسعه‌ای است. بدین معنی که براساس ضرورت توسعه یک نوع خاص کاربری، می‌توان مکان‌گزینی آن را در اولویت بالاتر قرار داده و اولویت استقرار این توسعه را در ارزیابی شاخص‌های اکولوژیکی ارجحیت داد.



نمودار ۴: سهم نسبی تغییر کاربری‌های وضع موجود در اولویت نخست پیشنهادی مدل

منابع:

حسنعلی فرجی سیکبار (۱۳۸۸). "ارزیابی توان اکولوژیک منطقه قزوین جهت تعیین نقاط بالقوه توسعه شهری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی". فصلنامه مطالعات پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، شماره ۲، صص ۵۱-۶۸.

• ماهینی سلمان، عبدالرسول، بابک نعیمی، برهان ریاضی، ساسان بابایی کفاکی و عطیه جوادی لاریجانی (۱۳۸۸). "ارزیابی توان طبیعت گردی شهرستان بهشهر بر مبنای روش ارزیابی چند معیاره با استفاده از GIS". فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، شماره ۱، صص ۲۵-۳۷.

• مهندسین مشاور مازند طرح (۱۳۹۱). برنامه آمایش استان مازندران، گزارش مرحله اول. ساری: معاونت برنامه‌ریزی استانداری.

• میرداودی، حمیدرضا، حجت اله زاهدی پور، حمیدرضا مرادی، غلام رضا گودرزی (۱۳۸۷). بررسی و تعیین توان اکولوژیک استان مرکزی از نظر کشاورزی و مرتع‌داری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۵، شماره ۲، صص ۲۴۲-۲۵۵.

• نوری، سید هدایت‌الله و اصغر نوروزی آورگانی (۱۳۸۷). "ارزیابی توان محیطی برای توسعه توریسم در دهستان چغاخور" فصلنامه پژوهشی دانشگاه اصفهان، شماره ۱، صص ۱۳-۲۸.

• نوری، هدایت الله و سید اسکندر صیدایی (۱۳۸۹). "ارزیابی توان اکولوژیک محیط برای تعیین مناطق مستعد کشاورزی با استفاده از GIS (بخش مرکزی شهرستان کیار)" فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۱، شماره ۱، صص ۳۳-۴۶.

• امیری، محمدجواد، سید غلامعلی جلالی، عبدالرسول سلمان ماهینی، سید محسن حسینی و فرود فورد دهکردی (۱۳۸۸). "ارزیابی توان اکولوژیک جنگل‌های حوضه‌های آبخیز دو هزار و سه هزار شمال ایران با استفاده از GIS". فصلنامه محیط شناسی، شماره ۵۰، صص ۳۳-۴۳.

• اونق، مجید، عبدالعظیم قانقرمه و قدرت عابدی (۱۳۸۵). "برنامه مدیریت کاربری اراضی سواحل جنوب شرقی دریای خزر (معرفی مدل عددی ارزیابی توان اکولوژیک و آمایش سرزمین)" فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۵۵، صص ۱۳۹-۱۵۱.

• داداش پور، هاشم و عبدالله زارعی (۱۳۹۱). "پیش‌بینی تغییرات توسعه شهری شهرستان نوشهر با استفاده از مدل LUCIA". فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، شماره ۱۱، صص ۳۷-۵۸.

• داداش پور، هاشم، بهرام، علیزاده و فرامرزی، رستمی (۱۳۹۲). "بررسی و ارزیابی پروژه میان گذر دریاچه ارومیه از دیدگاه توسعه پایدار منطقه‌ای"، دو فصلنامه پژوهش‌های محیط‌زیست، شماره ۸، صص ۲۵-۳۶.

• داداش پور، هاشم، رضا خیرالدین و مرتضی یعقوب‌خانی (۱۳۹۳). "مدل‌سازی تغییرات کاربری زمین در کلانشهر تهران با استفاده از مدل مولند"، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، شماره ۱۶، صص ۴۹-۶۴.

• سرهنگ‌زاده، جلیل و مجید مخدوم (۱۳۷۷). "آمایش سرزمین منطقه حفاظت شده ارسباران". فصلنامه محیط شناسی شماره ۳۰، صص ۳۱-۴۲.

