Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال نوزدهم، شماره ۵۲، بهار ۹۸

کاربرد روش چند هدفه‌ی تخصیص زمین با رویکرد آمایش سرزمین مطالعه موردی: شهرستان همدان

دریافت مقاله: ۹۷/۱/۲۲ **پذیرش نهایی:** ۹۷/۴/۱۶

صفحات: ۲۳۴-۲۱۱

حسن محمودزاده: استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران[۱].

Email: mahmoudzadeh@tabrizu.ac.ir

سودابه پناهی: کارشناسی ارشد مطالعات آب و خاک ، گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

Email: so.pabahi@yahoo.com

مهدی هریسچیان: کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

Email: heris.mahdi1400@yahoo.com

چکیده

هدف این پژوهش انتخاب اراضی مناسب با رویکرد آمایش سرزمین در شهرستان همدان با روش چند هدفه تخصیص زمین است. روش چندهدفه تخصیص زمین، انتخاب اراضی مناسب با رویکرد آمایشی بر اساس مفهوم سطوح ایده‌ال می‌باشد که در منطقه مورد مطالعه با سه بعد اکولوژیکی، اقتصادی اجتماعی و راهبردی انجام شد. کاربری‌های مورد بررسی تحقیق شامل کاربری کشاورزی (آبی- دیم)، کاربری مرتع‌داری و کاربری شهری است که مساحت کاربری‌های مدنظر بر اساس بیشترین وزن متغیرهای مستقل تخصیص داده شد. در ادامه نقشه‌ی تناسب اراضی حاصل از عملیات MCE به ازای هر کاربری تهیه شد و مساحت تناسب کاربری های به‌دست‌آمده از این نقشه‌ها محاسبه گردید که نتیجه اش بدین صورت بدست آمد: کاربری کشاورزی آبی در منطقه۶۰۱/۱۷۶ هکتار،کشاورزی دیم معادل ۹۶۱/۱۹۳، تناسب شهری ۷۶۲/۹۸۴ و تناسب کاربری مرتع‌داری معادل ۹۶۰/۵۵۲ هکتار به دست آمد که معیار مهمی برای تعیین مساحت جهت اجرایMOLA می‌باشد. در مرحله‌ی بعد نوبت به اجرای ماژول MOLA برای حل تعارض میان کاربری‌ها رسید. نتایج MOLA نشان داد که به‌طور متوسط در سه بعد موردبررسی، بیشترین مساحت مختص به کشاورزی دیم به میزان ۳۶۴/۴هکتار می‌باشد که معادل ۳۲درصد از مساحت کاربریهای مورد بررسی در منطقه مورد مطالعه است و بیشترین وزن به‌طور متوسط به کاربری کشاورزی آبی به میزان ۰/۴ اختصاص دارد. این نتایج بر اساس پنج فاکتور (مساحت فعلی هر کاربری، مساحت مطلوب از هر کاربری مطابق روش MCE، وابستگی شغلی افراد مختلف به هر

---

۱. **نویسنده مسئول:** تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

کاربری، اولویت‌دهی به ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی هر کاربری) بدست آمد. نهایتا نتایج پژوهش نشان داد که انتخاب اراضی مناسب با رویکرد آمایش سرزمین با روش چند هدفه تخصیص زمین به‌درستی به‌وسیله ابعاد اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی انجام شده است.

کلیدواژه‌گان: آمایش سرزمین، ارزیابی چند معیاره، ابعاد اقتصادی، اجتماعی و راهبردی، روش چندهدفه تخصیص زمین، همدان.

مقدمه

بشر از دیرباز در سرزمین خود در پی گشودن دریچه‌های تازه‌ای بروی خویش بود. تا از این رهگذر بتواند از محیط اطراف و منابع در اختیار خویش استفاده کرده و گامی برای آسایش خود بردارد. بشر با این هدف دست به استفاده از منابع سرزمین زد که نتیجه آن ایجاد تغییرات اساسی درروند حیات طبیعی محیط‌زیست شد. و باگذشت زمان به دلیل نداشتن آگاهی درست از طبیعت و نحوه استفاده مناسب از آن دچار اختلال در پیرامون خویش شد. طبق نظریه کاساس[۲] (۱۹۸۳) و مان[۳](۱۹۸۷)، فرسایش، کویرزایی و مسموم شدن زمین به‌واسطه استفاده غیرمنطقی از زمین روی می‌دهد. تبدیل زمین‌های طبیعی مانند جنگل طبیعی و سایر استفاده‌ها از دیرباز معمول بوده است، که این عمل خسارات فراوانی را به منابع طبیعی جهان وارد آورده است. به‌عنوان نمونه، بسیاری از اکولوژیست‌ها، موجودیت علفزارهای بزرگ جهان را به خاطر همین عمل و استفاده از آتش توسط انسان‌های بدوی می‌دانند(اریک و هولدرن[۴]،۱۹۷۱: ۶۴- ۷۸). تبدیل زمین از یک نوع استفاده به استفاده دیگر میزان فرسایش را تا هزار برابر روی کره زمین بالا برده است. مشکلات محیط‌زیستی فراوان، گویای این واقعیت است که محیط‌زیست طبیعی توان بوم‌شناختی محدودی برای استفاده انسان از آن دارد. بنابراین برای انجام توسعه در محیط‌زیست، پیش از برنامه‌ریزی برای استفاده از آن باید به ارزیابی توان بوم‌شناختی آن در چارچوب یک برنامه‌ریزی منطقه‌ای پرداخت. این تفکر مقدمه‌ای برای آمایش سرزمین شد. امروزه در کل جهان مسئله آمایش سرزمین، به شکل وسیعی در مطالعات مختلف موردبحث قرارگرفته است. آمایش سرزمین به‌عنوان "تخصیص سرزمین به طبقات مختلف کاربری با توجه به معیارهای صورت‌بندی شده در طی فرایند ارزیابی سرزمین" توصیف شده است(ریورا و ماسدا[۵]، ۲۰۰۶ : ۳۲-۲۵).

فعالیت‌های مختلفی در چارچوب کاربری زمین مانند توسعه شهری و صنعتی، تولید(کشاورزی و مرتع)، تفرج، گردشگری و حفاظت تعریف شدنی است. به‌طورکلی فرایند اختصاص کاربری زمین شامل فعالیت‌های گوناگونی است که گاهی این فعالیت‌ها در رقابت باهم هستند. ساختارهای مکانی، الگوی قرارگیری کاربری‌ها را مدنظر قرار می‌دهد و در آن چندکاربری برای یک پهنه رقابت می‌کنند(کامیاب و همکاران،۱۳۹۴: ۳۰). راهکارهای متعددی برای حل رقابت بین کاربری‌ها در اختصاص مکانی مطرح‌شده است. این روش‌ها را می‌توان به دودسته

2- Kasass
3- Mann
4- Ehrich & Holdren
5- Rivera & maseda

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

کلی تقسیم‌بندی کرد. اول روش‌هایی که تلاش می‌کنند تنها یک ویژگی را بهینه کنند، به‌عبارت‌دیگر در این روش‌ها فقط تناسب زمین برای اختصاص کاربری‌ها در نظر گرفته می‌شود. تخصیص زمین به چند کاربری، ازاین‌روش‌ها محسوب می‌شود. با توجه به پیچیدگی و تعدد عوامل موجود در تخصیص کاربری اراضی، مدلسازی آنها نیازمند نگاه جامع می باشد (معتمد و همکاران، ۲۰۱۲: ۱- ۸) . بنابراین مسئله تخصیص کاربری، یک مسئله ی چندهدفه خواهد بود(دلاویز و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۴۸). رویکرد تخصیص زمین به چندین کاربری که نزدیک ترین روش به نقطه مطلوب را به کار می‌گیرد، به‌طور منحصربه‌فرد رقابت بین تناسب کاربری‌های مختلف هر منطقه را حل می‌کند. توجه اصلی در این رویکرد تناسب زمین برای اختصاص کاربری است، لذا توجه زیادی به شکل و ساختار لکه‌ها ندارد. دسته دوم شامل روش‌هایی است که هم‌زمان چند ویژگی را در بهینه‌سازی مدنظر قرار می‌دهد. در این روش‌ها، علاوه بر تناسب به‌عنوان هدف اصلی، برخی معیارهای دیگر را نیز می‌توان دخالت داد. در مطالعات زیادی، معیارهای سیمای سرزمین در کنار تناسب برای اختصاص کاربری‌ها به کار گرفته‌شده است

(فینگ و لین[6]، ۱۹۹۹: ۱۰۸-۹۱). به‌طورکلی گاهی توسعه نامناسب شهر در منطقه و داشتن نتیجه نامطلوب در کشت محصولات مختلف نشان از توزیع نامناسب کاربری در منطقه است این نکته موجب این تفکر شد که برای استفاده بهینه از منطقه، بهتر است ابتدا پتانسیل منطقه و سپس بر اساس آن و سایر معیارها بهترین کاربری را برای هر قسمت از منطقه تعیین نمود. بر اساس این روند می‌توان علاوه بر توزیع مناسب و بافت شهری درست و منظم، در مناطقی که به دلیل خاک غنی و شرایط مناسب بازده محصول بالاست را منطقه کشاورزی در نظر بگیریم. رویکرد MOLA یک رویه پشتیبان تصمیم گیری با هدف ایجاد راه حل بهینه در تخصیص مکانی به کاربریهای چندگانه و اغلب ناسازگار است. این روش، تنها به بهینه سازی مطلوبیت بدون توجه به توزیع مکانی کاربریها می پردازد. زمانی که تنها مطلوبیت برای اختصاص کاربریها مبنا قرار گیرد، این روش بهترین انتخاب است. اما، در صورت توجه به معیارهای دیگر از جمله ساختار مکانی کاربریها در سیمای سرزمین استفاده از این رویکرد پاسخگوی تمام نیازها نخواهد بود(کامیاب و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۶۱). این روش آمایشی دستیابی به تنوعی از چشم اندازها در ارزیابی تناسب و تخصیص سرزمین فراهم آورده است (سلمان ماهینی و کامیاب، ۱۳۹۰: ۵۸۲و ایستمن و همکاران، ۱۹۹۸: ۲۲۷- ۲۵۱). اساس این روش انتخاب زون‌هایی است که بیشترین ارزش را برای هر پهنه داشته و در ضمن از مساحت لازم نیز برخوردار باشند. ماژولMOLA برای اختصاص موقعیت‌های مکانی بر اساس آستانه‌های مساحت کلی طراحی‌شده است. اما این ماژول هم‌زمان مشکل مناطقی که موضوعات چندگانه در آن در تضاد است، را رفع می‌کند و پاسخ را آن‌قدر تکرار می‌کند تا بهترین راه‌حل کلی برای همه کاربری‌ها ایجاد گردد و این اختصاص مکانی کاربری‌های چندگانه می‌تواند از طریق مدل‌های برنامه‌ریزی صحیح به دست آید که در آن متغیرها ارزشی معادل صفر و یا یک را به خود اختصاص می‌دهند. این بدین معناست که آیا به یک کاربری خاص اراضی اختصاص می‌یابد یا خیر (سلمان ماهینی و کامیاب، ۱۳۸۸: ۵۸۲). به‌این‌ترتیب هدف این تحقیق انتخاب اراضی مناسب با رویکرد آمایش سرزمین با استفاده از روش MOLA با تکیه برابعاداقتصادی اجتماعی و راهبردی برای حل تعارضات کاربری

