

ارزشیابی روش‌های پشتیبانی از تصمیم‌گیری فضایی گسترش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (قسمت اول)

دکتر مهدی مدیری

عضو هیأت علمی دانشکده نقشه‌برداری

mmodiri@ut.ac.ir

چکیده

روش‌ها و ابزارهای تصمیم‌گیری با مشارکت گروهی از منابع گوناگونی به دست می‌آید. این منابع شامل کار بر روی گسترش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی با هدف بهبود قابلیت‌های پشتیبانی از تصمیم‌گیری، فناوری سامانه‌های پشتیبانی گروهی و نیز مطالعات نظری و تجربی کاربرد آن می‌باشد. منابع دیگر شامل کار بر روی گردآوری، پویایی روش‌های منطقی، پژوهش بر روی ابعاد انسانی گروه افزار و شبکه‌ای رایانه‌ای و نقشه‌های GIS به عنوان نگرش اثبات‌گرایی، محدودیت نظرات شاید به گسترش بحث و گفت‌وگو تصمیم‌گیری بیانجامد.

منابع مزبور نظریات گوناگونی از تصمیم‌گیری را پدید می‌آورد که می‌توان آنها را به عنوان یک رویکرد گروهی و تحلیلی جنرالیزه و کلیت بخشید. رویکرد تحلیلی از مدل‌های ریاضی برای بخشهای ساختی از پرسش تصمیم‌گیری استفاده می‌کند، قسمتهای غیرساختی از به عهده و قضاوت تصمیم‌گیرندگان می‌گذارد.

رویکرد گروهی تصمیم‌گیری را به عنوان یک فرآیند تکاملی می‌نگرد که با استفاده از بحث، استدلال و اجماع نظر از یک گفت‌وگوی غیرساختی به تشریح پرسش می‌پردازد. منطبق بر روی این است که هر دو رویکرد در یک محیط پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی ضرورت دارد و به منظور پشتیبانی مؤثر مشارکت گروهی در تصمیم‌گیری، ابزارهای تحلیل و همکاری بایستی با هم تلفیق و یکپارچه شوند. در این مقاله، انواع مختلفی از روشها و ابزارها جهت تصمیم‌گیری ارائه می‌گردد. روشها و ابزارهای تصمیم‌گیری با مشارکت گروهی از منابع زیادی حاصل می‌شود. این منابع شامل کار در راستای گسترش GIS با هدف بهبود قابلیت‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: قابلیت‌های GIS، روشها و ابزار تصمیم‌گیری با مشارکت گروهی، راهبردهای تصمیم‌گیری خرد و کلان.

مقدمه

تصمیم‌گیری، مهمترین چالش مقابل کارشناسان و متخصصان در حل مسائل مختلف است. در ارتباط با اهمیت و نقش تصمیم‌گیری، روشها و شیوه‌های مختلفی تاکنون برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری مطرح و همواره کارایی و اثربخشی آنها مورد توجه می‌باشد.

مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره، معمولاً شامل مجموعه‌ای از موقعیت‌های مکانی است که باید براساس چندین معیار مختلف ارزیابی شوند. پردازش‌ها و تجزیه و تحلیل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در GIS را می‌توان به منزله فرآیندی که داده‌های مکانی و مقادیر ارزیابی‌ها را با هم ترکیب می‌کند، در نظر گرفت (Malczewski, 2006).

تصمیم‌گیری خرد و کلان

راهبردهای تصمیم‌گیری کلان، اقدامات زیادی را در بردارد و هرکاری مرحله یا فازی در فرآیند کلی تصمیم‌گیری و حل مسئله می‌باشد. هر فاز کلان را می‌توان از نظر فعالیت‌های خرد مشخص نمود. جدول (۱) دیدگاه توسعه یافته به عنوان تصمیمی است که در یک مدل هنجاری تصمیم‌گیری جریان دارد. راهبرد و تصمیم‌گیری شامل سه فاز کلان است:

اطلاعات درباره ضوابط، ارزش‌ها و اهداف، طراحی انتخاب‌ها و گزینش انتخاب (Renn et al, 1993)
هر فاز از چهار فعالیت خرد ترکیب یافته است:

جمع‌آوری، سازماندهی، انتخاب و بررسی (Bhargar et al, 1994).

