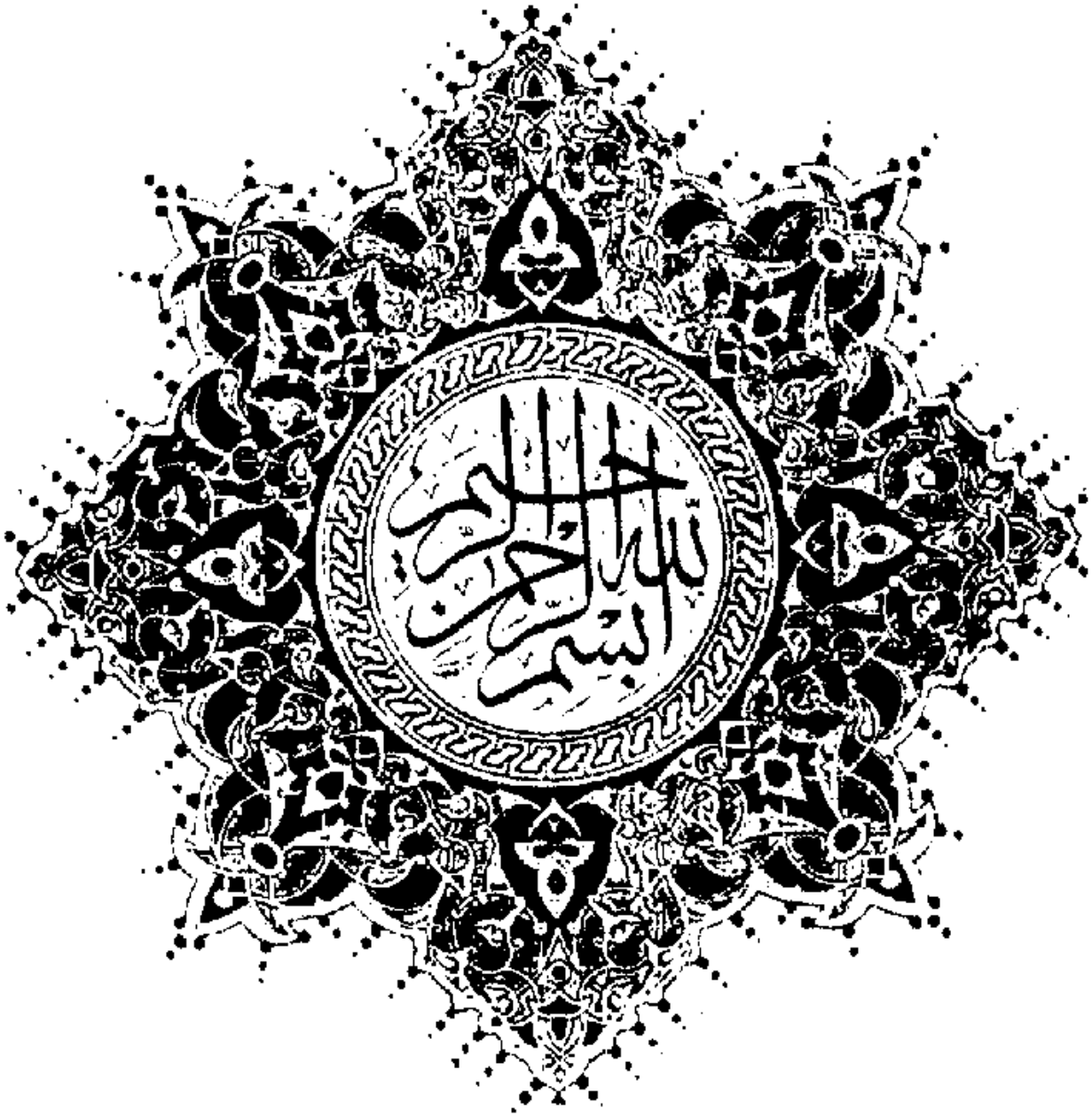

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

ارزیابی کیفی تناسب اراضی جهت مرتع درحوزه آبخیز آب ماهی استان فارس

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم خاک

سیّد جواد نقیبی

اساتید راهنما

دکتر احمد جلالیان

دکتر شمس اله ایّوبی

1387

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم خاک آقای سیّد جواد نقیبی

تحت عنوان

ارزیابی کیفی تناسب اراضی جهت مرتع

در حوزه آبخیز آب ماهی استان فارس

در تاریخ 1387/12/24 توسط کمیته تخصّصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

1- استاد راهنمای پایان‌نامه	دکتر احمد جلالیان
2- استاد راهنمای پایان‌نامه	دکتر شمس الله ایّوبی
3- استاد مشاور پایان‌نامه	دکتر حسین خادمی
4- استاد مشاور پایان‌نامه	دکتر سیّد حمید حبیبیان
5- استاد داور	دکتر مجید افیونی
6- استاد داور	دکتر حمید رضا کریم زاده
سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر فرشید نوربخش

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تشکّر و قدردانی

حال که به یاری خداوند این مقطع تحصیلی را به اتمام رسانیده‌ام، بر خود واجب می‌دانم کـه مراتـب سپاس و قدردانی قلبی خود را از اساتید محترم که زحمات فراوانی را برای اینجانب متحمل شده‌اند، اعـلام نمایم. در ابتدا از اساتید راهنمای بزرگوارم جنـاب آقـای دکتـر جلالیـان و جنـاب آقـای دکتـر ایـوبی کـه همچون پدران و دوستانی مهربان و دلسوز پشتیبانم بودند و بی‌شک بدون کمک و مـساعدت ایـشان انجـام این تحقیق محقق نمی‌شد، از اساتید عزیزم جناب آقـای دکتـر خـادمی و جنـاب آقـای دکتـر حبیبیـان کـه مشاورت پایان‌نامه را تقبل نمودند. از تمامی اساتید گرانقدر بخش علوم خاک که مـرا بـا دریچـه نـوینی از علم و زندگی آشنا نمودند، از مرکز سنجش از دور و GIS و آقای مهندس مللی در این مرکـز کـه مـرا در انجام مراحل مختلف این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از مـسئولین آزمایـشگاه که در این امر همکاری های لازم را داشتند آقایان مهندس صدر و مهندس عـرب زادگـان تقـدیر و تـشکر می نمایم.از تمامی دوستان و همکلاسی‌های عزیز و مهربانم که در طول دوره تحصیلاتم مرا مورد لطـف و محبت خود قرار داده‌اند، به ویژه آقایان مهندسـین شـاه نظـر پـور، سـلطانیان، ایلامـی، نـوروزی، بیـدکی و سرکار خانم مهندس تعبّدی تقدیر و تشکر مـی‌نمـایم. از خـانواده عزیـزم بـه سـبب زحمـات فـراوان طلـب بخشایش می‌نمایم و امیدوارم روزی قادر به جبران محبّت‌های بی‌دریغ آنان گردم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