6- Feng & Line

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

فعلی اراضی و بهینه‌سازی آن برای سال‌های آتی در شهرستان همدان می‌باشد. لذا این تحقیق می خواهد به سوالات ذیل پاسخ دهد:

- آیا رویکرد آمایش سرزمین با روش MOLA می‌تواند استفاده ناکارآمد از کاربری اراضی را در وضعیت فعلی شهرستان همدان تعیین نماید؟
- آیا روش MOLA در تعیین سهم بهترین کاربری از میان چند کاربری موجود شهرستان همدان قابلیت ارائه با رویکرد آمایش سرزمین را دارد؟

مبانی نظری

آمایش سرزمین بخشی از جغرافیای کاربردی و یک شاخه میان‌رشته‌ای است که در آن کار جغرافیدان، اقتصاددان، برنامه‌ریزان، جامعه‌شناسان، اکولوژیست ها و نظایر آن باهمدیگر گره‌خورده است و در آن یک آینده‌نگری صورت می‌گیرد که این آینده‌نگری عبارت است از عینیت بخشیدن به مناسبات مشترک و وابسته به هم درگذشته و حال و آینده(شیدایی کرکج و همکاران،۱۳۹۱: ۸۷- ۹۷). آمایش سرزمین اصطلاحی است که امروزه برای مدیریت سرزمین در ابعاد مختلف استفاده می شود(پرتا[7] و همکاران، ۲۰۱۳: ۴۵- ۵۸). مطالعات نشان می‌دهد که صاحب‌نظرانی مانند فیلیپ لامور[8] موضوع اساسی که آمایش سرزمین را معرفی می‌کند را مدیریت کشور می داند(هنسن[9]، ۱۹۶۸: ۵) و برخی صاحب‌نظران معتقدند که آمایش سرزمین یعنی برنامه‌ریزی بلندمدت برای توزیع بهتر جمعیت، امکانات، فعالیت‌های مختلف به‌منظور افزایش رفاه و هماهنگی جامعه(شوبرت[10]، ۱۹۸۶: ۲۹۲). هدف اساسی از مدیریت و برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، توزیع فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی، و ظرفیت‌های آشکار و پنهان با توجه به تحولات و دگرگونی‌های زمان و نیازهاست که عمدتاً با دیدی درازمدت و به‌منظور بهره‌برداری بهینه از امکانات آن و همچنین هویدا کردن نقش و مسئولیت خاص هر منطقه بر اساس توانمندی‌ها و قابلیت‌های آن به‌طور هماهنگ با دیگر مناطق است. بر اساس این نقش و مسئولیت که حاصل روندهای طبیعی و قانونمند هر منطقه به شمار می‌رود و همچنین براساس برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای، برنامه‌ی توسعه ملی می‌تواند در مناطق گوناگون اجرا شود(احمدلو و همکاران، ۲۰۱۵: ۱- ۷). به همین خاطر متخصصان اذعان می‌کنند، برنامه‌ریزی آمایش سرزمین بدون برنامه-ریزی منطقه‌ای عملاً کاربردی نخواهد داشت. لذا نقش منطقه هم در آمایش سرزمین فوق‌العاده مهم و اساسی است.

یکی از موضوعات اساسی در فرایند آمایش سرزمین ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین است که عبارت است از شناسایی قابلیت‌ها و توانمندی‌ها، امکانات و محدودیت‌های منطقه ازنظر منابع اکولوژیک پایدار شامل توپوگرافی، خاک، زمین، پوشش گیاهی و منابع اکولوژیک ناپایدار شامل منابع آب، اقلیم، حیات‌وحش و... برای انواع مختلف کاربری می‌باشد(مخدوم و همکاران،۱۳۸۴: ۳۰۴). منطقی‌ترین راه برای انجام مطالعات

7- Porta
8- philippe lamoure
9- Hansen
10- Schubert

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

محیط‌زیست در چارچوب برنامه‌ریزی منطقه‌ای، همان دخالت دادن جنبه‌های اکولوژیک درباره برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی کاربری زمین است(بهرام سلطانی،۱۳۹۴: ۲۲۰). برای داشتن توسعه‌ای پایدار و درخور، برنامه‌ریزی سرزمین ضروری است که شالوده‌ی این برنامه‌ریزی، ارزیابی توان محیط‌زیست است(مخدوم،۱۳۷۲: ۳۰۵). تعیین توان بالقوه و تخصیص کاربری های متناسب با توان سرزمین، روشی است که می تواند میان توان طبیعی محیط، نیاز جوامع، کاربری ها و فعالیت های انسان در فضا یک رابطه منطقی و سازگاری پایدار به وجود آورد(قدیری و همکاران،۱۳۹۱: ۱۹۶). به‌کارگیری دانش اصول آمایش سرزمین و بالطبع ارزیابی توان اکولوژیکی محیطی که سرزمین را در برمی‌گیرد. نوع استفاده از سرزمین را استعداد طبیعی(توان اکولوژیکی) معلوم می‌دارد و توان اقتصادی به‌صورت مکمل توان اکولوژیکی عمل نموده و این دو هدف استفاده از سرزمین را مشخص می‌کند. در کار ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین، در بیشتر مواقع تعداد زیادی از منابع اکولوژیکی بررسی و شناسایی می‌شوند و فقط در موارد خاصی به شناسایی یک یا دو منبع اکولوژیکی قناعت می‌شود. فرایند ارزیابی توان اکولوژیکی شامل سه بخش عمده است(مخدوم،۱۳۸۹: ۳۰۱) :۱- شناسایی منابع اکولوژیکی ۲- تجزیه‌وتحلیل و جمع‌بندی منابع ۳- ارزیابی توان اکولوژیکی محیط‌زیست. به‌طورکلی ارزیابی توان اکولوژیکی فرایندی است که تلاش دارد از طریق تنظیم رابطه انسان با طبیعت توسعه‌ای درخور و هماهنگ با طبیعت فراهم سازد. درواقع این ارزیابی گامی مؤثر در جهت به دست آوردن برنامه‌ای برای توسعه پایدار اطلاق می‌شود زیرا با شناسایی و ارزیابی ویژگی‌های اکولوژیک در هر منطقه برنامه توسعه همگام با طبیعت برنامه-ریزی شوند و طبیعت خود استعدادهای سرزمین را برای توسعه مشخص می‌کند(دشتی، ۱۳۸۷: ۷۷ - ۸۶).

منابع محیط‌زیستی محدود هستند و از طرفی با گسترش فعالیت‌های تولیدی، کیفیت این‌گونه منابع کاهش خواهد یافت، لذا ضرورت دارد تا به‌منظور منطقی نمودن استفاده از منابع طبیعی، سیستم قیمت‌گذاری تعریف شده و به‌تناسب آن ابزارهای اقتصادی مرتبط به کار گرفته شود. فعالیت‌های عمرانی به طرق مختلف بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند و مطلوبیت آن را برای جامعه تغییر می‌دهند، از سوی دیگر ظرفیت محیط‌زیست نیز محدود می‌باشد، بنابراین فعالیت‌های اقتصادی که محیط‌زیست را آلوده می‌نمایند، نمی‌توانند بدون هیچ محدودیتی به فعالیت خود ادامه دهند، زیرا ظرفیت پالایش محیط محدود است (امیر نژاد،۱۳۸۴: ۱- ۱۰). تحلیل‌های اقتصادی در رابطه با ارزیابی اقتصادی (سود ده بودن) یک فعالیت تجاری اقتصادی معمولاً با مقایسه هزینه‌ها با فایده‌های آن انجام می‌شود. اساس ارزیابی اقتصادی بر محاسبه قیمت‌ها و ستاده‌ها و محاسبه درآمد خالص و یا ناخالص برحسب واحدهای پولی استوار است. اگر روش‌های محاسبه آن، طولانی است، ولی اغلب پیچیدگی خاصی ندارند. در اغلب موارد تعیین مرز کلاس‌های تناسب اقتصادی بر اساس سود ناخالص (قیمت هر واحد تولید × مقدار تولید = درآمد ناخالص) است. در طبقه‌بندی اقتصادی اراضی، برای یک استفاده مشخص با توجه به میزان تولید در واحد اراضی مربوطه و سایر پارامترهای لازم، سود ناخالص برای هر واحد اراضی برای استفاده موردنظر تعیین می‌گردد (ایوبی و جلالیان، ۱۳۸۵: ۲۴۱ - ۲۵۶).

تلفیق نتایج ارزیابی اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی، شدیداً وابسته به مقیاس تصمیم‌گیری (مزرعه، ناحیه، استان و یا کشور)، اهداف و سیاست‌گذاری‌های کلان کشور و همچنین اهداف کاربر و زارع است. در خصوص چگونگی این تلفیق، بسته به عوامل فوق‌الذکر، روش‌ها و راهکارهای متفاوتی وجود دارد. در مرحله تصمیم‌گیری

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

که اساس برنامه‌ریزی سرزمین را تشکیل می‌دهد، سیاست‌های کلی استفاده از زمین بایستی تبیین شوند. چنین سیاست‌هایی در تبیین اهداف جزئی‌تر در یک منطقه نقش مهمی ایفا می‌کنند. معمولاً تعامل بین سیاست‌های دولت یا نظام حاکم و سیاست‌های زارع و کاربر، سیاست کلی را شکل می‌دهد. برخی مواقع بین سیاست‌های مذکور چالش‌های شدیدی نیز وجود دارد. مثلاً زارع همواره به دنبال حداکثر سود ناخالص در کوتاه‌مدت است، درحالی‌که گاهی دولت در راستای خودکفایی، تولید خاصی را ترویج می‌کند و یا به حفاظت منابع طبیعی ارزش بیشتری می‌دهد. پس از تعیین سیاست‌های کلی استفاده از اراضی، اهداف جزئی استفاده از زمین تعریف می‌شوند. این اهداف می‌توانند مشتمل بر کسب حداکثر سودآوری، کاهش هزینه‌ها، حفظ منابع زیستی (آب، خاک و موجودات زنده)، اشتغال‌زایی، رسیدن به خودکفائی، تأمین نیازهای مختلف خانواده، مالک و نظیر آن‌ها باشد. پس از تبیین اهداف موردنظر برای یک واحد اراضی یا مجموعه‌ای از آن‌ها در قالب یک مزرعه یا واحد تولیدی، معیارهای متناسب برای رسیدن به اهداف تعریف‌شده، معین می‌شوند و پس از وزن دهی و استاندارد کردن به روش‌های ریاضی در هم تلفیق شده و درنهایت بهترین استفاده‌ها برای رسیدن به اهداف تعریف‌شده تعیین می‌گردند (همان، ۱۳۸۵: ۲۵۶). کلاس‌های ارزیابی اقتصادی هیچ‌گاه نمی‌تواند به‌عنوان تنها معیار تصمیم‌گیری در واحد تولیدی مورداستفاده قرار گیرد. به عبارتی تنها سودآوری در انتخاب نوع استفاده تعیین‌کننده نیست. بلکه علاوه بر معیارهای فوق، شرایط اجتماعی(نظیر وضعیت کارگر، تمایل کاربر برای استفاده، نیاز به تولیدات استفاده، سطح آموزش و تکنولوژی متفاوت کشاورزان و نظیر آن‌ها) و همچنین عواقب محیطی استفاده (تخریب اراضی شور و سدیمی شدن، آلوده شدن آب‌وخاک، انهدام گونه‌های زیستی، فرسایش خاک، شرایط شکننده برای اکوتوریسم، تضعیف کیفیات خاک، و نظیر آن‌ها) نیز نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. به همین دلیل روش‌های تصمیم‌گیری در واحدهای تولیدی بر اساس اهداف خاص تعریف‌شده یا یکی از مهم‌ترین مراحل برنامه‌ریزی استفاده از اراضی است که فاکتورها و معیارهای مختلفی را در نظر می‌گیرد.

