آمایش سرزمین
دورهٔ نهم، شمارهٔ دوم، پاییزو زمستان ۱۳۹۶
صفحات ۲۴۳ – ۲۱۹

Print ISSN: 2008-7047
Online ISSN: 2423-6268
http://jtcp.ut.ac.ir

کاربرد مدل لوسیس (LUCIS) در مدل‌سازی تعارض تناسب اراضی با رویکرد آمایش سرزمین

(مورد مطالعه: استان کهگیلویه و بویراحمد)

مرتضی امیدی‌پور[۱]، نجمه نیسانی سامانی[۲*]، آرا تومانیان[۲]، حسنعلی فرجی سبکبار[۳]

۱. دانشجوی دکتری، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. استادیار، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. دانشیار، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۰۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۰۲)

چکیده

برنامه‌ریزان در تخصیص زمین به فعالیتی خاص همواره با یک‌سری تعارض‌های مکانی مواجه‌اند؛ بدان معنا که یک مکان ممکن است برای دو یا چند کاربرد هم‌زمان در اولویت استفاده قرار گیرد. در حال حاضر، در طرح‌های آمایش سرزمین، شناسایی اولویت‌های تخصیص زمین به‌صورت مجزا و بدون درنظرگرفتن نقش سایر کاربری‌ها مدل‌سازی می‌شود. همچنین تعارض‌های احتمالی تناسب زمین مبحثی است که از آن غفلت شده است. هدف پژوهش حاضر، معرفی و استفاده از مدل آمایشی لوسیس (LUCIS) به‌منظور شناسایی اولویت‌های تخصیص اراضی به همراه مدل‌سازی تعارض‌هاست. برای پیاده‌سازی مدل لوسیس با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پایتون جعبه‌ابزاری در محیط نرم‌افزار ArcGIS توسعه داده شده که به‌واسطهٔ آن با تعریف ورودی‌ها، وزن‌ها و اولویت‌های ذی‌نفعان، مدل‌سازی کاربری اراضی به‌صورت خودکار صورت گرفته است. درنهایت، اولویت‌ها و تعارض‌های عمده در رابطه با تخصیص اراضی در محدودهٔ مورد مطالعه شناسایی شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد مدل لوسیس علاوه بر داشتن قابلیت‌های سایر مدل‌های تحلیل تناسب اراضی، به شکل مناسبی می‌تواند تعارض‌های موجود را مدل‌سازی کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود در شرح خدمات طرح‌های آمایش سرزمین بخشی تحت عنوان «شناسایی تعارض‌های تناسب اراضی» تعریف شود.

کلیدواژگان

آمایش سرزمین، تعارض تناسب زمین، کهگیلویه و بویراحمد، مدل لوسیس.

* نویسنده مسئول، رایانامه: nneysani@ut.ac.ir

مقدمه و بیان مسئله

فعالیت‌های مختلف انسانی در زمین و الزامات اکولوژیکی سبب می‌شود سطح منطقه برای هر نوع توسعه، ارجحیت‌های مختلفی داشته باشد (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۲). در این راستا، برنامه‌ریزی کاربری زمین به‌عنوان محصول نهایی فرایند برنامه‌ریزی فضایی به‌دنبال ارائهٔ الگوی مطلوب کاربری زمین و تعیین اولویت‌های توسعه با توجه به ظرفیت‌هاست. هدف اصلی در برنامه‌ریزی زمین، چگونگی تقسیم و تخصیص زمین به انواع عملکردهاست. بنابراین می‌توان گفت برنامه‌ریزی کاربری زمین نوعی برنامهٔ آمایش است که می‌توان در سطوح محلی، منطقه‌ای و در سطح ملی اجرا شود (Makhdoum, 2005: 7). در برنامه‌های آمایشی ارزیابی تناسب زمین، ابزاری برای طراحی و پیش‌بینی الگوی بهینهٔ استفاده از کاربری زمین است که سعی دارد مناقشات و کشمکش‌های زیست‌محیطی را به حداقل برساند (کرم و محمدی، ۱۳۸۸: ۲۶).

برنامه‌ریزان در رابطه با نحوهٔ مداخله و اختصاص زمین به نوع خاصی از فعالیت، همواره با نوعی چالش تصمیم‌گیری مواجه‌اند؛ زیرا ارائهٔ الگوی مطلوب کاربری زمین به دلیل نداشتن قطعیت شرایط و ویژگی‌های منطقه‌ای، با تعارض‌های ذاتی همراه است (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۱). تعارض زمین در حالتی رخ می‌دهد که زمین هم‌زمان دارای اولویت استفادهٔ چندگانه است (Karimi & Brown, 2017: 10; Brown & Raymond, 2014: 10). به عبارت ساده‌تر، در تحلیل تناسب زمین برخی اراضی ممکن است هم‌زمان برای توسعهٔ کشاورزی یا توسعهٔ شهری اولویت مناسبی کسب کنند؛ در چنین حالتی ما با تعارض‌های ذاتی در برنامه‌ریزی کاربری زمین مواجه هستیم و این در حالی است که در طرح‌های آمایش سرزمین به چنین تعارض‌هایی توجه نمی‌شود و تحلیل تناسب زمین در حالتی مجزا و مستقل از نقش سایر کاربری‌ها مدل‌سازی می‌شود. چنین رهیافتی حداقل از دو جنبه دارای اشکال است: ۱. در فرایند مدل‌سازی هم‌زمان به نقش سایر کاربری‌ها توجه نمی‌شود؛ ۲. ترجیحات مربوط به دیگر ذی‌نفعان در فرایند مدل‌سازی دخالت داده نمی‌شود.

علی‌رغم وجود مطالعات و منابع مناسب در رابطه با تحلیل تناسب زمین، توان اکولوژیک و مدل‌سازی تخصیص کاربری اراضی، در رابطه با شناسایی تعارض‌های کاربری اراضی تاکنون

تحقیقات اندکی صورت گرفته است (Karimi & Brown, 2017: 5). عناوینی از قبیل «تحلیل تناسب زمین» و «ارزیابی توان اکولوژیک» با مدل‌های رایج هم‌پوشانی فضایی و روش‌های تصمیم گیری چندمعیاره در مطالعات مختلف داخلی (سیدجلالی، ۱۳۷۹؛ شاهرخ، ۱۳۸٦؛ سرمدیان و همکاران، ۱۳۸٦؛ ازغدی و همکاران، ۱۳۸٦؛ لطفی و همکاران، ۱۳۸٦؛ جعفر بیگلو و همکاران، ۱۳۹٤ و...) و خارجی (چن و همکاران، ۲۰۱۰؛ چونگ، ۲۰۱۵؛ تین و همکاران، ۲۰۱٦، کریمی و براون، ۲۰۱۷ و...) به چشم می‌خورد که در همهٔ آنها اولویت اراضی به‌صورت مجزا و بدون درنظرگرفتن نقش تعارض اراضی صورت گرفته است.

در تمامی این تحقیقات، روش و نحوهٔ مدل‌سازی تقریباً از روند یکسانی تبعیت می‌کند. ابتدا نوع خاصی از فعالیت در نظر گرفته شده و بر اساس آن شاخص‌های ارزیابی تناسب برای تخصیص و اولویت مشخص شده است. نتیجهٔ این تحقیقات، پهنه‌بندی منطقهٔ مورد مطالعه از لحاظ میزان تناسب با توجه به فعالیت هدف خواهد بود. نکتهٔ درخور تأمل در این ارزیابی‌ها، درنظرگرفتن یک نوع کاربری هدف است؛ زیرا در دنیای عینی مجموعه‌ای از کاربری‌های مختلف در کنار یکدیگر سنجیده و در مکان مناسب مستقر می‌شوند و نمی‌توان آنها را جداگانه ارزیابی و تحلیل کرد. این واقعیت به دلیل وجود تضاد درونی در ادغام پهنه‌بندی‌های مختلف بر اساس اهداف گوناگون در مدل‌ها نادیده گرفته شده است.

راهبرد تشخیص تعارض کاربری اراضی در گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه فلوریدا توسعه یافته است (Carr and Zwick, 2007: 112). در این مدل بر اساس اهداف و شاخص‌هایی که کاربر تعریف می‌کند، میزان تناسب اراضی در وهلهٔ اول و پس از آن ناسازگاری بین کاربری‌ها در نحوهٔ استفاده از زمین شناسایی می‌شود (Colavito et al., 2011: 3). مبانی فکری مدل لوسیس از مطالعات یکی از زیست‌شناسان قرن بیستم به نام آدام[1] اقتباس شده است. آدام در مقاله‌ای با عنوان «استراتژی توسعهٔ اکوسیستم»[2] چهار نوع اصلی کاربری زمین را در چارچوب

1. Adam

2. Ecosystem development strategy

مدل ساده‌ای ارائه می‌دهد؛ به طوری که در این استراتژی، اکوسیستم‌های دارای قابلیت رشد و حالت پویا می‌توانند به‌منظور بهره‌برداری از مزایای دوطرفه در ارتباط متقابل با نواحی صنعتی و شهری باشند (Carr and Zwick, 2007: 19). این چهار طبقه عبارت است از: ۱. نواحی تولیدی که انسان بهره‌وری می‌کند؛ ۲. نواحی حفاظتی که باید از آنها حفاظت کرد؛ ۳. نواحی میانی، حالتی بین حالت اول و دوم است؛ ٤. نواحی شهری- صنعتی که از نظر بیولوژیکی اهمیت کمی دارد. مدل آدام اساسی را برای طبقه‌بندی کاربری زمین در مدل لوسیس فراهم ساخت.

