مكان‌يابي خودكار كاربري زمين با استفاده از ارزيابي چندعامله تناسب سرزمين مطالعه موردي: برنامه‌ريزي اقتصادي زمين در حوزه آبخيز كليبرچاي وسطي (ارسباران شمالي)

سيدرشيد فلاح‌شمسي*[۱]، هوشنگ سبحاني[۲]، ارسطو سعيد[۳]، علي‌اصغر درويش‌صفت[۴]، احمد فرجي‌دانا[۵]
[۱] دانشجوي دكتري جنگلداري و اقتصاد جنگل، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[۲] دانشيار گروه جنگلداري و اقتصاد جنگل، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[۳] استاديار گروه جنگلداري و اقتصاد جنگل، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[۴] دانشيار گروه جنگلداري و اقتصاد جنگل، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[۵] دانشيار گروه اقتصاد، دانشكده اقتصاد، دانشگاه تهران، ايران
(تاريخ دريافت: ۸۳/۱۰/۲۸، تاريخ تصويب: ۸۴/۲/۳۱)

چكيده

كمي‌سازي "زمين‌هاي" قابل استفاده در توليد اقتصادي محصولات و "تحرك‌ناپذيري" اين منبع بر اهميت تخصيص آن به مناسب‌ترين كاربري‌ها افزوده است. به‌اين منظور، ارائه الگوي كاربري زمين كه با توان طبيعي و زيرساختارهاي اقتصادي منطقه در تناسب باشد، اهميت فراواني دارد. پيچيدگي اين كار از يك سو و قابليت GIS در كار با داده‌هاي مكاني و برخورداري از سامانه‌هاي حمايت از تصميم‌گيري از سوي ديگر، مهم‌ترين انگيزه‌هاي به‌كارگيري GIS بوده است. مطالعات گذشته به خوبي اهميت ارزيابي چندعامله تناسب و نقش سامانه اطلاعات جغرافيايي را در مكان‌يابي خودكار كاربري‌هاي مختلف زمين نشان مي‌دهند. منطقه مورد مطالعه به مساحت ۲۸۰۰۰ هكتار از آبخيز كليبرچاي وسطي (ارسباران شمالي) در استان آذربايجان شرقي واقع شده است. در اين مطالعه به طور همزمان از نقشه‌هاي موضوعي طبيعي و اقتصادي در ارزيابي تناسب و مكان‌يابي كاربري زمين استفاده شد. تنوع كاربري زمين و تعدد عوامل موثر بر تناسب سرزمين براي هر كاربري در كنار تغيير اهميت نسبي كاربري‌ها و عوامل در فرايند مكان‌يابي مد نظر قرار گرفته‌اند. تعيين اهميت نسبي كاربري‌ها و عوامل موثر در تعيين تناسب به ترتيب به كمك ارزيابي اقتصادي كاربري‌ها و محاسبه كمي‌وزن عوامل به روش تحليل سلسله مراتبي انجام شده است. اين شرايط تحقيق را به استفاده از ارزيابي چندعامله تناسب سرزمين براي هر كاربري و مكان‌يابي كاربري‌ها به شيوه چند هدف رهنمون شده است. اساس اين روش با روش‌هاي ارزيابي مبتني بر شبكه مشابه است و با استفاده از مجموعه‌اي از نقشه‌هاي موضوعي با ساختار شبكه‌اي انجام مي‌شود. ابعاد شبكه كوچك (۱۵متري) است و مي‌توان فرض كرد كه ارزيابي تناسب در هر نقطه از سرزمين انجام مي‌شود. فرايند ارزيابي زمين نيز براي سطوح وسيع آسان‌تر و تكرارپذيري آن سريع‌تر است. در اين مطالعه از امكانات نرم افزار IDRISIW 2.008 استفاده شده است. از مقايسه نقشه‌هاي تناسب تهيه شده براي هر كاربري به شيوه چند هدف نقشه الگوي مكاني منطقه براي كاربري‌هاي جو ديم، گردوكاري، گوسفندداري، پارك‌داري و حفاظت تهيه شده است.

واژه‌هاي كليدي: كاربري زمين، مكان‌يابي، سامانه اطلاعات جغرافيايي، ارزيابي چندعامله.

* نويسنده مسئول: تلفن: فاكس: E-mail: rfallah@ut.ac.ir

مقدمه

محدوديت "زمين‌هاي" قابل استفاده در توليد مقرون به صرفه محصولات و "تحرك‌ناپذيري" اين منبع بر اهميت تخصيص آن به مناسب‌ترين كاربري‌ها افزوده است. بنابراين در اختيار داشتن نقشه‌اي كه مكان تخصيص‌يافته به‌كاربري‌هاي مختلف را در سطح منطقه نشان دهد، اهميت بسزايي در برنامه‌ريزي و مديريت اقتصادي زمين دارد.