در این زمینه تحقیقات زیادی در عرصه های داخلی و خارجی انجام شده است که در جدول۱ به تعدادی از آنها اشاره می شود.

جدول(۱). پیشینه تحقیق در مورد روش چند هدفه‌ی تخصیص زمین با رویکرد آمایش سرزمین

نویسندگان	عنوان	یافته ها
گوردون[11] و همکاران(۲۰۰۹)	یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی حفاظت و آمایش سرزمین در مناظر شهری	استفاده از ابزار برنامه‌ریزی حفاظت جدید به یکپارچه‌سازی بهتر اطلاعات بر روی گونه‌های مورد تهدید در آمایش سرزمین کمک می‌کند و اینکه چگونه اولویت‌بندی می‌تواند در تصمیم‌گیری در مورد مرز رشد شهری ملبورن و تغییرات محیطی برای توسعه و برای شناسایی اهمیت مناطق حفاظت‌شده برای زمینه گسترده‌تر مورد استفاده قرار گیرد.
بیل گان نس[12] و همکاران(۲۰۱۰)	مکان‌یابی دفن زباله جامد MSW با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاره مورد مطالعه: شهر قونیه ترکیه	٪۶,۸ از منطقه موردمطالعه مناسب‌ترین منطقه و ٪۱۵,۷ مناسب. ٪۱۰,۴ نسبتاً مناسب و ٪۲۵,۸ مناسب ضعیف است. در پایان آنالیز ۳ تا منطقه به‌عنوان کاندید تعیین شدند.

11- Gordon
12- Nas, Bilgehan

Archive of SID

www.SID.ir

لیو[۱۳] و همکاران(۲۰۱۳)	تخصیص فضایی کاربری روستایی با استفاده از مدل بهینه‌سازی ازدحام ذرات مجهز به تکنیک‌های بهینه‌سازی چندهدفه مورد مطالعه: نیمه‌خشک منطقه پر از تپه‌لس Yuzhong استان کانسور چین	حدود ۴٪ کاربری زمین باید مجدداً اخذ شود و این تغییرات باعث کاهش تضاد زیست‌محیطی در منطقه موردمطالعه می‌شود. قسمت عمده‌ای از زمین‌های کشاورزی به‌عنوان زمین‌های ساخت‌وساز شده اشغال شده. PSO یا مدل بهینه‌سازی تخصیص کاربری زمین روستایی است و روش تعیین مقداردهی اولیه DWA[۱۴] تجمع وزنی پویا عملکرد PSO را بهبود بخشید.
سلاورزی زاده و همکاران(۱۳۹۳)	÷پهنه‌بندی کاربری توسعه‌ی شهری با استفاده از منطق فازی در محیط سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (مطالعه‌ی موردی: گرگان)	۳/۸۴۵/۳۰۶/۱۳ مترمربع از مساحت منطقه با توان بالا، ۳۶/۵۵۳/۰۶۶ مترمربع با توان متوسط و ۵/۰۶۷/۴۰۵/۵۸۶ مترمربع با توان ضعیف است.
کامیاب و همکاران(۱۳۹۴)	ارتقای روش mola با توجه به معیارهای سیمای سرزمین و بهره‌گیری از الگوریتم ژنتیک. آمایش سرزمین	به‌کارگیری الگوریتم ژنتیک بر اساس خروجی رویکرد MOLA در بهبود قابلیت این رویکرد ازنظر معیارهای سیمای سرزمین تاثیربسزایی دارد.
عسگریان عمران و پهلوانی (۱۳۹۴)	استفاده از زنجیره مارکوف، MOLA , و فیلتر همسایگی به‌منظور توسعه و افزایش کارایی رگرسیون منطقی در پیش‌بینی تغییرات چندگانه کاربری اراضی، مطالعه‌ی موردی شهر تهران	نتایج نشان از توانایی بالای روش پیشنهادی داشت

(منبع: مطالعات نویسندگان،۱۳۹۶)

روش تحقیق

برای بررسی این تحقیق محدوده شهرستان همدان شکل(۱) به‌عنوان محدوده موردمطالعه در نظر گرفته شد. شهرستان همدان در ناحیه میانی استان و در گستره‌ای به مساحت ۴۰۸۴ کیلومترمربع معادل ۲۱درصد از مساحت استان را تشکیل می‌دهد. این شهرستان در محدوده مدار ۴۸درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و۵۲ دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع‌شده است. این شهرستان بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، مشتمل بر دو بخش (مرکزی و شراء)،۹دهستان و۴شهر (همدان، مریانج، قهاوند و جورقان) و۱۱۸روستا می‌باشد که با ۶۵۱۸۲۱ نفر جمعیت ۳۷درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده است. شهرستان همدان ازنظر طبیعی در یک منطقه کوهستانی واقع شده است. سلسله جبال الوند در جنوب این شهرستان قرارگرفته و ارتفاع بلندترین قله آن از سطح دریا ۳۵۷۴ متر می‌باشد.

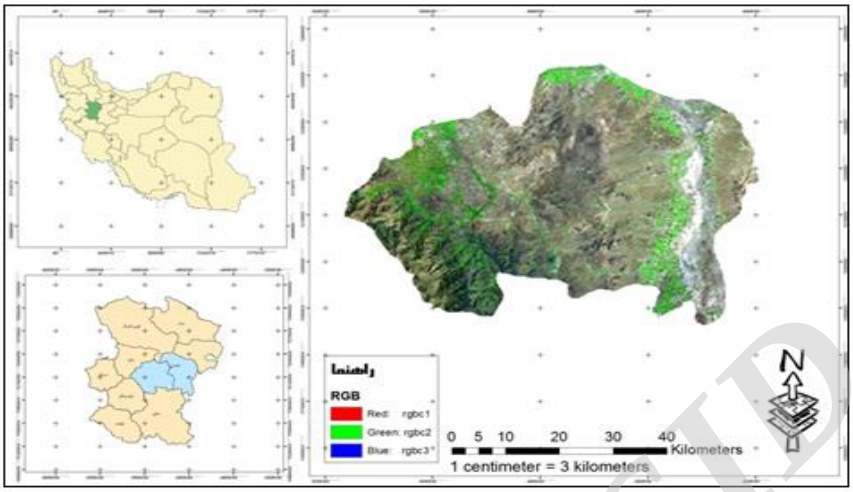
13- Liao
14 Dynamic weighted aggregation

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018



شکل(۱). موقعیت منطقه موردمطالعه

روش تحقیق مورداستفاده در این پژوهش نوعی تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن چندین هدف می‌باشد که در قالب تصمیم‌گیری چندهدفه عنوان می‌شود. داده‌های موردنیاز این تحقیق شامل لایه‌های خام و داده‌های توصیفی اجتماعی، اقتصادی، سیاسی شامل داده‌های آماری قیمت محصولات و درصد وابستگی افراد به مشاغل مختلف از ادارات مربوطه جمع آوری شده و همچنین از تصاویر ماهواره‌ایLandsat7 سنجنده ETM سال ۲۰۱۰ استفاده شده است.

در این پژوهش، مراحل زیر طی شده است:

۱. تهیه نقشه‌های پایه منابع اکولوژی پایدار و تشکیل پایگاه داده:

ازجمله داده‌هایی که به‌منظور تشکیل پایگاه داده، در این پژوهش به‌کار گرفته‌شده است و نقشه های آنها تهیه شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد : تهیه نقشه‌های ارتفاع از سطح دریا، نقشه شیب، نقشه جهت شیب، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، احتمال فرسایش، اقلیم، دما، بارش، کاربری اراضی، گسل‌های عمده، آب‌های زیرزمینی، تراکم پوشش گیاهی،،پراکنش لکه‌های شهری و روستایی و شبکه جاده اصلی.

۲. تجزیه‌وتحلیل و جمع‌بندی داده‌ها، این مرحله خود شامل فرایندهایی می‌باشد:

الف-گردآروی اطلاعات و نقشه‌های وضعیت اکولوژیکی، اقتصادی اجتماعی مردم ازجمله تراکم جمعیت و نرخ رشد جمعیت و سایر پارامترهای اقتصادی اجتماعی و برنامه‌های کلی موردنظر در شهرستان همدان

ب- تجزیه‌وتحلیل و جمع‌بندی اطلاعات و نقشه‌های اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی

ج- رقومی سازی داده‌های گردآوری‌شده و تهیه نقشه‌های رقومی و ایجاد لایه‌های اطلاعاتی جدید با استفاده از توابع GIS

۳. ارزیابی توان اکولوژیکی MCE

ارزیابی توان اکولوژیکی محیط‌زیست، مرحله میانی آمایش سرزمین یا برنامه‌ریزی محیط‌زیست است که درواقع ارزیابی سرزمین، اطلاعات اساسی برای مرحله دوم آمایش سرزمین که انتخاب مناسب‌ترین استفاده از سرزمین و نظام مدیریت است را فراهم می‌آورد(مخدوم،۱۳۷۸: ۱۸۹). برای تعیین توان سرزمین در مورد کاربری‌های

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

گوناگون، با توجه به نقش تعیین‌کننده نقشه‌های ارزیابی توان سرزمین به روش MCE عمل شد که در این تحقیق مراحل زیر طی شد:

- شناسایی و مدل‌سازی فاکتورها یا معیارهای مؤثر در مکان‌یابی هر کاربری
- شناسایی و مدل‌سازی محدودیت‌های تأثیرگذار در مکان‌یابی هر کاربری
- تهیه پایگاه داده به‌صورت لایه‌های اطلاعاتی برای هر یک از کاربری‌ها به‌صورت جداگانه
- محاسبه‌ی وزن متغیرهای مدل بر اساس اهمیت آن‌ها با روش سلسله‌مراتبی
- ادغام لایه‌های اطلاعاتی به‌دست‌آمده از توان منطقه برای هر کاربری مطابق روش MCE