توسعهٔ اراضی در استان کهگیلویه و بویراحمد در طول زمان به‌طور سنتی، بدون طرح از پیش تعیین شده و صرفاً بر اساس سلایق مالکان زمین شکل گرفته که این امر موجب نابسامانی‌هایی در ابعاد مختلف شده است (مهندسین مشاور، ساپ، ۱۳۹۳). بر این اساس مداخله و سامان‌دهی وضعیت اراضی فعلی با توجه به ابزارها و استانداردهای برنامه‌ریزی برای آن امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد تا بدین وسیله علاوه بر سامان‌دهی اراضی و نظم‌دهی به توسعهٔ آینده، بتوان چشم اندازی پایدار برای نسل‌های حاضر و آینده ترسیم کرد.

هدف پژوهش حاضر، مدل‌سازی کاربری اراضی در استان کهگیلویه و بویراحمد بر مبنای مدل لوسیس است. در این راستا، پژوهش حاضر در چند بخش مجزا سامان‌دهی شده است. ابتدا پیشینه‌ای در رابطه با موضوع پژوهش و به‌خصوص در رابطه با تعارض کاربری اراضی ارائه خواهد شد. سپس مبانی نظری مرتبط با مدل لوسیس ارائه خواهد شد. در بخش روش‌شناسی ویژگی‌های محدودهٔ مورد مطالعه، داده‌ها و نحوهٔ پیاده‌سازی مدل لوسیس ارائه شده است. درنهایت، یافته‌های پژوهش در سطح محدودهٔ مورد مطالعه و در رابطه با روش استفاده‌شده تشریح شده است. درنهایت، یافته‌های پژوهش بررسی است و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی ارائه شده است.

مبانی نظری

تحلیل تناسب زمین

تحلیل تناسب کاربری زمین (LSA[1]) روشی برای تخصیص مناسب‌ترین اراضی به بهترین

1. Land Suitability Analyses (LSA)

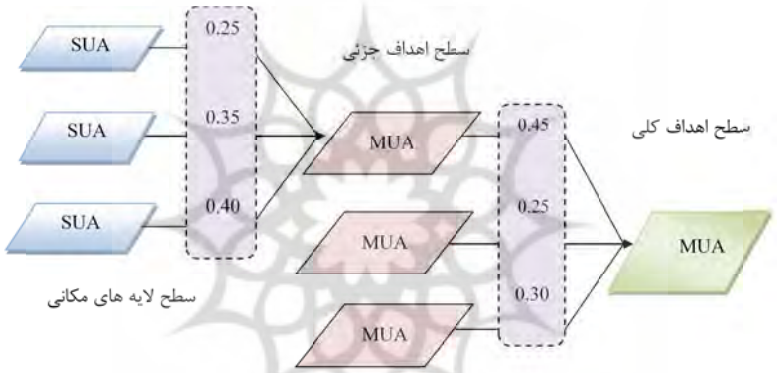
کاربری‌ها بر اساس مجموعه‌ای از معیارها و اهداف تعیین شده است (Collins, 2001: 611; Malczewski, 2004: 4). به‌منظور بررسی میزان ارزش نوع خاصی از زمین برای فعالیتی خاص، ارزش تناسب منطقه در قالب مجموعه‌ای از لایه‌های رستری سامان‌دهی می‌شود. در ادامه هریک از لایه‌های رستری، با توجه به رتبه و وزنی که به آنها اختصاص داده شده است، با سایر لایه‌ها ترکیب و درنهایت خروجی در قالب نقشهٔ تناسب ارائه می‌شود که در آن، مناطق با بیشترین و کمترین اولویت ارزش‌گذاری می‌شوند. روش کار در این نوع تحلیل آسان به نظر می‌رسد؛ هرچند رعایت‌نکردن برخی نکات و ضوابط ممکن است موجب نتیجه‌گیری اشتباه شود. برای مثال، مقیاس اندازه‌گیری (اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی) از ملاحظاتی است که باید در تحلیل تناسب اراضی مدنظر قرار گیرد (Carr & Zwick, 2007).

توسعهٔ سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) در پیشبرد روش‌های LSA نقشی کلیدی داشته است (Malczewski, 2004). از زمانی که تکنیک‌های روی‌هم‌گذاری دستی لایه‌ها توسط مک‌هارک در رابطه با طراحی منظر و معماری محیط مطرح شد (McHarg, 1969)، فرایند تکامل GIS و استفاده از تحلیل‌های مدرن تناسب‌پذیری زمین شتاب گرفت و این موضوع به ایجاد استانداردهایی برای روی‌هم‌گذاری داده‌های مکانی منجر شد (Steiner, 2012).

امروزه برخلاف کارهای ابتدایی مک‌هارک که در قالب برداری انجام می‌گرفت، فرایند تحلیل تناسب عمدتاً در قالب رستری انجام می‌شود. در مدل لوسیس نیز هرچند داده‌های پایهٔ ورودی برداری استفاده می‌شود، تجزیه‌وتحلیل اصلی مدل در قالب رستری است. نکتهٔ مهمی که در رابطه با تحلیل‌های LSA باید در نظر گرفت، قواعد مربوط به ترکیب و روی‌هم‌گذاری این داده‌هاست (Carr & Zwick, 2007). سه نوع فرایند مشخص در رابطه با فرایند تحلیل تناسب عبارت است از: ۱. اختصاص مقادیر تناسب و سودمندی در درون یک لایهٔ رستری که از آن تحت عنوان تخصیص سودمندی واحد (SUA[1]) یاد می‌شود؛ ۲. ترکیب لایه‌های چندگانه SUA که برای ایجاد تخصیص

1. Single Utility Assignment(SUA)

سودمندی چندگانه (MUA[1]) ایجاد می‌شود؛ ۳. ترکیب MUA یا MUAها و SUAهای چندگانه برای ایجاد تخصیص سودمندی چندگانهٔ پیچیده‌تر[2]. مجموع وزن‌هایی که در فرایند MUA و در جهت ترکیب لایه‌های چندگانه استفاده می‌شود، باید ۱۰۰ درصد باشد. در تحقیق حاضر، مجموعه‌ای از لایه‌های مکانی (شاخص‌ها) برای تولید نقشهٔ تناسب یک هدف جزئی با یکدیگر ترکیب خواهند شد و در گام بعد، نقشه‌های تولیدی اهداف جزئی برای تولید هدف کلی‌تر استفاده خواهند شد. در هر مرحله از فرایند ترکیب لایه‌ها برای تولید SUAs، MUA ساده و MUAهای پیچیده از روش AHP برای محاسبهٔ وزن لایه‌ها استفاده خواهد شد. در نمودار مفهومی زیر (شکل ۱)، فرایند تحلیل تناسب ارائه شده است.



شکل ۱. فرایند تحلیل تناسب اراضی به‌منظور برآورده‌کردن اهداف کلی

راهبرد تشخیص تعارض کاربری اراضی (LUCIS)

راهبرد تشخیص تعارض کاربری زمین[3](LUCIS)، مدلی هدف‌گراست که الگوهای کاربری زمین را به همراه تعارض‌های بالقوه ارائه می‌دهد (Carr & Zwick, 2007: 32). در مدل لوسیس، کارکرد اراضی به سه دستهٔ کلی تقسیم می‌شود. طبقهٔ اول، اراضی کشاورزی و شامل فعالیت‌هایی است که مستقیم با

1. Multiple Utility Assignment(MUA)
2. Complex Multiple Utility Assignment
3. Land Use Conflict Identification Strategy (LUCIS)

تولید در ارتباط است. طبقهٔ دوم، اراضی حفاظتی و زمین‌هایی است که باید حفاظت دائمی شوند. طبقهٔ سوم، اراضی شهری و وابسته به سکونت انسان و نه صرفاً اراضی شهری است. باید توجه داشت نام گذاری فوق برای سه دسته کاربری ذکرشده، صرفاً قراردادی بوده و بر اساس ویژگی‌های زیست‌شناسانه صورت گرفته است. برای مثال، فعالیت‌هایی از قبیل پرورش دام، فعالیت‌های مربوط به چوب و الوار، کشاورزی تخصصی شامل باغ‌های میوه، باغ‌های پرورش گل، آب‌زی‌پروری و... که با تولید در ارتباط است، در طبقهٔ اول جای دارد (Carr & Zwick, 2007: 33). در جدول زیر، طبقه‌بندی کاربری اراضی آدام و نحوهٔ طبقه‌بندی اراضی در مدل لوسیس ارائه شده است.

