

# ضرورت ایجاد گرایش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در گروه‌های جغرافیایی کشور

دکتر علی اکبر رسولی

گروه جغرافیای طبیعی - دانشگاه تبریز

## چکیده:

هدف اصلی از ارائه این مقاله مطرح نمودن «ضرورت ایجاد و راه‌اندازی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information Systems) در گروه‌های جغرافیایی کشورمان می‌باشد. به اجمال کوشش بعمل آمده است که اولاً با شناساندن اجزای اصلی سیستم GIS طریقۀ دستیابی به این تکنولوژی جدید ولی بسیار کارآمد تدکر داده شود، ثانیاً سعی شده با ذکر نقش و مزایا، لزوم ارتباط منطقی این تکنولوژی با سایر سیستم‌های متنوع مجاور هم یادآوری گردد. هدف نهایی مقاله، ایجاد انگیزه علمی در مسئولین امر و ترغیب آنها در جهت تجهیز گروه‌های جغرافیا به یک «تکنولوژی بهنگام و برتر» یعنی GIS می‌باشد.

جغرافیایی دانشگاه‌های کشورمان، اقداماتی در جهت راه‌اندازی سیستم‌های GIS صورت گرفته است و در نتیجه تا حدودی تمایلات اولیه در روند ایجاد سیستم‌ها فراهم آمده است. اما هر گروهی بفرآیند حال خود با خریدهای شتابزده مجموعه قطعاتی از سیستم را تهیه نموده است که در اغلب موارد برای ایجاد سیستم GIS کافی نبوده و در نتیجه کارایی‌های لازم را ندارند.

از طرفی شاهد تلاش وافر و اشتیاق فزاینده بعضی از مدرسین و اغلب دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا برای منظور فراگیری و استفاده از تکنولوژی GIS بوده و می‌باشیم. اما هیچ‌یک از این موارد به تنهایی در ایجاد و راه‌اندازی و بویژه بهنگام کردن سیستماتیک تکنولوژی مورد بحث ما کافی نمی‌باشد. در این راستا اولاً، تسهیلات مادی موجود بلااستفاده می‌ماند، ثانیاً انگیزه‌های

## ۱- مقدمه

همه‌روزه در سرتاسر جهان شاهد ظهور و گسترش سیستم‌های اطلاعاتی و اطلاع‌رسانی نو و پیشرفته‌ای هستیم. یکی از این سیستم‌ها که در دهه‌های گذشته توجه جهانیان را به خود معطوف داشته و توسعه چشمگیری یافته است، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌باشد. امروزه دیگر در جهان واژه "GIS" و کاربردهای متنوع آن در علوم جغرافیایی برای کمتر جغرافیدانی ناآشناست. متأسفانه در خیلی از گروه‌های جغرافیایی کشورمان استفاده از این تکنولوژی مدرن در امر آموزش و تحقیق جایگاه واقعی خود را بازیافته و در نتیجه روندی سیستماتیک نیز بخود نگرفته است. در سالهای اخیر با همت والای معدود مسئولین محترم گروه‌های

علمی ایجاد شده در اثر کم توجهی، با گذشت زمان ضایع می شود. ممکن است تبعات منفی حاصله غیر قابل جبران بوده و در صورت عدم رسیدگی عاجل به موضوع، کاروان جغرافیای کشور به بیراهه سوق داده شود.

بنابراین طرح اولیه ای تقدیم حضور مسئولین آگاه گروه های جغرافیایی و دیگر سیاستگذاران دلسوز نظام علمی کشور می گردد تا در روند بهبود وضع موجود تصمیمات مقتضی را اتخاذ و اقدامات لازم را انجام دهند. باره اندازی گرایش مورد بحث اولاً می توان در آموزش و تربیت دانشجویان بویژه مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا اهتمام ورزید. ثانیاً با به کارگیری توانایی های موجود در تکنولوژی GIS، زمینه های پژوهشی، تحقیقاتی و کاربردی علوم زمین-خاصه جغرافیایی- را گسترش داد.