با استفاده از جدول (۱) می‌توان انواع روش‌ها و ابزارهای تصمیم‌گیری را به فعالیت‌های فازی مرتبط نمود. هر واحد از ماتریس، حاوی یک روش / ابزار خاص است که برای پشتیبانی فعالیت فازی خاص شناسایی شده است. ماتریس ارائه شده (جدول ۱) و شفاف سازی واحد به واحد (سلول) «برنامه کار پشتیبانی تصمیم‌گیری» در تشریح و ساده سازی پیچیدگی انواع راهبردهای تصمیم‌گیری خرد و کلان سودمند می‌باشد. هر راهبرد دارای پشتیبانی مناسب برای فعالیت فازی است (Jiang, 2000).

بعضی نشانی روش‌های ابزارهای فاز ۱، برای مثال در مورد وسایل کمک آموزشی که مباحث یا اطلاعاتی را درباره هدف / اهداف و مقصود یا مقصدها ارائه می‌کند، سازماندهی می‌شود. سایر روش‌ها/ ابزارها ممکن است ساخت مسئله‌ای را در فاز ۲ از نظر طراحی رویکردی برای تحلیل و تولید انتخاب‌ها کمک نمایند. در جایی که GIS نقش مهمی را به عهده دارد، محاسبات لازم جهت دستکاری مشخصه‌های فضایی انتخاب‌های تصمیم‌گیری را انجام می‌دهد. سپس، روش‌های تحلیل تصمیم در فاز ۳، همانند مورد روش‌های گزینشی و تکنیک‌های پالایش داوری و قضاوت به انتخاب ارزیابی کمک می‌کند. در نتیجه به مجموعه‌ای از روش‌ها/ ابزارهایی نیاز است تا مسائل پیچیده‌ی تصمیم را مورد بررسی و توجه قرار دهد.

در فاز اطلاعات فرآیند تصمیم‌گیری، فازهای فعالیت 1A-1D به مفهوم تشویق مرتبط کردن ارزش‌ها، مقصدها، ضوابط، محدودیت و استانداردهایی است که فرصت را برای راه حل فراهم می‌آورد. روش‌ها و ابزارهای شناسایی شده بالقوه برای فازهای فعالیت زیر سودمند هستند:

1A مدیریت اطلاعات و تکنیک‌های فرآیند گروه ساختی برای کمک به جمع‌آوری ورودی جهت ارزش‌های زیرساخت فرآیند تصمیم‌گیری تشکیل داده و از آنها اهداف و مقاصد نتیجه گرفته می‌شود.

1B وسایل کمک‌های نمایشی برای کمک به سازماندهی هدف و مقصود به ساختارهایی که می‌توانند با استفاده از سمبل‌ها، متن و گرافیک تحلیل شوند.

1C روش‌های پشتیبانی همکاری گروهی برای کمک به انتخاب ضوابط مبتنی بر مقاصد و وضوح آن قواعد به لحاظ چگونگی اندازه‌گیری است.

1D روش‌های پشتیبانی همکاری گروهی برای کمک به بررسی ضوابط، محدودیت‌ها و استانداردها جهت تولید انتخاب.

جدول (۱): روش‌ها و ابزارهای تصمیم‌گیری‌های فضایی براساس راهبردهای خرد و کلان

فازهای تصمیم‌گیری راهبردی خرد			فعالیت‌های راهبردی تصمیم‌گیری کلان
(۲) گزینش انتخاب‌های تصمیم‌گیری	(۲) طراحی مجموعه انتخاب امکان پذیر	(۱) اطلاعات درباره ارزش‌ها، اهداف و ضوابط	
ارزش‌ها، انتخاب‌های عملی تصمیم‌گیری با استفاده از روش‌های پشتیبانی همکاری گروهی	داده‌ها و مدل‌ها (GIS) و تحلیل فضایی، مدل‌های پردازشی، بهینه‌سازی، شبیه‌سازی) تا تولید انتخاب‌ها	ورودی ملاک و معیارهای مختلف برای ارزش‌ها، اهداف با استفاده از اطلاعات و فنون فرآیند گروه ساختاری	A- جمع‌آوری...
ارزش‌ها، ضوابط و انتخاب‌های عملی تصمیم‌گیری با استفاده از مدل‌های گزینشی	رویکرد تولید انتخاب برای تصمیم‌گیری با استفاده از تکنیک‌های گروه ساختاری و مدل‌ها	آرمان و اهداف با استفاده از کمک‌های نمایشی	B- سازماندهی...
دستیابی هدف و اجماع نظر انتخاب‌های تصمیم‌گیری با استفاده از روش‌های گزینشی	انتخاب‌های تصمیم از پیامدهایی که با مدل‌ها و فرآیند گروهی تولید شده است.	ضوابطی که باید در فرآیند تصمیم‌گیری با استفاده از روش‌های پشتیبانی همکاری گروهی بکارگرفته شود.	C- انتخاب...
توصیه‌هایی در انتخاب تصمیم‌گیری با استفاده از تکنیک پالایش قضاوت	انتخاب‌های تصمیم‌گیری و شناسایی انتخاب‌های امکان‌پذیر با استفاده از مدیریت اطلاعات و روش‌های گزینشی	ضوابط، منابع، محدودیت‌ها و استانداردها با استفاده از روش‌های پشتیبانی همکاری گروهی	D- بررسی...

