

رسالة محمد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشگاه ملایر

دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست - گروه محیط زیست

پایان نامه کارشناسی ارشد

آمایش سرزمین با استفاده از روش MOLA در حوضه آبخیز طارم

استان زنجان

به وسیله ی:

سینا رضائی

استاد راهنما:

دکتر کامران شایسته

استاد مشاور:

دکتر علیرضا ایلدرومی

تابستان 1392

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی، به پاس عاطفه سرشار و گرمای
امیدنش و جودشان؛ که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان اند؛ به پاس قلب های
بزرگشان که فریادس است و سرکردانی و ترس در پناهمشان به شجاعت می کراید و به پاس محبت
های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند، این مجموعه را به خانواده عزیز و مهربانم تقدیم می کنم.

سپاس و تشکر

در آغاز لازم می دانم از زحمات بی دریغ خانواده مهربانم بویژه مادر گرامی ام و کلیه کسانی که در دوران تحصیل همواره مشوق و پشتیبان اینجانب بوده اند کمال تشکر را بنمایم.

برخود لازم می دانم که از زحمات فراوان، تلاش های بی وقفه و راهنمایی های ارزشمند اساتید محترم دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه ملایر، به خصوص جناب آقای دکتر کامران شایسته و جناب آقای دکتر علیرضا ایلدرومی که با راهنمایی های خود در راستای انجام این پایان نامه در طول یکسال گذشته راهگشای اینجانب بوده اند تشکر و قدردانی نمایم.

همچنین از کلیه بزرگوارانی که در ادارات و سازمانهای مختلف بنده را یاری نموده اند؛ بخصوص اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، جناب آقای مهندس حامد تقی بیگلو و دوستان عزیزم مهندس عبدالله کبودی، علی شیخی، صباح صالحی، مهدی سپهری و مصطفی قلی پور تشکر و قدردانی نموده و برای تمامی این عزیزان آرزوی سلامتی و عمر با عزت را از درگاه خداوند متعال مسئلت دارم.

نام خانوادگی دانشجو : رضائی	نام : سینا
عنوان پایان نامه : آمایش سرزمین با استفاده از روش MOLA در حوضه آبخیز طارم استان زنجان	
استاد راهنما : دکتر کامران شایسته استاد مشاور : دکتر علیرضا ایلدرومی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: محیط زیست گرایش: ارزیابی و آمایش سرزمین دانشگاه ملایر-گروه: محیط زیست تاریخ فارغ التحصیلی : شهریور 1392 تعداد صفحات: 104	
کلید واژه : آمایش سرزمین، ارزیابی چند معیاره، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ماژول MOLA	

چکیده:

آمایش سرزمین، به معنی تخصیص کاربری ها به واحدهای مشخصی از زمین با توجه به ویژگی های اکولوژیک و شرایط اقتصادی- اجتماعی آن است. در این فرایند نوع فعالیت و مکان آن مشخص می شود. در این مطالعه حوضه آبخیز طارم در استان زنجان بعنوان محدوده مورد مطالعه در نظر گرفته شد. این حوضه در زون 39 شمالی سیستم تصویر UTM و محدوده طول جغرافیایی بین " 48°10' 35" و " 49°15' 40" شرقی و عرض جغرافیایی بین " 36°25' 27" و " 37°15' 51" شمالی با مساحت 285000 هکتار قرار دارد. در این مطالعه جهت نیل به اهداف آمایش سرزمین از ماژول MOLA در سیستم نرم افزاری IDRISI استفاده گردید. برای این منظور در اولین مرحله پایگاه داده شامل عوامل و پارامترهای اکولوژیک و اقتصادی- اجتماعی دخیل در آمایش سرزمین از منابع مختلف تهیه گردید. در مرحله بعد لایه های اطلاعاتی برای هر یک از کاربری ها به طور جداگانه شناسایی و تهیه شد (فرایند مدل سازی). پس از تهیه مدل مناسب هر کاربری، مجموعه نقشه های مورد نیاز آن در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد پردازش اولیه قرار گرفت و نقشه ها برای ورود به محیط نرم افزار IDRISI آماده شد. سپس ماژول MCE (ارزیابی چند معیاره) برای هر کاربری اجرا و نقشه های تناسب برای کاربری های کشاورزی و مرتعداری، آبیزی پروری، حفاظت، تفرج متمرکز و گسترده و توسعه شهری، صنعتی و روستایی بدست آمد. در آخرین مرحله جهت تعیین اولویت و حل تضاد بین کاربری ها ماژول MOLA در چارچوب دو سناریوی اکولوژیکی و اقتصادی-