۴. مدل‌سازی اکولوژیکی برای انواع توسعه

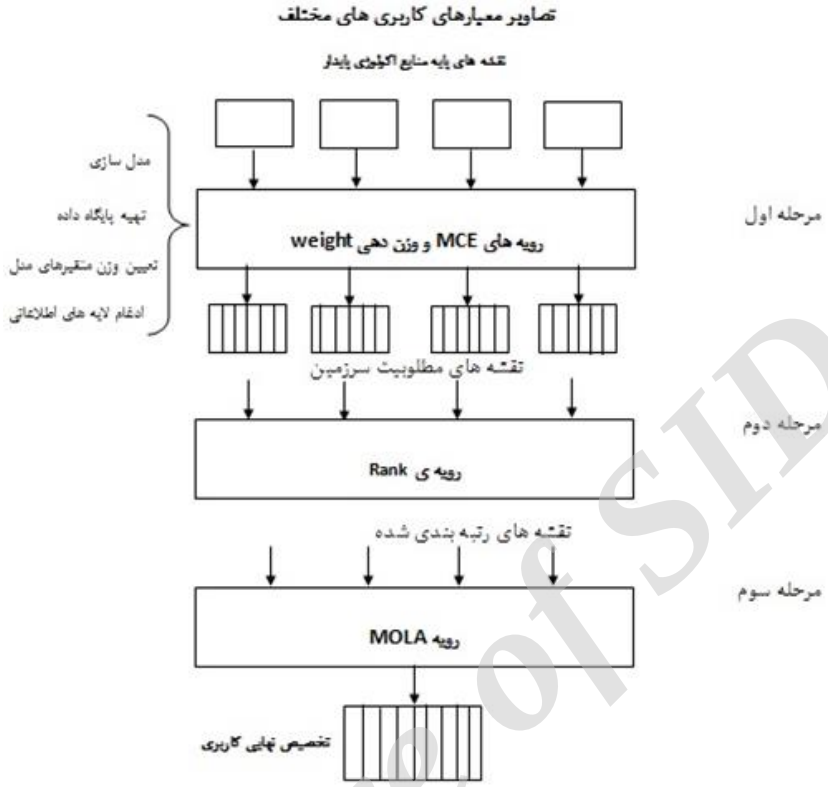
استفاده از GIS به‌عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری توصیف می‌شود. درواقع به دلیل استفاده از معیارهای متنوع در تخصیص منابع، ابزارهای GIS از قابلیت بالایی برخوردار است و می‌تواند معیارهای متفاوت را به‌صورت لایه‌های جغرافیایی متنوع نمایش دهد. ارزیابی چندمعیاره یک روش عمومی برای ارزیابی و جمع-بندی بسیاری از معیارهاست و شامل مراحل زیر می باشد:

۱. شناسایی معیارهای مؤثر در فرایند تصمیم‌گیری
۲. ارزیابی چندمعیاره جهت تعیین توان اکولوژیک منطقه برحسب اطلاعات موجود برای کاربری‌های مختلف.
۳. وزن دهی نقشه‌های تناسب اراضی، بر اساس داده‌های اکولوژیکی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی(راهبردی)
۴. آمایش سرزمین به روش MOLA بر اساس ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی اجتماعی و سیاسی(راهبردی. شکل(۲).

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018



شکل (۲). شمای کلی از روش انجام کار

در ادامه، ضمن تعیین اولویت بین کاربری‌ها با انتخاب بهترین گزینه در هر واحد، به سامان‌دهی یا آراسته کردن بهترین گزینه‌های انتخاب شده در تمامی آبخیز نیزاقدام می‌گردد. یا به‌طور روشن تر، تعیین اولویت بین کاربری‌ها، در دو مقطع صورت می‌گیرد.

مقطع اول: انتخاب بهترین گزینه از بین تمامی گزینه‌های موجود در واحد سرزمین با آگاهی از اهداف مقطع دوم.

مقطع دوم: ساماندهی و آراسته کردن کاربری‌ها در تمامی آبخیز به نحوی که ارتباط موزونی بین کاربری‌ها در سطح حوضه باشد(مخدوم،۱۳۷۸: ۱۸۹). به همین منظور برای انواع کاربری‌ها در منطقه با استفاده از ماژول MOLA تصمیم‌گیری شده و تضادهای احتمالی انواع کاربری در منطقه، رفع می‌شود. اولویت اجرایی انواع توسعه در ابعاد(اکولوژیکی، اقتصادی اجتماعی و سیاسی) را وزن هر کاربری (که بر اساس تجربه و تحلیل کارشناسان در بررسی داده‌های مختلف، مشخص می‌شود) تعیین می‌کند.

تهیه داده های پژوهش

برای جمع آوری داده‌های مورداستفاده در این تحقیق به صورت زیر عمل شد:

۱- گردآوری داده‌های اکولوژیک موردنیاز شهرستان همدان ازجمله نقشه‌های شکل زمین، خاک، هیدرولوژی و منابع آب، اقلیم، سنگ‌شناسی، رستنی‌ها، زیستگاه و پراکندگی جانوران و سیمای

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

سرزمین و سایر نقشه‌های موردنیاز از نهادها و سازمان‌های مربوطه مانند اداره محیط‌زیست، استانداری. جدول (۲).

۲- داده‌های اقتصادی اجتماعی از طریق داده‌های کتابخانه‌ای مراکز آماری مانند جهاد کشاورزی، مراکز آمار، سازمان امور عشایر، موسسه جغرافیایی نیروهای مسلح و سایر نهادهای مرتبط.

۳- کسب اطلاعات جدید حاصل‌شده از اجرای روش MCE

۴- و همچنین در این تحقیق از تصویر ماهواره‌ای Landsat 7 سنجنده ETM سال ۲۰۱۰ استفاده شده است که در جدول(۳) به شرح مشخصات این ماهواره و سنجنده نصب‌شده بر روی آن پرداخته شده است.

جدول(۲). معیارها همراه با منبع تهیه نقشه‌های خام آنها در پژوهش

ردیف	نام لایه	مقیاس	منبع
۱	خاک	۱:۱۰۰۰۰۰	موسسه تحقیقات آب‌وخاک کشور
۲	سنگ	۱:۱۰۰۰۰۰	سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۳	ارتفاع	۱:۲۵۰۰۰	سازمان نقشه‌برداری کشور
۴	توپوگرافی	۱:۲۵۰۰۰	سازمان نقشه‌برداری کشور
۵	شیب	۱:۲۵۰۰۰	سازمان نقشه‌برداری کشور
۶	جهت شیب	۱:۲۵۰۰۰	سازمان نقشه‌برداری کشور
۷	دما	۱:۲۵۰۰۰	سازمان هواشناسی استان همدان
۸	بارندگی	۱:۲۵۰۰۰	سازمان هواشناسی استان همدان
۹	فرسایش	۱:۲۵۰۰۰	اداره‌ی کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان
۱۰	شبکه‌ی جاده	۱:۲۵۰۰۰	اداره‌ی کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان
۱۱	کاربری اراضی	۱:۲۵۰۰۰	استخراج تصویر از ماهواره‌ی لندست ETM سال ۲۰۱۰
۱۲	شبکه رودخانه	۱:۲۵۰۰۰	اداره‌ی کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان
۱۳	گسل	۱:۲۵۰۰۰	اداره‌ی کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان
۱۴	تراکم پوشش گیاهی	۱:۲۵۰۰۰	استخراج تصویر از ماهواره‌ی لندست ETM سال ۲۰۱۰
۱۵	تبخیر	۱:۲۵۰۰۰	سازمان هواشناسی استان همدان
۱۶	اقلیم	۱:۲۵۰۰۰	اداره‌ی کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان
۱۷	تراکم جمعیت	۱:۲۵۰۰۰	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

جدول(۳). مشخصات ماهواره Landsat7

مشخصات ماهواره	نام ماهواره	Landsat 7
	کشور سازنده	ایالات‌متحده آمریکا
	تاریخ پرتاب	1999
	وضعیت فعلی	فعال
سنجنده ها		ETM

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

	قابلیت تفکیک زمینی	۳۰ متر (باند ۶ : ۶۰ متر - PAN: 15m)
	عرض تصویربرداری	۱۸۵ کیلومتر
	تعداد باندها	7 + PAN
	محدوده طیفی	0.45 – 0.52 µm
		0.52-0.60 µm
		0.62 – 0.69 µm
		0.75-0.90 µm
		1.55 – 1.75 µm
		10.4- 12.5 µm
		2.09- 3.35 µm
		PAN: 0.52 -0.90 µm
اطلاعات مداری	مدار	شبه قطبی
	ارتفاع	۷۰۵ کیلومتر
	زاویه میل	۹۸,۱ درجه
	بازگشت	۱۶ روز

تهیه نقشه‌های پایه

در بررسی تحقیق ابتدا لازم است معیارهایی که بر اساس آن ارزیابی اکولوژیکی منطقه موردمطالعه باید شکل بگیرد مشخص شود. این بخش بر عهده نظر کارشناسان و دانش تجربی می‌باشد. به این صورت که کارشناسان بر اساس میزان اهمیت موضوع یکسری پارامترهایی که به‌نوعی در بیان استعداد واقعی منطقه نقش دارد، انتخاب کرده و این پارامترها را به‌عنوان ملاک تصمیم‌گیری در سامانه اطلاعات جغرافیایی قرار می‌دهند(کتاویک و مرمولا[15]، ۱۹۸۷: ۴۹-۴۷). که در این تحقیق طبق نظر کارشناسان، پارامترهایی چون حوضه‌های آبخیز، توپوگرافی، شیب، طبقات خاک، زمین‌شناسی، فرسایش خاک، پوشش گیاهی، هیدرولوژی(آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی)، فاصله از مناطق شهری و روستایی، شبکه جاده‌ها، کاربری اراضی، پارامترهای هواشناسی(طبقات دما، میزان بارندگی)، اقلیم منطقه و تراکم جمعیت تعیین گردید که بعد از اخذ داده های لازمه در مورد آنها از سازمان ها و ادارات مربوطه و دیگر منابع همچون تصاویر ماهواره ای و غیره نقشه های پایه آنها در محیط GIS تهیه گردید.

15- Katavic & Marmullah

Archive of SID

www.SID.ir

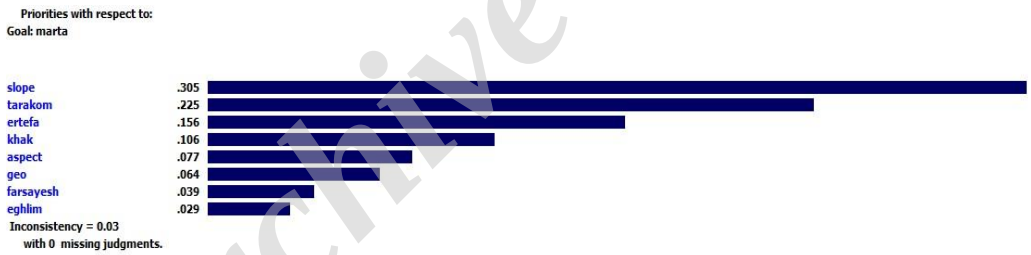
Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

اجرای مرحله تولید نقشه‌ی تناسب اراضی

برای تولید نقشه تناسب اراضی از روش MCE استفاده شد. برای این کار ابتدا معیارهای هر کاربری طبق نظر متخصصان تعیین شده و نقشه خود معیارها و همچنین نقشه های فازی سازی شده آنها هم در GIS تهیه شد و در مرحله بعد محدودیت‌های آنها مشخص و نقشه های آنها هم تهیه گردید و سپس بر اساس اهمیت با استفاده از AHP وزن دهی شدند.