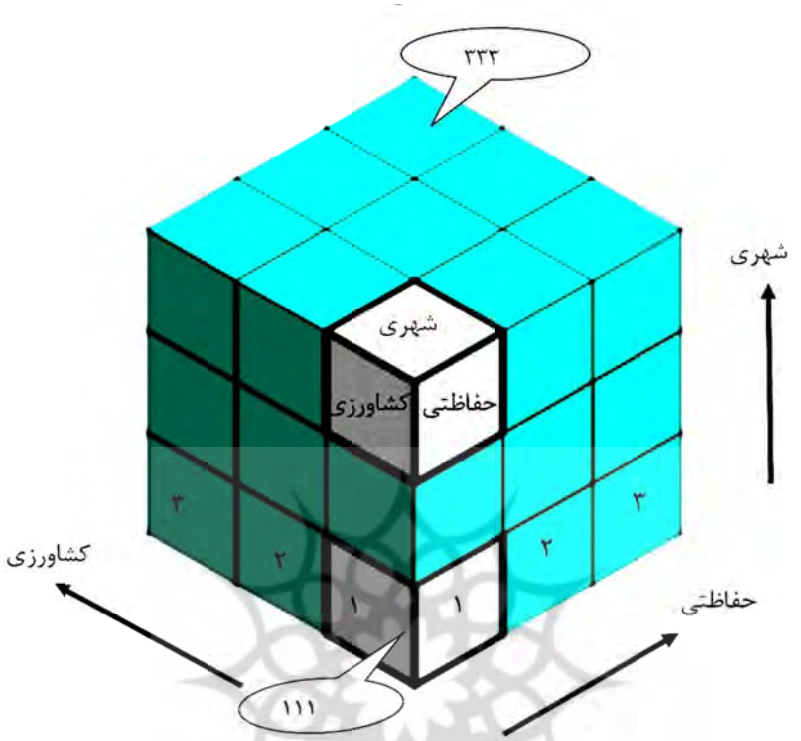
جدول ۱. نگرش LUCIS بر اساس رویکرد آدام (Carr & Zwick, 2007)

طبقه‌بندی کاربری اراضی در مدل LUCIS	طبقه‌بندی کاربری اراضی اولیه از آدام
کشاورزی: زمین‌هایی که برای تولید استفاده می‌شوند.	تولیدکننده
حفاظتی: زمین‌های مشخص طبیعی	حفاظتی
	توافقی
شهری: زمین‌هایی که برای فعالیت انسان ازجمله مسکونی، تجاری، اداری	
اوقات‌فراغت و کاربری صنعتی در نظر گرفته می‌شود.	شهر/ صنعت

شکل۲. پنج مرحلهٔ اصلی در مدل لوسیس

در مدل لوسیس اهداف جزئی و کلی معیارهای مدنظر برای تعیین تناسب به‌صورت سلسله‌مراتبی تعریف می‌شود. اهداف و مقاصد اصلی اغلب با تشریح خلاصه‌وار اهداف جزئی‌تر بیان می‌شود. در جدول ٤، نمونهٔ اهداف تعریف‌شده برای توسعهٔ شهری در محدودهٔ مورد مطالعه ارائه شده است. بعد از تعریف اهداف باید به شناسایی منابع بالقوه‌ای پرداخت که در ارتباط با اهداف جزئی و کلی است. ذخیره‌سازی داده‌های مربوط به اهداف در پایگاه داده مکانی در این مرحله صورت می‌گیرد. با آماده‌سازی منابع موجود، داده‌ها برای تعیین تناسب نسبی و در جهت رسیدن به اهداف جزئی بررسی و تحلیل خواهد شد. نتیجهٔ اجرای مدل‌های تعیین تناسب کاربری ها، تعیین میزان تناسب برای هریک از سه دسته کاربری مدنظر است. مدل لوسیس، SUAها و MUAها را برای ایجاد نقشهٔ تناسب برای اهداف اصلی و فرعی ترکیب می‌کند. برای مشخص‌شدن اولویت نهایی تناسب برای هریک از اهداف با مقادیر در نظر گرفته شده توسط ذی‌نفعان و خبرگان در آن زمینه ترکیب و نهایتاً اولویت کاربری زمین برای هریک از سه دستهٔ عمدهٔ کاربری زمین تعیین می‌شود.

پس از تعیین وزن‌ها می‌توان هریک از نقشه‌های تناسب را با هم ترکیب و برای هریک از اهداف کلی، نقشهٔ تناسب واحد تولید کرد. بعد از تولید نقشهٔ تناسب نهایی برای اهداف، هر نقشه به سه طبقهٔ کلی (اولویت بالا، اولویت متوسط و اولویت کم) تقسیم می‌شود و ادامهٔ کار (شناسایی تعارض) در مرحلهٔ بعد انجام می‌گیرد. با توجه به اینکه مدل LUCIS، با تکیه بر سه طبقهٔ عمده از کاربری‌های زمین اجرا می‌شود، این سه طبقه می‌توانند مکعبی را تشکیل دهند که در آن، هریک از اضلاع، بیانگر یکی از کاربری‌هاست. بنابراین دیاگرام حاصل‌شده نیز حالت سه‌بعدی خواهد داشت. مکعب ایجادشده از این تلفیق، مشتمل بر ۲۷ مکعب کوچک‌تر است که هریک از آنها ترکیبات واحدی از مقادیر اولویت بالا، اولویت متوسط و اولویت کم را برای هر سه نوع کاربری کشاورزی، حفاظتی و شهری ارائه می‌کند (شکل ۳).



شکل ۳. دیاگرام مکانی تضاد در مدل LUCIS

ترکیب ۱/۱/۱، در گوشه‌ای از مکعب مشاهده‌شده، میزان تضاد را در میان اولویت‌های پایین هر سه نوع کاربری نشان می‌دهد. سلول‌های با ترکیب تضاد زیاد و اولویت بالا نیز به‌صورت ترکیب ۳/۳/۳ و در آرایش قطری در گوشه‌ای از مکعب ایجاد می‌شوند. ترکیب مقادیر ۲/۲/۲، در بین این دو ترکیب قرار می‌گیرد. سایر ترکیبات احتمالی نیز به‌طور منطقی در مابقی نقاط مکعب پخش می‌شوند. برای شناسایی نواحی دارای تضاد، هر سه دستهٔ مرتبط با اولویت‌های نرمال و ضعیف با یکدیگر ترکیب شده و در داخل مناطق دارای تضاد و فاقد تضاد، مجدد دسته‌بندی می‌شوند. تضاد و ناهمگونی بین کاربری‌ها در صورتی اتفاق می‌افتد که یکی از شرایط ذیل برقرار باشد:

۱. سه سلولی که دارای موقعیت مکانی مشابهی هستند، مقدار اولویت ضعیف و یکسانی دریافت کنند (تضاد اصلی).

۲. دو سلول دارای مقادیر ارجحیت ضعیف و یکسان باشند و سلول سوم نیز دارای مقادیر اولویت کمتر باشد (تضاد متوسط).

جدول ۲ و ۳، به ترتیب راهنمای جدول تضاد و ترکیب مکانی حالاتی از تضاد را نشان می دهد که در مدل لوسیس ممکن است اتفاق بیفتد. در ۱۲ حالت از حالات ممکن تضاد ایجاد خواهد شد و در ۱۵ حالت نیز تضادی مشاهده نمی‌شود. از ۵ موردی که تضاد ندارند، ۵ مورد آن برای کاربری کشاورزی، ۵ مورد برای کاربری حفاظتی و ۵ مورد نیز مربوط به کاربری شهری است.

جدول ۲. راهنمای جدول تضاد

	دارای تعارض عمده (تمام اولویت‌های پایین با هم برابر هستند)
	دارای تعارض متوسط (دو طبقه با اولویت پایین مساوی و یک طبقه با اولویت پایین کمتر)
	اولویت پایین کشاورزی در بالاترین حد خود قرار دارد.
	اولویت پایین شهری در بالاترین حد خود قرار دارد.
	اولویت پایین حفاظتی در بالاترین حد خود قرار دارد.

در جدول ۳، هر کد سه طبقه را در بر می‌گیرد که بر اساس آن، کد اول برابر با اولویت کشاورزی، کد دوم برابر با اولویت حفاظتی و کد سوم برابر با اولویت شهری است. برای مثال، کد ۱۳۲ نشان می‌دهد اولویت کشاورزی برابر با ۱، اولویت حفاظتی برابر با ۳ و اولویت شهری نیز برابر با ۲ است. رتبه‌بندی اعداد نیز بدین صورت خواهد بود: عدد ۳ (اولویت زیاد)، عدد ۲ (اولویت متوسط) و عدد ۱ (اولویت کم). درنهایت، مدل لوسیس ۵ دستهٔ عمده از تضادها را شناسایی خواهد کرد: ۱. تضاد مربوط به کاربری‌های کشاورزی و شهری؛ ۲. تضاد مربوط به کاربری‌های شهری و حفاظتی؛ ۳. تضاد مربوط به کاربری‌های کشاورزی و حفاظتی؛ ٤. اولویت یکسان برای هر سه نوع کاربری اراضی (تضاد اصلی)؛ ۵. نواحی بدون تضاد.