ارائه الگوي كاربري زمين كه با توان[1] طبيعي و زيرساختارهاي اقتصادي منطقه در تناسب باشد، مهم‌ترين هدف اين مطالعه است. وقتي با تنوع كاربري زمين و تعدد عوامل موثر بر تناسب[2] سرزمين براي هر كاربري مواجه‌ايم، دستيابي به چنين الگويي بسيار دشوار است و آن هنگام كه اهميت نسبي كاربري‌ها، اهميت نسبي عوامل موثر بر توان و تناسب سرزمين و اهميت نسبي طبقه توان و تناسب سرزمين براي هر كاربري نيز در فرايند مكان‌يابي شركت داده شوند، انجام اين عمل به روش‌هاي مبتني بر تصميم‌گيري ذهني تقريباً ناممكن مي‌شود. اين پيچيدگي از يك سو و قابليت GIS در كار با داده‌هاي مكاني و برخورداري از سامانه‌هاي حمايت از تصميم‌گيري (٢)، (٥)، (٦)، (٧) از سوي ديگر، مهم‌ترين انگيزه‌هاي به‌كارگيري GIS در مكان‌يابي خودكار الگوي كاربري‌ها و ارزيابي چندعامله تناسب سرزمين بوده است.

سابقه تحقيق

مطالعات گذشته به خوبي اهميت ارزيابي چندعامله تناسب و نقش سامانه اطلاعات جغرافيايي را در تسهيل مكان‌يابي خودكار كاربري‌هاي مختلف زمين نشان مي‌دهند. استمان در سال ١٩٩٣ روشي را براي مكان‌يابي خودكار الگوي كاربري زمين با استفاده از ارزيابي تناسب چندعامله[3] سرزمين ابداع كرد (٩). مخدوم در سال ١٩٩٣ براي اولين بار ارزيابي خودكار زمين را در مطالعات محيط زيستي ايران مطرح كرد (١٢). ريدل در سال ١٩٩٥ در مكان‌يابي خودكار كاربري‌ها از روش ارزيابي تناسب چندعامله سرزمين و مكان‌يابي الگوي كاربري‌ها به شيوه چند هدف[4] استفاده كرد (١٥). ماچين در سال ١٩٩٥ سامانه كارشناسي[5] را در ارزيابي چندعامله تناسب سرزمين به‌كار گرفت (١١). مرو در سال ١٩٩٧ نيز از روش ارزيابي چندعامله در ارزيابي تناسب زمين استفاده كرد و از آن در روشي مبتني بر سامانه حمايت از تصميم‌گيري[6] براي تنظيم محدوده مناطق شهري سود جست (١٣). موواسي در سال ٢٠٠١ با استفاده از سامانه تصميم‌گيري خودكار و ارزيابي چندعامله تناسب به بررسي تناقضات موجود در الگوي كاربري زمين در اكوسيستم‌هاي حساس پرداخت (١٤).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به مساحت ٢٨٠٠٠ هكتار، قسمتي از حوزه آبخيز كليبرچاي وسطي از حوزه ارسباران شمالي بوده و در استان آذربايجان شرقي واقع است. اين منطقه بخشي از منطقه‌حفاظت‌شده ارسباران و در جنوب شرقي آن واقع شده است.

منطقه مورد مطالعه كوهستاني و دامنه ارتفاع آن از حدود ٥٠٠ متر تا ٢٥٠٠ متر از سطح دريا متغير است. پوشش گياهي منطقه شامل بيشه‌زارهاي خزان‌كننده، استپ و مراتع ييلاقي است. متوسط بارندگي منطقه ٣١٣/٥ ميلي متر و پراكنش آن بيشتر در ماه‌هاي ارديبهشت و آبان به صورت باران و در زمستان به شكل برف است (٣).

١- Capability

٢- Suitability

٣- Multi-Criteria Land Evaluation

٤- Multi-Objective Land Allocation

٥- Expert System

٦- Decision Support Sysytems(DSS)

منبع اصلي درآمد مردم منطقه بر مبناي استفاده از زمين و معيشت مردم به آن وابسته است. كشاورزي و دامپروري عمده فعاليت‌هاي منطقه است كه اغلب به شيوه سنتي انجام مي‌گيرد. مركز داد و ستد و تهيه عوامل توليد شهر كليبر بوده و فعاليت در سرتاسر حومه به دليل وجود راه‌هاي ارتباطي مناسب به‌اين بازار منطقه‌اي متمركز شده است.

داده‌هاي تحقيق

در اين مطالعه از دو گروه اطلاعات مربوط به‌كاربري‌هاي موجود در منطقه استفاده شده است:

الف) اطلاعات مكاني

با رجوع به منابع علمي و نظر كارشناسان محلّي براي هر كاربري، توان طبيعي مورد نياز و عوامل طبيعي و اقتصادي شركت‌كننده در تعيين تناسب آن مشخص شده است. هر عامل در قالب نقشه موضوعي (فيزيكي، زيستي، اقتصادي) منطقه بيان شده است در اين مطالعه از نقشه توپوگرافي و نقشه‌هاي موضوعي منطقه در مقياس ۱:۵۰۰۰۰ استفاده شده است (۱)، (۳).

ب) اطلاعات توصيفي

اطلاعات حاصل از ارزيابي مالي و اقتصادي كاربري‌ها نيز در فرايند مكان‌يابي مورد استفاده قرار گرفته است. اطلاعات اقتصادي مربوط به‌كاربري‌ها در خلال سال‌هاي ۱۳۸۱و۱۳۸۲ از طريق توزيع پرسشنامه‌هاي مبتني بر هزينه (فايده) توليد در يك طرح آماربرداري دو مرحله‌اي به‌دست آمده است (٤).