## ۲- GIS در یک نگاه

سیستم های اطلاعات جغرافیایی و یا به اختصار GIS به عنوان یک تکنولوژی جدید نظر بسیاری از محققین جهان را به خود معطوف داشته است و اگرچه در طی ۲۰ سال گذشته در زمینه های تئوری، تکنیک و ساختار این سیستم ها به میزان چشمگیری پژوهش صورت گرفته است اما طی ۵ سال گذشته این فعالیت ها به اوج خود رسیده و در نتیجه پیشرفت های شایان توجهی هم حاصل آمده است. در مجموع هدف اصلی GIS عبارت از آماده و هدایت کردن داده های ویژه مکانی است. این تکنولوژی شامل نرم افزارهای مخصوصی است که از طریق انواع سخت افزارهای رایانه ای مراحل تغذیه، ذخیره سازی، اصلاح، تجزیه، تحلیل و نهایتاً نمایش داده های مربوط به زمین (و محتوای آنرا) را بر عهده دارد. هر سیستم GIS دارای چهار رکن اصلی شامل: نرم افزارها، انواع سخت افزارهای رایانه ای، پایگاه های اطلاعاتی و نیروهای متخصص می باشد.

با توجه به تنوع در کارایی و قابلیت های روز افزون مدل های رایج GIS در علوم مختلف به راحتی نمی توان همه جنبه های کاربردی آنرا بیان داشت. اما باید اذعان داشت که انواع GIS می توانند مورد استفاده شاخه های مختلف علوم زمین نظیر زمین شناسی، هیدرولوژی، اقلیم شناسی، محیط زیست، مدیریت منابع طبیعی، کشاورزی، برنامه ریزی شهری- ناحیه ای و در نهایت علوم جغرافیایی قرار

گیرند. داده های مورد نیاز در GIS از طریق منابع موجود مثل نقشه ها، نتایج حاصل از تحقیقات میدانی، اطلاعات مستخرج از عکس های هوایی و ماهواره ای (سنجش از دور) تأمین می گردد.

به علاوه می توان سیستم های اطلاعات جغرافیایی را با سایر سیستم های رایانه ای اتوماتیک همجوار مثلاً اتوکد، کارتوگرافی رایانه ای، تکنولوژی سنجش از دور و سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) مرتبط ساخت. به طور کلی با استفاده تکنولوژی GIS می توان به پرسش های اساسی ذیل (جدول شماره یک) پاسخگو بود:

جدول شماره ۱

سؤالات	پاسخها
۱- چه چیزی (چه موضوعی) ...؟	بررسی مکانی پدیده ها
۲- در کجا (از نظر جغرافیایی) ...؟	بررسی شرایط موجود
۳- چه تغییراتی صورت گرفته است ...؟	روند پدیده در مکان و زمان
۴- الگوی پدیده چگونه است ...؟	تغییرات در اشکال و قالب ها
۵- بهترین روش کدام است ...؟	ارائه راه حل های متناسب با نیاز
۶- چه خواهد شد اگر ...؟	پیش بینی حوادث و ایجاد مدل های کاربردی

واضح است که گروه های علمی مختلف، از تکنولوژی نوپای GIS انتظارات متنوعی می توانند داشته باشند. نقشه های گرافیکی، تصاویر رقومی، جداول متنوع، معادلات پیچیده، نتایج آماری و مولهای شبیه سازی شده همراه با گزارش های ضمیمه، خروجی های نهایی GIS را تشکیل می دهند. در صورت بهره برداری صحیح از امکانات موجود، شرایط بسیار مساعدی برای متخصصین امر فراهم می آید تا در یک محیط رایانه ای پویا و دینامیک (از طریق تکنولوژی GIS) منابع زمین را با صرف زمان کمتری مطالعه نمایند. در این صورت نتایج بدست آمده به طور همزمان در اختیار مدیران مسؤول قرار داده می شود تا با اتخاذ تصمیمات مقتضی بهترین روشها را در جهت مدیریت منابع انسانی و طبیعی موجود پیاپی نمایند.

### ۳- ضرورت ایجاد گرایش GIS

در حال حاضر صنعت رایانه با سرعت غیر قابل تصویری روبه گسترش می باشد. لزوم کمی و کاربردی شدن علوم جغرافیایی نیز به نوبه خود سرعت این توسعه تخصصی را تشدید می نماید. در همین رابطه تکنولوژی های GIS و همراه (که خود حاصل پیوند رایانه با علوم جغرافیایی هستند) با استقبال مراکز آموزشی - تحقیقاتی و حتی صنعتی - نظامی روبه رو شده اند. پس با هر چه کاربردی نمودن یافته های جدید امکان مشارکت مؤثر مابین مدیران دولتی، برنامه ریزان، متخصصین دیگر شاخه های علوم زمین و جغرافیدانان فراهم آمده است. در این مجموعه محققین قادر هستند اهداف متعدد و چند منظوره ای را مدنظر داشته باشند.