ارزیابی تناسب اراضی برای مرتع‌داری

طبقه بندی نقشه ها نیز بر اساس شرایط طبیعی منطقه، نظرات کارشناسان و مطالعات صورت گرفته در راستای این تحقیق انجام شد و به ترتیب اهمیت آن‌ها به‌صورت خطی نمره دهی شدند و به طبقات دارای بیشترین مطلوبیت، بیشترین نمره و به طبقات نامطلوب کمترین نمره داده شد و به مناطق نامناسب برای مرتع‌داری مثل طبقه دارای پوشش گیاهی متراکم امتیاز صفر داده شد. در این مطالعه به‌منظور ارزیابی تناسب کاربری مرتع‌داری حوضه با توجه به مطالعات پیشین و همچنین استفاده از نظرات متخصصان ۸ معیار(طبقات ارتفاعی، جهت شیب، طبقات شیب، فرسایش، اقلیم، زمین شناسی، فاصله از آب زیر زمین و طبقات خاک) و محدودیتهای آن هم(محدودیت شیب (بالاتر از ۱۵درصد)، بافر ۱۰۰متری از شهر و روستا، بافر۱۰۰متری از رودخانه، بافر ۱۰۰متری از جاده و تراکم بالای پوشش گیاهی تعیین گردید و وزن دهی آنها هم به روشAHP انجام شد. شکل(۳).



شکل (۳). خروجی وزن دهی لایه‌ها در کاربری مرتع‌داری

ارزیابی تناسب اراضی برای کشاورزی

از بین انواع مدل اکولوژیکی برای کشاورزی، دو نوع آبی و دیم، در نظر گرفته شد و پارامترهای موردبررسی در هرکدام تعیین گردید. که در ادامه نتیجه حاصل از ارزیابی تناسب اراضی برای کشاورزی آبی و دیم آورده می شود:

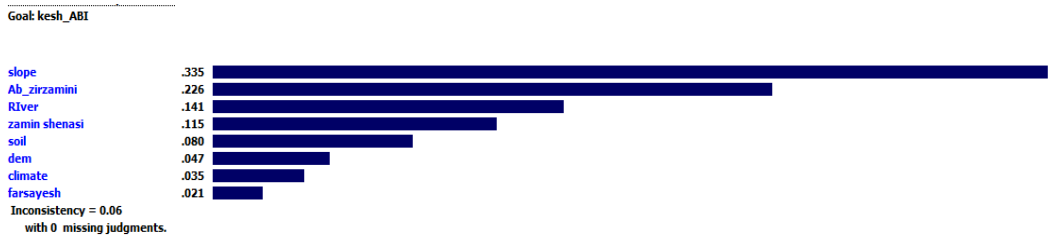
تناسب واحدهای اراضی برای کشاورزی آبی

معیارهای مربوط به کشاورزی آبی(طبقات ارتفاعی، فاصله از رودخانه، طبقات شیب، فرسایش، اقلیم، زمین شناسی، فاصله از آب زیرزمین، طبقات خاک) و محدودیت‌های آن هم (بافر ۲۰۰ متری از مناطق شهری و روستایی، بافر ۱۰۰ متری از رودخانه، شیب بالاتر از ۹ درصد و بافر۱۰۰ متری از جاده) تعیین شد و وزن دهی آنها هم براساس اهمیت با استفاده از AHP انجام شد. شکل(۴).

Archive of SID

www.SID.ir

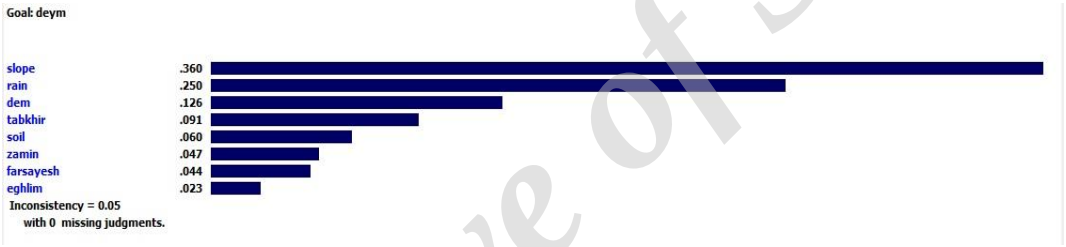
Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018



شکل(۴): خروجی وزن دهی لایه‌ها در کاربری کشاورزی آبی

تناسب واحدهای اراضی برای کشاورزی دیم

معیارهای مؤثر در کشاورزی دیم هم طبق نظر کارشناسان امر(طبقات ارتفاعی، طبقات بارش، طبقات شیب، فرسایش، اقلیم، زمین شناسی، تبخیر و طبقات خاک) و محدودیتهای ان هم(بافر ۲۰۰ متری از مناطق شهری و روستایی، بافر ۱۰۰ متری از رودخانه شیب بالاتر از۲۰، بافر۱۰۰ متری از جاده و ارتفاع بالاتر از ۲۲۰۰) تعیین شده و نهایتا با استفاده از AHP وزن دهی شدند شکل(۵).



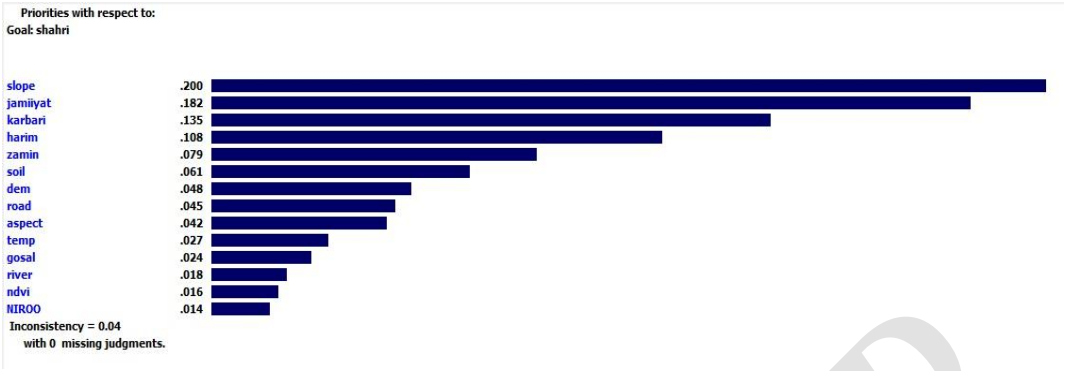
شکل(۵): خروجی وزن دهی لایه‌ها در کشاورزی دیم

تناسب واحدهای اراضی برای توسعه شهری و صنعتی

معیارهای تناسب اراضی به‌منظور توسعه شهری هم(طبقات ارتفاعی، گسل، جهات شیب، حریم راه، دما، فاصله از رودخانه، حریم سکونتگاه، تراکم پوشش، کاربری اراضی، شیب، زمین شناسی، طبقات خاک، فاصله خطوط نیرو و تراکم جمعیت) و محدودیتهای آن هم(تراکم پوشش گیاهی بالاتر از ۳۰ درصد، بافر ۳۰۰ متری از رودخانه، بافر کمتر از۱۵۰ و بیشتر از ۵۰۰۰ متری از جاده، شیب بالاتر از ۲۰ درصد، ارتفاع بالاتر از ۱۸۰۰متر و بافر۸۹ متری از خطوط انتقال نیرو) تعیین و نهایتا وزن دهی گردیدند شکل(۶).

Archive of SID

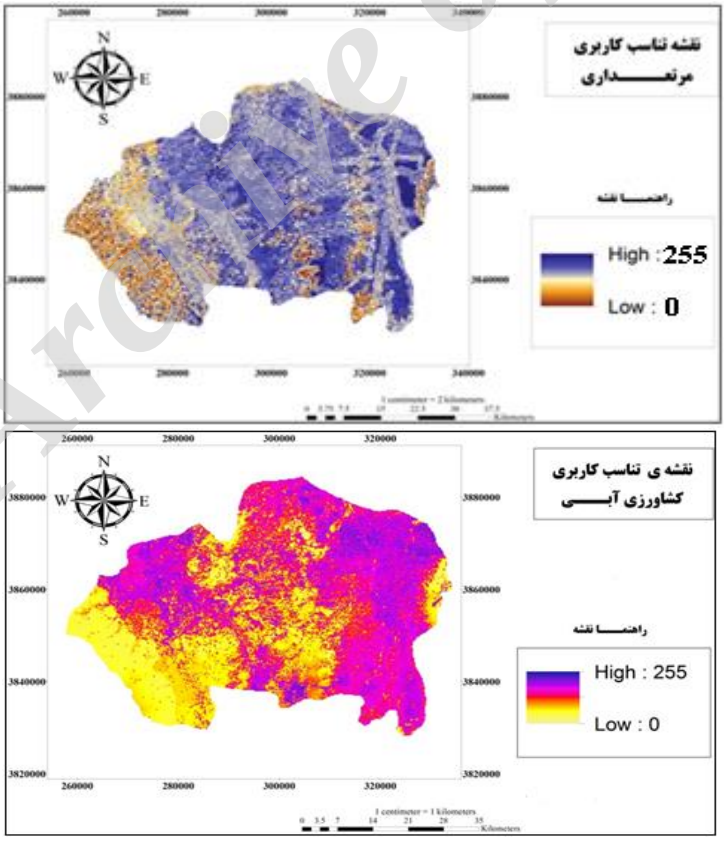
www.SID.ir



شکل (۶): خروجی وزن دهی لایه‌ها در کاربری شهری

نقشه توان منطقه برای کاربری‌های مختلف بدست آمده از روش MCE

در این بخش بعد از تهیه نقشه‌های موردنیاز مطابق مدل اکولوژیکی برای هر کاربری، و همچنین تعیین وزن و امتیازدهی به هرکدام از معیارها با توجه به میزان اهمیت آن‌ها در آن کاربری به روش AHP، اقدام به اجرای فرمول MCE برای هرکدام از کاربری‌ها در جهت برآورد توان بالقوه اکولوژیکی کاربری‌ها شد. در ادامه نقشه های تناسب اراضی اکولوژیکی مربوط به هر کاربری نشان داده‌شده است. اشکال(۱۰ و ۹، ۸، ۷).