روش مطالعه

در عمليات مكان‌يابي، ميزان اولويت هر نقطه از سرزمين در تخصيص آن به هر كاربري تابعي از ميزان تناسب سرزمين براي كاربري مورد نظر و اهميت نسبي آن كاربري در برابر ساير كاربري‌هاي منطقه است.

درجه تناسب هر نقطه از سرزمين براي هر كاربري علاوه بر توان طبيعي سرزمين از شرايط اقتصادي منطقه‌اي كه زمين در آن واقع شده نيز تاثير مي‌پذيرد (۸)، (۱۰). به‌علاوه، درجه (طبقه) توان يا "درجه مرغوبيت سرزمين (۵)" براي هر كاربري خود از تاثير تنوع و تعدد نقشه‌هاي موضوعي به‌كار رفته در ارزيابي توان سرزمين، اهميت نسبي هر نقشه موضوعي در بين مجموعه نقشه‌ها و چگونگي تغيير ارزش‌هاي كمي‌موجود بر هر نقشه ناشي مي‌شود.

اهميت نسبي هر كاربري براساس ميزان عايدي خالص هر كاربري در هكتار در سال تعيين شده است (٤). همچنين در فرايند ارزيابي سرزمين با وارد كردن نقشه‌هاي موضوعي اقتصادي در كنار نقشه‌هاي موضوعي فيزيكي و طبيعي به‌طور مستقيم نسبت به تهيه نقشه تناسب سرزمين براي هر كاربري اقدام شده است. نقشه‌هاي موضوعي اقتصادي از اعمال روابط رياضي بر برخي نقشه‌هاي موضوعي فيزيكي يا طبيعي تهيه شده‌اند. انتخاب ساختار شبكه‌اي[1] براي داده‌هاي به‌كار رفته در مطالعه، انجام چنين عملياتي را تسهيل كرده است. اين روابط به دنبال ارزيابي اقتصادي كاربري‌ها بوده و از بررسي هبستگي بين كمييت‌هاي اقتصادي و جغرافيايي برآورد شده است. نقشه‌هاي هزينه مربوط به حمل انواع محصول به بازار كليبر، حمل تا انواع راه دسترسي و انتقال آب از منابع آن تا هر نقطه از سرزمين، از جمله نقشه‌هاي اقتصادي به‌كار رفته در ارزيابي تناسب به‌شمار مي‌روند. تنوع نقشه‌هاي موضوعي (فيزيكي، طبيعي و اقتصادي)، تفاوت ارزش‌هاي مطرح شده و دامنه تغييرات آنها بر روي هر نقشه انجام هر گونه عمليات كمي‌در بين نقشه‌هاي موضوعي را ناممكن و غير منطقي مي‌سازد. در اين، ارزش‌هاي موجود بر هر نقشه موضوعي صرف‌نظر از موضوع آن به دامنه‌اي از ارزش‌ها بين ۲۵۵-۰ منتقل شدند. با اين كار ارزش‌هاي موجود بر تمامي‌نقشه‌هاي موضوعي از جايگاه ارزشي يكسان و قابليت قياس برخوردار شده‌اند.

اگر اهميت نسبي همه نقشه‌هاي (عوامل) شركت‌كننده در فرايند ارزيابي يكسان باشد، درجه تناسب سرزمين براي هر كاربري در هر نقطه از جمع خطي ارزش‌هاي موجود بر

۱- Raster

نقشه‌هاي شركت‌كننده در ارزيابي در آن نقطه به دست مي‌آيد. از آنجاكه در عمل اهميت نسبي نقشه‌هاي موضوعي در ارزيابي تناسب سرزمين يكسان نيست، در اين تحقيق بر اساس تجربيات كارشناسان ومنابع علمي‌موجود مقدار آن تعيين و وزن مربوط به آن با استفاده از روش تحليل سلسله مراتبي[1] محاسبه شده است. با مداخله وزن نقشه‌هاي موضوعي، درجه نهايي تناسب براي هر نقطه از جمع ارزش‌هايي به دست مي‌آيد كه از ضرب ارزش هر نقشه موضوعي در وزن مربوطه اش در آن نقطه حاصل شده است. در اين حالت به جاي تركيب ساده خطي از تركيب وزني خطي[2] استفاده شده است. البته‌اين به شرطي است كه در فرايند ارزيابي تناسب در هر نقطه، اهميت نسبي رتبه[3] اي كه ارزش يك نقشه موضوعي در برابر ساير نقشه‌ها به خود تخصيص مي‌دهد، در نظر ارزياب يكسان باشد. در عمل اهميت نسبي رتبه‌اي كه ارزش هر نقشه در برابر ساير نقشه‌ها در هر نقطه احراز مي‌كند نيز يكسان نيست. در اين تحقيق، درجه تناسب هر نقطه از سرزمين براي هر كاربري تحت تاثير وزن هر نقشه و وزن رتبه ارزش آن، از جمع وزني ارزش نقشه‌هاي شركت‌كننده در فرايند ارزيابي محاسبه شده است. شكل (١) چگونگي نحوه محاسبه تناسب را براي ٣ نقشه موضوعي فرضي به روش متوسط وزني رتبه[4] نشان مي‌دهد.