کلیه حقوق مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکـارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیـق موضـوع ایـن پایان‌نامه متعلّق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب.....هشت
فهرست اشکال.....یازده
فهرست جداول.....دوازده
چکیده.....1
فصل اوّل- مقدمه و بررسی منابع
1-1- مقدمه.....2
1-1-1- سیستم اطّلاعات جغرافیایی GIS.....3
1-2-1- سیستم اطّلاعات جغرافیایی چیست؟.....4
1-3- سیستم موقعیّت‌یاب جهانی GPS.....11
1-3-1- مقدمه.....11
1-3-2- تاریخچه.....12
1-3-3- مشخّصات فنّی.....12
1-4- سنجش از دور RS.....14
1-4-1- مقدمه.....14
1-4-2- تاریخچه سنجش از دور.....14
1-4-3- انواع سنجش از دور.....15
1-4-4- سابقه فنّاوری 3S.....15
1-5- مرتع.....17
1-5-1- مقدمه.....17
1-5-2- مرتع چیست؟.....19
1-5-3- اهمیّت مراتع.....19
1-5-4- انواع مرتع.....21
1-5-5- وضعیّت کلّی قابلیّت تولیدی مراتع سرزمین ایران.....23
1-6- سابقه ارزیابی تناسب کیفی اراضی برای مرتع.....24
1-7- فرضیّات تحقیق.....28
1-8- اهداف تحقیق.....28
فصل دوّم- مواد و روش‌ها
2-1- مشخّصات کلّی.....30
2-1-1- موقعیّت و وسعت منطقه مورد مطالعه.....30
2-1-2- فیزیوگرافی.....31
2-1-3- هواشناسی.....34

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2-1-4- رژیم رطوبتی و حرارتی خاک.....34
2-1-5- زمین شناسی.....34
2-1-6- منابع آب.....34
2-1-7- کاربری اراضی و پوشش گیاهی.....36
2-2- مراحل و روش تحقیق.....36
2-2-1- مطالعات ستادی مقدماتی.....36
2-2-2- مطالعات میدانی.....36
2-2-3- مطالعات آزمایشگاهی.....37
2-3- روش‌های ارزیابی کیفی تناسب اراضی جهت مرتع.....38
2-3-1- روش ککم.....38
2-3-2- روش تعدیل شده فائو.....45
2-4- فرآیند سنجش از دور.....46
2-4-1- جمع‌آوری اطلاعات و ابزارهای مورد نیاز.....46
2-4-2- مشخّصات ماهواره لندست 7.....46
2-4-3- پردازش تصاویر در این تحقیق.....47
2-4-4- برازش مدل رگرسیونی.....51
2-4-5- اعتبارسنجی معادله رگرسیونی با استفاده از نمونه‌های باقیمانده.....51
فصل سوّم- نتایج و بحث
3-1- معرّفی و تشریح منابع اراضی و خاک‌های منطقه.....52
3-1-1- منابع اراضی.....52
3-1-2- طبقه‌بندی و رده‌بندی خاکها.....58
3-2- تعیین دوره رطوبتی رشد.....77
3-3- نتایج حاصل از روش ککم.....78
3-4- نتایج حاصل از روش تعدیل شده فائو.....83
3-5- نتایج فرآیند سنجش از دور ماهواره‌ای جهت ارزیابی و مدل‌سازی پوشش گیاهی.....87
3-5-1- توصیف همبستگی تصاویر اصلی و مصنوعی با درصد پوشش گیاهی.....87
3-5-2- برازش مدل رگرسیونی.....88
فصل چهارم- نتیجه‌گیری و پیشنهادها
4-1- نتیجه‌گیری.....92
4-2- پیشنهادها.....93
منابع.....94

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل1-1- مؤلّفه های توسعه پایدار.....2

شکل1-2- مدارهای گردش 24 ماهواره GPS به دور کره زمین.....12

شکل2-1- موقعیّت حوزه آبخیز آب ماهی در سرزمین ایران و استان فارس.....31

شکل2-2- نقشه منابع اراضی حوزه آبخیز آب ماهی.....32

شکل2-3- نقشه منابع آب حوزه آبخیز آب ماهی.....35

شکل2-4- ساختار روش ارزیابی ککم.....38

شکل 3-1-نمایی از پروفیل شاهد حفر شده در اجزاء واحدهای اراضی 1 . 2 . 1 59

شکل 3-2- نمایی از پروفیل شاهد حفر شده در اجزاء واحدهای اراضی 2 . 3 . 2 61

شکل 3-3- نمایی از پروفیل شاهد حفر شده در اجزاء واحدهای اراضی 2 . 2 . 3 و شواهد تجمع آهک.....63

شکل3-4- محاسبه دوره رطوبتی رشد به روش گرافیکی.....77

شکل3-5- نقشه طبقه بندی کیفی تناسب اراضی حوزه آبخیز آب ماهی جهت مرتع به روش ککم.....78

شکل3-6- نقشه طبقه بندی کیفی تناسب اراضی حوزه آبخیز آب ماهی جهت مرتع به روش فائو.....85