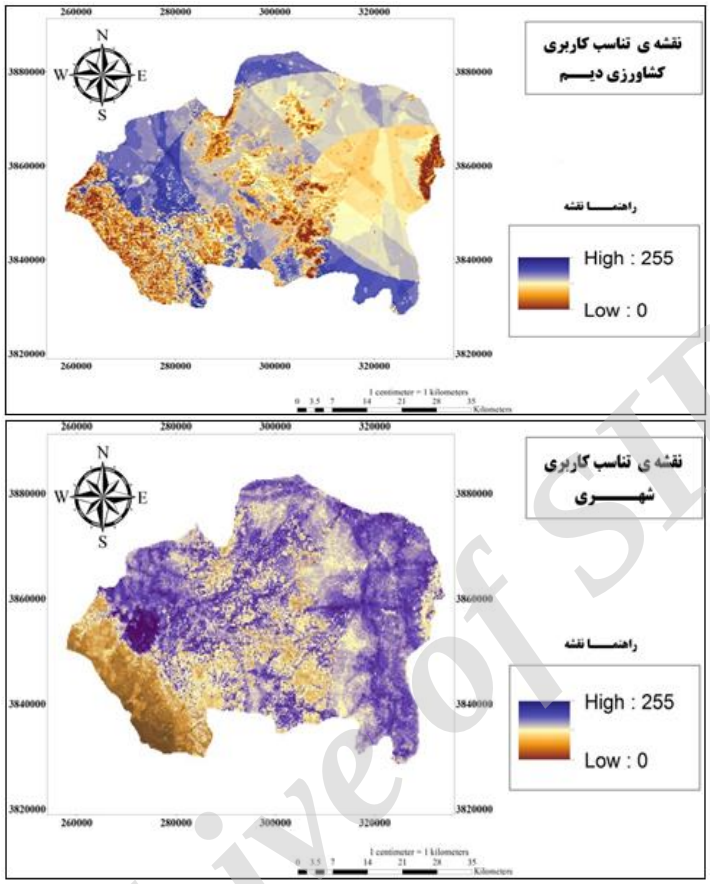


Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018



اشکال(۱۰ و ۹، ۸، ۷): به ترتیب نقشه های تناسب کاربریهای مرتعداری، کشاورزی آبی، کشاورزی دیم و شهری

بعد از به دست آوردن نقشه‌ی تناسب اراضی منطقه، لازم است تا اهمیت و اولویت کاربری‌های مختلف در منطقه مشخص شود و سپس بر اساس این اهمیت به روش AHP امتیازدهی شوند. امتیاز یا همان وزن دهی به کاربری‌ها را باید بر اساس عوامل اکولوژیکی، اجتماعی اقتصادی و سیاسی انجام داد و با دادن مساحت دلخواه به هر کاربری در محیط IDRISI، مکان‌یابی نهایی کاربری‌ها با استفاده از ماژول MOLA را اجرا کرد. برای این کار ابتدا نقشه‌ها را وارد نرم‌افزار IDRISI شده و سپس در بازه ۰ تا ۲۵۵ فازی سازی و بعد عملیات MOLA را روی نقشه‌های خروجی اعمال گردید.

پهنه‌های مناسب هر کاربری

بعد از تهیه نقشه تناسب اراضی تمام کاربری‌ها، به‌منظور اختصاص مساحت به کاربری‌ها در آینده نیاز به آگاهی از مساحت مطلوب هر کاربری است. به همین منظور ارزش‌های بالاتر از ۲۰۰(از میان ۲۵۰ ارزش موجود در هر نقشه تناسب اراضی)به دلیل اطمینان از مطلوبیت این پیکسل‌ها به‌عنوان پهنه‌های مناسب هر کاربری مورد بررسی قرار گرفت. جدول(۴) مساحت مطلوب هر کاربری، با در نظر گرفتن توان بالقوه اکولوژیکی برای کاربری‌های مختلف را نمایش می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

جدول (۴).مساحت مطلوب کاربری‌های مختلف(ارزش بالاتر از ۲۰۰ پیکسل به هکتار)

ردیف	کاربری	مساحت مطلوب کاربری (هکتار)	درصد مساحت مطلوب کاربری	مساحت مطلوب کاربری(پیکسل)
۱	کشاورزی دیم	۹۶۱,۱۹۳	۰,۲۳۵	۴۰۰۴۹
۲	کشاورزی آبی	۶۰۱,۱۷۶۰	۰,۱۴۷	۲۵۰۴۹
۳	توسعه شهری	۷۶۲,۹۸۴	۰,۱۸۶	۳۱۷۹۱
۴	توسعه مرتع‌داری	۹۶۰,۵۵۲	۰,۲۴	۴۰۰۲۳

محاسبه مساحت و درآمد کاربری‌های مختلف

به‌منظور محاسبه درآمد کاربری‌ها، داده‌های اولیه مورد تجزیه‌وتحلیل قرارگرفته و در ادامه ارزش هر هکتار از اراضی (به ریال) برآورد شد. ارزش هر هکتار از کاربری‌ها، و نسبت سود به هزینه پارامتر اصلی تصمیم‌گیری در بعد اقتصادی است. با توجه به این نکته که اساس اقتصاد شهرستان همدان در مرحله‌ی اول کشاورزی است بنابراین رقابت اصلی بین کاربری کشاورزی دیم و کاربری کشاورزی آبی می‌باشد و کاربری شهری ازنظر بعد اقتصادی در رده سوم قرار می‌گیرد. بنابراین نیازی به برآورد کاربری شهری ازنظر اقتصادی برای رقابت با کاربری کشاورزی نمی‌باشد.

محاسبه هزینه‌ها و درآمدهای ناشی از کاربری مرتع‌داری

به‌منظور برآورد ارزش مالی مناطق مرتعی، ابتدا اقدام به برآورد ارزش مالی هر هکتار از این اراضی گردید و سپس ارزش مالی کل منطقه، با توجه به ارزش هر هکتار محاسبه گردید. ارزش مالی هر هکتار از مراتع را مقدار تولید علوفه در هکتار و همچنین سایر ارزش‌های مراتع(خواص اکولوژیکی مانند: نگهداری آب در خاک، ترسیب کربن، حفاظت خاک، تهویه مناسب خاک و نظیر آن‌ها) تعیین می‌کند. اما در این تحقیق مالک ارزش‌گذاری هر هکتار از کاربری‌های مختلف را، درآمد مالی آن‌ها تعیین می‌کند که در این تحقیق بدین سان عمل شده است. جدول(۵). از مقایسه ارزش‌های اکولوژیکی به دلیل کمبود اطلاعات، همچنین پیچیدگی و گستردگی محاسبات، چشم‌پوشی گردید.

جدول (۵). درآمد حاصل از علوفه تولیدشده در یک هکتار

	سطح مرتع (هکتار)	متوسط تولید سالانه علوفه خشک(کیلوگرم در هکتار)	ارزش تولید علوفه هر هکتار(به ریال)	هزینه‌ی برداشت علوفه
مراتع نسبتاً خوب تا متوسط	۱۳۰۰۷,۶	۱۵۰	۱۹۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰
مراتع نسبتاً متوسط تا ضعیف	۶۱۴۷۷,۲	۸۴,۱۸	۴۰۰۰۰۰	
مراتع نسبتاً ضعیف تا خیلی ضعیف	۵۴۳۵۵,۱۵	۱۹,۴۴	۱۲۰۰۰۰۰	
کل مراتع	۱۲۸۸۴۰	۴۰,۹۴	۳۵۰۰۰۰۰	

(منبع: سازمان برنامه‌ریزی و بودجه استان همدان، ۱۳۷۴: ۱۰۰-۷۹و سازمان حفاظت از محیط‌زیست،۱۳۷۷: ۷۸و سازمان جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴: ۳۵-۳۳)

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

محاسبه‌ی هزینه‌ها و درامدهای محصولات کشاورزی (آبی و دیم)

جدول (۶) درآمد هر هکتار از کاربری‌های کشاورزی آبی را نمایش می‌دهد

جدول (۶): مساحت اراضی زیر کشت و درآمد کل اراضی زیر کشت آبی(هکتار-ریال)

ردیف	مساحت کل اراضی زیر کشت آبی(هکتار)	درامد کل اراضی زیر کشت آبی (ریال)	میانگین درآمد هر هکتار از اراضی زیر کشت آبی(ریال)	هزینه‌ی کل اراضی زیر کشت (ریال)	میانگین هزینه‌ی هر هکتار از اراضی زیر کشت آبی(ریال)	نسبت درآمد به هزینه
۱	۲۹۳۳۳	۲۷۱۹۷۹۳۱۹۱۶۰۰	۸۲۷۲۱۲۷۷	۶۸۳۴۷۱۹۵۰۲۰	۲۳۳۰۰۴۴۳	۳,۵۷۹

(منبع: سازمان برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۶۵: ۶۵-۶۲ و سازمان برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۶۵: ۱۶۷)

جدول (۷) درآمد هر هکتار از کاربری‌های کشاورزی دیم را نمایش می‌دهد.

جدول (۷): مساحت اراضی زیر کشت و درآمد کل اراضی زیر کشت دیم(هکتار-ریال)

ردیف	سطح کل اراضی زیر کشت دیم(هکتار)	درامد کل اراضی زیر کشت دیم (ریال)	میانگین درامد هر هکتار از اراضی زیر کشت دیم (ریال)	هزینه‌ی کل اراضی زیر کشت (ریال)	میانگین هزینه‌ی هر هکتار از اراضی زیر کشت آبی(ریال)	نسبت درآمد به هزینه
۱	۵۱۸۹۴	۶۳۸۶۰۱۶۹۹۰	۱۲۳۰۵۸۸۶	۷۶۲۴۶۹۳۹۴۸۸۰	۵۴۶۹۲۸۲,۳	۲,۲۵

(منبع: سازمان برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۶۵: ۶۵-۶۲ و سازمان برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۶۵: ۱۶۷)

بعد از تعیین درآمد در هکتار کاربری‌ها، به مقایسه، بررسی و اولویت‌دهی کاربری‌های مختلف موجود در این تحقیق، بر مبنای درآمد در هکتار هرکدام از کاربری‌ها پرداخته شد و بر اساس آن‌ها تصمیم‌گیری مبنی بر اولویت کاربری‌ها انجام گرفت.

تعیین اولویت کاربری‌های مختلف بر اساس ابعاد اکولوژیکی- اقتصادی، اجتماعی و سیاسی

ابتدا به بررسی اولویت کاربری‌ها در ابعاد مورد نظر پرداخته شد. اولویت کمی کاربری‌ها در بعد سیاسی(راهبردی) مطابق روش مذکور در جداول۹و۱۰ نمایش داده می‌شود که عامل اصلی برآورد مساحت در بعد سیاسی (راهبردی) است.به‌طورکلی برحسب نقشه توان اکولوژیک منطقه، اهمیت کاربری‌ها در حوزه با روش آنالیز سلسله‌مراتبی AHP معین شد و با دادن مساحت‌های دلخواه به هر یک از کاربری‌ها (مطابق ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی اجتماعی و سیاسی (راهبردی))، در محیط IDRISI جانمایی نهایی کاربری‌ها در عرصه با اجرای روش MOLA به دست آمد. جداول(۱۱و۸،۹،۱۰) مساحت هر کاربری را مطابق ابعاد مختلف و اشکال(۱۳و۱۱،۱۲) استفاده‌های بهینه با روش MOLA مطابق مساحت دلخواه به کاربری‌ها در سناریوهای مختلف را، نمایش می‌دهند.