جدول ۳. ترکیب مقادیر اولویت و تضاد

مناطق بدون تضاد و تعارض		مناطق دارای تضاد و تعارض	
شرح	کد	شرح	کد
غلبه و اولویت با کاربری شهری	۱۱۲	کاملاً دارای تضاد و بدون اولویت	۱۱۱
غلبه و اولویت با کاربری شهری	۱۱۳	اولویت متوسط حفاظتی در تعارض با اولویت متوسط کاربری شهری است.	۱۲۲
غلبه و اولویت با کاربری حفاظتی	۱۲۱	اولویت بالای حفاظتی در تعارض با اولویت بالای شهری است.	۱۳۳
غلبه و اولویت با کاربری شهری	۱۲۳	اولویت بالای حفاظتی در تعارض با اولویت بالای شهری است.	۲۳۳
غلبه و اولویت با کاربری حفاظتی	۱۳۱	اولویت متوسط کشاورزی در تعارض با اولویت متوسط حفاظتی است.	۲۲۱
غلبه و اولویت با کاربری حفاظتی	۱۳۲	اولویت متوسط کشاورزی در تعارض با اولویت متوسط شهری است.	۲۱۲
غلبه و اولویت با کاربری کشاورزی	۲۱۱	کاملاً دارای تضاد بوده و دارای اولویت متوسط هستند.	۲۲۲
غلبه و اولویت با کاربری شهری	۲۱۳	اولویت بالای کشاورزی در تعارض با اولویت بالای شهری است.	۳۱۳
غلبه و اولویت با کاربری شهری	۲۲۳	اولویت بالای کشاورزی در تعارض با اولویت بالای شهری است.	۳۲۳
غلبه و اولویت با کاربری حفاظتی	۲۳۱	اولویت بالای کشاورزی در تعارض با اولویت بالای حفاظتی است.	۳۳۱
غلبه و اولویت با کاربری حفاظتی	۲۳۲	اولویت بالای کشاورزی در تعارض با اولویت بالای حفاظتی است.	۳۳۲
غلبه و اولویت با کاربری کشاورزی	۳۱۱	کاملاً دارای تضاد بوده و همچنین دارای اولویت بالا هستند.	۳۳۳
غلبه و اولویت با کاربری کشاورزی	۳۱۲		
غلبه و اولویت با کاربری کشاورزی	۳۲۱		
غلبه و اولویت با کاربری کشاورزی	۳۲۲		

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مواد و روش‌ها

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر ماهیت در زمرهٔ پژوهش‌های کاربردی- اجرایی قرار دارد و از نظر روش تحلیل، ماهیتی توصیفی- تحلیلی دارد. استفاده از مدل LUCIS مستلزم وجود سه گروه از طرف داران برای هریک از کاربری‌های سه‌گانه است تا هریک از آنها به دفاع و حمایت از سه نوع

کاربری زمین بپردازند. در ادامه، هر سه نتیجهٔ حاصل‌شده از دفاعیات آنها با یکدیگر مقایسه شده و با انجام این فرایند، مناطقی که در آنها تضادهای بالقوه وجود دارد، مشخص می‌شود (Tims, 2009). در این راستا، به‌منظور جمع‌آوری نظر آرای خبرگان (کارشناسان دفتر آمایش سرزمین، کارشناسان شرکت مهندس مشاور مجری طرح آمایش محدودهٔ مورد مطالعه و نخبگان بومی) از روش دلفی استفاده شده است. غالب داده‌های استفاده‌شده در پژوهش حاضر، داده‌های جغرافیایی است که در قالب لایه‌های اطلاعات مکانی و در پایگاه دادهٔ مکانی ذخیره شده است.

شایان ذکر است داده‌های استفاده‌شده متناسب با اهداف تعریف‌شده در مدل لوسیس و در رابطه با محدودهٔ مورد مطالعه است. در این تحقیق، از ابزارها و نرم‌افزارهای زیر استفاده شده است:

ـ نرم‌افزار ArcGIS نرم‌افزار پایه برای طراحی و پیاده‌سازی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی؛

ـ نرم‌افزار Python 2.7 برای اسکریپت‌نویسی و توسعهٔ ابزارهای مدل LUCIS؛

ـ نرم‌افزار Python win برای سهولت در نوشتن کدهای تحلیل مکانی؛

ـ برنامهٔ Model Builder برای تجسم بصری و گرافیکی در نحوهٔ اجرای ابزارهای توسعه داده شده.

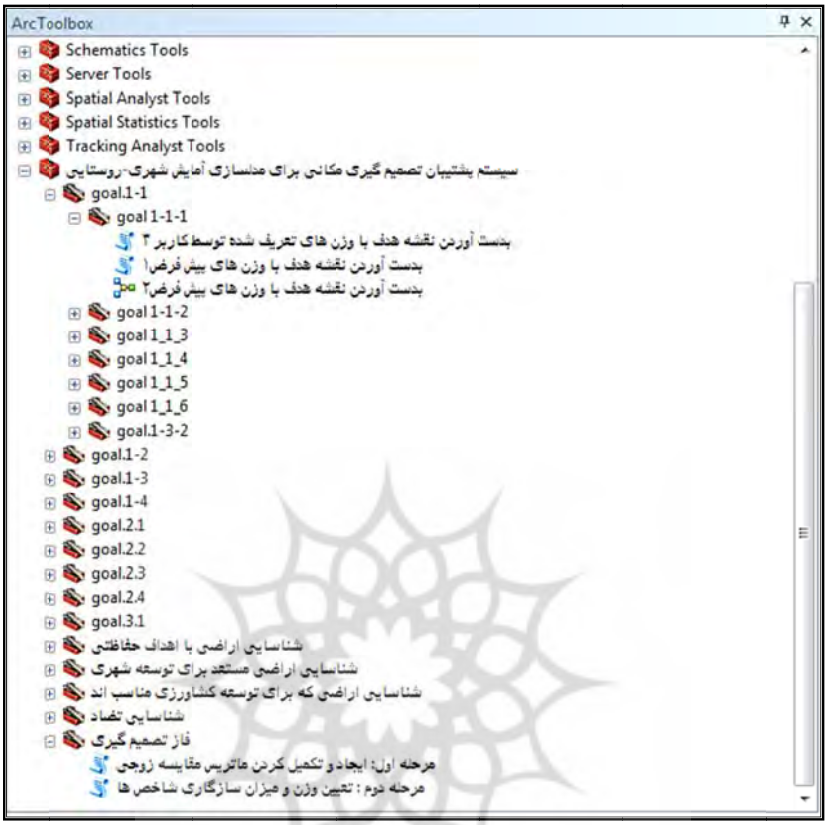
به‌منظور پیاده‌سازی مدل لوسیس، جعبه‌ابزاری در محیط نرم‌افزار ArcGIS با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پایتون[1] توسعه داده شده است. با واردکردن ورودی‌ها (نقشه‌های پایه و وزن‌ها) جعبه ابزار توسعه داده شده تمامی مراحل مدل LUCIS را خودکار انجام می‌دهد (شکل ۵). جعبه‌ابزار توسعه داده شده در شکل زیر مشاهده می‌شود. همان‌گونه که در شکل فوق مشاهده می‌شود، برای هریک از اهداف، ابزاری ساخته شده است که یک‌سری امکانات برای کاربر فراهم می‌سازد. برای مثال، در رابطه با هدف جزئی (۱-۱-۱) ابزاری توسعه داده شده است که به چند صورت می‌تواند نقشهٔ تناسب مربوط را تولید کند:

ـ به‌دست‌آوردن نقشهٔ هدف با وزن‌های تعریف‌شده توسط کاربر؛

ـ به‌دست‌آوردن نقشهٔ هدف با وزن‌های پیش‌فرض؛

ـ نمایش شکل گرافیکی توسط برنامهٔ Model Builder برای درک بهتر کاربر از نحوهٔ اجرای ابزار.