اجتماعی برای جانمایی کاربری ها در سطح حوضه آبخیز، در نرم افزار IDRISI اجرا گردید و نهایتاً آرایش مناسبی از کاربری ها در کنار هم، با در نظر گرفتن پارامترهایی مانند تناسب کاربری های مجاور، تامین مساحت مورد نیاز هر کاربری و ... بدست آمد.

کلمات کلیدی: آمایش سرزمین، ارزیابی چند معیاره، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ماژول
MOLA

فهرست مطالب

1.....	فصل اول: کلیات.....
2.....	1-1- مقدمه.....
3.....	2-1- مبانی نظری.....
4.....	1-2-1- ویژگی های روش MCE.....
6.....	2-2-1- فنون مختلف MCE.....
6.....	1-2-2-1- رویکرد بولین.....
7.....	1-1-2-2-1- استاندارد سازی بولین فاکتورها.....
7.....	2-1-2-2-1- ترکیب بولین فاکتورها و محدودیت ها.....
7.....	3-1-2-2-1- اهمیت معیارها.....
8.....	4-1-2-2-1- مجاورت مکانی و اندازه مکان انتخاب شده.....
8.....	2-2-2-1- استانداردسازی غیربولین و ترکیب خطی وزن دار.....
8.....	1-2-2-2-1- استاندارد سازی فاکتورها در مقیاس پیوسته.....
8.....	2-2-2-2-1- وزن دهی فاکتورها برای ترکیب.....
9.....	3-2-2-2-1- ترکیب محدودیت ها و معیارهای وزن دهی شده با استفاده از (WLC).....
9.....	3-2-2-1- میانگین گیری وزنی مرتب شده (OWA).....
10.....	3-2-1- مکان یابی با استفاده از نتایج بولین و پیوسته.....
10.....	1-3-2-1- مکان یابی با استفاده از تصاویر بولین.....
10.....	2-3-2-1- مکان یابی با استفاده از تصاویر مطلوبیت پیوسته.....
12.....	3-1- ضرورت تحقیق.....
12.....	4-1- اهداف تحقیق.....
13.....	5-1- فرضیات.....

13.....	فصل دوم: پیشینه پژوهش
15.....	1-2- در ایران
16.....	2-2- در جهان
19.....	فصل سوم: مواد و روش ها
20.....	1-3- معرفی منطقه
22.....	2-3- تهیه پایگاه داده
22.....	1-2-3- توپوگرافی
23.....	2-2-3- شیب منطقه
24.....	3-2-3- جهت جغرافیایی منطقه
25.....	4-2-3- رودخانه ها
26.....	5-2-3- مناطق مسکونی
27.....	6-2-3- زمین شناسی و سنگ شناسی
28.....	7-2-3- گسل ها
29.....	8-2-3- بارندگی
30.....	9-2-3- پوشش گیاهی
31.....	1-9-2-3- تراکم پوشش گیاهی
32.....	10-2-3- مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست
33.....	11-2-3- راه های ارتباطی و جاده های دسترسی
34.....	12-2-3- خاک منطقه
35.....	14-2-3- اقلیم منطقه
36.....	3-3- روش تجزیه و تحلیل
37.....	1-3-3- مراحل MCE