بارزترین کاربرد تکنولوژی GIS در مطالعه و مدیریت منابع طبیعی کشورمان است. برای استفاده از منابع زمین ابتدا باید آنرا شناخت. بدون تردید در حال حاضر در بسیاری از مراکز علمی دنیا تکنولوژی های GIS و سنجش از دور به عنوان مهمترین ابزار در شناسایی، مطالعه و به تصویر کشیدن پدیده های جغرافیایی شناخته شده اند. آموزش تکنولوژی های مربوط به دانش پژوهان کمک خواهد کرد که نقطه نظرهای آموزشی و تحقیقاتی خود را تأمین کرده و جنبه های کاربردی را تجربه نمایند. اهم امتیازات دایر نمودن سیستمهای GIS در گروه های جغرافیایی کشورمان عبارتند از:

- اعمال روشهای کارتوگرافی مدرن با کمی نمودن سیستمهای تصویری.
- برقرار نمودن ارتباطات سیستماتیک مابین رشته های مختلف علوم جغرافیایی.
- امکان ساختن مدل های چند منظوره عمدتاً با اهداف زیست محیطی
- ایجاد یک تغییر بنیادی در امر آموزش و فراگیری علوم جغرافیایی در دانشگاههای داخلی

### ۴- عوامل مورد نیاز

در حال حاضر اغلب گروه های جغرافیایی معروف دنیا به ابزار و تخصص های ویژه ای در راه اندازی و مدیریت تکنولوژی GIS مجهز شده اند. در راستای همه نیازها وجود چهار عنصر اصلی زیر ضروری می باشد:

- ۴-۱- نیروهای انسانی متخصص و با تجربه آموزشی

بدون شک لازمه اجرای برنامه های موفق، ایجاد هسته های اولیه از منابع انسانی متعهد و متخصص می باشد. پس موفقیت پروژه ها اغلب بستگی به افرادی دارد که آنرا اجرا می کنند. با مدیریت اساتید فعال و با سابقه و مشارکت فارغ التحصیلان جدید داخل و خارج از کشور، ایجاد و هدایت گرایش های GIS دور از دسترس دانشگاههای ایران نخواهد بود. لازم به یادآوری است ویژگیهای علمی ذیل در روند اجرای طرح بسیار حائز اهمیت هستند:

- آگاهی از فلسفه جغرافیای مدرن
- درک مسائل و مشکلات جغرافیایی و نیازهای زیست محیطی جاری کشور
- اعتقاد بر کمی نمودن مطالعات با کاربرد علوم ریاضی و آمار و احتمالات در زمینه های جغرافیایی
- ایجاد ارتباط منطقی بین نیازها و یافته ها با تأکید بر جنبه های کاربردی
- کسب مهارت های مورد نیاز در نحوه استفاده از سخت افزار و نرم افزارهای مدرن رایانه ای
- پر واضح است در جهت تسریع گرایش مذکور وجود سایر تخصص های ویژه، مثلاً حضور تکنسین های رایانه به همراهی کارشناسان جغرافیا در جهت استفاده بهینه از امکانات تهیه شده بسیار مؤثر و رهگشا خواهد بود.

### ۲-۴ رایانه و سخت افزارهای جنبی

برای راه اندازی سیستم های GIS در گروه های جغرافیایی باید مجموعه نسبتاً مدرن و کاملی از انواع سخت افزارها شامل: رایانه ها و تجهیزات جانبی مورد استفاده قرار گیرد. مسلم است که سیستم GIS نقش خود را فقط در محیط های رایانه ای و با تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از مکانهای جغرافیایی (تبدیل داده ها به اشکال رقمی و گرافیکی) ایفا می کند. اگرچه فنون رایانه ای پیچیده و در بعضی موارد غیر قابل درک به نظر می رسند، اما با وجود افراد متخصص و با داشتن سخت افزارهای مندرج در جدول شماره ۲، بسیاری از روابط به ظاهر پیچیده جغرافیایی (و در بعضی موارد غیر جغرافیایی) قابل درک گشته و داده های خام با سرعت زیاد تجزیه و تحلیل و با کیفیتی عالی مدل سازی شده و به تصویر کشیده می شوند.