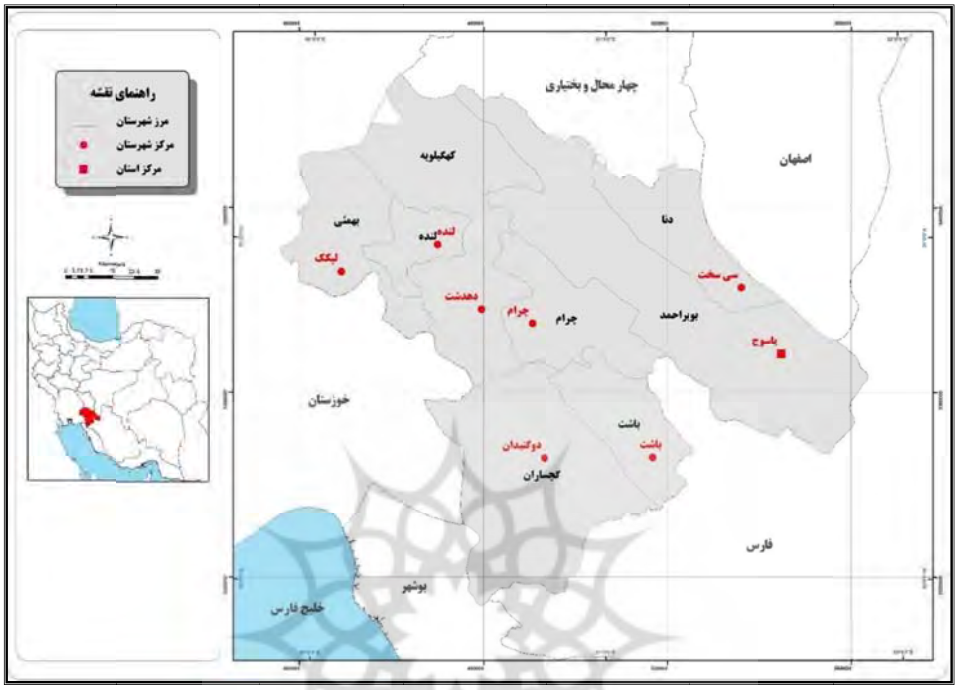
1. Python



شکل ٤. جعبه‌ابزار توسعه داده شده در محیط ArcGIS

معرفی محدودهٔ مورد مطالعه و تعریف اهداف

استان کهگیلویه و بویراحمد با مساحتی حدود ١٥٥٠٤ کیلومترمربع بین ۲۹ درجه و ٥٦ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ٤٩ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است (مهندسین مشاور، ساپ، ۱۳۹۳). براساس تقسیمات سیاسی کشور، در سال ۱۳۹۱، این استان دارای ۸ شهرستان، ۱۹ بخش، ٤٥ دهستان و ۱۷ شهر بود. در سرشماری سال ۱۳۹۰ استان کهگیلویه و بویراحمد دارای ١٦ شهر بوده که شهر یاسوج به لحاظ جمعیتی و اشتغال بزرگ‌ترین آنهاست (شکل ۵). شهرهای دوگنبدان و دهدشت در رده‌های بعدی قرار دارند (مهندسین مشاور، ساپ، ۱۳۹۳).



شکل ۵. موقعیت استان کهگیلویه و بویراحمد (مأخذ: مهندسین مشاور ساپ، ۱۳۹٤)

شناسایی منابع، گام اول ارزیابی و برنامه‌ریزی سرزمین به شمار می‌رود. بدون شناسایی منابع، یعنی شناخت پارامترهای مربوط به سرزمین، ارزیابی و برنامه‌ریزی امکان‌پذیر نخواهد بود (مخدوم، ۱۳۸٤). به‌منظور پیاده‌سازی مدل لوسیس انجام مرحلهٔ شناخت از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. قبل از هر چیز باید نیازها، قابلیت‌ها، تنگناها و منابع موجود در محدودهٔ مورد مطالعه شناخته شود تا بتوان به تعریف اهداف پرداخت. در پژوهش حاضر، ویژگی‌های محدودهٔ مورد مطالعهٔ متناسب در زمینهٔ ویژگی‌های طبیعی و اقلیمی، ساختار فضایی بخش صنعت، ویژگی جمعیتی، کشاورزی، جنگل‌ها و مراتع و گردشگری بررسی شد. هدف از انجام این مرحله، شناخت وضعیت موجود استان و تعریف اهداف برای سه دستهٔ اصلی کاربری اراضی است که در ادامه، اهداف استخراج‌شده ارائه خواهد شد.

مرحلهٔ اول در مدل LUCIS تعریف اهداف است (شکل ۳). در مرحلهٔ اول، متناسب با ویژگی

های محیطی، انسانی و فرهنگی منطقهٔ مورد مطالعه، یک‌سری اهداف کلی تعریف می‌شود. باید توجه داشت متناسب با سه دستهٔ عمدهٔ کاربری (شهری، کشاورزی و حفاظتی) این اهداف تعریف می‌شود. در ادامه، متناسب با هریک از این اهداف یک‌سری اهداف جزئی‌تر برای دستیابی به هدف کلی مربوطه تعریف می‌شود. درواقع، می‌توان گفت اهداف جزئی، معیارهایی برای سنجش اهداف کلی‌تر است. این کار به‌صورت سلسه‌مراتبی تا پایین‌ترین سطح (تا جایی که برای معیار می‌توان چند شاخص تعریف کرد) ادامه می‌دهیم و درنهایت، اهداف، مقاصد و شاخص‌های مدنظر تعیین خواهد شد. در این تحقیق، متناسب با قابلیت‌ها و پتانسیل محدودهٔ مورد مطالعه اهداف تعریف شده‌اند. در جدول ٤، اهداف کلی مرتبط با هر سه نوع کاربری زمین (مناطق حفاظتی، کشاورزی و شهری) در محدودهٔ مورد مطالعه ارائه شده است.

جدول ٤. وضعیت کلی و اختصاصی اهداف سه‌گانه در منطقهٔ مورد مطالعه

شهری	
شناسایی زمین‌های مناسب برای توسعهٔ شهری/ روستایی	گزینهٔ مدنظر
شناسایی اراضی مستعد از نظر توان اکولوژیک	هدف ۱
شناسایی اراضی مستعد از نظر اقتصادی و اجتماعی	هدف ۲
شناسایی اراضی مستعد برای فعالیت‌های گردشگری	هدف ۳
شناسایی اراضی مستعد برای توسعهٔ فعالیت‌های صنعتی و معدنی	هدف ٤
شناسایی اراضی که در آنها توسعهٔ سکونتگاه انسانی (شهری-روستایی) نباید صورت گیرد.	هدف ٥
کشاورزی	
شناسایی اراضی مستعد برای توسعهٔ کشاورزی	گزینهٔ مدنظر
شناسایی اراضی مناسب برای کشت غلات دیم	هدف ۱
شناسایی اراضی مناسب برای کشت برنج	هدف ۲
شناسایی اراضی مستعد برای فعالیت‌های باغداری	هدف ۳
شناسایی اراضی مناسب برای فعالیت شیلات (پرورش ماهی)	هدف ٤
حفاظتی	
شناسایی اراضی مستعد برای حفاظت دائمی از طریق به‌کارگیری سیاست‌های حفاظتی	گزینهٔ مدنظر
شناسایی اراضی که از نظر جغرافیایی باید حفاظت شوند.	هدف ۱
شناسایی اراضی که از نظر حقوقی و قانونی باید حفاظت شوند.	هدف ۲
شناسایی اراضی مستعد که تنوع گونه‌ای منحصربه‌فرد دارند.	هدف ۳

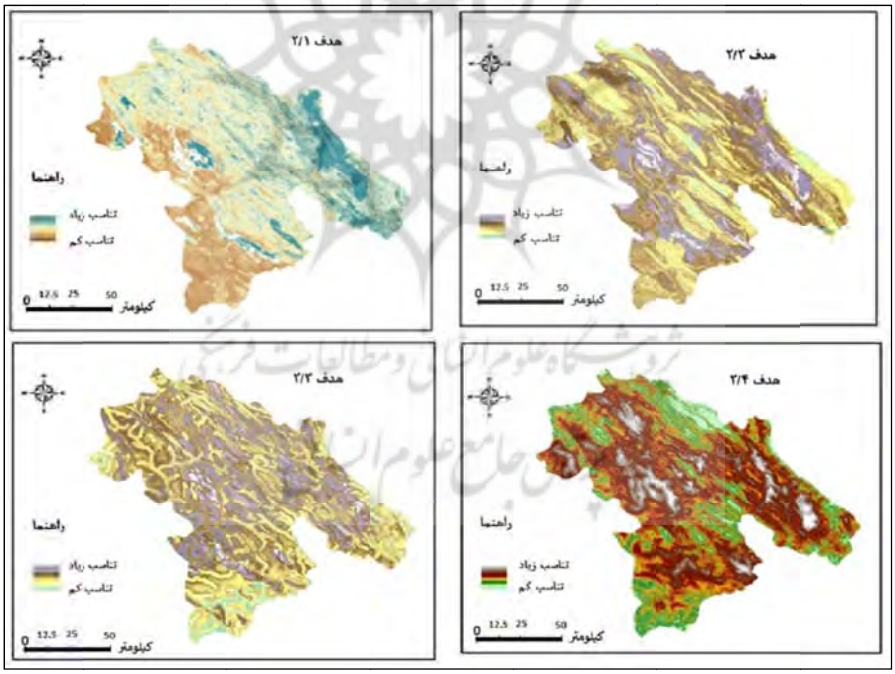
بعد از تعریف اهداف سه‌گانه، به‌صورت مجزا برای هریک از آنها مجموعهٔ سلسله‌مراتبی از اهداف جزئی‌تر تعریف می‌شود. برای مثال، در جدول ۵ اهداف جزئی مربوط به توان اکولوژیک شهری (هدف ۱ کاربری شهری)ارائه شده است. به دلیل تعدد جداول اهداف جزئی از ارائهٔ سایر جداول خودداری شده است.