به منظور مكان‌يابي هر كاربري، كافي است تا درجات تناسب بر هر نقشه تناسب مرتب شده[5] و تخصيص مكان به آن از بالاترين درجه تناسب به سمت پايين‌ترين درجه انجام شود. وقتي مكان‌يابي چند كاربري مدنظر باشد، تهيه نقشه تناسب مرتب شده براي هركاربري الزامي‌است. در اين مطالعه مكان‌يابي كاربري‌هاي مورد نظر در هر نقطه با مقايسه درجه تناسب مرتب شده (اولويت تخصيص) در بين نقشه‌هاي تناسب مختلف انجام شده است. از آنجا كه در برنامه‌ريزي اقتصادي زمين اغلب سطح مورد نياز از هر كاربري عامل محدودكننده به‌شمار مي‌رود (٤)، عمليات مكان‌يابي و تخصيص زمين به هر كاربري تا دستيابي به اين سطح ادامه داده شده است. اين شرايط تحقيق را به استفاده از ارزيابي چندعامله تناسب سرزمين براي هر كاربري و مكان‌يابي كاربري‌ها به شيوه چند هدف رهنمون شده است. به‌اين منظور از امكانات فراهم آمده در نرم افزار IDRISIW2.008 به شكل گسترده‌اي در اين مطالعه استفاده شده است.

نتايج

نتيجه انجام اين مطالعه نقشه‌اي است كه به روش ارزيابي چندعامله تناسب براي كشت جو ديم، باغداري گردو، مرتع گوسفندداري، پارك‌داري و حفاظت در منطقه مورد نظر تهيه شده است. شكل (٢) نتيجه مكان‌يابي اين ٥ كاربري اقتصادي زمين را در منطقه نشان مي‌دهد. از آنجا كه عايدي خالص هر هكتار در سال هر يك از ٥ كاربري مذكور از طريق ارزيابي مالي- اقتصادي كاربري‌ها محاسبه شده، براي هر نقشه الگوي كاربري زمين مي‌توان ارزش معادل ريالي منطقه را نيز ارائه كرد. براي نمونه، در اين تحقيق ارزش متوسط معادل الگوي كاربري زمين معادل ٨١٤٣/٥٩١٧٨ ميليون ريال در سال برآورد شده است.

بحث و نتيجه‌گيري

در اين مطالعه، ارزيابي تناسب سرزمين و مكان‌يابي كاربري زمين فقط به كمك نقشه‌هايي انجام شده كه موضوع آنها با فرايند توليد در سطح هر كاربري از نظر فني و اقتصادي متناسب و مرتبط باشد. در اين زمينه تعدادي از نقشه‌هاي مربوط به زيرساختارهاي اقتصادي منطقه به نقشه‌هاي موضوعي با موضوعات اقتصادي بويژه هزينه حمل و دسترسي تبديل شده‌اند. اثر درجه روستاها در برخورداري از امكانات توسعه، اثر زيرساختارهاي اقتصادي

١- Analytical Hierarchical Processes(AHP)

٢- Weighted Linear Combination(WLC)

٣- Order

٤- Order Weighted Avarage Combination(OWA)

٥- Ranked Suitabillity Map

نظير درجات راه، خطوط انتقال نيرو، آثار تاريخي، منابع آب و هزينه حمل انواع محصول و دسترسي به منابع به طور مستقيم در ارزيابي تناسب وارد شده و به عنوان معياري براي مكان‌يابي كاربري‌ها به‌كار رفته است. استفاده از اين نقشه‌ها در فرايند ارزيابي به طور مستقيم به تهيه نقشه‌هاي تناسب سرزمين براي هر كاربري منتهي شده است.

تنوع عوامل موثر در تعيين تناسب سرزمين و ضرورت توجه همزمان به درجات مختلف توان (تناسب) هر كاربري در فرايند مكان‌يابي مجموعه‌اي از كاربري‌ها، جايگاه ويژه‌اي را براي ارزيابي تناسب چندعامله و مكان‌يابي خودكار در برنامه‌ريزي زمين پديد آورده است. دخالت دادن اهميت نسبي هر كاربري، اهميت نسبي هر عامل موثر در تناسب سرزمين، اهميت نسبي رتبه ارزش هر عامل و رعايت سطح تخصيص‌يافته به هر كاربري در روش‌هاي غيرخودكار اغلب عملياتي وقت‌گير، طاقت‌فرسا و در بسياري از موارد ناممكن است. در اين تحقيق قابليت‌هاي سامانه اطلاعات جغرافيايي در كار با نقشه‌هاي موضوعي و تصميم‌گيري مكاني نقش بسزايي داشته است.