ردیف	سیستم ها	نرم افزارهای مورد نیاز
۱	سیستم های اطلاعات جغرافیایی	SPANS ARC-INFO ARC VIEW MAP IX
۲	سنجش از دور	PCI ER - MAPPER DIMPLE
۳	سیستم تعیین موقعیت جهانی	OSF MOTIF

جدول شماره ۳

#### ۱-۳-۴ سایر نرم افزارهای همراه

به همراه بهره گیری از سیستمهای مذکور در جدول شماره ۳ در مطالعات و جنبه های آموزشی علوم جغرافیایی بعضی از نرم افزارهای خاص دیگر نیز لزوماً باید به موازات سیستم های GIS مورد استفاده قرار گیرد. در این صورت توان تحقیقاتی و آموزشی گرایش مورد بحث به مراتب افزایش خواهد یافت. اسامی بعضی از نرم افزارهای معروف به عنوان مثال در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

ردیف	سیستم ها	نرم افزارهای مورد نیاز
۱	سیستم های راه اندازنده	Windows و Dos;Os2
۲	واژه پردازنده ها	Microsoft-Word و زرنگار
۳	برنامه نویسی رایانه ای	C++ و QBasic
۴	بانک های اطلاعاتی	Paradox و Excel; FaxPro
۵	کارتوگرافی رایانه ای	Auto-CAD و QuattroPro; HG4
۶	طراحی و ترسیم نقشه ها	Surfer و RockWare
۷	آمار و احتمالات	TSP و SPSS; Minitab
۸	شبیه سازی و مدل سازی	Answers و MatLab; HEC2
۹	ژئو استاتیک	GST/386 و GEO-EAS

جدول شماره ۴

ردیف	سخت افزارهای مورد نیاز
۱	رایانه *
۲	دیجیتایزر (رقوم گر)
۳	اسکنر
۴	پلاتر رقومی استریو TOP-CON
۵	دستگاه های میکرو فیلم COM
۶	پلاتر معمولی
۷	چاپگر سیاه و سفید
۸	چاپگر رنگی لیزر
۹	فاکس - مودم
۱۰	اورهد دیجیتال
۱۱	سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

جدول شماره ۲ - \* انواع رایانه های مکتبش و سیلیکانگرافیک و PC ها را می توان بکار گرفت.

#### ۳-۴ نرم افزارهای مورد نیاز

سومین عنصر اصلی سیستم های GIS نرم افزارها می باشند. امروزه انواع زیادی از نرم افزارها در مقوله جغرافیا به بازار معرفی شده اند که هر کدام از آنها دارای توابع عملیاتی متعددی در جهت حل مسائل مربوطه هستند. هر چند گروه های علمی مختلف از سخت افزارهای موجود با توجه به نیازهای فنی خود استفاده های گوناگونی می کنند، نرم افزارهای ویژه ای هم مورد نیاز است تا از طریق آنها مراحل تغذیه، ذخیره سازی، تجزیه و تحلیل و مدل سازی و نهایتاً نمایش داده ها و یافته های جغرافیایی صورت پذیرد. نرم افزارهای مندرج در جدول شماره ۳ برای راه اندازی اولیه سیستم های GIS و ارتباط آن با تکنولوژی سنجش از دور و سیستم تعیین موقعیت جهانی کافی به نظر می رسند.

#### ۴-۴ ایجاد بانک های اطلاعاتی

چهارمین عنصر مهم در سیستمهای اطلاعات جغرافیایی داده های مربوط به زمین (پایگاههای اطلاعاتی) می باشند. داده های زمین مرجع معمولاً در داخل سیستم بصورت فایل های الکترونیکی رقومی (مثلاً نقشه ها، عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای) ذخیره می شوند. وارد نمودن داده ها ممکن است بسیار وقت گیر و پیچیده و با هزینه های گزاف همراه باشد. ولی مدیریت داده ها از جهات مختلف بسیار حائز اهمیت بوده بطوریکه بعضی از محققین بر این باورند که بانک های اطلاعاتی به عنوان قلب سیستمهای GIS عمل می کنند.

به طور کلی اگرچه گردآوری، ذخیره و سازماندهی داده های مربوط به زمین دشوار و گاهی نیز بسیار تکنیکی است، اما در دهه های اخیر وجود عکسهای هوایی و با ظهور ماهواره های منابع زمینی و تکنولوژی GPS در جهت ایجاد بانک های اطلاعاتی از حجم مشکلات مربوطه تا حدود زیادی کاسته شده است. در هر حال وجود بانک های اطلاعاتی کامل و به هنگام و در حد امکان کم خطا در طراحی، اجرا، بهینه نمودن و نهایتاً در راهبری تکنولوژی GIS نقش اساسی و حیاتی خواهند داشت.