جدول ۵. مجموعهٔ سلسله‌مراتبی از اهداف کلی و جزئی توان اکولوژیک

هدف ۱	شناسایی اراضی مستعد از نظر توان اکولوژیک
هدف ۱/۱	شناسایی اراضی مناسب از نظر شکل زمین که برای توسعهٔ شهری مناسب است.
هدف جزئی ۱/۱/۱	شناسایی اراضی مناسب از نظر ارتفاعی
هدف جزئی ۲/۱/۱	شناسایی اراضی مناسب از نظر شیب زمین
هدف جزئی ۳/۱/۱	شناسایی اراضی مناسب از جنبهٔ جهات جغرافیایی
هدف ۱/۲	شناسایی اراضی مناسب از نظر پوشش و کاربری زمین که برای توسعهٔ شهری مناسب است.
هدف جزئی۱/۱/۲	شناسایی کاربری‌هایی که کیفیت آنها برای توسعه به کاربری شهری مناسب است.
هدف جزئی۲/۱/۲	شناسایی اراضی که از نظر پوشش گیاهی منعی برای توسعهٔ اراضی نداشته باشد.
هدف ۱/۳	شناسایی اراضی مناسب از نظر دسترسی به منابع آب
هدف جزئی ۱/۱/۳	شناسایی اراضی که به منابع آب‌های سطحی دسترسی دارند.
هدف جزئی ۲/۱/۳	شناسایی اراضی که به منابع آب‌های زیرزمینی دسترسی دارند.
هدف ۱/٤	شناسایی اراضی مناسب از نظر وضعیت خاک که برای توسعهٔ شهری مناسب است.
هدف جزئی ۱/۱/٤	شناسایی خاک‌های با بافت و جنس مناسب
هدف جزئی ۲/۱/٤	شناسایی خاک‌های با عمق مناسب
هدف جزئی ۳/۱/٤	شناسایی خاک‌های با فرسایش مناسب
هدف جزئی ٤/۱/٤	شناسایی اراضی با نفوذپذیری خاک مناسب
هدف ۱/۵	شناسایی اراضی مناسب از نظر وضعیت زمین‌شناسی
هدف جزئی ۱/۵/٤	شناسایی اراضی مناسب از نظر زلزله‌خیزی
هدف جزئی ۲/۵/٤	شناسایی اراضی مناسب از نظر سنگ مادر
هدف جزئی ۳/۵/٤	شناسایی اراضی مناسب از نظر نوع سازنده‌ها
هدف ۱/٦	شناسایی اراضی مناسب از نظر آب‌وهوا و اقلیم
هدف جزئی ۱/۱/٦	شناسایی اراضی مناسب از نظر میزان بارندگی سالانه
هدف جزئی ۲/۱/٦	شناسایی اراضی مناسب از نظر سرعت باد و تبخیر مناسب
هدف جزئی ۳/۱/٦	شناسایی اراضی مناسب از نظر میزان دما

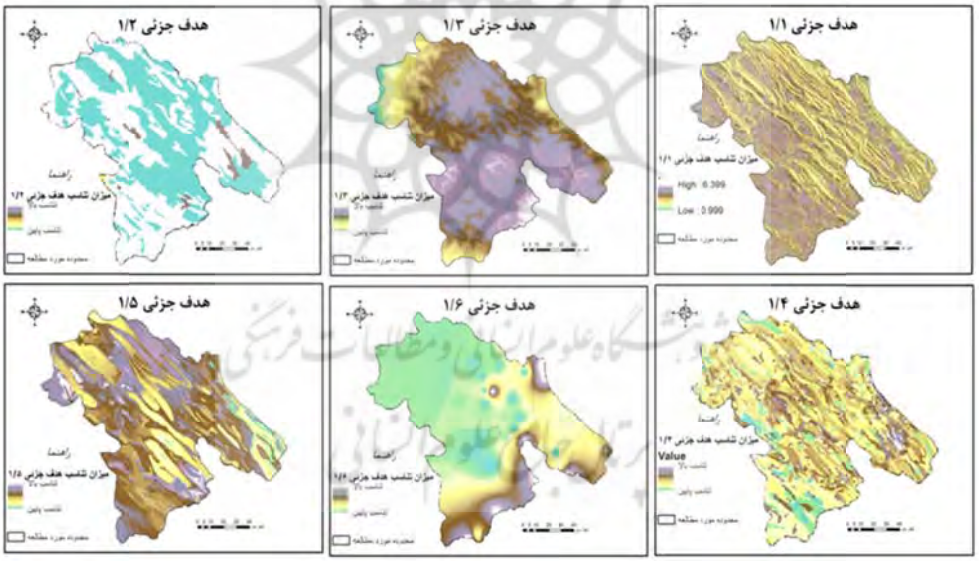
یافته‌ها

مدل لوسیس حالتی سلسله‌مراتبی برای اهداف متصور می‌شود. بنابراین برای مدل‌سازی تناسب زمین از انتهای سلسله‌مراتب به سمت سلسله‌مراتب بالاتر فرایند مدل‌سازی صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، در ابتدا فرایند تناسب‌پذیری برای زیر اهداف شروع شده و در ادامه، بر تعیین تناسب و ارزش‌دهی اهداف اصلی تأکید می‌شود. برای تهیهٔ نقشهٔ تناسب کشاورزی در ابتدا SUA و MUAها ایجاد شدند. شاخص‌ها و وزن‌های در نظر گرفته شده برای اهداف فرعی، ابتدا از مقالات (خلفی و دماوندی، ۱۳۸۹؛ نوری و همکاران، ۱۳۸۹؛ لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۱؛ قنواتی و همکاران، ۱۳۹۲؛ فرجزاده و همکاران، ۱۳۸۰؛ حنیفی و همکاران، ۱۳۹۳) استخراج شد و سپس خبرگان نظر نهایی خود را بر اساس منابع موجود و تجربیات خود ارائه دادند. شکل زیر، نقشه‌های نهایی تناسب برای هر چهار هدف جزئی کاربری کشاورزی را نشان می‌دهد.

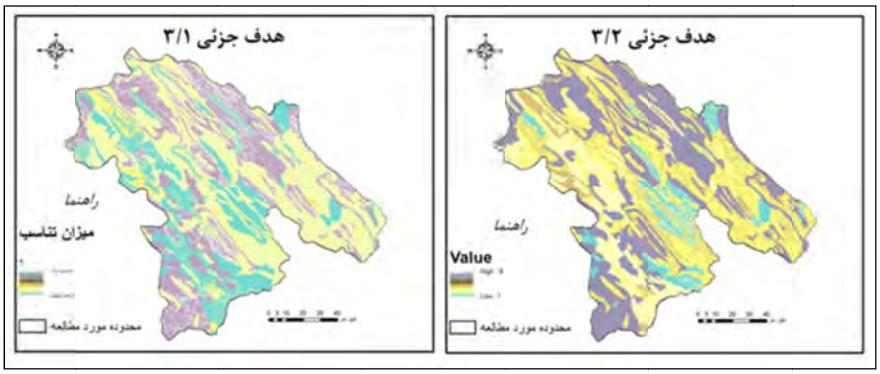


شکل ۶. نقشه‌های اهداف جزئی برای کاربری کشاورزی

برای شناسایی نقشهٔ تناسب زمین شهری، اهداف کلی و جزئی به شرح جدول ٤ تعریف شده است. در تدوین اهداف و شاخص‌های فوق از مقالات (کریمی و همکاران، ۱۳۸۸؛ شریفی‌پور و همکاران، ۱۳۸۹؛ دهشور و همکاران، ۱۳۹۲؛ داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۲؛ جوکار، ۱۳۹۳) استفاده شده است و سپس خبرگان نظر نهایی خود را بر اساس منابع موجود و تجربیات خود ارائه دادند. نقشه‌های نهایی تناسب برای هریک از اهداف جزئی هدف مرتبط با کاربری شهری در شکل زیر ارائه شده است. در این تحقیق به کاربری حفاظتی توجه ویژه‌ای شده است و یکی از اهداف تعریف‌شده در این زمینه بوده است. نقشه‌های مربوط به اهداف حفاظتی در شکل ۸ ارائه شده است. نتایج اجرای مدل‌سازی تعیین تناسب اراضی، تعیین میزان تناسب برای هریک از سه دستهٔ عمدهٔ کاربری است. در مطالعهٔ حاضر، وزن‌های استخراج‌شده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی برای تعیین اوزان هم‌پوشانی در هر سه دستهٔ کاربری (شهری، کشاورزی و حفاظتی) به کار گرفته شد.