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

جدول(۸). بررسی اولویت کاربری‌ها در سناریو اکولوژیکی

ردیف	نام کاربری‌ها	اولویت کاربری‌ها	وزن AHP	مساحت(تعداد سلول)
۱	کشاورزی دیم	کشاورزی دیم	۴۹,۶	۱۶۰۰۰
۲	کشاورزی آبی	مرتع‌داری	۲۸,۴	۱۲۰۰۰
۳	مرتع‌داری	کشاورزی آبی	۱۵,۳	۸۵۰۰
۴	توسعه شهری	توسعه شهری	۶,۷	۱۰۰۰۰

جدول(۹): درآمد ناخالص در هکتار و بررسی اولویت کاربری‌ها در سناریو اقتصادی اجتماعی

ردیف	نام کاربری‌ها	اولویت کاربری‌ها	وزن AHP	مساحت(تعداد سلول)
۱	کشاورزی آبی	کشاورزی آبی	۴۹,۶	۱۱۰۰۰
۲	کشاورزی دیم	کشاورزی دیم	۲۸,۴	۱۵۰۰۰
۳	مرتع‌داری	مرتع‌داری	۱۵,۳	۱۲۰۰۰
۴	توسعه شهری	توسعه شهری	۶,۷	۸۵۰۰

جدول(۱۰). اولویت کمی کاربری‌ها در بعد سیاسی-راهبردی

طبقه‌ی توان بعد	کشاورزی آبی	کشاورزی دیم	توسعه شهری	مرتع داری
رویکرد اول(برحسب مقدار مساحت مناسب کاربری فعلی)	۶	۱۰	۸	۴
رویکرد دوم (اولویت کاربری فعلی)	۶	۸	۱۰	۵
رویکرد سوم (اولویت اقتصادی اجتماعی کاربری)	۱۰	۸	۵	۶
رویکردچهارم (اولویت اکولوژیکی کاربری)	۶	۱۰	۴	۸
رویکرد پنجم (وابستگی افراد به هر کاربری‌ها)	۱۰	۸	۵	۷
جمع	۵۶	۴۴	۳۲	۳۰
اولویت کاربری	۱	۲	۳	۴

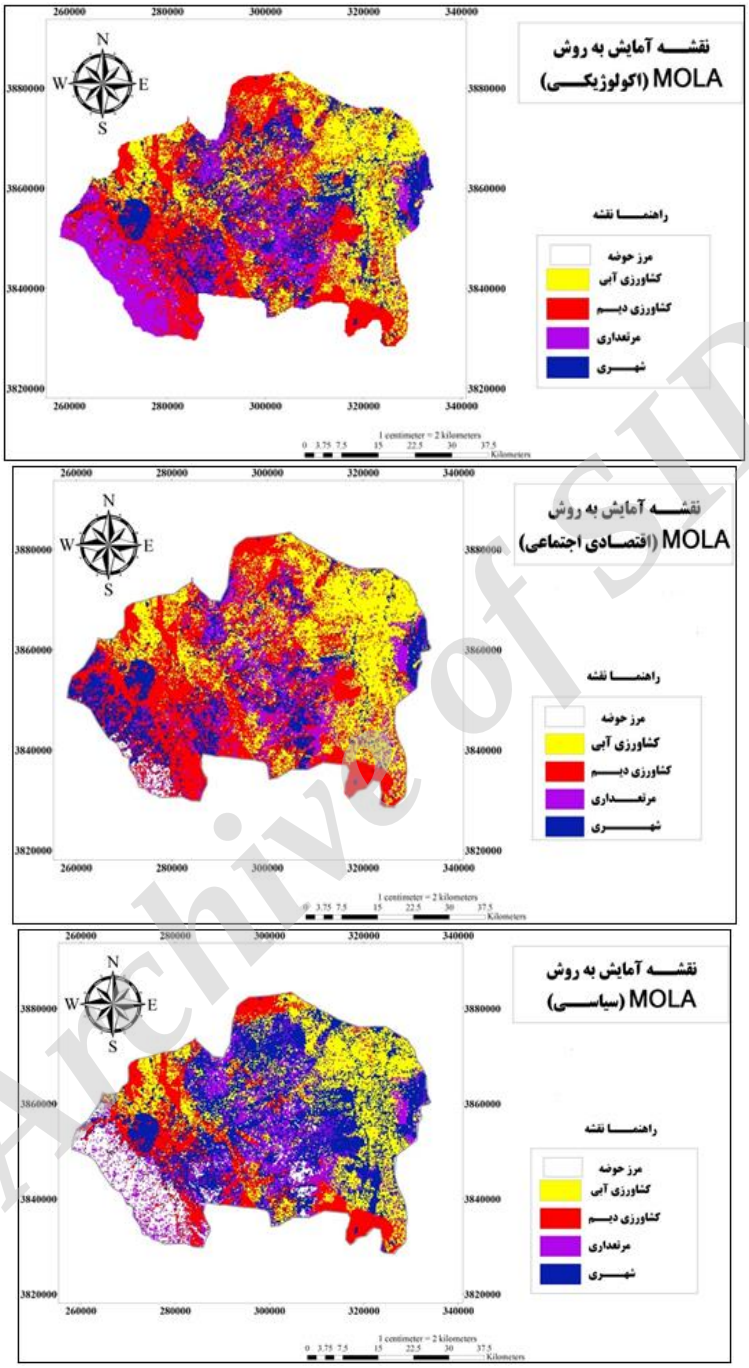
جدول(۱۱). بررسی اولویت کاربری‌ها در سناریو سیاسی-راهبردی

ردیف	نام کاربری	اولویت کاربری	وزن AHP	مساحت(تعداد سلول)
۱	کشاورزی آبی	کشاورزی آبی	۴۹,۶	۱۰۰۰۰
۲	کشاورزی دیم	کشاورزی دیم	۲۸,۴	۱۴۵۵۰
۳	توسعه شهری	توسعه شهری	۱۵,۳	۹۵۰۰
۴	مرتع‌داری	مرتع‌داری	۶,۷	۱۲۵۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018



اشکال(۱۳و۱۲،۱۱): به ترتیب نقشه های آمایش سرزمین به روش MOLA با ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

نتیجه گیری

در کشور ما طرح‌های توسعه فضایی - کالبدی یا آمایش، از سابقه‌ی چندانی برخوردار نیست. ناشناخته ماندن ابعاد پیچیده و متنوع آن با توجه به پیچیدگی‌های اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی ایران بر عدم درک دقیق‌تر این امر افزوده است. نگرش آمایشی به ما کمک می‌کند تا بتوانیم از وسعت و پهنای سرزمین در راستای توسعه بلندمدت بهره‌برداری کنیم. این پژوهش با هدف انتخاب اراضی مناسب با رویکرد آمایش سرزمین در شهرستان همدان با روش چند هدفه تخصیص زمین با استفاده از ماژول MOLA انجام شد. روش کار به این صورت بود که در مرحله اول معیارهای مؤثر پرتوان هر کاربری مشخص می‌شود و نقشه تناسب هر کاربری از ترکیب معیارها و وزن‌های آن‌ها با به‌کارگیری رویه‌های MCE و Weight ایجاد می‌شود. سپس تصاویر تناسب ایجادشده در مرحله اول رتبه‌بندی می‌شود و سلول‌ها برای هر تصویر بر اساس میزان تناسب برای آن کاربری به‌طور نزولی مرتب می‌شود که این کار با استفاده از ماژول Rank انجام شد. در مرحله آخر که مرحله اصلی MOLA است بر اساس تصاویر حاصل از مرحله قبل، فرایند اختصاص کاربری‌ها انجام می‌گیرد و برای مناطق متعارض که در آن‌ها چند کاربری توان مناسب یا بالا داشته باشند، بر اساس روش نزدیکی به نقطه مطلوب، کاربری نهایی استخراج خواهد شد. پس از مشخص کردن مساحت موردنیاز برای هر کاربری، در یک مرحله و بر اساس لایه مطلوبیت، تخصیص کاربری انجام می‌گیرد و در ادامه با توجه به اینکه امکان دارد مناطق تخصیص‌یافته برای کاربری‌های مختلف باهم تعارض داشته باشند، بر اساس روش نزدیکی به نقطه مطلوب کاربری ای برای آن منطقه انتخاب می‌شود که مطلوبیت بالاتری دارد. این فرایند آن‌قدر تکرار می‌شود تا مساحت موردنظر برای هر کاربری به دست آید. این پژوهش، ما را به نتایج زیر رهنمون می دارد:۱) بیشترین و کمترین درآمد در هکتار در شهرستان همدان نسبت به کاربری‌های موردنظر به ترتیب مربوط به کشاورزی آبی و مرتع‌داری است و این مورد باعث شد تا کاربری کشاورزی آبی در بعد اقتصادی در اولویت قرار گیرد. ۲) ازنظر اکولوژیکی بیشترین ارزش و مساحت مربوط به کاربری دیم است. هدف از بررسی آمایشی بر مبنای بعد اکولوژیکی بررسی توسعه آتی کاربری‌ها در کنار نقش تناسب کاربری کشاورزی دیم و رفع تعارض میان آن دو است. ۳) در بعد سیاسی (راهبردی) بیشترین وزن و مساحت به کاربری کشاورزی آبی و کشاورزی دیم اختصاص یافت. در این بعد، اولویت‌دهی برخلاف دو بعد اکولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی انجام شد. همان‌طور که بیان گردید در ابعاداکولوژیکی و اقتصادی، اولویت‌دهی به کاربری‌ها صرفاً بر اساس برگ خریدهای اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی انجام گردید، اما در بعد سیاسی، اولویت‌دهی بر اساس ۵ فاکتور (مساحت مطلوب هر کاربری، مساحت فعلی هر کاربری، وابستگی شغلی افراد به هر کاربری، اولویت اقتصادی، اجتماعی و هم‌چنین اولویت اکولوژیکی کاربری) بررسی شد و می‌توان ادعا کرد که روش MOLA در بعد سیاسی (راهبردی) نتیجه بهتری را ازنظر قابلیت اعتماد ارائه می‌دهد.۴) نتایج بدست آمده این نتیجه را در بردارد که می‌توانیم قبل از اجرای هرگونه پروژه در منطقه، نخست به ارزیابی توان اکولوژیکی آن منطقه بپردازیم و با این کار در کنار بهره‌مندی از بازدهی بالا در منطقه، از بروز خطرات احتمالی در آینده و تناقض کاربری با توان منطقه جلوگیری کنیم. ۵) وزن‌هایی که به کاربری‌ها اختصاص داده می‌شود به‌عنوان یک معیار مکمل در تصمیم‌گیری MOLA مطرح می‌گردد و اگر میزان تقاضای هر کاربری از توان منطقه بالاتر رود بدون شک سلول‌های فاقد استعداد آن