• قره‌خلو، مهدی، حمیدرضا پورخباز، محمدجواد امیری و

- China's land use and land cover change: incorporating biophysical information into input-output modeling. *Structural Change and Economic Dynamics*, 12(4), 367-397.
- Osinski, E. (2003). Operationalisation of a landscape-oriented indicator. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98(1-3), 371-386.
 - Radeloff, V., Nelson, E., Plantinga, A., Lewis, D., Helmers, D., Lawler, J., Butsic, V. (2012). Economic-based projections of future land use in the conterminous United States under alternative policy scenarios. *Ecological Applications*, 22(3), 1036-1049.
 - Rizzoli, A. E., and Davis, J. R. (1999). Integration and re-use of Environmental Models. *Environmental Modelling and Software*, 14(6), 493-494.
 - Schlerf, M., Atzberger, C., and Hill, J. (2005). Remote sensing of forest biophysical variables using HyMap imaging spectrometer data. *Remote Sensing of Environment*, 95(2)177-194..
 - Shao, J. a., Wei, C. f., and Xie, D. t. (2006). An Insight on Drivers of Land Use Change at Regional Scale. *Chinese Geographical Science*, 16(2), 176-182.
 - Torres, C., Valero, A., and Valero, A. (2013). Exergoecology as a tool for ecological modelling. The case of the US food production chain. *Ecological Modelling*, 255, 21-28.
 - Van Groenendael, J., Mony, C., Garbey, M., Campillo, F., and El Hamidi, A. (2012). Introduction to the special issue of *Ecological Modelling*: 'Modelling clonal plant growth: From ecological concepts to mathematics'. *Ecological Modelling*, 234, 1-2.
 - Zondag, B., and Borsboom, J. (2009). Driving forces of land use change. Paper presented at the ERSA conference, Poland.
 - Zwick, P., and Carr, M. (2007). *Smart Land-Use Analysis, The LUCIS Model*: ESRI Press, Redlands, California.
 - Argent, R. M. (2004). An overview of model integration for environmental applications-components, frameworks and semantics. *Environmental Modelling and Software*, 19(3), 219-234.
 - Aspinall, R. J., and Hill, M. J. (2008). *Land use change: science, policy, and management*: CRC Press.
 - Attorre, F., De Sanctis, M., Farcomeni, A., Guillet, A., Scepi, E., Vitale, M., Fasola, M. (2012). The use of spatial ecological modelling as a tool for improving the assessment of geographic range size of threatened species. *Journal for Nature Conservation*, 21(1), 48-55.
 - Bean, N., Pollett, P., Ross, J., and Taylor, P. (2013). Special Issue: Modelling for decision making in ecological systems Preface. *Ecological Modelling*, 249, 1-2.
 - Belward, A. (2013). Understanding the global land-use marketplace. Paper presented at the EGU General Assembly Conference, 7-12 April, Vienna, Austria.
 - Benjaminsen, T. A., Alinon, K., Buhaug, H., and Buseth, J. T. (2012). Does climate change drive land-use conflicts in the Sahel? *Journal of Peace Research*, 49(1), 97-111.
 - Bonilla-Moheno, M., Aide, T. M., and Clark, M. (2012). The influence of socioeconomic, environmental, and demographic factors on municipality-scale land-cover change in Mexico. *Regional Environmental Change*, 12(3), 543-557.
 - Clapcott, J. E., Collier, K. J., Death, R. G., Goodwin, E. O., Harding, J. S., Kelly, D., Young, R. G. (2012). Quantifying relationships between land-use gradients and structural and functional indicators of stream ecological integrity. *Freshwater Biology*, 57(1), 74-90.
 - Crosthwaite, J., Callaghan, J., Farmar-Bowers, Q., Hollier, C., and Straker, A. (2004). Land use changes, their drivers and impacts on native biodiversity, The State of Victoria, Department of Sustainability and Environment, 11-13.
 - Holguin Gonzalez, J., Everaert, G., Benedetti, L., and Goethals, P. (2012). Integrated ecological modelling for decision support in the integrated urban water system modelling of the Drava river (Varazdin, Croatia). Paper presented at the 6th Biennial meeting of the International Environmental Modelling and Software Society (iEMSs 2012): Managing resources of a limited planet: pathways and visions under uncertainty.
 - Hubacek, K., and Sun, L. (2001). A scenario analysis of