تعيين اهميت نسبي كاربري‌ها و عوامل موثر در تعيين تناسب به ترتيب به كمك ارزيابي اقتصادي كاربري‌ها و محاسبه كمي وزن عوامل به روش تحليل سلسله مراتبي انجام شده است كه ارزيابي تناسب سرزمين را آسان‌تر و تكرارپذيري آن را تسهيل و تسريع مي‌كند. ارزياب مي‌تواند نحوه تلفيق عوامل، اهميت عوامل موثر در ارزيابي تناسب و رتبه ارزش آنها را از مدل‌هاي پيش‌ساخته ارزيابي تناسب سرزمين اقتباس كند يا خود متناسب با شرايط آن را تغيير[1] دهد. به‌علاوه نتيجه و اثر تصميماتي را كه در نحوه تلفيق عوامل اتخاذ شده نيز در قالب نقشه تناسب و مكان‌يابي به سرعت و براي كل منطقه در اختيار خواهد بود.

تنها عاملي كه استفاده از اين روش را دشوار مي‌كند، تعيين اهميت نسبي عوامل موثر در تناسب سرزمين در تشكيل ماتريس تحليل سلسله مراتبي است. در نتيجه مكان‌يابي كاربري‌ها، به نظر كارشناسي كه اهميت نسبي عوامل را نسبت به هم تعيين مي‌كند، متكي است كه البته اطلاعات مورد نياز براي اين كار درسطح دانش ملي و از نتايج مطالعات محققان متقدم تا حدود زيادي موجود است. در اين مطالعه اهميت نسبي كاربري‌ها بر مبناي بازده مالي آنها در ارزيابي اقتصادي صورت گرفته است ليكن مي‌توان درجه اهميت كاربري‌ها را به كمك تحليل سلسله مراتبي آنها محاسبه كرد و اين كار به ميزان اهميتي كه ارزياب براي يك راهبرد اكولوژيك در برابر راهبردي اقتصادي قائل است، بستگي تام دارد. اساس اين روش ارزيابي، به روش‌هاي مبتني بر شبكه[2] در ارزيابي سرزمين نزديك‌تر است و با استفاده از مجموعه‌اي از نقشه‌هاي موضوعي با ساختار شبكه‌اي انجام مي‌شود. از آنجا كه ابعاد شبكه در نقشه‌هاي موضوعي ۱۵متر در نظر گرفته شده، مي‌توان تصور كرد كه ارزيابي تناسب براي هر كاربري و در هر نقطه از سرزمين انجام مي‌شود. استفاده از تصاوير پانكروماتيك[3] سنجنده ETM[4] (تفكيك زميني ۱۵متر) به همراه ساير نقشه‌هاي موضوعي، دليلي براي هماهنگ‌سازي ابعاد سلول‌ها به‌شمار مي‌رود. اين در حالي است كه به دليل كوهستاني بودن منطقه و نزديك بودن خطوط تراز اين ابعاد مدل رقومي مناسب‌تري را نيز فراهم مي‌آورد. اگرچه تشكيل واحدهاي مديريت زمين[5] در فرايند ارزيابي با استفاده از نقشه‌هاي موضوعي‌برداري[6] با مرزبندي سرزمين به نواحي همگن طبيعي و اقتصادي، تعداد دفعات تصميم‌گيري را كاهش مي‌دهد، ليكن تشكيل اين نواحي كه از طبقه‌بندي عوامل موثر در تناسب ناشي مي‌شود، از تغييرات موجود در درون هر واحد مديريتي صرف‌نظر مي‌كند و مجموعه‌اي از تركيبات مختلف عوامل را كه در آن به‌عمد يكنواخت شده‌اند، تنها به يك فعاليت تخصيص مي‌دهد. در اين مطالعه، ارزيابي تناسب چندعامله در