38.....	2-3-3-2- وزن دهی لایه‌ها به روش AHP
39.....	1-2-3-3-1- مراحل وزن دهی لایه‌ها
40.....	3-3-3-3- روش ادغام لایه‌ها
42.....	فصل چهارم: نتایج
43.....	1-4-1- مجموعه نقشه‌های مورد استفاده در این پژوهش
45.....	2-4-2- ارزیابی تناسب کاربری‌های 9 گانه
45.....	1-2-4-1- ارزیابی تناسب کاربری کشاورزی آبی
48.....	2-4-2-2- ارزیابی تناسب کاربری کشاورزی دیم
51.....	3-4-2-3- ارزیابی تناسب کاربری مرتعداری
54.....	4-4-2-4- ارزیابی تناسب کاربری تفرج متمرکز
60.....	5-4-2-5- ارزیابی تناسب کاربری تفرج گسترده
64.....	6-4-2-6- ارزیابی تناسب کاربری آبی‌پروری
64.....	1-6-4-2-1- ارزیابی تناسب کاربری آبی‌پروری سردابی
69.....	2-6-4-2-2- ارزیابی تناسب کاربری آبی‌پروری گرمابی
73.....	7-4-2-7- ارزیابی تناسب کاربری حفاظت
76.....	8-4-2-8- ارزیابی تناسب کاربری توسعه شهری، صنعتی، روستایی
89.....	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
92.....	1-5-1- بحث
99.....	2-5-2- پیشنهادها
100.....	مراجع

فهرست جداول

- جدول (3-1): مقایسه زوجی معیارها.....39
- جدول (4-1): نقشه های مورد استفاده در آمایش سرزمین حوضه آبخیز طارم.....44
- جدول (4-2): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری کشاورزی آبی.....45
- جدول (4-3): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری کشاورزی آبی.....47
- جدول (4-4): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری کشاورزی دیم.....48
- جدول (4-5): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری کشاورزی دیم.....50
- جدول (4-6): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری مرتعداری.....51
- جدول (4-7): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری مرتعداری.....53
- جدول (4-8): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری تفرج متمرکز.....55
- جدول (4-9): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری تفرج متمرکز.....59
- جدول (4-10): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری تفرج گسترده.....60
- جدول (4-11): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری تفرج گسترده.....63
- جدول (4-12): پارامترهای متفاوت آبی پروری سردابی و گرمابی.....64
- جدول (4-13): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری آبی پروری سردابی.....64
- جدول (4-14): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری آبی پروری.....68
- جدول (4-15): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری آبی پروری گرمابی.....69
- جدول (4-16): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری حفاظت.....73
- جدول (4-17): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری حفاظت.....75
- جدول (4-18): مجموعه لایه های مورد استفاده در ارزیابی تناسب کاربری توسعه شهری، صنعتی و روستایی.....77

- جدول (4-19): وزن AHP نقشه های فاکتور کاربری توسعه شهری، صنعتی و روستایی.....81
- جدول (4-20): اولویت بندی بر اساس سناریوی اکولوژیکی و وزن AHP هر لایه.....86
- جدول (4-21): اولویت بندی سناریوی اقتصادی - اجتماعی و وزن AHP هر لایه.....87
- جدول (5-1): مساحت کاربری های فعلی منطقه.....91
- جدول (5-2): سناریوی اکولوژیکی.....95
- جدول (5-3): سناریوی اقتصادی - اجتماعی.....96

فهرست اشکال:

- شکل (1-1): نتایج دو منطق AND و OR در رویکرد بولین.....7
- شکل (1-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری کشاورزی آبی..46 و 47
- شکل (2-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری کشاورزی دیم...49 و 50
- شکل (3-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری مرتعداری.....52 و 53
- شکل (4-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری تفرج متمرکز.....56، 57 و 58
- شکل (5-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری تفرج گسترده..61 و 62
- شکل (6-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری آبی پروری سردابی.....65، 66 و 67
- شکل (7-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری آبی پروری گرمابی.....70، 71 و 72
- شکل (8-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری حفاظت.....74 و 75
- شکل (9-4): مجموعه نقشه های فاکتور و محدودیت مربوط به کاربری توسعه شهری، صنعتی و روستایی.....78، 79 و 80
- شکل (10-4): مجموعه نقشه های MCE با کنتراست بالای 100.....84 و 85

فهرست نقشه ها

- نقشه (1-3): موقعیت منطقه مورد مطالعه..... 21
- نقشه (2-3): DEM منطقه..... 23
- نقشه (3-3): شیب منطقه..... 24
- نقشه (4-3): جهت جغرافیایی منطقه..... 24
- نقشه (5-3): رودخانه های منطقه..... 25
- نقشه (6-3): شهرها و روستاهای منطقه..... 26
- نقشه (7-3): سنگ شناسی منطقه..... 27
- نقشه (8-3): گسل های منطقه..... 28
- نقشه (9-3): همباران منطقه..... 29
- نقشه (10-3): تراکم پوشش گیاهی منطقه..... 31
- نقشه (11-3): مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست..... 32
- نقشه (12-3): راه های ارتباطی و جاده های دسترسی منطقه..... 33
- نقشه (13-3): خاک منطقه..... 34
- نقشه (1-4): مناطق مستعد کشاورزی آبی..... 48
- نقشه (2-4): مناطق مستعد کشاورزی دیم..... 51
- نقشه (3-4): مناطق مستعد مرتعداری..... 54
- نقشه (4-4): مناطق مستعد توریسم متمرکز تابستانه..... 59
- نقشه (5-4): مناطق مستعد توریسم متمرکز زمستانه..... 60
- نقشه (6-4): مناطق مستعد توریسم گسترده..... 63
- نقشه (7-4): مناطق مستعد آبی پروری سردابی..... 68
- نقشه (8-4): مناطق مستعد آبی پروری گرمابی..... 73

- 76.....نقشه (9-4): مناطق مستعد حفاظت.....
- 81.....نقشه (10-4): مناطق مستعد توسعه شهری، صنعتی و روستایی.....
- 87.....نقشه (11-4): MOLA برای سناریوی اکولوژیکی.....
- 88.....نقشه (12-4): MOLA برای سناریوی اقتصادی - اجتماعی.....
- 90.....نقشه (1-5): کاربری فعلی منطقه.....
- 93.....نقشه (2-5): موقعیت جنگل های منطقه.....

فصل اول

کلیات

1-1- مقدمه:

آمایش سرزمین، به معنی تخصیص کاربری ها به واحدهای مشخصی از زمین با توجه به ویژگی های اکولوژیک و شرایط اقتصادی- اجتماعی آن است. در این فرآیند نه تنها نوع فعالیت، بلکه مکان آن نیز مشخص می شود. فراگیر شدن موج جدید آمایش سرزمین با تلاش کشورهای پیشگام و حمایت سازمان های بین المللی و نفوذ تدریجی آن به متن سیاست ها و برنامه های توسعه فضای ملی کشورها بعد از دهه 1960 برای آشتی انسان و طبیعت و ترسیم اجزا و تحقق اهداف 5 گانه شعار جهانی توسعه پایدار یعنی:

1. بازده اقتصادی
2. حفاظت از محیط زیست
3. عدالت اجتماعی
4. آموزش و مشارکت
5. فناوری و اجرا؛

افق های جدیدی گشوده است [1]. در شعار کلیدی دیگر آن نیز به " تفکر جهانی، برنامه ریزی ناحیه ای و اقدام محلی " به عنوان یک راهنمای عملی تاکید شده است [36].