فاز اطلاعاتی را می‌توان با بحث آزاد گروهی پشتیبانی نمود. هدف دستیابی به نظریات و ترکیب آنها برای هر گروه است. تکنیک‌های مدیریت اطلاعات در سازماندهی مواد مؤثر است. نمونه‌ای از چنین تکنیکی که تا بحال مفید واقع شده است، «تحلیل درخت ارزشی» است (Von Winter Feldt, 1997)

درخت ارزشی نمایش سلسله مراتبی از ارزش‌ها، مقصدها و ضوابط هستند که در آن ارزش ریشه‌های درخت، مقصدها شاخه‌های درخت که به صورت گره نشان داده می‌شود و ضوابط برگهای درخت که در انتهای شاخه‌ها قرار دارند. مقصدها از ارزش‌ها به عنوان مسئله ناشی می‌گردد که باید مورد بررسی قرار گیرد. ضوابط که از مقاصد ناشی می‌شود، مشخصه‌های قابل اندازه‌گیری هستند که برای ارزیابی اجرای انتخاب‌ها به کار برده می‌شود. این درخت روشی برای سازماندهی ایده‌ها/مسائل در سلسله مراتبی از ارزش‌هاست. وقتی ارزش‌ها، مقاصد و ضوابط برای هر گروه شناسایی گردید و به صورت «درخت ارزشی» به نمایش درآمد، سپس توصیه می‌گردد که درختان منفرد در یک درخت کلی هماهنگ شود تا همه گروه‌ها بدانند در رابطه با موضوع کلی، چه جایگاهی دارند. بعضی ریشه و شاخه‌ها (گره‌ها) ممکن است با هم سهم و یکپارچه شوند و برای بعضی ریشه‌ها و شاخه‌ها این گونه نباشد. فناوری مشارکتی به افراد کمک می‌کند که با دستیابی به اجماع نظر در طی برنامه‌ریزی راهبردی به درک و دریافت مسئله موردنظر سهمیم باشند. این فرآیند چهار مرحله دارد:

۱- دریافت و خوشه بندی نظریات؛

۲- شناسایی محدودیت‌ها و موانعی که بر سر راه مسائل پدید می‌آید؛

۳- اولویت بندی مسائل همگام با محدودیت‌ها؛

۴- واقعیت بخشیدن به برنامه‌ای که از مسائل اولویت بندی حاصل می‌شود.

دست کم دو مرحله اول به این فاز تصمیم‌گیری ارتباط دارند، در صورتی که مراحل سوم و چهارم به ترتیب به فازهای ۲ و ۳ مربوط می‌شوند. در مرحله ۱، تسهیل کننده به فراخوان گروهی، خوشه‌بندی و شناسنامه دار کردن ارزش‌ها، مقاصد و ضوابط برای وضعیت تصمیم‌گیری کمک می‌کند. در مرحله ۲ تسهیل کننده از گروه می‌خواهد منابع، محدودیت (موانع) و استانداردهایی را که بر پیامدهای موفقیت‌آمیز وضعیت اثر می‌گذارد، مشخص نماید.

درختهای ارزشی را می‌توان با پردازش به صورت مصاحبه‌ای به صورت off-Line بوجود آورد یا می‌توان آنها را به صورت on-Line با پشتیبانی تکنیک پردازش گروه ساختی پدید آورد.

در طراحی فاز ۲، مناسب است که به هر گروه فرصت داد انتخاب‌هایی را ایجاد نمایند تا مشخص شود که توانایی تصمیم‌گیری همراه با ضوابطی فراهم است. برای تحقق این مطلب:

2A داده‌هایی درباره نتایج ضوابطی جمع آوری خواهد شد که باید به عنوان مبنای تولید انتخاب به کار رود. به عبارتی دیگر، ضوابطی که به طرح سناریوهای انتخاب می‌انجامد.