شکل3-7- نقشه تهیّه شده با استفاده از اعمال شاخص SAVI.....89

شکل3-8- نقشه درصد پوشش گیاهی حوزه آبخیز آب ماهی بر اساس مدل رگرسیونی.....90

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول1-1- وضعیت مراتع سرزمین ایران.....24

جدول2-1- راهنمای نقشه منابع اراضی حوزه آبخیز آب ماهی.....33

جدول2-2- درجات شیب به منظور ارزیابی کیفیت دسترسی دام به مرتع.....39

جدول2-3- درجات سنگریزه و تخته سنگ سطحی برای ارزیابی کیفیت دسترسی.....39

جدول2-4- درجه محدودیت برای سیل گیری جهت ارزیابی کیفیت دسترسی.....39

جدول2-5- درجات محدودیت درصد شیب برای ارزیابی کیفیت فرسایش پذیری خاک.....40

جدول2- 6- درجات محدودیّت بافت افق سطحی برای ارزیابی کیفیّت فرسایش‌پذیری.....40

جدول2- 7- درجات محدودیّت پوشش تاجی برای ارزیابی کیفیّت فرسایش‌پذیری.....40

جدول2- 8- راهنمای تعیین درجه کیفیّت فرسایش‌پذیری بر اساس مجموع درجات سه‌گانه.....41

جدول2- 9- تعیین درجه ترکیبی کیفیّت دسترسی و کیفیّت فرسایش‌پذیری.....41

جدول2- 10- درجه محدودیّت طول دوره رشد برای ارزیابی کیفیّت دسترسی به رطوبت.....42

جدول2-11- درجات محدودیّت EC و ESP برای ارزیابی کیفیّت شوری و سدیمی.....43

جدول2- 12- راهنمای درجه نهایی کیفیّت شوری و سدیمی بر حسب مجموع درجات EC و ESP.....43

جدول2- 13- تعیین کلاس تناسب اراضی و درجه نهایی اراضی برای چرای دام بر اساس درجات کیفیّات مختلف..44

جدول 2-14- نیازهای فیزیکی تیپ بهره‌وری چرای دام در مراتع طبیعی حوزه آبخیز آب ماهی 45

جدول2- 15- مشخّصات طیفی سنجنده +ETM ماهواره لندست7.....47

جدول 2-16- نسبت‌های طیفی استفاده شده در این تحقیق.....49

جدول3-1- مساحت تیپ ها، واحدها و اجزاء واحدهای اراضی و درصد نسبی آنها در حوزه آبخیز آب ماهی.....57

جدول3-2- رده‌بندی خاکهای اراضی حوزه آبخیز آب ماهی به تفکیک اجزاء واحدهای اراضی.....64

جدول 3-3- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 1-1-1.....65

جدول3-4- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 1-2-1.....66

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول3-5- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 2-2-1.....67

جدول3-6- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 3-2-1.....68

جدول 3-7- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 1-3-1.....69

جدول 3-8- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 1-3-2.....70

جدول 3-9- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 2-3-2.....71

جدول 3-10- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 3-3-2.....72

جدول 3-11- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 4-3-2.....73

جدول 3-12- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 1-1-3.....74

جدول 3-13- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 1-2-3.....75

جدول 3-14- مشخصات فیزیکوشیمیایی پروفیل شاهد اجزاء واحد اراضی 2-2-3.....76

جدول3-15- نتایج ارزیابی تناسب کیفی اجزاء واحدهای اراضی به روش ککم.....82

جدول 3-16- نتایج بدست آمده از دو مدل ارزیابی تناسب کیفی اراضی حوزه آبخیز آب ماهی جهت چرای دام.....86

جدول 3-17- همبستگی بین باندهای طیفی و درصد پوشش گیاهی.....87

جدول3-18- همبستگی بین باندهای طیفی و درصد پوشش گیاهی.....87

جدول3-19- همبستگی بین باندهای طیفی و درصد پوشش گیاهی.....87

جدول3-20- همبستگی بین باندهای طیفی و درصد پوشش گیاهی.....87

جدول 3-21- مدل رگرسیون چند متغیّره خطی جهت برآورد درصد پوشش گیاهی بر اساس باندهای طیفی.....89

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

چکیده

حدود 90 میلیون هکتار یا 54 درصد از سرزمین ایران را مراتع تشکیل می‌دهد و این خود لزوم واهمیّت پژوهش و تحقیقات در جنبه‌های مختلف مرتع را نشان می‌دهد با وجود این، متأسفانه در مطالعات منابع طبیعی توجّه کمی به این موضوع شده است. ارزیابی تناسب اراضی مرتعی از موارد مهم در مدیریت آن به شمار می‌رود. تحقیق حاضر در حوزه آبخیز آب ماهی با وسعت 15800هکتار، واقع در شمال غربی استان فارس، انجام شده است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی تناسب کیفی اراضی این حوزه آبخیز، جهت چرای دام (بز و گوسفند) با استفاده از چهارچوب ارائه شده توسط ککم، بعنوان مدلی که تاکنون در کشورمان جهت ارزیابی مرتع مورد استفاده قرار نگرفته، و همچنین مدل تعدیل شده فائو، با بکارگیری فنّاوری 3S که تلفیقی از سه فنّاوری سیستم اطّلاعات جغرافیایی، سیستم موقعیّت‌یاب جهانی و سنجش از دور می‌باشد، بوده است. اجزاء واحدهای اراضی بعنوان واحدهای همگن کاری تعیین شدند و پس از مطالعات میدانی و جمع‌آوری داده‌های مختلف مورد نیاز اجرای مدل ککم و تعدیل شده فائو، و همچنین نمونه‌برداری‌های میدانی جهت فرآیند سنجش از دور، برای تولید لایه رقومی درصد پوشش گیاهی و مدل‌سازی آن و ورود آنها به سیستم اطّلاعات جغرافیایی و ساخت یک بانک اطّلاعات اراضی و لینک آن به داده‌های مکانی، بر اساس تعاریف موجود در هر مدل، و استفاده از توابع مختلف GIS و تجزیه و تحلیل جدولی، نقشه‌های تناسب کیفی اراضی جهت چرای دام درهر یک از روش‌های ذکر شده، تولید گردید. نتایج حاصل از اجرای دو مدل ککم و تعدیل شده فائو در حوزه آبخیز آب ماهی دارای تفاوت‌هایی از نظر تعیین کلاس‌های تناسب می‌باشد که این موضوع مربوط به فاکتورهای مورد بررسی و نحوه امتیاز دهی مختلف به آنها در دو مدل می باشد. از سوی دیگر مشخص گردید خصوصیّات فیزیکی از جمله: شیب زیاد، سنگریزه سطحی فراوان، فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی به دلیل چرای مفرط و بیشتر از ظرفیّت، مهم‌ترین عوامل محدودکننده و کاهش دهنده تناسب اراضی مراتع حوزه آبخیز آب ماهی می‌باشند و در نهایت نشان داده شد که می توان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و اعمال پردازش‌های رقومی مناسب، درصد پوشش گیاهی را با دقّت قابل قبولی مدل سازی نمود و تخمین زد.