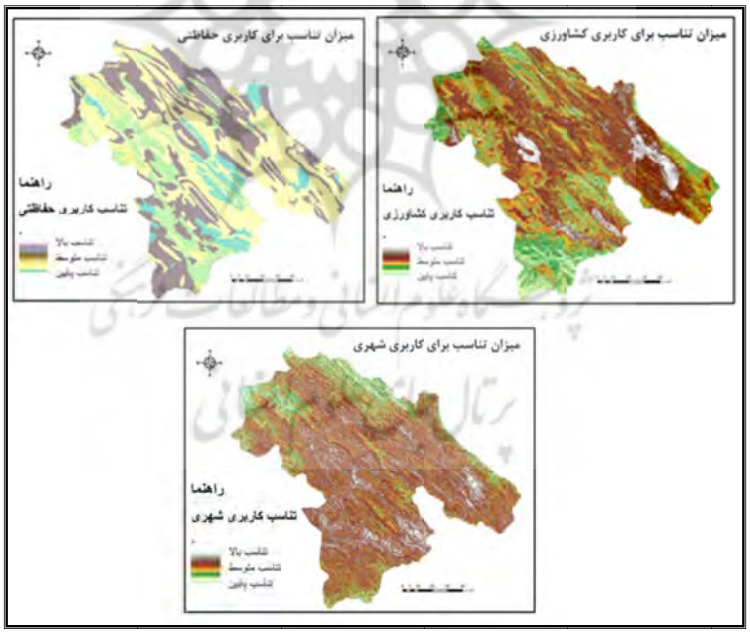


شکل ۷. نقشه‌های نهایی تناسب برای هریک از اهداف جزئی مربوط به کاربری شهری

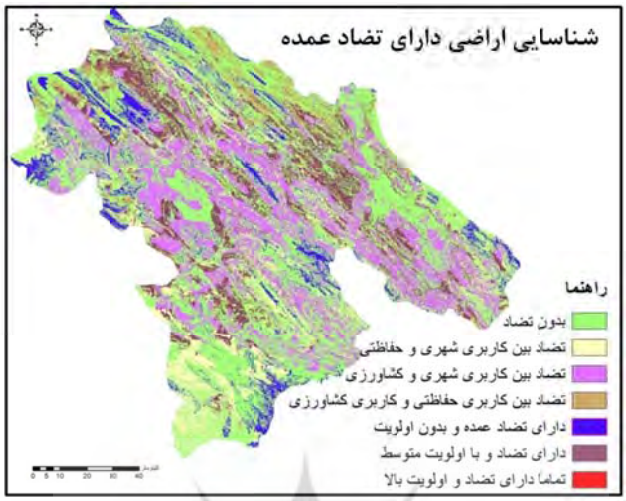


شکل ۸. نقشه‌های مربوط به اهداف حفاظتی

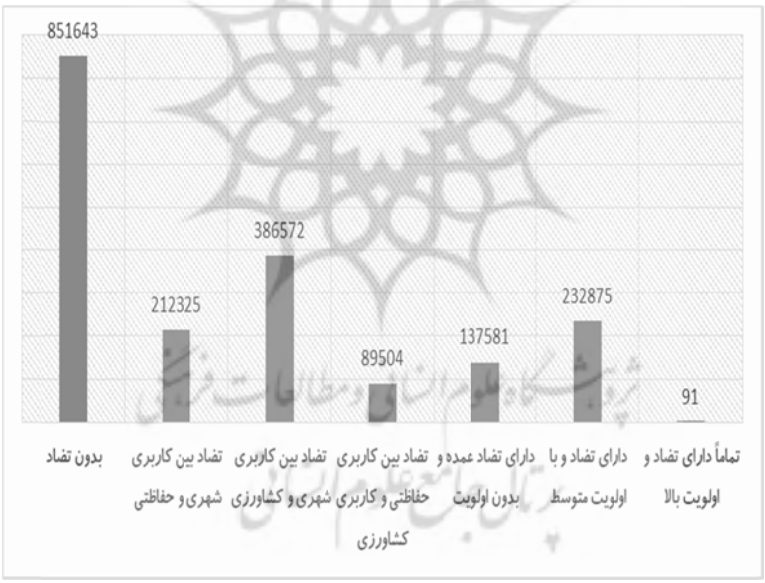
آخرین مرحله در مدل لوسیس، شناسایی تعارض بالقوهٔ کاربری اراضی است. میزان تعارض زمین برای هر طبقه، با مقایسهٔ هر گروه از کاربری‌های زمین با دیگر اولویت‌ها تعیین می‌شود. برای تهیهٔ نقشهٔ تعارض نقشه‌های تناسب نهایی برای هر سه دسته، اراضی (شکل ۹) با هم ترکیب شدند. مهم‌ترین تضادهای بالقوه که در محدودهٔ مورد مطالعه شناسایی شد، در شکل ۱۰ ارائه شده است.



شکل ۹. نقشه‌های اولویت کاربری شهری، حفاظتی و کشاورزی



شکل ۱۰. مهم‌ترین تضادهای بالقوهٔ کاربری زمین در محدودهٔ مورد مطالعه



شکل ۱۱. سهم هر کلاس تعارض از نظر مساحت (واحد پیکسل)

پس از انجام فرایند مدل‌سازی تعارض کاربری زمین در پژوهش حاضر، یافته‌ها را می‌توان در چند زمینهٔ کلی تبیین کرد. به طور کلی، اگرچه نواحیِ دارای تضاد عمده و اولویت بالا، بسیار کمتر

از سایر مناطق هستند، ترکیب اولویت‌ها و تضادهای موجود گواه آن است که چهار دسته تضاد بالقوه در محدودهٔ بررسی‌شده وجود دارد.

در این رابطه، نتایج آماری ارائه‌شده در نمودار ۱۱ و شکل ۱۰ نشان می‌دهد در آینده بیشترین تعارض در اولویت استفاده از اراضی مربوط به کاربری شهری و کشاورزی است. این تضاد غالباً در امتداد مناطقی رخ داده است که در مجاورت شبکهٔ شهری موجود قرار دارند. این‌گونه می‌توان برداشت کرد که در آینده نیز کاربری‌های کشاورزی به سود کاربری‌های شهری تجزیه خواهند شد. این موضوع، لزوم استفاده از سیاست‌های حفاظتی و مدیریتی را گوشزد می‌کند. در مناطق شمالی و شمال شرقی تضاد بین کاربری حفاظتی و کشاورزی نیز به چشم می‌خورد. بسیاری از مناطق دارای اهمیت طبیعی- زیستی در این مناطق واقع شده‌اند. مناطق بدون تضاد و اولویت نیز غالباً ارتفاع بالایی دارند که در مجاورت آنها نیز سکونتگاه‌های انسانی توسعه نیافته است.

در مناطق جنوبی نیز تضاد بین کاربری شهری و حفاظتی، بخش درخور توجهی به خود اختصاص داده است. این امر می‌تواند به دلیل مجاورت سکونتگاه‌های انسانی و میراث تاریخی- زیستی موجود در مناطق جنوبی استان باشد. وجود مناطق دارای تضاد نشان از آن دارد که کاربرد آتی زمین در این مناطق با کشمکش‌ها و پیچیدگی‌های زیادی همراه است. در این رابطه، ترکیب نتایج مدل LUCIS با پیش‌بینی‌های جمعیت و سیاست‌های فرادستی می‌تواند نقش مؤثری در انتخاب اولویت صحیح فعالیت‌ها داشته باشد. اعمال چنین رویکردی در فرایند برنامه‌ریزی کاربری اراضی در قالب یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری می‌تواند به شکل مؤثری نظر ذی‌نفعان را در فرایند برنامه‌ریزی زمین اعمال کند.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه متوقف‌کردن فرایند رشد منطقه‌ای و تغییرات جمعیت، امری غیرممکن است، رسیدن به زبان مشترک برنامه‌ریزی، مدیریت و تعیین مکان مناسب برای هر فعالیت امری ضروری خواهد بود. در طرح‌های آمایش سرزمین در سطوح مختلف (به‌خصوص منطقه‌ای) نیز مبحث تناسب زمین امری ضروری است. علی‌رغم اینکه برنامه‌ریزی کاربری زمین نیازمند بهره‌گیری از

رویکردی یکپارچه است، فرایند تناسب زمین برای فعالیت‌های مختلف با دیدگاهی کاملاً تک بعدی صورت می‌گیرد. نتیجهٔ چنین رهیافتی، غفلت و بی‌توجهی به مبحث تعارض تناسب زمین در طرح‌های آمایش سرزمین است.

پژوهش حاضر، مدل لوسیس را به‌عنوان روشی منعطف در راستای مدل‌سازی تعارض تناسب اراضی معرفی و مبانی نظری آن را در معرض کنکاش قرار داده است. همان گونه که اشاره شد، لوسیس بر اساس سه طبقه از اراضی پایه‌گذاری شده است. طبقه‌بندی مذکور بر اساس ایده و طرح «آدام» بوده است. منشأ اکولوژیک این سیستم طبقه‌بندی در هنگام طرح آن، بسیار مهم و درخور ملاحظه بوده است و بیانگر این مطلب است که مسائل انسانی باید با مسائل مربوط به «بوم» تلفیق شوند.