۱- Modify

۲- Grid

۳- Pancromatic Images

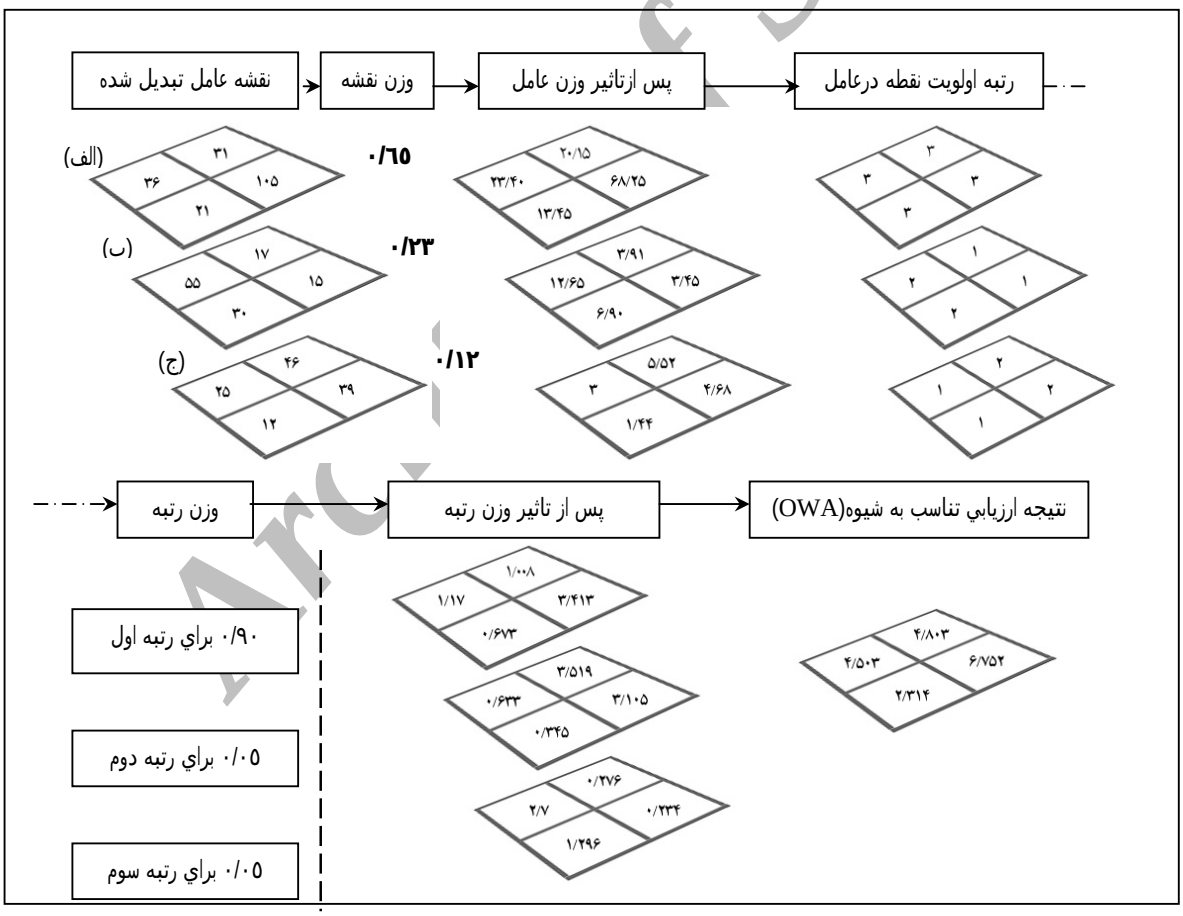
۴- Enhanced Thematic Mapper(ETM)

۵- Land Management Unit (LMU)

۶- Vector

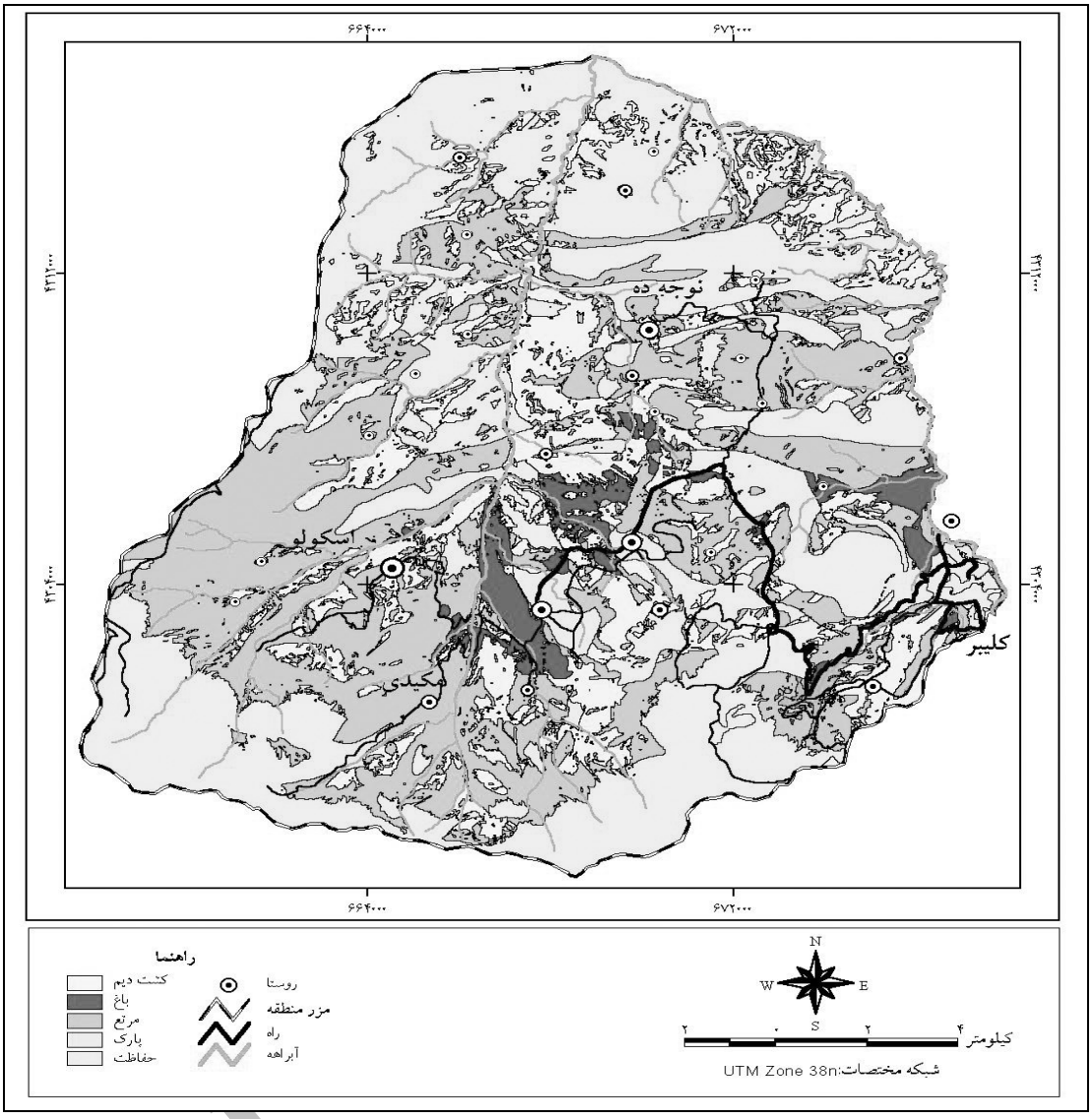
سلول‌هايي انجام مي‌شود كه با حداقل ابعاد مورد نياز و منطقي انتخاب شده‌اند و با برخورداري از توان محاسباتي رايانه‌هاي جديد و نرم‌افزارهاي مناسب، اندك تغييراتي كه ممكن است در درون يك واحد همگن مديريتي زمين رخ دهد و منجر به تغيير درجه تناسب و اولويت زمين شود، مورد توجه قرار گفته است. با اين روش و با افزايش توان محاسباتي رايانه‌ها در پردازش حجم بزرگ‌تري از اطلاعات، تشكيل واحدهاي مديريت زمين كه سبب كاهش اطلاعات موضوعي و دقت مكاني مي‌شود نيز ضرورتي نخواهند داشت. شايد بتوان اين روش را بازگشتي به ارزيابي زمين با استفاده از روش مبتني بر شبكه ناميد. شبكه‌اي كه مي‌توان هر سلول از آن را در دنياي واقعي؛ در عمل " نقطه‌اي از سرزمين" در نظر گرفت.