واژه های کلیدی

ارزیابی کیفی تناسب اراضی، مرتع، روش ککم، روش تعدیل شده فائو، حوزه آبخیز آب ماهی استان فارس.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فصل اوّل

مقدّمه و بررسی منابع

1-1- مقدمه

برای رسیدن به توسعه پایدار[1]، پنج زیر مجموعه منابع، محیط، جمعیّت، اقتصاد و اجتماع نقش دارند. منابع بدلیل محدودیّتی که دارند از اهمیّت شایان توجّهی برخوردار می‌باشند. محیط بخش مهمّی از این سیستم است و حفاظت از آن شرط اصلی توسعه پایدار است[22].(شکل 1)

شکل1- 1- مؤلّفه‌های توسعه پایدار[22].

۱- Sustainable Development

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

از جمله راههای کسب اطّلاعات از محیط و ارزیابی منابع، بکارگیری فنّاوری سنجش از دور، سیستم موقعیّت‌یاب جهانی و تلفیق آن با سامانه اطّلاعات جغرافیایی است[31]. امروزه کاربرد فنّاوری‌های پیشرفته در امر ارزیابی اراضی و همچنین فرآیندهای مدیریت منابع طبیعی و تصمیم‌گیری‌ها، روز به روز در حال افزایش و پیشرفت است. لذا، اهتمام ویژه به این علوم و فنّاوری‌های جدید به خصوص برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران عزیز بسیار حائز اهمّیت است. در دهه‌های اخیر کاربرد تلفیقی سه فنّاوری سیستم‌های اطّلاعات جغرافیایی[1]، سیستم موقعیّت‌یاب جهانی[2] و سنجش از دور[3] که به فنّاوری 3S معروف شده، تحوّل عظیمی در عرصه مطالعات منابع طبیعی بوجود آورده است[54 و 65]. و می‌رود تا چشم‌انداز جدیدی در برابر دیدگان کارشناسان و محقّقین علوم زمین و منابع طبیعی در مطالعات مختلف ترسیم کند. آنچه در این تحقیق به آن پرداخته می‌شود ارزیابی اراضی یک حوزه آبخیز در استان فارس، جهت تعیین تناسب اراضی محدوده این حوزه جهت چرای دام می‌باشد که با تکیه بر اصول کلاسیک ارزیابی اراضی و استفاده از تکنیک‌های نوین بوجودآمده در مطالعات منابع زمینی، از جمله قابلیّت‌های بسیار گسترده سه سیستم GIS، RS، GPS و تلفیق بهینه آنها تحت عنوان 3S انجام شده است.

2-1- سیستم اطّلاعات جغرافیایی GIS

1-2-1- مقدّمه

همان طور که ذکر شد یکی از راه‌های بررسی و شناسایی منابع و عوارض زمینی که اخیراً دارای پیشرفت روز افزون و چشم‌گیری بوده است، سیستم اطّلاعات جغرافیایی است. این سیستم‌ها به کارگیری داده‌ها در حجم زیاد را با سرعت زیاد و دقت قابل توجه امکان‌پذیر ساخته‌اند و توان آنها در استفاده از سایر داده‌های جمع‌آوری شده حتی به روش‌های سنتی از مزایای شایان ذکر آنها می باشد[38]. البتّه لازم به ذکر است که توسعه و تکامل سریع فنّاوری رایانه در بخش‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار و نیاز بشر به کسب آگاهی از پیرامون خود در جهت به دست آوردن منابع طبیعی و زمینی برای بقای نسل، به طور همزمان در شکل‌گیری و سازماندهی این سیستم‌ها نقش اساسی داشته است[34]. لازمه استفاده از یک GIS داشتن دانش کافی از مبانی، اصول و نحوه عملکرد آن است و بهینه‌سازی این استفاده منوط به آگاهی کاربر از قابلیّت‌ها و محدودیّت‌های سیستم در راه رسیدن به هدف او می‌باشد. این فنّاوری در

۱-Geographic Information System
۲-Global Positioning System
۳-Remote Sensing

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

سال‌های اخیر به خصوص در بررسی و تحلیل منابع زمینی و زمین‌شناسی پیشرفت شایان توجّهی داشته است[8].