2B گروه‌ها رویکردی را برای تولید انتخاب‌های عملی با استفاده از یک یا چند تکنیک پردازش گروه ساختی بوجود می‌آورند که ممکن است شامل حل مشکل گروهی، دلفی یا فناوری مشارکتی باشد. مدل‌ها ممکن است دامنه‌ای از مدل‌های مناسب که در GIS اجرا شده تا مدل‌های بهینه سازی که سناریوهای انتخاب تصحیح را فراهم می‌کند، داشته باشد که اهداف تصمیم‌گیری را برآورده می‌کند.

2C گروه‌ها آرایه‌ی کاملی از انتخاب‌ها را، علیرغم محدودیت‌ها، منابع و استانداردهایی که از فاز فعالیت 1D شناسایی شده‌اند، مورد بررسی قرار می‌دهند.

2D گروه‌ها، مجموعه‌های انتخاب همراه با محدودیت، منابع و استانداردها از فاز فعالیت 1D بازنگری کرده و انتخاب‌های عملی تصمیم‌گیری را برمی‌گزینند. گزینش انتخاب‌های عملی را می‌توان با ابزارهای مدیریت اطلاعات و مدل‌های گزینشی پشتیبانی و تقویت نمود.

در طراحی فاز، گروه‌ها در فاز فعالیتی 2A کار می‌کنند تا مبانی ایجاد انتخاب‌ها را شناسایی کنند. این مطلب ابتدا با شناسایی مشخصه‌های اولیه‌ای که امکان مشخص میان‌گزینه‌های اساسی می‌دهد و بعد شناسایی مشخصه‌های ثانویه که در تعیین قابلیت عملی بکار برده می‌شوند، کار می‌کنند. برای مثال، یک قطعه زمین یک مشخصه اولیه دارد که وقتی تعیین شد به تحلیل‌گر امکان تصمیم می‌دهد که تمامی وسعت قطعات زمین را برای انتخابهای عملی مورد بررسی قرار دهد.

در فاز فعالیتی 2B تکنیک‌های گوناگونی را می‌توان برای پردازش مشخصه‌های ثانوی استفاده کرد، عنوان نمونه اندازه قطعه زمین، نرخ مالیات، برقراری قابلیت حداقل آستانه امکان برای هر انتخاب که باید در مجموعه عملی گنجانده شود. نمونه‌هایی از این تکنیک‌های شامل شمارش انتخاب تصمیم از طریق گفت و گوی گروهی، وضوح استانداردها و حداقل آستانه‌ها، تحلیل GIS و یا مدل سازی همچون تحلیل بهینه‌سازی تخصیص موقعیت است.

هیچ ابزاری به تنهایی تاکنون پدیده نیامده که بهترین روش را جهت شناسایی انتخاب‌ها مشخص کند. لیکن GIS چنین ابزاری است که کاربرد آن با مقبولیت فراوانی روبرو شده است، زیرا این ابزار امکان می‌دهد که مجموعه‌های وسیع داده‌ای مورد پردازش قرار گیرند تا انتخابهای عملی پیدا و معلوم گردد. برای این که کاربرد تکنیکی مؤثر باشد باید به طور مناسب عناصر و مشخصه‌های موقعیت تصمیم را تطبیق دهد. برای مثال، یک مدل تعیین موقعیت را می‌توان برای شناسایی انتخابهای بهینه تحت شرایط گوناگون عملکرد هدفی بکاربرد. این انتخابها را می‌توان بهترین مواردی دانست که باید در شروع یک جستجو برای انتخاب‌های تصمیم‌گیری به کارگرفت، لذا عملکرد مقصد به راضی شدن بسنده می‌شود تا بهینه‌سازی آنچه فاز فعالیتی 2B می‌طلبد، این که شرکت کنندگان ضمن آگاهی از داده‌های در دسترس بدانند با چه نوع مسئله‌ای روبرو هستند، تا بتوانند برای تولید و عرصه انتخاب مؤثرترین پشتیبانی را فراهم آورد.

فاز فعالیتی 2C دارای حضور شرکت کنندگانی است که آرایه کاملی از انتخاب عملی را به صورت لیست در آورده‌اند. این لیست ممکن است از گروههای مختلف اخذ و یا به عنوان نتیجه بررسی پارامترهای گوناگون و محدودیت‌های مدل‌ها که موقعیت و وضعیت تصمیم را تشریح می‌کند، استخراج شده باشد. در طی فاز فعالیتی 2D شرکت کنندگان از گروه‌های مختلف می‌توانند با هم جمع شوند تا به دریافت انتخاب‌های متفاوت دست یابند.