#### ۵- فضای مورد نیاز

برای راه اندازی، نگهداری و تدریس یک مجموعه تکنولوژی کارآمد و بالقوه سودمند به امکانات ذیل نیاز مبرم خواهد بود:

- فضاهای آموزشی و تحقیقی متناسب شامل اتاق های رایانه و تدریس

- فضاهای مکمل به منظور بایگانی و حفاظت از اموال و اطلاعات
- وجود کتابخانه ای مناسب جهت نگهداری و استفاده از مجلات و کتب گردآوری شده

#### ۶- اهداف آموزشی و تحقیقاتی طرح

مسئله هدف اصلی در ایجاد گرایش سیستمهای GIS در مرحله اول آموزش و در اولویت بعدی تحقیق و تفحص در زمینه های جغرافیایی کشور می باشد. امروزه با توجه به افزایش تعداد دانشجویان متقاضی در دانشگاه های کشور روشها و تکنیک های جدیدی را در زمینه آموزش علوم جغرافیایی باید اعمال نمود. مسلماً

افرادی که از این رهگذر تعلیم خواهند دید نیازهای آتی کشور را از طریق یک تکنولوژی برتر (اغلب تلفیق سیستمهای GIS و سنجش از دور) درک خواهند نمود. این امر اولاً باعث گسترش فرهنگ استفاده از تکنولوژی رایانه ای در جهت آموزش و مطالعات علوم جغرافیایی در سرتاسر کشور شده، ثانیاً با تربیت دانشجویان در مقاطع مختلف نیروهای متخصص و کارآمد مورد نیاز برای سازمانهای تحقیقاتی تأمین خواهد شد.

#### ۷- زمان مورد نیاز برای راه اندازی

باعنایت به توان علمی گروه های جغرافیایی کشورمان انتظار می رود گرایش مورد نظر در مدتی کمتر از چهار سال راه اندازی و به مرحله بهره برداری برسد. طرح مندرج در جدول شماره ۵ شاید بتواند به عنوان یک الگو در راه اندازی تکنولوژی GIS مورد توجه مسئولین امر قرار گیرد.

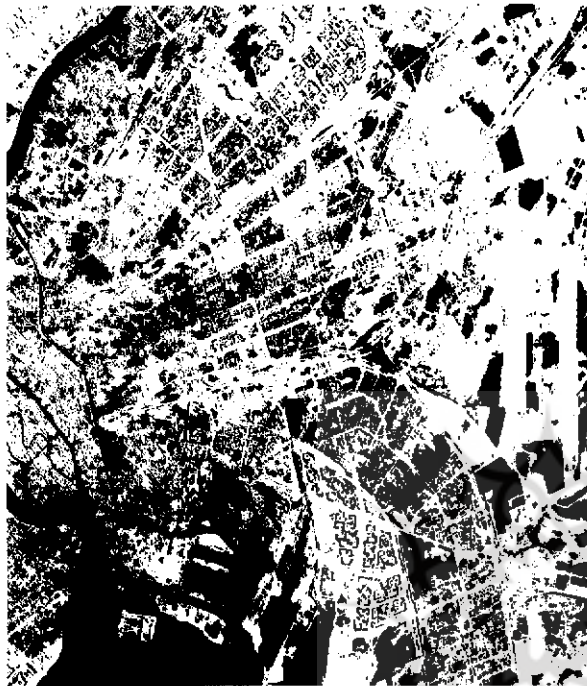
زمان مورد نیاز	فعالیت های اصلی	فعالیت های فرعی
سال اول	مرحله تجهیز شامل گردآوری و خرید ابزار	تدریس اصول و مبانی گرایش در مقطع کارشناسی
سال دوم	راه اندازی سیستمها (مرحله اول)	رفع نواقص احتمالی
سال سوم	راه اندازی سیستمها (مرحله دوم) - تدریس اصول و مبانی در مقطع کارشناسی ارشد	تکمیل بانک های اطلاعاتی مورد نیاز
سال چهارم	تربیت دانشجو در مقطع دکترا	توجه خاص به جنبه های تحقیقاتی و کاربردی