زمانی که تفسیر عکس‌های هوایی یا ماهواره‌ای برای تمامی یک منطقه یا کشور به عمل آمده باشد، یعنی نقشه‌های منابع به صورت نقشه‌های کامپیوتری و جدول‌های مربوط در بانک اطّلاعات ذخیره شده و موجود باشند، می‌توان این گونه اطّلاعات وسیع را بر حسب موقعیت جغرافیایی تنظیم و گروه‌بندی نمود و کلیه اطّلاعات مربوط به منابع را در منطقه‌های متفاوت در اختیار داشت. اگر چنین اطّلاعاتی با این ابعاد در دست باشد، حتی می‌توان عمل ارزیابی را بر روی نقشه‌های منابع انجام داده و به طور مستقیم توان هر منطقه را بر حسب موقعیّت جغرافیایی در بانک اطّلاعات کامپیوتر به صورت نقشه و جدول ذخیره نمود. نمونه چنین روشی امروزه به صورت نرم‌افزارهای کامپیوتری GIS وجود دارد.که اول بار درکانادا برای ارزیابی کاربری‌های کشاورزی، جنگل‌داری، تفرج، حفاظت حیات وحش و نوع استفاده از سرزمین تهیّه شده است. نمونه بارز دیگر، مدل تهیّه شده در دانشگاه ماساچوست به نام METLAND است که برای ارزیابی شهری بر اساس روش پارامتریک تهیّه شده است.کامل‌ترین این گونه سیستم‌ها، نرم‌افزارهای تهیّه شده در استرالیا هستندکه قابلیّت استفاده در بسیاری از شرایط را دارند. نکته قابل توجه در مورد نرم‌افزارهای GIS آن است که بر خلاف تصوّر خیلی‌ها، نرم‌افزارهای GIS پدیده جدید دهه 1990 نیست. در استرالیا و کانادا از دهه 1960 نرم‌افزارهای GIS که با کامپیوترهای Main Frame قابل پردازش بود، در دسترس آمایش‌گران و ارزیابان قرار داشت. منتهی در دهه اخیر تحوّلی در برنامه‌نویسی آن ایجاد شده است که با سهولت بیشتری می‌توان از آن استفاده نمود[36].

1-2-2- سیستم اطّلاعات جغرافیایی چیست؟

از زمان ظهور نخستین تمدّن‌ها، برای نمایش اطّلاعات مربوط به سطح زمین از نقشه استفاده می‌شده است. ناوبران، نقشه‌برداران زمینی و ارتش از نقشه برای نمایش موقعیّت مکانی عوارض جغرافیایی مهم استفاده می‌کرده‌اند. نقشه‌برداری زمینی و تهیه نقشه رکن مهمّی در امپراطوری روم باستان بود و با سقوط امپراطوری روم، تهیّه نقشه نیز در آن دوران به فراموشی سپرده شد. تا اینکه در قرن هجدهم مجدداً دولت‌های اروپایی به اهمیت تهیّه نقشه برای طراحی و برنامه‌ریزی اراضی پی بردند و مؤسّسات ملّی، مسئول تهیه نقشه پوششی کشورها شدند. نقشه‌های توپوگرافی برای نمایش محدوده اراضی، واحدهای اداری و مرزهای ملّی تهیه می‌گردیدند. از آنجایی که مطالعه منابع طبیعی گسترش یافت، نقشه‌های موضوعی نیز برای نمایش اطّلاعاتی از قبیل زمین شناسی، ژئومرفولوژی، خاک و پوشش گیاهی مورد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

استفاده قرار گرفتند. در قرن بیستم گسترش سریع علم و تکنولوژی باعث تقاضای بیشتر برای نمایش سریع‌تر و دقیق‌تر حجم‌های بزرگتری از اطّلاعات جغرافیایی شد. امروزه توسعه تکنیک‌های عکس‌برداری هوایی و سنجش از دور، تحوّلی عظیم در جمع‌آوری و تهیه اطّلاعات جغرافیایی به وجود آورده است که کاربردهای گسترده‌تری داشته و آنالیزهای پیچیده‌تری را می‌طلبد. در حال حاضر، داده‌های جغرافیایی سریع‌تر از آنکه بتوانند تجزیه و تحلیل شوند، جمع‌آوری می‌گردند[37].

تا قبل از به وجود آمدن رایانه‌ها، داده‌های جغرافیایی به طور سنّتی با استفاده از نقشه‌ها و به صورت نقاط، خطوط و سطوح ترسیم شده بر روی کاغذ یا فیلم نشان داده می‌شدند. عوارض ارائه شده در نقشه توسط نمادها و رنگ‌هایی که در راهنمای نقشه تشریح می‌شدند، مشخص گردیده و گاهی نیز با نوشتار همراه بودند. بدین ترتیب، نقشه و اطّلاعات جانبی مربوط به آن، پایگاه داده‌های جغرافیایی را تشکیل می‌داد. نقشه‌های موضوعی منابع طبیعی به عنوان ابزاری برای ثبت و طبقه‌بندی مشاهدات مورد استفاده قرار می‌گرفت. آنالیزها بیشتر به صورت کیفی بوده و با بررسی‌های بصری بر روی نقشه انجام می‌شد. آنالیزهای کمی صرفاً با استفاده از خط‌کش جهت اندازه‌گیری فواصل و پلانیمتر[1] برای اندازه‌گیری مساحت‌ها انجام می‌گرفت. اگر چه بازیابی[2] حجم کوچکی از داده‌ها و در نظر گرفتن فقط بعضی از ارتباطات مکانی بین عوارض نسبتاً ساده بود، اما وقتی که حجم وسیعی از داده‌ها مطرح می‌شد، این روش‌ها عملی و ممکن نبودند. در دهه 1970 به دلیل امکان دسترسی به کامپیوترهای مناسب، تکنولوژی لازم برای کار با داده‌های مکان به وجود آمد و سیستم‌های اطّلاعات جغرافیایی برای فراهم آوردن قدرت تجزیه و تحلیل حجم‌های بزرگ داده‌های جغرافیایی توسعه یافتند. یک نقشه بر روی کاغذ به آسانی می‌تواند تهیّه گردد و مقدار قابل ملاحظه‌ای اطّلاعات مکانی را به طور فشرده و قابل دسترس ارائه دهد، اما به هر حال محدودیّت‌های مهمّی نیز دارد. مثلاً داده‌هایی که برای تهیه نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرند، معمولاً باید خلاصه‌سازی شوند یعنی داده‌ها باید با جزئیّات کمتری نشان داده شوند. به طوری که نقشه به راحتی قابل خواندن باشد. مسأله دیگر در مورد سطوحی است که در مقیاس نقشه وسیع بوده و در چند برگه نقشه نمایش داده می‌شوند. برگه‌های مجاور ممکن است در لبه‌ها و با یکدیگر جور نشوند و وقتی که منطقه مورد مطالعه در لبه برگه قرار گرفته باشد، معمولاً با اشکالاتی مواجه می‌شویم که گاهی ممکن است مجبور به ترسیم دوباره نقشه گردیم. از سوی دیگر، به روزرسانی فرآیندی است که به هزینه زیادی نیاز دارد. برای اعمال تغییرات در نقشه بایستی فیلم‌های اصلی نقشه به طور دستی تصحیح گردند و