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

کاربری نیز به‌عنوان نقاط مستعد انتخاب می‌گردد و همین امر باعث پراکندگی و عدم یکپارچگی کاربری‌ها در منطقه می‌شود. ۶) همچنین می‌توان ادعا کرد بیشترین مساحت منطقه به کاربری کشاورزی دیم و بیشترین اهمیت به کاربری کشاورزی آبی به دلیل درآمد بالای منطقه اختصاص داده‌شده است و براین اساس می‌توان گفت که دو کاربری یادشده در تمامی ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی دارای اهمیت بالاتری است. در این تحقیق در راستای هدف کاربرد روش چند هدفه‌ی تخصیص زمین با رویکرد آمایش سرزمینپیشنهاداتی به شرح زیر را می توان ذکر کرد:

- ✓ روش‌های متعدد بهینه‌سازی که امروزه بسیار به‌کار گرفته می‌شوند، جزء رویکردهای چندهدفه‌اند که می‌توان توسط آن‌ها اهداف مختلف و ازجمله توجه به‌تناسب و معیارهای سیمای سرزمین را هم‌زمان در آمایش به کار گرفت. اگرچه در این روش‌ها اهداف مختلف را می‌توان هم‌زمان بررسی کرد، با توجه به ذات این روش‌ها که پاسخ‌های محتمل برای کاربری در منطقه را بررسی می‌کنند، تا بهترین حالت انتخاب شود، به دلایل متعدد (ازجمله محدودیت‌های زمانی) پاسخ نهایی لزوماً بهترین پاسخ نیست. روش MOLA پاسخی برای تعیین کاربری منطقه ایجاد می‌کند که بهترین پاسخ ممکن ازلحاظ تناسب برای آن کاربری است. بنابراین می‌توان این تفکر را داشت که به دنبال راهی برای بهبود روش MOLA بر اساس توجه به معیارهای تأثیرگذار در تناسب کاربری‌ها باشیم. می‌توان ادعا کرد که روشی مثل الگوریتم ژنتیک در بهبود روش MOLA تأثیر بسزایی خواهد داشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی این روش برای بهبود کار در نظر گرفته شود.
- ✓ روش اختصاص چندهدفه زمین به پارامترهای یکپارچگی و ساختارهای شکلی توجهی ندارد، اما این به معنای عدم امکان استفاده از این پارامترها همراه با مدل اختصاص چندهدفه زمین نیست، بلکه می‌توان از نتایج اختصاص چندهدفه زمین در مراحل بعد برای بررسی بیشتر پارامترهای شکلی استفاده نمود. در این میان نباید پیچیده شدن بیشتر مراحل کار و از بین رفتن بخشی از اطلاعات را نادیده گرفت. به نظر می‌رسد افزودن پارامترهای مرتبط با شکل درروش اختصاص چندهدفه زمین با انجام تحلیل به‌صورت آزمون‌وخطا و به شکل غیرمستقیم میسر است که باید در پژوهش‌های بعدی به آن پرداخت.
- ✓ در تحقیقهای این چنینی بهتر است از داده هایی با دقت بالا استفاده شود، به‌خصوص در مرحله تهیه نقشه کاربری اراضی بهتر است از تصاویر باقدرت تفکیک بالا استفاده شود.

منابع

امیرنژاد، حمید. (۱۳۸۴). **تعیین ارزش کل اقتصادی اکوسیستم جنگل های شمال ایران با تأکید بر ارزش گذاری زیست محیطی - اکولوژیکی و ارزش های حفاظتی**، رساله دکتری، استاد راهنما: صادق خلیلیان، اقتصاد کشاورزی - دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

ایوبی، شمس الله؛ جلالیان، احمد. (۱۳۸۵). **ارزیابی اراضی (کاربردهای کشاورزی و منابع طبیعی)**، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۲-۳۵.

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

بهرام سلطانی، کامبیز. (۱۳۹۴). **محیط زیست در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری**، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، انتشارات شهیدی، جلد اول، ۱- ۳۲۴.

دشتی، سولماز؛ منوری، سید مسعود؛ سبز قبائی، غلامرضا. (۱۳۸۷). **راهکار های دستیابی به توسعه پایدار روستایی با استفاده از ارزیابی توان محیط زیست حوضه آبخیز زاخرد**، علوم محیطی، **۶(۲)**: ۷۷-۸۶.

دلاویز، یعقوب؛ کرمی، جلال، شایگان، مهران. (۱۳۹۴). **بکارگیری الگوریتم NSGA-II در بهینه سازی چند هدفه تخصیص کاربریهای شهری به منظور کاهش آسیب پذیری زلزله**، نشریه علمی- پژوهشی علوم و فنون نقشه برداری، ۵(۳):۲۴۷- ۲۶۴.

سازمان برنامه‌وبودجه استان همدان. (۱۳۷۴). **طرح جامع مطالعات توسعه اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی همدان**، نشریه محیطزیست، ۹۳: ۹۷-۱۰۰.

سازمان برنامه‌وبودجه، مرکز آمار ایران. (۱۳۶۵). **فرهنگ آبادی‌های کشور، استان همدان**، ۶۲-۱۶۷.

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان. (۱۳۹۴). **گزیده آمار پایه‌ای سال ۹۳**، ۳۰۰: ۳۳-۳۵.

سازمان حفاظت محیطزیست همدان. (۱۳۷۷). **آلودگی و منابع آلاینده‌ی استان همدان، رودخانه‌ی عباس‌آباد و قره چای مرحله‌ی سوم**، دانشگاه تهران.

سلاورزی زاده، محمد؛ محمدی، جلال؛ کبودی، عبدالله. (۱۳۹۳). **"پهنه‌بندی کاربری توسعه‌ی شهری با استفاده از منطق فازی در محیط سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (مطالعه‌ی موردی: گرگان)"**،پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۶(۴): ۸۰۹-۸۲۳.

سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ کامیاب، حمیدرضا. (۱۳۹۰). **سنجش از دور و سامانه های اطلاعات جغرافیایی با نرم افزار ادریسی**، ترجمه عبدالرسول سلمان ماهینی و حمیدرضا کامیاب، انتشارات مهر مدیس، ۱- ۵۹۳.

شیدایی کرکج، اسماعیل؛ اکبری مجدر، حسین؛ علیجانپور، احمد؛ معتمدی، جواد. (۱۳۹۱). **"بررسی توان توسعه‌ی اکولوژیکی و آمایش حوضه آبخیز قوری چای استان گلستان با روش کیفی قیاسی"**، نشریه‌ی حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، **۱(۴)**: ۱۷- ۲۹.

عسگریان عمران، حسین؛ پهلوانی، پرهام. (۱۳۹۴)."**استفاده از زنجیره مارکوف، MOLA و فیلتر همسایگی به‌منظور توسعه و افزایش کارایی رگرسیون منطقی در پیش‌بینی تغییرات چندگانه کاربری اراضی، مطالعه‌ی موردی شهر تهران"**، نشریه علمی پژوهشی مهندسی فناوری اطلاعات مکانی،۳(۲): ۸۹- ۱۰۹.

قدیری معصوم، مجتبی؛ نصیری، حسین؛ رفیعی، حسین. (۱۳۹۱). **پیاده سازی مدل آمایشی کشاورزی با استفاده از سیستم استنتاج فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی؛ شهرستان مرودشت**، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی،۱۲(۲۵): ۱۹۵-۲۱۸.

کامیاب، حمید رضا؛ سلمان ماهینی،عبدالرسول؛ شهر آئینی، محمد. (۱۳۹۴). **"ارتقای روش mola با توجه به معیارهای سیمای سرزمین و بهره‌گیری از الگوریتم ژنتیک"**، آمایش سرزمین، ۷(۱): ۲۹- ۴۸.

کامیاب، حمیدرضا؛ سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ شهرآیینی، محمد. (۱۳۹۵). **مقایسه تخصیص اکوسیستمی کاربری سرزمین با استفاده از الگوریتم ژنتیک و رویکرد تخصیص چند هدفه**، پژوهشهای محیطزیست، ۷(۴۱): ۱۵۷- ۱۶۸.

Archive of SID

www.SID.ir

مخدوم، مجید. (۱۳۷۲). **شالوده‌ی آمایش سرزمین**، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۰۲.

مخدوم، مجید. (۱۳۷۸). **شالوده آمایش سرزمین**، انتشارات دانشگاه تهران: ۱-۳۰۰.

مخدوم، مجید. (۱۳۸۹). **شالوده آمایش سرزمین**، انتشارات دانشگاه تهران، ۱-۲۹۰.

مخدوم، مجید؛ درویش‌صفت، علی اصغر؛ جعفرزاده، هورفر؛ مخدوم، عبدالرضا. (۱۳۸۴). **ارزیابی و برنامه ریزی محیط‌زیست با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)**، انتشارات دانشگاه تهران، ص۳۰۴.

Ahmadlou M. Pahlavani M. Poor Arab M. 2015. **Appling the fuzzy AHP and multi objective land allocation method for landuse planning, case study: sari city, Iran**, Proceding of the 1st international congress on new Horizons in architure and planning,Tehran.

Eastman, J.R. Jin W. Kyem P. Toledano J. (1998). **Multi-criteria and multi-objective decision macking for land allocation using GIS.Multi -Critria Analysis for Land-Use Management**. Published by Kluwer Academic Publisher.

Ehrlich, P.R. Holdren, J.P.(1971). **Over population and the potential for Ecocide. In "Global ecology: Reading toward a rational strategy for man"**. Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

Feng C. Lin J. 1999. **Using a genetic algorithm to generate alternative sketch maps for urban planning**, Computers, Environment and Urban Systems, 23(2): 91–108.

Gordone A. Simondson D. White M. Moilanen, A. Bekessy, S.A. 2009. **Integrating conservation planning and land use planning in urban landscapes,** Land scape and urban planning, 91(4): 183-194.

Hansen, N.M. (1968).**French Redional Planning**. Edinburgh Indiau University Press.

Kassas M. 1983. **The Global Biosphere: Conservation for Survival,** Mazingira, 7(2): 2-13.

Katavic I. Marmullah G.1987. **Mission report for pilot project in Tuzla Lagon (Turkey)**, Map technical reports. Seties, 15: (47-49).

Liao, H.L. Wu, Q.H. 2013. **Multi objective optimition by learning outomata,** Journal of Global Optimization, 55(2): 459_487.

Mann R. 1987. **Development and the Sahel disaster: The case of the Gambia.** The Ecologist, 17(2-3): 84-90.

Motamed H. Ghafory-Ashtiany M. Amini-Hosseini K. 2012. **An Earthquake Risk-Sensitive Model for Spatial Land-Use Allocation**, In Conference Proceedings, 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal.

Nas B. Cay T. Iscan F. Berktay A. 2010. **Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation**, Environ Monit Assess, 160(1-4):491-500.

Porta J. Paraper J. Doallo R. Rivera, F. F. Sante I. Crecente R. 2013. **"High performance genetic algorithm for land use planning"**. Computers, Environment and Urban Systems, 37: 45-58.

Rivera, I. S. Mesoda, R. C. 2006**. A review of rural land use planning models**. Environment and Planning B: Planning and Design, 33: 165-183

Schubert, W.H.(1986). **Curriculum: Perspective, Paradigm, and Possibility**. Macmillan Publishing Company, London.

Downloaded from jgs.khu.ac.ir at 13:35 IRST on Saturday December 29th 2018

Archive of SID

www.SID.ir