فازگزینه‌ی (فاز ۳) مستلزم ارزیابی مجموعه‌ای از انتخاب‌ها در یک یا چند سناریو است. بطور کلی پردازش ارزیابی نیاز به فعالیت‌های فازی زیر دارد:

3A جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از روشهای پشتیبانی همکاری گروهی در خصوص چگونگی اقدام ارزیابی انتخاب‌های تصمیم‌مبتنی بر ارزش‌ها و ضوابطی که در فاز 1 مشخص شده است و انتخابهایی که در فاز 2 شناسایی گردیده است.

3B سازماندهی رویکردی برای ارزیابی انتخاب‌های تصمیم با استفاده از مدل‌های گزینه‌ی.

3C انتخاب و گزینش لیستی از انتخابهای منظم و مرتب شده و برخوردار از اولویت‌بندی شده با استفاده از مدل‌های گزینه‌ی، برقرار اجماع نظر، گفتگوها و حکمیت.

3D با استفاده از تکنیک‌های پالایش داوری توصیه‌هایی مورد بررسی و بازنگری قرار می‌گیرد که چگونه اهداف وضعیت تصمیم‌گیری را همراه با بررسی ارزش مورد توجه قرار می‌دهد.

در فاز فعالیتی 3A، شرکت کنندگان تصمیم‌گیری اطلاعاتی را از فاز ۲ به لحاظ، مجموعه انتخابی برای

یک سناریو جمع آوری می‌کنند.

در این زمان امکان دارد که گروه‌های مختلف، قبل از ارزیابی وارد بحث و گفتگو شوند. آنوقت، مقایسه ارزش‌های فردی و ضوابط تصمیم را می‌توان اجرا نمود. ارزیابی ارزش و ضوابط کلید خوبی به اولویت بندی انتخاب‌ها است که در یک گروه انجام می‌گیرد.

در فاز 3B شرکت کنندگان ممکن است از GIS و یا مدل‌های گزینشی با چند ضابطه استفاده کنند. عملیات استاندارد GIS فقط امکان ارزیابی غیر جبرانی انتخاب‌های تصمیمی که باید اجرا شود، فراهم می‌آورد. به عبارتی، دامنه‌ی آستانه‌ای برای یک یا چند ضابطه معین می‌گردد، و کلیه انتخابهایی که در آن دامنه قرار می‌گیرند از میان فیلتری عبور می‌کنند. با گزینش مدل‌هایی، تحلیل جبرانی را می‌توان اجرا نمود. در تحلیل جبرانی، در هنگام ارزیابی انتخاب تصمیمی یک نتیجه رضایت بخش برای یک ضابطه با اولویت بالا می‌تواند یک نتیجه با رضایت کمتر را برای یک ضابطه با اولویت پایینی جبران نماید (Zeiler, 1999).

در فاز فعالیت 3C، انتخاب یک گزینش را می‌توان از طریق ارزیابی انتخاب با استفاده از مدل‌های گزینشی، رأی‌گیری، گفتگو، میانجی‌گری و حکمیت تحقق بخشید. چنین اتفاق آرایی می‌تواند آغاز فرآیند مذاکره و گفتگو باشد.

در هنگام تجدید نظر و بازنگری گزینش در فاز فعالیت 3D، انتخاب‌ها از لحاظ ارزش‌های اولیه فاز 1 مورد بحث می‌گیرد.

تحلیل و آنالیز نیازهای سیستم برای پشتیبانی گروهی تصمیم‌گیری فضایی

منابع و مأخذ

- 1- Bhargava, H.K., Krishnan, R. and Whinston, A.D (1994) On integrating Collaboration and decision analysis techniques, *Journal of Organizational Computing*, 4(3): 297-316.
- 2- David, J., Manguire and David, W. Rhind (2007) *Geographic Information Systems and Science*, John Wiley & Sons Ltd, UK, : 4-31.
- 3- Jiang, H. and Eastman, J.R (2000) Application of fuzzy measures in multi-Criteria evaluation in GIS, *International Journal GIS*, 14(2): 173-184.
- 4- Malczewski, J. (2008) GIS-based multicriteria decision analysis: a Critical Overview. *Progr. Plann.* 62(1), 3-65.
- 5- Renn, O., Webler, T., Rakel, H., Diemel, P. and Johnson, B (2003) Public Participation in decision making: a Three-step Procedure, *Policy Sciences*, 26: 189-214.
- 6- Von Winterfeldt, D (1997) Value Tree analysis: an introduction and an application to offshore oil drilling. in P.R. Kleindorfer and H.C. Kunreuther (eds) *Insuring and Managing Hazardous Risk: From Seveso to Bhopal and Beyond*, Berlin, Springer Verlag: 85-349.
- 7- Zeiler, M (1999) *Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Design*, ESRI Press.