۱-Planimeter
۲-Retrieving

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نقشه‌ها دوباره چاپ شود. از آنجا که این عملیات وقت‌گیر می‌باشد؛ لذا نگهداری داده‌ها به روز در نقشه‌های کاغذی به راحتی میسر نیست. بازیابی حجم کوچکی از اطّلاعات از نقشه‌های کاغذی نسبتاً آسان است، اما بازیابی اطّلاعات زیاد و ترکیب اطّلاعات مکانی از نقشه‌های مختلف یک فرآیند مشکل و گران‌قیمت است[47].

در طی دهه‌های 1960 و 1970 نیاز به ارزیابی و تجزیه و تحلیل مجموعه‌های مختلف داده‌های جغرافیایی به طور واحد، که برای برنامه‌ریزی‌های صحیح و اصولی ضروری بود، شدیداً احساس شد. ترکیب داده‌ها با استفاده از نقشه‌های کاغذی امکان‌پذیر بوده و با روی هم قرار دادن نسخه‌های شفاف از نقشه‌های مختلف بر روی میز روشن و تجزیه و تحلیل بصری می‌توان وجود یا عدم وجود همزمان شرایط مورد نظر را بررسی کرده و محدوده مناطقی که به طور همزمان دارای این شرایط می‌باشند را روی نسخه‌های شفاف دیگری ترسیم نمود، اما این روش وقتی که تعداد نقشه‌ها و تعداد شرایط مورد نظر افزایش می‌یابند، بسیار وقت‌گیر و حتی گاهی غیر ممکن می‌گردد[36]. بدین ترتیب در ایالات متّحده کار بر روی اوّلین سیستم اطّلاعات جغرافیایی در اواسط دهه 1960 شروع شد. همچنین، سیستم اطّلاعات جغرافیایی کانادا نیز در همین سال‌ها توسعه یافت. در این سیستم‌ها عکس‌های هوایی، نقشه‌های موجود و همین طور اطّلاعات کشاورزی، جنگل‌داری، خاک و زمین‌شناسی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفتند. این سیستم‌ها از اوایل دهه 1970 عملی شده و باعث کسب تجربیات بسیار گرانبهایی درباره چگونگی اجرای یک پروژه GIS شدند. گسترش سریع تکنولوژی کامپیوتر در دو دهه گذشته سبب ارتقاء سیستم‌های اطّلاعات جغرافیایی از شکل اولیه به سیستم‌های کامل امروزی که دارای قابلیّت‌های بسیار می‌باشند، شده است. سیستم‌های اطّلاعات جغرافیایی امکان نگهداری به روز داده‌های زمین مرجع[1] و نیز امکان ترکیب مجموعه داده‌های مختلف را به طور مؤثّر و مفید فراهم می‌سازند. در این سیستم‌ها می‌توان نقشه‌های منفرد را سریع و با هزینه کم تهیه نمود. از آنجا که تجزیه و تحلیل دوباره در این سیستم‌ها نسبتاً ارزان و سریع می‌باشد، لذا می‌توان برای طراحی‌های پیچیده، حالت‌های مختلف را آنالیز و بررسی نموده و در نهایت، با مقایسه نتایج این آنالیزها به نتیجه مطلوب رسید؛ در حالی که انجام این عمل به طور دستی بر روی نقشه‌های کاغذی، کار بسیار وقت‌گیر و پرهزینه‌ای می‌باشد. برای سیستم‌های اطّلاعات جغرافیایی در مراجع مختلف تعاریف گوناگونی ارائه شده است، ولی یکی از کامل‌ترین تعاریف به صورت زیر می‌باشد :

١-Georefrenced Data

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

«یک سیستم اطّلاعات جغرافیایی مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده، کاربران، سازمان‌ها و سلسله مراتب برای گردآوری، ذخیره، پردازش، تجزیه و تحلیل و انتشار اطّلاعاتی درباره نواحی مختلف کره زمین است»[33]. اما آنچه در تمام تعاریف ارائه شده برای GIS قابل استنباط بوده و دیده می‌شود، تکیه و تأکید آنها بر دو جنبه اساسی این سیستم‌ها، یعنی فنّاوری و حل مسائل است[10].

از نظر فنّاوری، GIS به عنوان یک سری ابزار، درون‌داد، ذخیره و بازیافت، تجزیه و تحلیل، دستکاری، برون‌داد داده‌های مکانی تعریف می‌شود و از نظر حل مسائل، GIS عملاً در فرآیند تصمیم‌گیری نقش عمده‌ای را بازی می‌کند و توانایی انجام عملیات بی‌شماری بر روی هر نوع داده مکانی و یا توصیفی ذخیره شده در خود را دارد. در واقع، هدف نهایی GIS را می‌توان فراهم کردن پشتوانه‌ای برای تصمیم‌گیری‌ها دانست. البتّه باید توجه داشت که یک GIS فراتر از یک نوع برنامه رایانه‌ای ساده است و باید گفت واژه جغرافیایی در نام این سیستم‌ها، گویای آن است که موقعیّت داده‌های موضوعی بر حسب مختصّات جغرافیایی (طول و عرض) نسبت به یک نقطه مبنا به سیستم معرّفی می‌گردد و واژه اطّلاعات نشان دهنده آن است که داده‌ها در GIS برای ارائه دانسته‌های مفید، نه فقط به صورت نقشه و تصاویر رنگی؛ بلکه به شکل گرافیک‌های آماری، جداول و در صورت نیاز نقشه‌های گرافیکی، به منظور جستجوهای مورد نیاز، سازماندهی می‌شوند. واژه سیستم نیز تداعی کننده این مطلب است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر با کارکردهای متنوّع و منحصر به فرد ساخته می‌شود. بنابراین، هر کجا و هر زمان که داده‌های مکانی با حجم زیاد و به منظور استفاده‌های متنوّع موجود بوده و نیازمند تجزیه و تحلیل باشند تا تصمیم مهم و کاربردی اتخاذ گردد، می‌توان از این ابزار و فنّاوری استفاده نمود. با توجه به مطالب فوق‌الذّکر هر سیستم اطّلاعات جغرافیایی دارای مؤلفه‌هایی است که در ادامه به طور مختصر تشریح می‌شوند[3]:

الف) درون‌داد داده‌ها[1]: اولین گام در استفاده از یک GIS درون‌داد داده‌های گردآوری شده به سیستم می‌باشد و در اصل، درون‌داد داده‌ها به فرآیندی اطلاق می‌شود که در آن داده‌های مورد نیاز کاربر برای انجام کارهای تخصصی و کارشناسی، شناسایی و در یک بانک اطّلاعاتی ثبت شده و درج می‌گردند. این داده‌ها به صور مختلف به سیستم اطّلاعات جغرافیایی وارد می‌شوند. به عنوان مثال، با استفاده از رقومی‌ساز[2]، به صورت نتایج تفسیر داده‌های رقومی ماهواره‌ای یا به شکل جداول توصیفی و غیره. همان‌طور که گفته شد، از فواید GIS، توانایی آن در به کارگیری انواع داده‌ها با قالب‌های ورودی

۱-Data Input
۲-Digitizer

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مختلف در کنار یکدیگر است. البته گاهی اوقات برای آماده‌سازی اوّلیه داده‌ها نیاز به استفاده از چندین GIS با ساختارهای متفاوت است. منابع داده بر اساس اینکه اوّلیه یا ثانویه، رقومی یا غیر رقومی باشند، به انواع گوناگون تقسیم‌بندی می‌شوند. در اغلب طرح‌های GIS از اطّلاعات و داده‌های ثانویه استفاده می‌شود. بدین معنی که داده‌ها قبلاً توسط دیگران جمع‌آوری، تنظیم و ذخیره شده‌اند و به طور عمده عبارتند از: نقشه‌ها (از نوع کپی سخت یا آنالوگ)، جداول (اغلب رقومی یا کپی سخت)و تصاویر (به طور عمده رقومی)[3].

ب) تجزیه و تحلیل داده‌ها[1]: تجزیه و تحلیل، فرآیند استنباط یا دریافت مفاهیم از داده‌ها است. این فرآیند غالباً به صورت بصری انجام می‌شود، ولی محاسبات آماری، تطبیق مدل‌ها با مقادیر داده‌ها و سایر عملیات نیز توسط این سیستم‌ها قابل انجام است. روش‌های به کار رفته توسط نرم‌افزار برای تجزیه و تحلیل توسط کاربران و متناسب با اهداف، انواع داده‌های درون دادی و امکانات خروجی تنظیم می‌گردند و گاهی نتایج نهایی مجدداً به عنوان یک سری داده ورودی به سیستم برگشت داده شده و دوباره تحت تحلیل‌های دیگری قرار می‌گیرد. به طور کلی، عملیات تجزیه‌ای انجام شده بر روی اطّلاعات به خصوص نقشه‌ها، در واقع تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی برای استخراج واقعیات مفید از داده‌هایی است که در فضا پراکنده و توزیع شده‌اند. به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل ارتباط میان خصوصیات شیمیایی خاک در یک منطقه با توزیع و پراکندگی انواع سنگ‌های آنجا در درک و تفسیر نقشه‌های ژئوشیمیایی جهت اهداف اکتشافی و زیست محیطی ضروری است، اما اینکه تجزیه و تحلیل چگونه سازماندهی شود به دو عامل بستگی دارد؛ نوع عملیاتی که مورد نظر می‌باشد و نوع خروجی مورد نظر کاربر. به عنوان مثال، کاربر نیاز به جدول خصوصیّات دارد و یا نموداری را مدنظر دارد. بنابر آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت هدف کاربر از به کارگیری GIS، در تعیین نوع عملیات تجزیه‌ای و نیز نوع سیستم استفاده شده بسیار مؤثّر است. توان GIS در تجزیه و تحلیل اطّلاعات و پشتیبانی کاربر در تصمیم‌گیری‌ها، مزیت عمده این سیستم‌ها بر سایر سیستم‌های ترسیم نقشه و گرافیک مانند CAD[2] می‌باشد. این سیستم‌ها برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها و در کنار آنها قدرت سازماندهی، تجسّم و به تصویر کشیدن، جستجو و پیش‌بینی را نیز دارند[3].

۱-Data Analysis
۲-Computer Aided Design

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

پ) سازماندهی[1]: هر کس که با حجم زیاد داده‌های جمع‌آوری شده از منابع و مراجع مختلف روبرو شده باشد، به اهمیّت سازماندهی داده‌ها آگاه است. داده‌ها می‌توانند به راه‌های گوناگون مرتب شوند و اگر طرح کلّی سازماندهی برای کاربرد عملی مناسب نباشد، اطّلاعاتی مفید را نمی‌توان به آسانی به دست آورد. نحوه این سازماندهی نیز به هدف کاربر وابسته است. بنابراین، برای منظورهای مختلف نحوه سازماندهی می‌تواند کاملاً متفاوت باشد و GIS این امکان را به کاربران می‌دهد تا سازماندهی متنوعی را بر داده‌ها حاکم نمایند. لازم به ذکر است که نحوه سازماندهی داده‌ها افزون بر کیفیّت درک مفاهیم و روابط بین داده‌ها، سایر فرآیندهای قابل انجام در GIS مانند جستجو، نوع خروجی و غیره را نیز متأثّر می‌نماید. چگونگی سازماندهی داده‌ها به روش جمع‌آوری، نحوه ذخیره‌سازی توسط GIS و مقدار تفسیر افزوده شده به آنها بستگی دارد. مدل‌های برداری و شبکه‌ای طرح‌های کلّی شناخته شده متعادل در سازماندهی داده‌ها در GIS می‌باشند. مدل برداری جهان را به نقاط، خطوط و نواحی محصور شده توسط خطوط تقسیم می‌کند. در حالی که مدل رستری سلّول‌ها یا پیکسل‌ها را به عنوان واحدهای فضایی مورد استفاده قرار می‌دهند[3].