جدول شماره ۵

#### ۸- نتایج قابل انتظار

اگرچه در این طرح سیستم GIS شالوده اصلی گرایش مطروحه را می سازد، بقیه سیستمهای همراه (مثلاً سنجش از دور) نقش خود را همزمان و در یک ارتباط تکنولوژیکی هماهنگ ایفا خواهند کرد. بطور خلاصه با ایجاد گرایش مذکور نتایج زیر مورد انتظار می باشند:

- آشنایی زیربنایی دانشجویان با تکنولوژی رایانه ای در جهت درک پدیده های موجود در علوم جغرافیایی
- فراگیری مقدمات و اصول زبانهای برنامه نویسی و علم آمار و احتمالات
- توجه خاص به کار توگرافی پیشرفته رایانه ای



● آموزش و کاربرد تکنولوژی های GIS و سنجش از دور با اهداف چند منظوره

حصول موارد بالا دانشجویان و دانش پژوهان علوم جغرافیایی را ترغیب خواهد نمود تا در داخل کشور ادامه تحصیل دهند. این امر خود موجبات صرفه جویی های ارزی بویژه در درازمدت را فراهم می آورد.

### ۹- نتیجه گیری

آشکارا می توان بیان کرد که GIS مقوله ای است جدیدتر و کاملتر از هر آنچه که تا بحال در علم جغرافیا عرضه گردیده است. به همین دلیل در جهان جایگاه خاصی را به خود اختصاص داده و به عنوان یک تکنولوژی برتر، در جهت حل مسائل و معضلات جغرافیایی و سایر علوم مجاور نقش بسیار برجسته ای ایفا نموده است. تسریع در ایجاد سیستماتیک و اصولی این تکنولوژی موجب می گردد که در آینده بسیار نزدیک شاهد افزایش تصاعدی توان علمی متخصصین علوم زمین بویژه رشته جغرافیا باشیم.

بنابراین، در ایران امروز همه گروه های جغرافیایی باید درصدد باشند که زمینه های علمی و تحقیقاتی خود را افزایش دهند. این امر به منظور بالا بردن ظرفیت جذب دانشجو و تربیت هیأت علمی آگاه بر مسائل و علوم مدرن حاضر دنیا بوده و موفقیت در آن بدون شک باعث تقویت زمینه های تحقیقاتی کشور می گردد. اغلب گروه های جغرافیایی کشورمان با داشتن نیروهای انسانی مستعد و سوابق علمی خود توان ایجاد و گسترش چنین گرایش هایی را دارا هستند. باراه اندازی و تدریس اصول و مبانی GIS، اولاً می توانیم به تربیت نیروهای انسانی کارآمد در آینده نزدیک امیدوار باشیم. ثانیاً با توجه ویژه به سایر سیستم های مجاور خواهیم توانست بعضی از جنبه های کاربردی را هم در روند هر چه اصولی و بهینه نمودن مطالعات آتی تجربه نماییم. با این آرزو که شاهد تحقق آرمانهای والای آموزشی و تحقیقاتی مورد نیاز کشورمان از طریق گروه های جغرافیایی باشیم.

\*\*\*

منابع  
دی جی ماگویر، ۱۳۷۱، «نظری بر تعاریف و مفاهیم سیستم های اطلاعات جغرافیایی» ترجمه اکبر حکمت، مجله سازمان برنامه و بودجه، شماره ۸.  
رسولی، علی اکبر، ۱۳۷۰، «مقدمه ای بر سیستم های اطلاعات جغرافیایی» مجله سپهر، شماره های ۳ و ۵.  
رسولی، علی اکبر، ۱۳۷۲، «کاربردهای متنوع سیستم های اطلاعات جغرافیایی» مجله سپهر، شماره ۷.  
مدیری، مهدی، ۱۳۶۹، «اشاره» مجله سپهر، شماره ۲.

Bonham- Cater, G.F. 1994. *Geographic Information Systems for Geoscientists*, Pergamon, Canada.

DeMers, M.N. 1997. *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Wiley & Sons, INC. Brisbane, Australia.

Rasouli, A.A., 1995. *Temporal and Spatial Study of Thunderstorm Rainfall in the Greater Sydney Region Using GIS*. School of Geosciences, Wollongong University, Wollongong, Australia.

Scott, D.M. & H.M. Hearnshaw, 1993. *Human Factors in Geographic Information Systems*. Belhaven Press, U.K.