درواقع، ارزیابی عملکردهای اکولوژیک بدون درنظرگرفتن نقش انسان، غیرقابل قبول است. استفاده از این سیستم طبقه‌بندی، زمانی که مقیاس تصمیم‌گیری در سطحی فراتر از سطح محلی است و چشم‌انداز مدنظر نیز همگون نیست، مناسب به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه تعریف اهداف و مقاصد در مدل لوسیس متناسب با پتانسیل و شرایط ویژهٔ محدودهٔ مورد مطالعه صورت می‌گیرد، این مدل از انعطاف‌پذیری درخور توجهی برخوردار است.

از دیگر سو، تفاوت در تعریف میزان اولویت‌ها و وزن‌ها، مدل لوسیس را به مدلی منعطف مبدل کرده است. یافته‌ها در سطح محدودهٔ مورد مطالعه نشان می‌دهد مناطق بدون تعارض بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین تعارض شناسایی‌شده نیز در رابطه با کاربری کشاورزی و شهری بوده است و می‌توان این‌گونه استدلال کرد در آینده نیز بسیاری از اراضی کشاورزی در استان کهگیلویه و بویراحمد به سود اراضی طبقهٔ اول (شهری) از بین خواهند رفت. بنابراین، لزوم برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌های کاربری اراضی کاملاً حس می‌شود.

در حال حاضر، مسئولان امر و تصمیم‌گیران سیاسی در حال تدوین راه‌حل‌هایی برای پوشش جمعیت مازاد، حمایت از زمین‌های کشاورزی موجود و اراضی دارای ارزش فراوان زیست‌محیطی هستند. پرواضح است در چنین شرایطی، مدل لوسیس راهکارها و گزینه‌های بهتری دربارهٔ سیاست‌های کاربری اراضی پیش‌بینی می‌کند و درنتیجه، بی‌نظمی آتی کاربری زمین نیز به حداقل خواهد رسید.

مدل فوق از سویی بهترین مناطق را برای اختصاص به فعالیتی خاص شناسایی می‌کند و از سوی دیگر، قادر به شناسایی تعارض‌های احتمالی آینده در اولویت اختصاص هر زمین است. با توجه به قابلیت‌های مدل لوسیس و با درنظرداشتن نواقص دیدگاه‌های موجود در تناسب اراضی، پیشنهاد می‌شود برای مدل‌سازی تناسب اراضی و به‌خصوص تخصیص اراضی در طرح‌های آمایش سرزمین، از قابلیت‌های این مدل استفاده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود بخشی مجزا تحت عنوان «شناسایی تعارض تناسب اراضی» در شرح خدمات طرح‌های آمایش سرزمین گنجانده شود.

در رابطه با پژوهش حاضر به چند نکتهٔ مهم نیز باید اشاره داشت. نخست اینکه علی‌رغم وجود داده برای بیشتر اهداف تعریف‌شده، به علت کمبود برخی از داده‌ها از درنظرگرفتن برخی اهداف اولیه صرف‌نظر شده است. از سوی دیگر، دقت و صحت برخی از داده‌ها جای تردید داشته است. حال این سؤال مطرح می‌شود که درنظرنگرفتن برخی از اهداف در نتیجهٔ نهایی و چالش صحت برخی داده‌ها، به چه میزان بر نتیجهٔ نهایی مدل‌سازی کاربری زمین اثر داشته است.

نکتهٔ دیگر در رابطه با میزان تأثیر اولویت‌های ذی‌نفعان یا خبرگان در بخش‌های مختلف تحلیل تناسب زمین است. در بخش‌های قبل به این موضوع اشاره شد که در مراحل مختلف مدل لوسیس باید اولویت‌های ذی‌نفعان در تحلیل‌ها کانون توجه قرار گیرد. نکتهٔ دیگری که باید به آن اشاره کرد، دسته‌بندی برخی از کاربری‌هایی است که به‌طور خاص مشخص نیست در کدام طبقه قرار می‌گیرند. به‌طور مثال، تعیین اینکه چه کاربری‌هایی باید در زمرهٔ کاربری شهری قرار گیرند؟ در تحقیق حاضر، کاربری‌هایی ازجمله تجاری، صنعتی، خدماتی، گردشگری و... در گروه کاربری مربوط به طبقهٔ شهری قرار گرفت؛ اما به هر حال این‌گونه طبقه‌بندی‌ها به بروز یک‌سری ابهام‌ها و ناهنجاری‌ها در تعیین ماهیت طبقات به‌خصوص دربارهٔ برخی کاربری‌های کوچک منجر خواهد شد. بروز این مسائل به علت سلایق مختلف برنامه‌ریزان امری بدیهی است؛ اما درنهایت، استفاده از LUCIC در قالب سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی می‌تواند ضمن کاستن از مشکلات مربوط به کاربری اراضی تا حد زیادی فرایند مدیریت زمین را بهبود بخشد.

منابع و مآخذ

۱. امیدی‌پور، مرتضی (۱۳۹٤). توسعهٔ یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی به‌منظور مدل‌سازی آمایش شهری- روستایی: مورد مطالعه استان کهگیلویه و بویراحمد، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۲. پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۹). *برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری*، تهران: سمت.

۳. داداش‌پور، هاشم؛ رفیعیان، مجتبی و زارعی، عبدالله (۱۳۹۲). ارائهٔ الگوی یکپارچهٔ تخصیص کاربری زمین بر مبنای توان اکولوژیکی در شهرستان نوشهر»، *فصلنامهٔ مطالعات شهری*، دورهٔ ۹، شمارهٔ ۳، ۳۱-٤٤.

٤. شایان، سیاوش و پارسایی، اسماعیل (۱۳۸٦). امکان‌سنجی نواحی مستعد اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویر احمد، *فصلنامهٔ مدرس علوم انسانی (ویژه‌نامهٔ جغرافیا)*، دورهٔ ۱۸، شمارهٔ یک، ۱۵۳-۱۸۱.

۵. فرج‌زاده اصل، منوچهر و کریم‌پناه، رفیق (۱۳۸۷). تحلیل پهنه‌های مناسب توسعهٔ اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، *فصلنامهٔ پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، دورهٔ ٦۵، شمارهٔ ۳، ۳۳-۵۰.

٦. مارگارت‌اچ کار (۱۳۹٤). *تحلیل هوشمند کاربری اراضی مدل LUCIS: استراتژی تشخیص ناسازگاری کاربری اراضی*، چاپ اول، مترجمان: جعفر میرکتولی و محسن عادلی، گرگان: نشر دانشگاه گلستان.

۷. مخدوم، مجید (۱۳۸۷). *شالودهٔ آمایش سرزمین*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۸. مخدوم، مجید؛ درویش‌صفت، علی‌اصغر؛ جعفرزاده، هورفر و مخدوم، عبدالرضا (۱۳۸۰)، *ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی (GIS)*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۹. مهندسین مشاور عرصه (۱۳۸٦). *طرح آمایش استان کهگیلویه و بویراحمد*، کارفرما: استانداری استان کهگیلویه و بویراحمد.

10. Brown, G., & Raymond, C. M (2014). Methods for identifying land use conflict potential using participatory mapping. *Landscape and Urban Planning*, 122, 196-208.

11. Karimi, A., & Brown, G (2017). Assessing multiple approaches for modelling

land-use conflict potential from participatory mapping data. *Land Use Policy*, 67, 253-267.

12. Chakhar, S., & Mousseau, V (2008). GIS based multi-criteria spatial modeling generic framework». *International Journal of Geographical Information Science*, 22(11-12): 1159-1196.
13. Sugumaran, R., & Degroote, J (2010). Spatial decision support systems: Principles and practices. Crc Press.
14. Malczewski, J (2011) .Local weighted linear combination». *Transactions in GIS*, 15(4): 439-455.
15. Malczewski, J., & Rinner, C (2010). *Multi-criteria Decision Analysis in Geographic Information Science*. Springer Berlin.
16. Malczewski, J (2006). GIS-based multi-criteria decision analysis: A survey of the literature, *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703–726.
17. -Malczewski, J., & Rinner, C (2010). *Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science*, Springer Berlin.
18. Carr, M. H., & Zwick, P. D (2007). *Smart land-use analysis: the lucis model land-use conflict identification strategy*, ESRI, Inc.
19. Collins, M. G., Steiner, F. R., & Rushman, M. J (2001). Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements, *Environmental management*, 28(5), 611-621.
20. Tims, W (2009). GIS Model for the Land Use and Development Master Plan in Rwanda.
21. Goodchild, M. F., & Janelle, D. G (2004). Thinking spatially in the social sciences, In M. F. Goodchild & D. G. Janelle (Eds.), *spatially integrated social science*, 3–22.
22. Goodchild, M. F., Longley, P. A., Maguire, D. J., & Rhind, D. W (2005). *Geographic information systems and science* (Vol. 2). John Wiley and Sons, Chichester.