در بسیاری از مناطق ایران، انتخاب کاربری و مدیریت زمین بدون توجه به قابلیت و توان سرزمین انجام می شود که سبب اتلاف سرمایه و کاهش ظرفیت محیطی می گردد. محیط زیست طبیعی جهان توان اکولوژیکی محدودی برای استفاده انسان از آن دارد. در برخی از محیط ها، طبیعت با کمترین خسارت مہیای بالاترین توسعه است و در برخی دیگر، کمترین توسعه در آن منجر به خرابی منطقه می شود. این معنا بیان کننده آن است که برای انجام توسعه در محیط زیست، پیش از برنامه ریزی برای استفاده از آن، باید به ارزیابی توان اکولوژیکی آن در چارچوب یک برنامه ریزی منطقه ای پرداخت [26]. در غیر اینصورت استفاده غیر منطقی از سرزمین خواهیم داشت که از دو جنبه قابل بحث است؛

یک جنبه به اجرای مدیریت غلط در رابطه با اداره سرزمین و یا نحوه بهره برداری مربوط می شود و دیگری در رابطه با نادرستی نوع استفاده از سرزمین مصداق پیدا می کند [9]. طبق

نظریه کاساس (1983) و مان (1987) فرسایش، کویرزایی و مسموم شدن زمین به واسطه استفاده غیر منطقی از زمین رخ می دهد [23 و 29]. تبدیل زمین از یک نوع استفاده به استفاده دیگر، میزان فرسایش را تا 1000 برابر، روی کره زمین بالا برده است [38].

بر طبق نظریه Miller (1987) سرزمین یک منبع محدود و آسیب پذیر است، اما بسیاری از سودمندی های آن اگر بی جا استفاده نشود، ابدی و قابل تجدید است [38]. خوشبختانه انسان متمدن به فکر چاره جویی افتاده است و از اواخر قرن میلادی گذشته به این نکته پی برده است که برای آنکه بخواهد بهره برداری با صرفه اقتصادی و مستمر از سرزمین داشته باشد، بهتر است که روند بهره برداری را در یک چارچوب برنامه ریزی شده به نام طرح مدیریت به اجرا گذارد [38]. چنین فکری مقدمه ای برای آمایش سرزمین یا برنامه ریزی استفاده از اراضی تلقی می شود. آمایش سرزمین بخشی از جغرافیای کاربردی و یک شاخه میان رشته ای است که در آن کار جغرافیدان، اقتصاددان، برنامه ریز، جامعه شناس، اکولوژیست و نظایر آن با همدیگر گره خورده است و در آن یک آینده نگری صورت می گیرد که این آینده نگری عبارت است از عینیت بخشیدن به مناسبات مشترک و وابسته به هم؛ میان گذشته، حال و آینده [3].

2-1- مبانی نظری:

در گذشته ای نه چندان دور، واحدهای سرزمین به صورت توصیفی و کیفی مورد مطالعه و ارزیابی قرار می گرفتند، در حالیکه امروزه، به علت نقش بارز عوامل اقتصادی و اجتماعی در ارزیابی، برنامه ریزان آمایش سرزمین، نیازمند ارزیابی کمی هستند که جوابگوی نیازهای اقتصادی باشد. در چنین شرایطی، تخمین زدن کیفی نمی تواند کارساز باشد؛ بعلاوه با توجه به این واقعیت که برای استقرار مثلا یک شهر در پهنه جغرافیایی عوامل بسیار متعددی دخالت دارند، استفاده از انواع شاخص های کمی، بیش از پیش ضرورت پیدا می کند، ولی در چنین شرایطی نیز، وارد کردن شاخص یا سنجه های متعدد در ارزیابی با توجه به محدودیت های عقلانی هر شخص، کار ارزیابی را از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است خارج می کند و به ابزاری تحلیلی و علمی قوی نیازمند می شود [35]. در نتیجه، در مدل های تصمیم گیری چند معیاره، نمایش صریحی از ابعاد جغرافیایی مورد نیاز است. از این رو، چهارچوبی برای تحلیل تصمیم چند معیاری بر پایه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)¹ ضروری است تا توانایی های آن در فراهم آوری، ذخیره سازی، بازیابی، پردازش و تحلیل داده ها با هم و یکپارچه با قابلیت های فنی مبتنی بر مدل های تصمیم گیری چند معیاری استفاده شود [27]. توسعه های اخیر در سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) منجر به پیشرفت