متناسب با افزايش توان ارزيابي و مكان‌يابي كاربري‌ها در سطوح كوچك، احتمال مكان‌يابي سطح كوچكي از يك كاربري در پهنه وسيع كاربري ديگر و تناقض كاربري‌هاي همجوار زمين افزايش مي‌يابد و اجراي دستورالعمل مديريتي كلان‌نگر را براي هر كاربري در سطح منطقه دشوار مي‌سازد. اين سوال كه چگونه مي‌توان فرايند مكان‌يابي را ملزم به رعايت يكنواختي در بافت و الگوي كاربري زمين كرد، مي‌تواند انگيزه‌اي براي تحقيق بيشتر در مكان‌يابي خودكار كاربري زمين به وجود آورد.



شكل ١- مدل ساده شده تركيب متوسط وزني رتبه (**OWA**) در ناحيه‌اي به وسعت ٤ سلول بر روي سه نقشه موضوعي

در شكل (۱) در هر سلول ارزش‌هاي هم‌مقياس شده اين نقشه‌هاي موضوعي در مبناي ۲۵۵-۰ آمده است. كاهش ارزش در هر سلول نشان‌دهنده افزايش رتبه اولويتي است كه در اثر نوسان ارزش هر عامل معين ايجاد مي‌شود. از جمع ارزش سلول‌هاي متناظر كه پس از تاثير وزن هر عامل در هر نقشه عامل به دست مي‌آيد، جمع وزني خطي (WLC) حاصل مي‌شود. در اين شكل فرايند ارزيابي با تعيين رتبه ارزش هر عامل و وزن رتبه ادامه يافته و به متوسط وزني رتبه (OWA) منتهي شده است. بديهي است كه در صورت تعيين وزن يكسان براي رتبه ارزش عوامل روش (WLC) حالت خاصي از (OWA) خواهد بود. ارزش‌هاي مندرج بر نقشه تناسبي كه از تلفيق ۳ نقشه عامل فرضي محاسبه شده، از كوچك به بزرگ نشان‌دهنده درجه اولويت تخصيص زمين به كاربري فرضي است. در شكل (۲) برخي از كاربري‌ها در سطوح كوچكي مكان‌يابي شده‌اند كه از ارزيابي تناسب شبكه‌اي با ابعاد ۱۵ متر ناشي مي‌شود. اين سطوح كوچك اگرچه در سطح اقتصادي، يك مزرعه و گاه چندين مزرعه را تشكيل مي‌دهند، با ارزيابي به روش تشكيل واحد مديريت زمين از سطح منطقه حذف خواهند شد. اين روش ارزيابي زمين هر چند تصميم‌گيري در بين عوامل موثر در تناسب و انتخاب در بين كاربري‌ها را تسهيل كرده و مناطق واجد قابلت براي تغيير كاربري زمين را به خوبي نشان مي‌دهد، ليكن مكان‌يابي سطوح كوچك كاربري‌هاي مختلف زمين در درون يكديگر، تناقض موجود در الگوي كاربري زمين را كاهش نمي‌دهد.



شكل ٢- الگوي كاربري زمين براي كشت جو ديم، باغداري گردو، مرتع گوسفندداري، پارك‌داري و حفاظت.

منابع

١- سازمان جغرافيايي نيروهاي مسلح، ١٣٣٤. نقشه‌هاي توپوگرافي ١:٥٠٠٠٠كشور، تهران، ٢ برگ.

٢- سازمان نقشه‌برداري كشور، ١٣٧٥." سيستم‌هاي اطلاعات جغرافيايي"، ترجمه، چاپخانه سازمان نقشه‌برداري كشور، ص٣٢٥.