ت) به تصویر در آوردن[2]: GIS از توانمندی‌های گرافیکی رایانه برای تجسّم بهره می‌گیرد. نمایش بصری به طور معمول با استفاده از صفحه نمایش ویدیویی انجام می‌شود، ولی سایر دستگاه‌های خروجی نظیر چاپگرهای رنگی نیز برای نمایش نتایج استفاده می‌شوند. این توانایی با توجه به قدرت فوق‌العاده انسان در درک روابط فضایی پیچیده به کمک چشم در GIS در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال، صرفاً و در حالت عادّی با در اختیار داشتن جدولی از برداشت‌های پوشش گیاهی، یک گیاه‌شناس قادر به درک پراکندگی فضایی نمونه‌ها در پستی و بلندی‌ها نیست، ولی با پیاده کردن نقاط نمونه‌برداری بر روی نقشه توپوگرافی، الگوها و قوانین فضایی حاکم نمایان می‌شوند[3]

ث) جستجوی فضایی[3]: همان‌طور که ذکر شد، تجسّم، الگوی فضایی موجود میان داده‌های سازمان یافته را آشکار می‌کند، ولی برای پاسخ دادن به سؤالات متعددی که برای کاربران مختلف با تخصص‌های گوناگون مطرح می‌شود، کافی و مفید نیست. بنابراین، جستجوی فضایی به کمک تجسم آمده و آن را تکمیل می‌نماید. به عنوان مثال، جستجوی مکانی که در برگیرنده تمامی خصوصیات مورد علاقه کاربر باشد، فقط از عهده یک GIS برمی‌آید[3].

۱-Organization
۲-Projection
۳-Spatial Query

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج) تلفیق[1]: توانایی در هم آمیختن مجموعه داده‌های فضایی از منابع بسیار متنوّع موجود و نمایش و ترکیب آنها، برای فهم روابط فضایی میان آنها از دیگر قابلیّت‌های شایان توجه یک GIS است. البتّه این کار به روش سنّتی با میز نور انجام می‌گرفت، اما با زیاد شدن تعداد نقشه‌ها و لایه‌های اطّلاعاتی مشکلات نیز بیشتر شده و دقّت و اطمینان به نتایج کاهش می‌یابد. فرآیند ترکیب لایه‌های داده‌های فضایی گاهی اوقات ادغام داده‌ها نامیده می‌شود و می‌تواند به کمک تجسّم نمایش‌های ترکیبی در انواع متنوّع یا با مدل‌های ادغام که به گونه‌ای مؤثّر یک نقشه جدید از دو یا چند نقشه موجود ایجاد می‌کنند، انجام شود. مدل‌های ادغام، مدل‌های ریاضی نمادین هستند که با استفاده از عملیات حسابی و منطقی لایه‌های داده‌ها را با یکدیگر ترکیب می‌کنند[3].

چ) پیش‌بینی[2]: هدف از انجام مطالعات با استفاده از GIS به طور معمول پیش‌بینی است. برای مثال، با جمع‌آوری داده‌های مربوط به وجود مناطق جنگلی اعم از نوع اقلیم، حجم بارندگی، شیب زمین و غیره و پیدا کردن مناطق مشابه که فاقد جنگل می‌باشند، می‌توان امکان توسعه جنگل را در هر پهنه‌ای بررسی کرده و اقدام به برنامه‌ریزی نمود، اما اینکه کدام یک از این مناطق یافت شده دارای توان بالقوّه بیشتری هستند، به نظر کارشناسی، تجزیه و تحلیل‌ها و مدل‌های GIS وابسته می‌باشد[3].

ح) مدل‌سازی[3]: بیشتر سیستم‌های اطّلاعات جغرافیایی ابزارهایی برای تعیین و تعریف مدل‌ها و انجام عملیات مدل‌سازی برای پیش‌بینی‌های بعدی را فراهم می‌آورند. عملیات مدل‌سازی هم می‌تواند به طور مستقیم بر لایه‌های نقشه با کمک اعداد و ارقام و یا خصوصیّات هر کلاس موجود در نقشه‌ها انجام شود و هم به طور غیر مستقیم بر روی جداول حاوی خصوصیات عوارض مکانی درج شده در نقشه‌ها. هدف نهایی بیشتر پروژه‌های GIS، ترکیب و تلفیق داده‌های فضایی از منابع گوناگون با هم است تا به این ترتیب اثرات متقابل، توصیف و تجزیه و تحلیل شده و به کمک مدل‌ها پیش‌بینی صورت گیرد و برای تصمیم‌گیرندگان تکیه‌گاهی فراهم شود. به طور معمول، در ارائه مدل‌های تصمیم‌گیری، معیارها و ضوابطی در نظر گرفته می‌شود. چنانچه معیارها به صورت مجموعه‌ای از قوانین تعیین‌کننده تعریف شوند، مدل شامل به کارگیری عملگرهای حسابی همچون ضرب، جمع، متوسط، حداقل، عملگرهای منطقی مانند اشتراک (AND) و اجتماع (OR)، عملگرهای احتمالاتی و یا عملگرهای فازی[4] می‌باشد. حاصل کار با عملگرهای حسابی و منطقی نقشه‌ای دوتایی است که رضایت‌بخش بودن یا نبودن هر

۱-Integration
۲-Anticipation
۳-Modelling
٤-Fuzzy

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com