1. Geographic Information System (GIS)

های مهمی در قابلیت تصمیم‌گیری آن در تخصیص سرزمین و مدیریت محیط زیست با استفاده از ارزیابی چند معیاره (MCE¹) شده است [14].

بطور کلی روش‌های ارزیابی چند معیاره (MCE) و GIS بعنوان دو زمینه تحقیقی و مطالعاتی جدا از هم، می‌توانند از برتری‌ها و قابلیت‌های همدیگر بهره‌مند شوند؛ زیرا از یک سو، فنون و روش‌های مبتنی بر GIS نقش مهمی را در تحلیل مسایل مبتنی بر روش‌های ارزیابی چند معیاری داشته و قابلیت‌های بی‌همتایی را در مدیریت و تحلیل دامنه متنوعی از داده‌های فضایی مطرح در تصمیم‌گیری دارند؛ از سوی دیگر، روش‌های ارزیابی چند معیاری، مجموعه ارزشمندی از فنون و روش‌هایی را برای نشان دادن اولویت‌های تصمیم‌گیران و ترکیب آنها در مطالعات موردی برپایه GIS پیش‌رو می‌گذارد و در تبیین دامنه وسیعی از موقعیت‌های تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند [27].

1-2-1- ویژگی‌های روش MCE:

از جمله ویژگی‌های روش MCE می‌توان موارد زیر را نام برد:

1. روشی است غیر اکوسیستمی؛

روش روی هم گذاری مک‌هاگ (مخدوم) یک روش سیستمی است و چون در مورد طبیعت است، منظور از سیستم، اکوسیستم است. اساس این روش بر پایه تجزیه تحلیل سیستمی بنا نهاده شده و تجزیه تحلیل و جمع بندی داده‌ها برای ارزیابی چند عامله انجام می‌پذیرد. در این روش، پارامترهای تشکیل دهنده اکوسیستم‌ها به نحوی باهم ترکیب می‌شوند که مرز اکوسیستم‌ها را بتوان روی نقشه مشخص نمود. به همین دلیل از منابع پایدار اکولوژیک در نقشه سازی استفاده می‌شود. این مجموعه در روش مرسوم ایران یگان یا واحد محیط زیستی نام دارد [9]. اما روش MCE با مرز اکوسیستم کاری ندارد. چون رستری بوده و در آن می‌توان از هر تعداد پارامتر پایدار و غیر پایدار استفاده نمود.

2. معمولاً رستری است.

اگرچه می‌تواند پلی گونی هم باشد اما اساس آن پردازش نقشه‌ها بصورت رستری است.

3. وزن دهی دارد.

2. Multi- Criteria Evaluation (MCE)

در روش مک هارگ (مخدوم) پارامترهای مورد استفاده در ارزیابی از اهمیت یکسانی برخوردارند و هیچ یک نسبت به دیگری دارای برتری نیست. در روش مخدوم فقط در مورد کاربری توسعه شهری، صنعتی و روستایی و کاربری تفرج یک اولویت بندی بین فاکتورها انجام شده است. اما در MCE پارامترها رتبه بندی شده و براساس رتبه وزن می گیرند.

4. معیارها استاندارد می شوند.

یعنی همه معیارها در دامنه ای مشخصی قرار گرفته تا قابلیت مقایسه داشته باشند.

5. هر 3 نوع منطق بولین، بینابینی و فازی را پوشش می دهد و معمولا فازی است.