٣- شركت مهندسين مشاور جامع ايران، ١٣٧٥. مطالعات توجيهي و نيمه‌تفصيلي حوزه آبخيز ارسباران شمالي، تهران.

٤- فلاح شمسي، سيد رشيد، ١٣٨٣." ارزيابي اقتصادي كاربري‌هاي مختلف در حوزه آبخيز كليبرچاي وسطي (ارسباران شمالي) با استفاده از برنامه‌ريزي خطي و سامانه اطلاعات جغرافيايي"، رساله دكتري، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران.

٥- مخدوم، مجيد، ١٣٨٠. " شالوده آمايش سرزمين"، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ٢٢٠٣، تهران ، ص ٢٨٩.

٦- مخدوم، مجيد، درويش صفت،علي اصغر، جعفرزاده، هورفر و عبدالرضا مخدوم، ۱۳۸۰." ارزيابي و برنامه‌ريزي محيط زيست با سامانه اطلاعات جغرافيايي"، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۵۴۳، تهران، ص۳۳۹.

۷- مركز اطلاعات جغرافيايي شهرداري تهران، ۱۳۷۵."مقدمه‌اي بر سيستم‌هاي اطلاعات جغرافيايي، ترجمه، شركت پردازش و برنامه‌ريزي شهري، تهران، ص٣٦٧.

8- Found, W.C., 1971. A theoretical approach to rural land use patterns, Edward Arnold Ltd, London, UK, 375 pp.

9-IDRISI Support Group, 1997."IDRISIW Software Help", The IDRISI Project, Clark University Graduate School of Geography, Clark University, MA, USA.

10- Patterson, T. W., 1979. Land use Planning, Techniques of implementation, Litton Educational Publishing Inc., New York, N.Y. USA, 520 pp

11-Machin, J & A. Navas, 1995, " Land evaluation and conservation of semiarid agrosystem in Zaragoza (NE Spain), using an Expert Evaluation System and GIS", Land degradation and rehabiliation, 6:4 , 203-214, 16 Ref.

12- Makhdoom,M.F. 1993, " First Application of automatedland evaluation in Iran", Environment Management, 17 (3): 410-420.

13-Merwe, J.H. Van der, & J.H van der Merwe, 1997, " GIS-based Land evaluation and decision making for regulating urban expansion: a South African case study", Geo-Journal, 43:2, 135-151, 48ref.

14-Mwasi, B., 2001. "Land use Conflicts Resolution in a Fragile Ecosystem, Using Multi-Criteria Evaluation (MCE) and a GIS-based Decision Making Support System (DSS)", International conference on Spatial Information for Sustainable Development, Nairobi, Kenya, 2-5 October 2001.

15-Riedel, C.1995, " Optimizing Land Use Planning for Mountainous Region, Using LP and GIS toward Sustainability", Project Repots, Institute of Agricultural Economics, University of Hohenheim, Hohenheim, Stuttgart, Germany.

Automated Allocation of Land Uses, Using Multi-Criteria Land Suitabillity Evaluation,Case Study: Economic Planning of Land in *Keleibar-chai* Watershed

S. R. Fallah Shamsi[*1], H. Sobhani[2], A. Saeed[3], A.A. Darvishsefat[4] and A. Faraji Dana[5]

[1] Ph.D. Candidate, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[2] Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[3] Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[4] Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[5] Associate Professor, Faculty of Economics, University of Tehran, I. R. Iran

(Received: 17 Jan 2005, Accepted: 21 May 2005)

Abstract

Scarcity of "Land" suitable for the economical production of goods and services along with its immobility have added to the importance of land allocation to its most suitable uses. It is exceedingly important to develop a land use pattern, which is in line with natural capabilities as well as economic infrastructures. The complexity of the allocation procedure on the one hand, and the capability of GIS to handle spatial data, and possession of Decision Support Systems (DSS) on the other hand, have been some motivations of using GIS in this research. Results of previous researches have proved the importance of multi-criteria land suitability evaluation and GIS role in automated land use allocation. In this study, land suitability evaluation, and land use allocation have been carried out by using thematic maps that include physical, natural and economic themes. Various land uses and the determining factors in land use evaluation procedures have been considered besides the comparative importance of each land use as well as the factors effective in land allocation. Determining the quantitative criteria of land use comparative advantage and the factors influencing land suitability have been accomplished by using economic evaluation of land uses and through an Analytical Hierarchical Process (AHP) respectively. These conditions lead the research to use multi-criteria land evaluation and multi-objective land allocation method. Using a collection of master thematic maps, the method of land evaluation is so similar to a Grid-based evaluation method. Cell size is of the grid dimensions of 15meters and it could be assumed that the evaluation of land suitability is being done for each point inthe region. The procedure is easy to use for vast areas and it is enough fast for to be used repeatedly. Idrisiw ver. 2.008 has been used to produce suitability maps and to allocate 5uses of land, including barely dry farming, walnut orchard establishment, range management for sheep grazing, park foundation as well as conservation.

Keywords: Land use, Allocation, GIS, Multi-Criteria Evaluation,

* Corresponding author: Tel: , Fax: E-mail: rfallah@ut.ac.ir