6. بسته به سطح منطقه مقیاس متفاوت است.

7. برای سطوح کوچک، متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ قابل اجراست.

8. این روش براساس هر تعداد پارامتر پایدار و غیر پایدار قابل اجراست.

9. اساسا کامپیوتری است.

10. هر بار برای یک کاربری ارزیابی را انجام می دهد. یک MCE برای جنگلداری، یک MCE برای اکوتوریسم و ... نه اینکه تک هدفه باشد، بلکه به این صورت است که یکبار برای کاربری جنگلداری کل منطقه را ارزیابی می کند و یکبار دیگر برای کاربری تفرجی و ... و در هر بار ارزیابی به پارامترهای سایر کاربری ها کاری ندارد ولی در روش مخدوم از همان اول یک سری پارامترها که اثرگذار بر تعداد کاربری ها است را مورد بررسی قرار می دهیم.

نیاز به توسعه یک خط مشی و برنامه ریزی در مورد جوانب مختلف، یکی از دلایل اصلی برای افزایش علاقه به تجزیه و تحلیل چند معیاره در آمایش سرزمین می باشد [12] و از آنجا که نفوذ تصمیم گیری چند معیاره در مدیریت محیطی بسیار بالا بوده است، توسعه بالای ابزارهای خاصی برای اداره آن در محیط GIS را باعث شده است و به دنبال پیشرفت های GIS و نرم افزارهای آن، روش های تصمیم گیری های چند معیاره - چند هدفه رو به رشد نهاد [18] و پتانسیل استفاده از GIS زمانی با تجزیه و تحلیل های چند معیاره (MCA¹) در مدیریت محیطی ترکیب شد، مورد توجه خاصی قرار گرفت [14].

۱. Multi-criteria Analysis (MCA)

1-2-2-1- فنون مختلف MCE :

ارزیابی چندمعیاره یک روش عمومی برای ارزیابی و جمع بندی بسیاری از معیارهاست. بر همین اساس شناسایی و توسعه معیارها اولین مرحله در فرایند MCE است. معیارها در دو دسته محدودیت و فاکتور جای می گیرند. محدودیت ها شامل آن دسته از معیارهای بولین هستند که تحلیل را برای مناطق جغرافیایی خاص محدود می کند. این الگو مرتبط با روش مورد استفاده در مرحله ترکیب معیارها نیست و محدودیت ها همیشه بصورت تصاویر بولین نشان داده می شوند. محدودیت لایه ای است بولین، که در آن صفر نشان دهنده عدم تناسب و یک نشان دهنده تناسب است. پس در هر لایه محدودیت فقط دو عدد صفر و یک دیده می شود.

فاکتورها معیارهایی هستند که درجات مطلوبیت را برای تمام مناطق جغرافیایی تعریف می کنند. این معیارها مناطق را بصورت اعداد پیوسته مطلوبیت نشان می دهند. امتیاز فاکتور در محاسبه مطلوبیت کلی هر موضوع ممکن است زیاد (امتیاز بالا) و یا کم (امتیاز پایین) براساس روش مورد استفاده در ترکیب معیارها باشد. با توجه به معیارها و روش ترکیب نهایی مورد استفاده برای معیارها، فاکتورها را می توان به روش های مختلف استاندارد کرد [8].

1-2-2-1- رویکرد بولین^۱:

اولین رویکردی که برای حل مسئله MCE مورد استفاده قرار می گیرد، رویکرد بولین است. تمام معیارها به ارزش های بولین (0 و 1) استاندارد شده و روش ترکیب شان هم اشتراک بولین (ضرب معیارها) خواهد بود. این روش، رایج ترین روش برآورد معیارهای چندگانه در GIS است. شکل (1-1) نتایج دو منطق AND و OR در رویکرد بولین که بترتیب معادل ضرب و جمع معیارهاست را نشان می دهد.

۱. Boolean